OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Mendoza, 21/04/2019

ESTUDIO DE SUELO Nº 1349 19

Propietario: Dirección Nacional de Planificación y Diseño de Obra Pública (Programa de Fortalecimiento Institucional de Planificación Territorial-Préstamo FONPLATA-ARG025/2016).

1- Objetivos

2- Ubicación y descripción del terreno

3- Trabajos de Campo (inicio 29 de marzo del 2019)

4- Trabajos de laboratorio

5- Perfil estratigráfico

6- Recomendaciones finales

7- Aspectos Legales

8- Bibliografía.

Ms. Ing. Maldonado Ignacio Alberto

Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

1- Objetivos

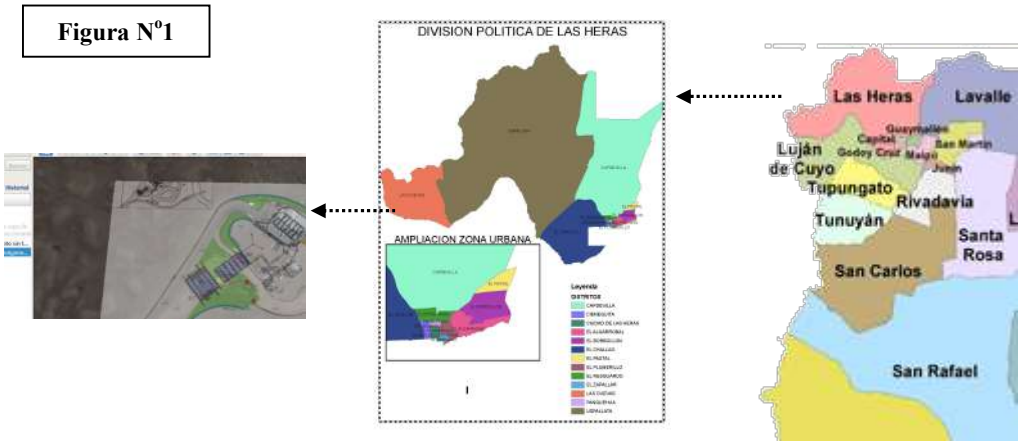
Contratar los servicios para realizar los estudios geotécnicos que comprenden ensayos de campo y laboratorios, para la verificación de la conformación de estratos, su capacidad portante, posibilidad y magnitud de asentamientos, los que deberán realizarse en los lugares que surjan del proyecto de referencia, considerando la peligrosidad sísmica del lugar de emplazamientos de las obras.

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

2- Ubicación y descripción del terreno:

El Centro de Frontera Sistema Cristo Redentor, está emplazado en la Cordillera de los Andes, al pie del Aconcagua, en distrito de Las Cuevas, Departamento de Las Heras, en la provincia de Mendoza (ver Esquema N° 1).

Figura N°1



Dicho complejo (Fronterizo Los Horcones), se encuentra a 181 km hacia el Oeste de la ciudad de Mendoza y se llega a él por la Ruta Nacional N° 7.

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

2- 1 Breve Reseña Geológica Sector desembocadura Río Horcones y sus alrededores (Foto N°2)

Se hace importante realizar un breve descripción de los mapas geológicos de la región (Ramos, 1985 a y b), posteriormente complementados con estudios de detalle (Sanguinetti, 1989; Cegarra y Lo Forte, 1991; Lo Forte, 1992; y Cegarra y otros, 1993), ya que permiten dilucidar el origen de los **depósitos sedimentarios** mesozoicos y los sucesivos pulsos de deformación que, durante el Paleógeno y el Neógeno, dieron origen a la estructuración de la cadena andina.

Foto N°2. Ubicación Área de Estudio

En el área (**Figura N°2**), es posible destacar tres secuencias estratigráficas principales.

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

a) La primera, denominada como basamento pre-jurásico (con una antigüedad mayor a los 208 millones de años), está constituida por rocas de origen marino agrupadas bajo la denominación de Formación Alto Tupungato (Carbonífero – Pérmico inferior, 360 a 258 millones de años). En ella participan una serie de sedimentos arenosos homogéneos de color gris oscuro (grauvacas) y pelitas interpuestas. A su vez, estas rocas se encuentra cubierta, en fuerte discordancia angular, por rocas volcánicas de edad permotriásica (258 – 208 millones de años) correspondientes al Grupo Choiyoi, representadas por tobas riolíticas e ignimbritas gris blanquecinas, estos depósitos se formaron producto de explosiones volcánicas (**Figura N° 2**).

b) En segundo lugar, sobre el basamento pre jurásico se asienta discordante una sucesión mesozoica, compuesta por estratos sedimentarios de origen continental y marino (Formaciones La Manga, Auquilco, Tordillo, Vaca Muerta, Agrio) y por rocas volcánicas que abarcan edades desde el Jurásico medio a superior hasta el Cretácico (187 hasta 66.4 millones de años).

c) Por último, en discordancia angular, tanto sobre los depósitos del basamento pre-jurásico como sobre los depósitos cretácicos se desarrollan potentes secuencias denominadas Conglomerado Santa María, reconocibles en el pie oriental del Aconcagua y del cerro Penitentes. Estas rocas, comprendidas entre el Mioceno basal y el medio - 20.9 a 8.6 millones de años- corresponden a antiguos depósitos transportados por los ríos y acumulados al pie de frentes montañosos (abanicos aluviales de alta energía).

d) Finalmente lo más importante para el presente estudio se resaltan los variados depósitos cuaternarios (Amarillo en la figura N°3)(posteriores a 1.8 millones de años) de la región, entre ellos los sedimentos glaciarios, nivoglaciarios, de remoción en masa, **aluviales** (en el sector específico en estudio con espesores variables entre 0,70m a 2,50m) y coluviales, que cubren en discordancia a todas las unidades anteriores, completan el cuadro geológico de la región, estos se encuentran principalmente en el valle del río Horcones, involucrando la infraestructura de Ruta Internacional N° 7, Control Integrado Aduana.

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

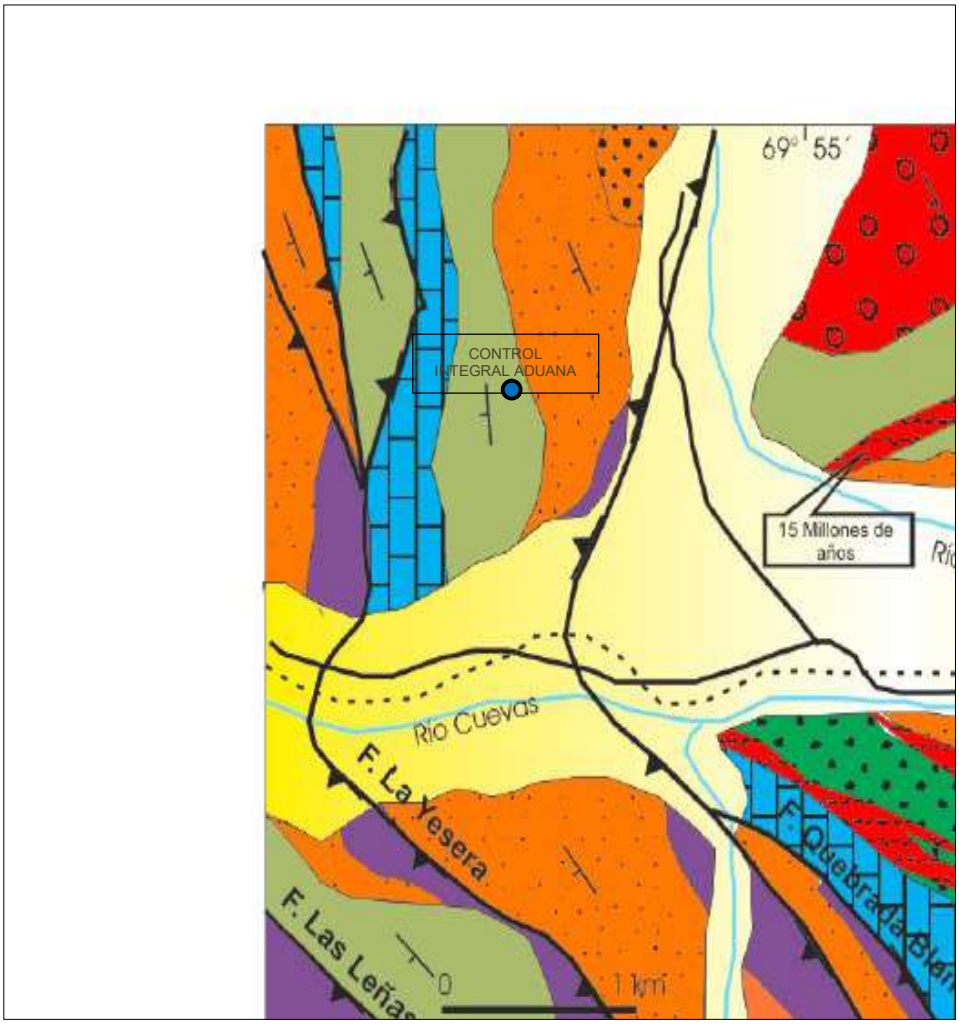


Figura N°2. Mapa modificado de Ramos Et al, 1994. Geología del Área de Estudio

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Al momento de realizar los trabajos de campaña, en el complejo estaban en normal funcionamiento todas las autoridades de Control como Seguridad, Migraciones, Aduana, Fito-zoosanitaria, etc. A parte de la infraestructura existente en la zona existían restos de viejas obras NO terminadas (ver foto N°3). Si bien en la foto N°2 se observa claramente que el complejo está emplazado al extremo del cono aluvional del rio Horcones, es evidente que ha habido un importante accionar del hombre para el emplazamiento del complejo.

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

3- Trabajos de Campo

Teniendo en cuenta los antecedentes de estudios de suelos realizados previamente en la zona; antecedentes de obras anteriores recabados desde personas que desempeñaron tareas en el área en estudio y los requerimientos del presente contrato en cada una de las áreas del predio. Se ejecutaron 10 calicatas a cielo abierto (ver figura N°3)(C1, C2, C3, C4, C5…….C10) hasta la profundidad de rechazo geotécnico o lo que el contrato denomina profundidad de suelo resistente. Se acompañó en la mayoría de los casos cada calicata con ensayos no destructivos del tipo geoeléctrico y sísmico (SE1, SE2, SE3, SE4, SE5, SE6 y SE7), con lo que se logró interpretar que pasaba a grandes profundidades (entre los -10,00m a los -30,00m).

Designacion de coincidencia entre Calicatas y sondeos de ensayo no destructivos (Ver Figura Nro 3)	
Calicata	Sondeo de ensayo no destructivo
C1	SE4
C2	
C3	SE3
C4	
C5	SE2
C6	
C7	SE5
C8	SE6
C9	SE7
C10	SE1

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

En las calicatas a cielo abierto se realizaron ensayos de placa horizontal en los sectores más representativos, ensayos de penetraciones equivalentes SPT. Descripción de las secuencias estratigráficas y finalmente se tomaron muestras representativas correctamente acondicionadas para el análisis de laboratorio.

Si bien globalmente se podría llegar a definir un perfil estratigráfico tipo, para una mejor interpretación se asignara un perfil a cada sector de interés.

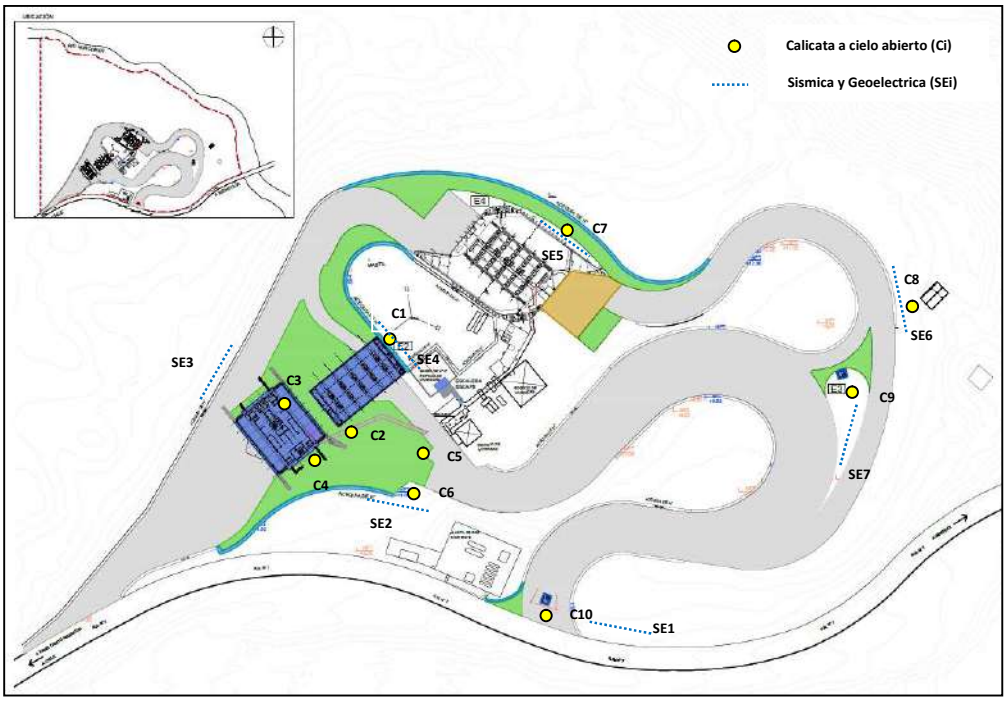


Figura N° 3

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Sector de calicata C1 (SE4):

Sector de Calicata C2:

Sector de Calicata C3 (SE3):

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Sector de Calicata C4:

Sector de Calicata C5:

Sector de Calicata C6 (SE2):

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Sector de Calicata C7 (SE5):

Sector de Calicata C8 (SE6):

Sector de Calicata C9 (SE7):

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Sector de Calicata C10 (SE1):

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

4- Trabajos de laboratorio:

Se realizaron los siguientes ensayos:

4.1- Determinación de humedades naturales (Norma IRAM 10519).
4.2- Densidades (de acuerdo a procesos de laboratorio, basado en el método de Arquímedes, ensayos equivalentes SPT e interpretación de sísmica espectral).
4.3- Granulometrías (Norma IRAM 10512).
4.4- Metodo del Volumenometro (Norma IRA 10526).
4.5- Determinación de límites de Atterberg (Norma IRAM 10501/10502).
4.6- Ensayos de deyección en suelos granulares incoherentes, procedimientos para taludes límites (paginas 606-607, GEOTECNIA Y CIMIENTOS II, JIMENEZ SALAS – SKEMPTON).
4.7- Se identificaron los suelos según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (Norma E-3 Bureau of Reclamation)
4.8- Se interpretaron los ensayos de refracción sísmica, sísmica espectral y placa (ASSTHO t222 81).
4.9- Ensayo de agresividad (Norma VN E18)
4.10- Por último se confeccionaron los perfiles estratigráficos tipo de cada sector definido en el contrato.

Los valores resúmenes de los ensayos se encuentran en los perfiles característicos tipos y las hojas de laboratorios adjuntas.

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

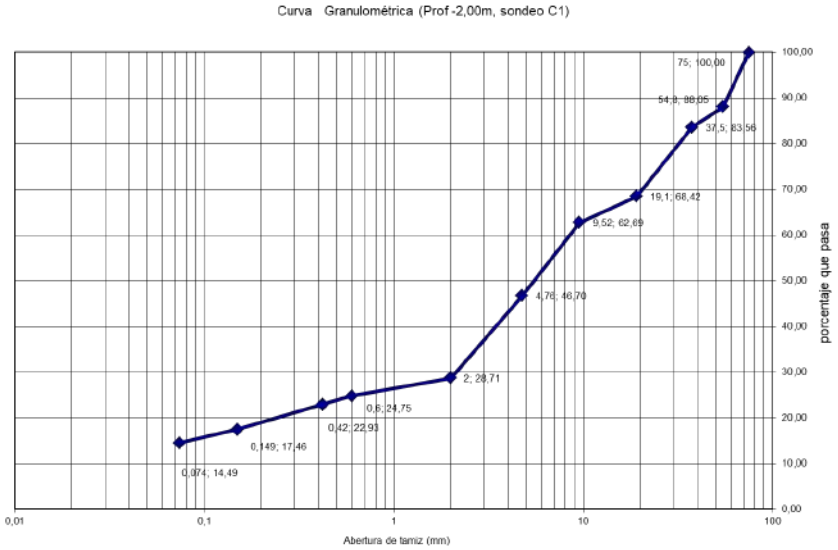
Procedentes de :	**OBRA: "Renovacion, Ampliacion y Modernizacion del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.**			
	Solicitud de cotización N° CP S3			
Material :	GM			
Sondeo:	Calicata C1 (-2,00m)			
A Solicitud de:	**Programa de Fortalecimiento Institucional de Planificación Territorial-Préstamo FONPLATA-ARG025/2016**			
Ensayo : Determinación de Humedad natural (Norma IRAM 10519)				
Pesafiltro Nº	4			
Peso pesafiltro	21,3267	grs.		
Peso Muestra Húmeda	92,314	grs.		
Peso Muestra Seca	86,732	grs.		
		8,53%		
Ensayo : Determinación de Densidad aparente (Metodo Volumenometro)				
Densidad relativa media		**2,012**	gr/cm3	
Densidad seca		1,854	gr/cm3	
Ensayo : Límites (metodología de Atterberg y Hidrovías de Vickburg USA)(Norma IRAM 10501/10502)				
Límite Líquido				
Nº de Golpes	11		**Indice Plástico**	**2,28%**
Pesafiltro	1			
Peso pesafiltro	22,4094	grs.		
Peso Muestra Húmeda	60,53	grs.		
Peso Muestra Seca	53,1	grs.		
Limite líquido (met.1 punto)		**21,92%**		
			Clasificación Unificada	GM
Límite Plástico				
Pesafiltro	8			
Peso pesafiltro	21,9061	grs.		
Peso Muestra Húmeda	30,13	grs.		
Peso Muestra Seca	28,78	grs.		
Límite plástico		**19,64%**		

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Procedentes de : **OBRA: "Renovacion, Ampliacion y Modernizacion del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.**
Material : GM
Cantidad de muestra (gr) 4916,81 Calicata C1 (-2,00m)
A Solicitud de: Programa de Fortalecimiento Institucional de Planificación Territorial-Préstamo FONPLATA-ARG025/2016
Norma de ensayo : Norma: IRAM 10512 (denominación de tamiz s/ASTM)

CRIBA o TAMIZ	RETENIDO [g] PARCIAL	RETENIDO [g] TOTAL	PASADO [g]	% PASADO	% RETENIDO ACUMULADO	OBSERVACIONES
3	0	0	4913,94	100,00	0,00	
2	587,39	587,39	4326,55	88,05	11,95	
11/2"	220,29	807,68	4106,26	83,56	16,44	
3/4"	744,19	1551,87	3362,07	68,42	31,58	
3/8"	281,29	1833,16	3080,78	62,69	37,31	
Nº 4	786,09	2619,25	2294,69	**46,70**	53,30	
Nº10	883,69	3502,94	1411	28,71	71,29	
Nº30	194,7	3697,64	1216,3	**24,75**	75,25	
Nº 40	89,4	3787,04	1126,9	22,93	77,07	
Nº 100	269	4056,04	857,9	17,46	82,54	
Nº 200	145,8	4201,84	712,1	**14,49**	85,51	
Fondo	712,1	4913,94	0	0,00	100,00	

Observaciones: Gravas limosas, no plásticas, análisis realizado por CUS
Se descartaron piedras mayores a 0,05m.



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

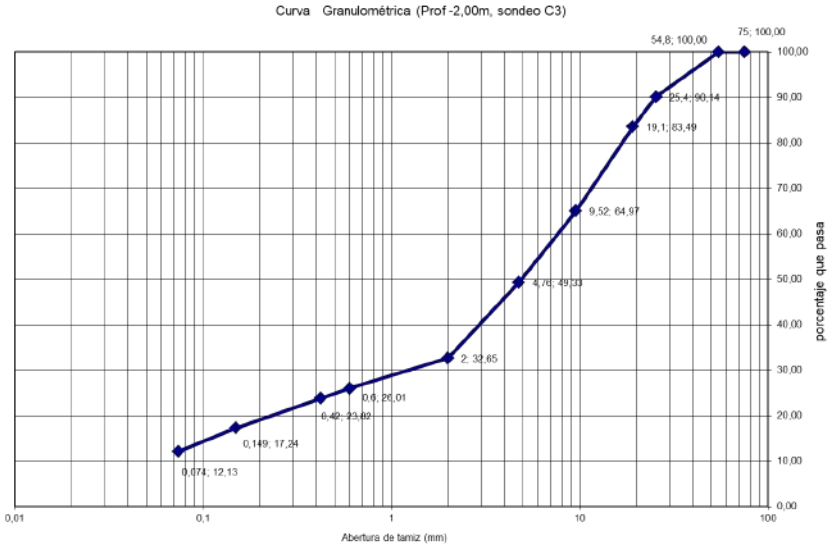
Procedentes de :	**OBRA: "Renovacion, Ampliacion y Modernizacion del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.**			
	Solicitud de cotización N° CP S3			
Material :	GM			
Sondeo:	Calicata C3 (-2,00m)			
A Solicitud de:	**Programa de Fortalecimiento Institucional de Planificación Territorial-Préstamo FONPLATA-ARG025/2016**			
Ensayo : Determinación de Humedad natural (Norma IRAM 10519)				
Pesafiltro Nº	7			
Peso pesafiltro	21,1799	grs.		
Peso Muestra Húmeda	91,314	grs.		
Peso Muestra Seca	82,78	grs.		
		13,85%		
Ensayo : Determinación de Densidad aparente (metodo del Volumenometro)				
Densidad relativa media		**2,122**	gr/cm3	
Densidad seca		1,864	gr/cm3	
Ensayo : Límites (metodología de Atterberg y Hidrovías de Vickburg USA)(Norma IRAM 10501/10502)				
Límite Líquido				
Nº de Golpes	22		**Indice Plástico**	**6,86%**
Pesafiltro	H			
Peso pesafiltro	13,9576	grs.		
Peso Muestra Húmeda	38,835	grs.		
Peso Muestra Seca	33,405	grs.		
Limite líquido (met.1 punto)		**27,49%**		
			Clasificación Unificada	GM
Límite Plástico				
Pesafiltro	A			
Peso pesafiltro	13,5795	grs.		
Peso Muestra Húmeda	23,14	grs.		
Peso Muestra Seca	21,505	grs.		
Límite plástico		**20,63%**		

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Procedentes de : **OBRA: "Renovacion, Ampliacion y Modernizacion del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.**
Material : GM
Cantidad de muestra (gr) 5081,37 Calicata C3 (-2,00m)
A Solicitud de: Programa de Fortalecimiento Institucional de Planificación Territorial-Préstamo FONPLATA-ARG025/2016
Norma de ensayo : Norma: IRAM 10512 (denominación de tamiz s/ASTM)

CRIBA o TAMIZ	RETENIDO [g] PARCIAL	RETENIDO [g] TOTAL	PASADO [g]	% PASADO	% RETENIDO ACUMULADO	OBSERVACIONES
3	0	0	5078,5	100,00	0,00	
2	0	0	5078,5	100,00	0,00	
1	500,8	500,8	4577,7	90,14	9,86	
3/4"	337,5	838,3	4240,2	83,49	16,51	
3/8"	940,6	1778,9	3299,6	64,97	35,03	
Nº 4	794,4	2573,3	2505,2	**49,33**	50,67	
Nº10	847,2	3420,5	1658	32,65	67,35	
Nº30	337	3757,5	1321	**26,01**	73,99	
Nº 40	111,5	3869	1209,5	23,82	76,18	
Nº 100	333,8	4202,8	875,7	17,24	82,76	
Nº 200	259,8	4462,6	615,9	**12,13**	87,87	
Fondo	615,9	5078,5	0	0,00	100,00	

Observaciones: Gravas limosas, color verde cemento, no plásticas, análisis realizado por CUS
Se descartaron piedras mayores a 0,05m.



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

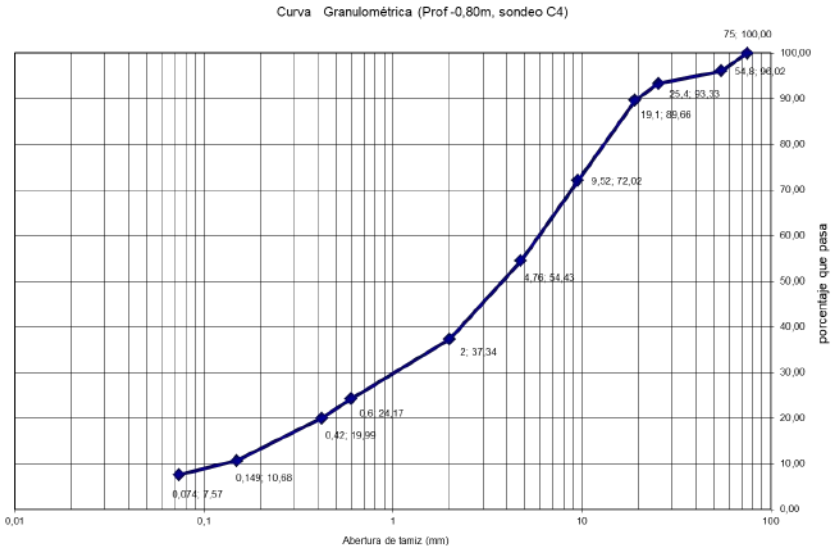
Procedentes de :	**OBRA: "Renovacion, Ampliacion y Modernizacion del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provinci**			
	Solicitud de cotización N° CP S3			
Material :	SW			
Sondeo:	Calicata C4 (-0,80m)			
A Solicitud de:	**Programa de Fortalecimiento Institucional de Planificación Territorial-Préstamo FONPLATA-ARG025/2016**			
Ensayo : Determinación de Humedad natural (Norma IRAM 10519)				
Pesafiltro Nº	B			
Peso pesafiltro	13,8271	grs.		
Peso Muestra Húmeda	91,89	grs.		
Peso Muestra Seca	85,426	grs.		
		9,03%		
Ensayo : Determinación de Densidad aparente (metodo del Volumenometro)				
Densidad relativa media		**2,189**	gr/cm3	
Densidad seca		2,008	gr/cm3	
Ensayo : Límites (metodología de Atterberg y Hidrovías de Vickburg USA)(Norma IRAM 10501/10502)				
Límite Líquido				
Nº de Golpes			**Indice Plástico**	
Pesafiltro				
Peso pesafiltro		grs.		
Peso Muestra Húmeda		grs.		
Peso Muestra Seca		grs.		
Limite líquido (met.1 punto)				
			Clasificación Unificada	SW
Límite Plástico				NP
Pesafiltro				
Peso pesafiltro		grs.		
Peso Muestra Húmeda		grs.		
Peso Muestra Seca		grs.		
Límite plástico				

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Procedentes de : **OBRA: "Renovacion, Ampliacion y Modernizacion del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.**
Material : SW
Cantidad de muestra (gr) 6035,37 Calicata C4 (-0,80m)
A Solicitud de: Programa de Fortalecimiento Institucional de Planificación Territorial-Préstamo FONPLATA-ARG025/2016
Norma de ensayo : Norma: IRAM 10512 (denominación de tamiz s/ASTM)

CRIBA o TAMIZ	RETENIDO [g] PARCIAL	RETENIDO [g] TOTAL	PASADO [g]	% PASADO	% RETENIDO ACUMULADO	OBSERVACIONES
3	0	0	6032,5	100,00	0,00	
2	239,8	239,8	5792,7	96,02	3,98	
1	162,6	402,4	5630,1	93,33	6,67	
3/4"	221,6	624	5408,5	89,66	10,34	
3/8"	1063,6	1687,6	4344,9	72,02	27,98	
Nº 4	1061,2	2748,8	3283,7	**54,43**	45,57	
Nº10	1031,2	3780	2252,5	37,34	62,66	
Nº30	794,4	4574,4	1458,1	**24,17**	75,83	
Nº 40	252,3	4826,7	1205,8	19,99	80,01	
Nº 100	561,6	5388,3	644,2	10,68	89,32	
Nº 200	187,7	5576	456,5	**7,57**	92,43	
Fondo	456,5	6032,5	0	0,00	100,00	

Observaciones: Arenas mal graduadas, no plásticas, análisis realizado por CUS
Cu = 50 Cc = 1,38



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

ENSAYO DE PLACA:

Diámetro de placa = 0,30 m
Coef. de Poisson = 0,30

Elegir deformación : 2 mm

Lectura fleximetro	Lectura deformación mm	Fuerza Kf	Tensión KN/m²	Deform. Neta (mm)	Deform. Neta (m)	Eo (KN/m²)	Eo (Kg/cm²)
0	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,00	
12	1,66	418,79	58,12	0,8300	0,0008	15014,52	153,05
20	1,84	697,99	96,87	0,9200	0,0009	22576,18	230,13
25	2,92	872,49	121,09	1,4600	0,0015	17782,61	181,27
35	4,20	1221,48	169,52	2,1000	0,0021	17308,41	176,44
50	6,14	1744,98	242,17	3,0700	0,0031	16913,75	172,41
65	7,86	2268,47	314,82	3,9300	0,0039	17176,28	175,09
80	9,69	2791,96	387,48	4,8450	0,0048	17147,65	174,80
100	13,57	3489,95	484,35	6,7850	0,0068	15305,89	156,02
120	14,70	4187,94	581,22	7,3500	0,0074	16955,17	172,84
130	15,51	4536,94	629,65	7,7550	0,0078	17408,84	177,46
150	17,40	5234,93	726,52	8,7000	0,0087	17905,25	182,52
160	18,65	5583,92	774,95	9,3250	0,0093	17818,84	181,64
180	19,52	6281,91	871,82	9,7600	0,0098	19152,75	195,24
190	19,99	6630,91	920,26	9,9950	0,0100	19741,45	201,24
200	21,09	6979,90	968,69	10,5450	0,0105	19696,62	200,78

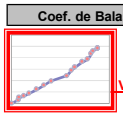
posición	deform.	E KN/m²	E Kg/cm²
4	0,92	17782,61	181,27
5	2,1	17308,41	176,44

Eo = 17348,59 KN/m²

Eo = 176,85 Kg/cm²

posición	deform.	K (KN/m²)
11	7,755	629,65
12	8,7	726,52

Coef. de Balasto = 8,76 Kg/cm³

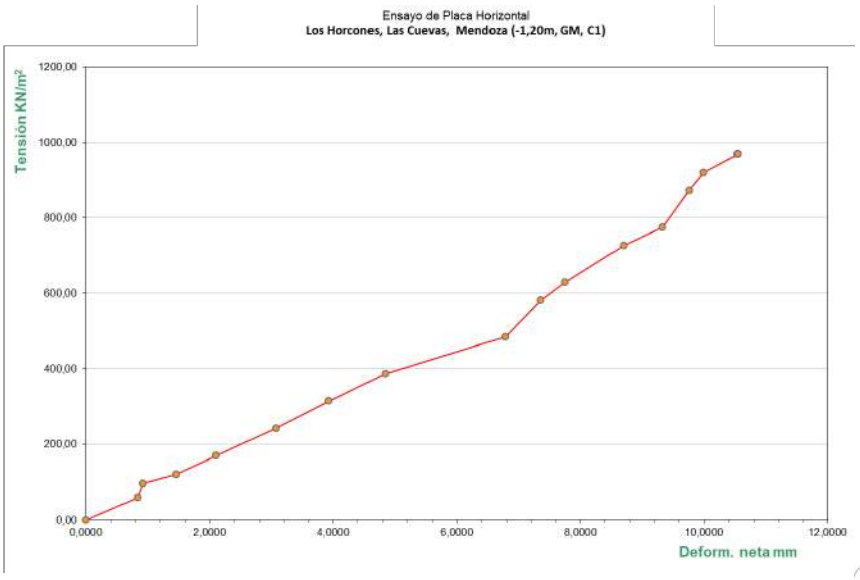


Ver gráfico

Formula utilizada: $E = \frac{q \cdot \pi \cdot D \cdot (1 - \mu^2)}{4 \cdot s}$

donde:
s = asiento de la placa en producido por una carga q (cm.)
q = carga aplicada (kgs/cm²)
D = diámetro de la placa (cm.)
μ = coeficiente de Poisson del suelo
q/s = tangente a la curva carga deformación del ensayo.

Observaciones **Prof. 1,20m (GM, C1), Los Horcones, Las Cuevas, Mza**



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

ENSAYO DE PLACA:

Diámetro de placa = 0,30 m
Coef. de Poisson = 0,30

Elegir deformación : 2 mm

Lectura fleximetro	Lectura deformación mm	Fuerza Kf	Tensión KN/m²	Deform. Neta (mm)	Deform. Neta (m)	Eo (KN/m²)	Eo (Kg/cm²)
0	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,00	
10	1,48	349,00	48,43	0,7400	0,0007	14033,84	143,06
30	2,63	1046,99	145,30	1,3150	0,0013	23692,12	241,51
50	3,48	1744,98	242,17	1,7400	0,0017	29842,08	304,20
55	4,05	1919,47	266,39	2,0250	0,0020	28206,29	287,53
75	4,57	2617,46	363,26	2,2850	0,0023	34086,58	347,47
90	4,88	3140,96	435,91	2,4400	0,0024	38305,49	390,47
100	5,31	3489,95	484,35	2,6550	0,0027	39115,04	398,73
120	6,44	4187,94	581,22	3,2200	0,0032	38702,03	394,52
130	6,86	4536,94	629,65	3,4300	0,0034	39360,23	401,23
140	7,40	4885,93	678,08	3,7000	0,0037	39294,76	400,56
165	8,35	5758,42	799,17	4,1750	0,0042	41042,69	418,38
190	8,85	6630,91	920,26	4,4250	0,0044	44591,15	454,55
200	10,10	6979,90	968,69	5,0500	0,0051	41128,89	419,25

posición	deform.	E KN/m²	E Kg/cm²
4	1,315	29842,08	304,20
5	2,025	28206,29	287,53

Eo = 28263,89 KN/m²

Eo = 288,11 Kg/cm²

posición	deform.	K (KN/m²)
35	5,05	968,69
36	5,05	968,69

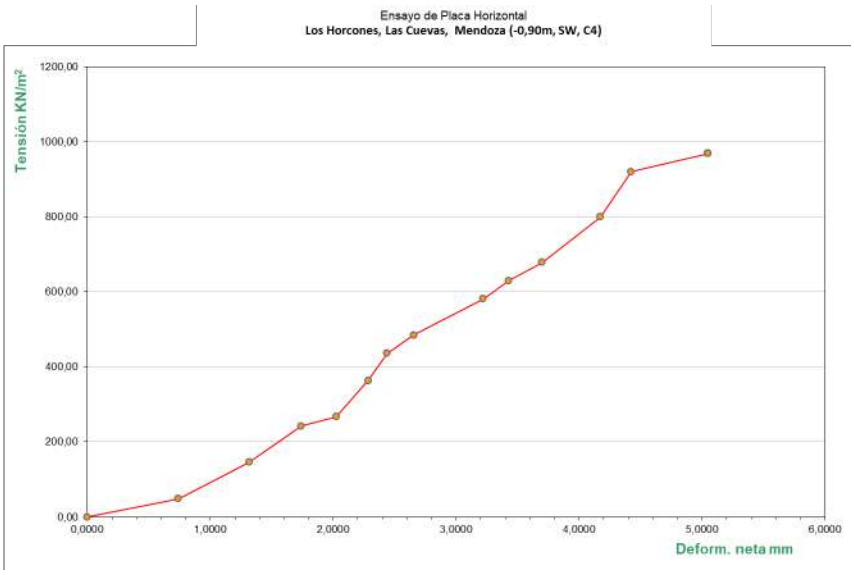
Coef. de Balasto = 9,87 Kg/cm³

Ver gráfico

Formula utilizada: $E = \frac{q \cdot \pi \cdot D \cdot (1 - \mu^2)}{4 \cdot s}$

donde:
s = asiento de la placa en producido por una carga q (cm.)
q = carga aplicada (kgs/cm²)
D = diámetro de la placa (cm.)
μ = coeficiente de Poisson del suelo
q/s = tangente a la curva carga deformación del ensayo.

Observaciones **Prof. 0,90m (SW, C4), Los Horcones, Las Cuevas, Mza**



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

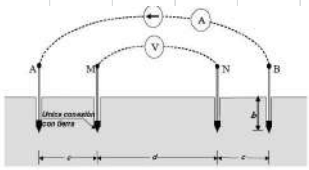
Proyecto: PROYECTO Ampliacion de Aduana en Complejo Horcones, Distrito Las Cuevas, Las Heras, Mendoza(SE1)

Mendoza, 29 de Marzo 2019

Método Schlumberger-Palmer para la medición de la Resistividad del Terreno (R1)

Normativa: IEEE Std 81-1983 Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potencial of a ground system

Esquema de medición:



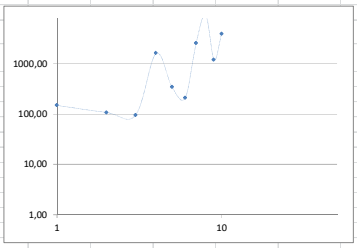
Formula utilizada para la determinación de la resistividad

$$\rho = \frac{\pi \times c \times (c + d) \times R)}{d}$$

Notas de importancia: La distancia "e" declarada en la planilla de campo = d/2 + c; "R" utilizada en la formula de ρ es la resistencia medida en el campo
equipo utilizado: Kyoriesu 4106, N° w0374389. Inf de trazabilidad: KEW4 wire earth resistance testing system
proccesor n° GS-080, accurancy 0,5% - 1%

d=1 m (valor fijo)
e= distancia entre 0 (eje) y estaca

e	c	R	ρ	Sum ρ	Tipo de Suelo
m	m	Ω	Ωm	Ωm	
1	0,5	63,1	148,60	148,60	Grava
2	1,5	9,14	107,62	256,22	Roca fragmentadas con gravas
3	2,5	3,45	94,79	351,01	
4	3,5	32,6	1612,23	1963,25	Basamento rocoso con algunas discontinudades
5	4,5	4,4	341,95	2305,19	
6	5,5	1,85	207,67	2512,86	
7	6,5	16,6	2541,05	5053,91	
8	7,5	46,9	9388,21	14442,12	
9	8,5	4,72	1196,78	15638,90	
10	9,5	12,62	3952,77	19443,07	



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

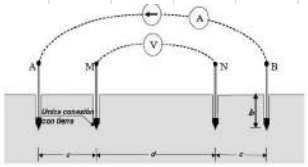
Proyecto: PROYECTO Ampliacion de Aduana en Complejo Horcones, Distrito Las Cuevas, Las Heras, Mendoza (SE2)

Mendoza, 29 de Marzo 2019

Método Schlumberger-Palmer para la medición de la Resistividad del Terreno (R1)

Normativa: IEEE Std 81-1983 Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potencial of a ground system

Esquema de medición:



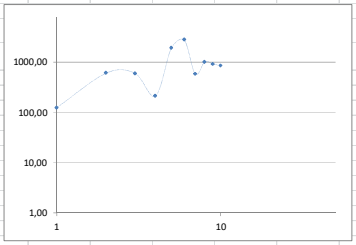
Formula utilizada para la determinación de la resistividad

$$\rho = \frac{\pi \times c \times (c + d) \times R}{d}$$

Notas de importancia: La distancia "e" declarada en la planilla de campo = d/2 + c; "R" utilizada en la formula de ρ es la resistencia medida en el campo
equipo utilizado: Kyoriesu 4106, N° w0374389. Inf de trazabilidad: KEW4 wire earth resistance testing system
proccesor n° GS-080, accurancy 0,5% - 1%

d=1 m (valor fijo)
e= distancia entre 0 (eje) y estaca

e	c	R	ρ	Sum ρ	Tipo de Suelo
m	m	Ω	Ωm	Ωm	
1	0,5	53	124,82	124,82	Grava
2	1,5	51,5	606,41	731,23	Roca fragmentadas con gravas
3	2,5	21,9	601,70	1332,93	Basamento rocoso con algunas discontinuidades
4	3,5	4,29	212,16	1545,09	
5	4,5	24,5	1904,02	3449,11	
6	5,5	24,8	2783,92	6233,03	
7	6,5	3,8	581,69	6814,72	
8	7,5	5,07	1014,89	7829,61	
9	8,5	3,64	922,94	8752,55	
10	9,5	2,72	851,94	9479,68	



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

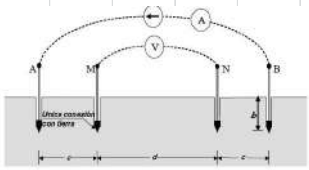
Proyecto: PROYECTO Ampliacion de Aduana en Complejo Horcones, Distrito Las Cuevas, Las Heras, Mendoza (SE3)

Mendoza, 29 de Marzo 2019

Método Schlumberger-Palmer para la medición de la Resistividad del Terreno (R1)

Normativa: IEEE Std 81-1983 Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potencial of a ground system

Esquema de medición:



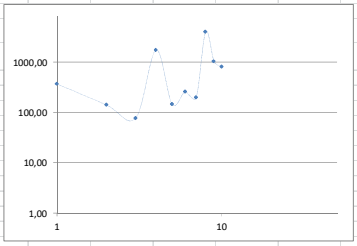
Formula utilizada para la determinación de la resistividad

$$\rho = \frac{\pi \times c \times (c + d) \times R)}{d}$$

Notas de importancia: La distancia "e" declarada en la planilla de campo = d/2 + c; "R" utilizada en la formula de ρ es la resistencia medida en el campo
equipo utilizado: Kyoriesu 4106, N° w0374389. Inf de trazabilidad: KEW4 wire earth resistance testing system
proccesor n° GS-080, accurancy 0,5% - 1%

d=1 m (valor fijo)
e= distancia entre 0 (eje) y estaca

e	c	R	ρ	Sum ρ	Tipo de Suelo
m	m	Ω	Ωm	Ωm	
1	0,5	157,8	371,62	371,62	Grava
2	1,5	12	141,30	512,92	Roca fragmentadas con gravas
3	2,5	2,8	76,93	589,85	
4	3,5	35,6	1760,60	2350,45	Basamento rocoso con algunas discontinuidades
5	4,5	1,88	146,10	2496,55	
6	5,5	2,29	257,06	2753,62	
7	6,5	1,29	197,47	2951,08	
8	7,5	20,01	4005,50	6956,58	
9	8,5	4,1	1039,58	7996,16	
10	9,5	2,57	804,96	8429,50	



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

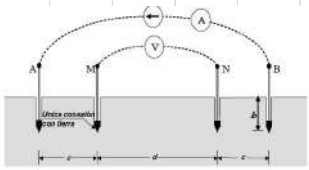
Proyecto: PROYECTO Ampliacion de Aduana en Complejo Horcones, Distrito Las Cuevas, Las Heras, Mendoza (SE4)

Mendoza, 29 de Marzo 2019

Método Schlumberger-Palmer para la medición de la Resistividad del Terreno (R1)

Normativa: IEEE Std 81-1983 Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potencial of a ground system

Esquema de medición:



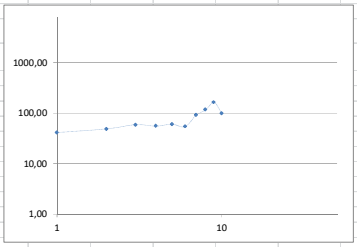
Formula utilizada para la determinación de la resistividad

$$\rho = \frac{\pi \times c \times (c + d) \times R)}{d}$$

Notas de importancia: La distancia "e" declarada en la planilla de campo = d/2 + c; "R" utilizada en la formula de ρ es la resistencia medida en el campo
equipo utilizado: Kyoriesu 4106, N° w0374389. Inf de trazabilidad: KEW4 wire earth resistance testing system
proccesor n° GS-080, accurancy 0,5% - 1%

d=1 m (valor fijo)
e= distancia entre 0 (eje) y estaca

e	c	R	ρ	Sum ρ	Tipo de Suelo
m	m	Ω	Ωm	Ωm	
1	0,5	17,65	41,57	41,57	Grava con algunas rocas alternadas
2	1,5	4,18	49,22	90,79	
3	2,5	2,17	59,62	150,41	
4	3,5	1,128	55,79	206,19	
5	4,5	0,782	60,77	266,96	
6	5,5	0,485	54,44	321,41	
7	6,5	0,601	92,00	413,41	
8	7,5	0,588	117,70	531,11	
9	8,5	0,652	165,32	696,43	
10	9,5	0,318	99,60	754,46	



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

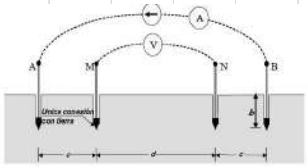
Proyecto: PROYECTO Ampliacion de Aduana en Complejo Horcones, Distrito Las Cuevas, Las Heras, Mendoza (SE5)

Mendoza, 29 de Marzo 2019

Método Schlumberger-Palmer para la medición de la Resistividad del Terreno (R1)

Normativa: IEEE Std 81-1983 Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potencial of a ground system

Esquema de medición:



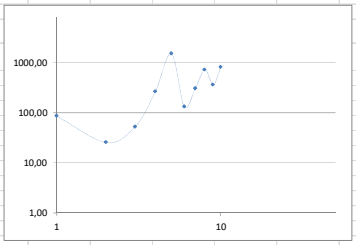
Formula utilizada para la determinación de la resistividad

$$\rho = \frac{\pi \times c \times (c + d) \times R}{d}$$

Notas de importancia: La distancia "e" declarada en la planilla de campo = d/2 + c; "R" utilizada en la formula de ρ es la resistencia medida en el campo
equipo utilizado: Kyoriesu 4106, N° w0374389. Inf de trazabilidad: KEW4 wire earth resistance testing system
proccesor n° GS-080, accurancy 0,5% - 1%

d=1 m (valor fijo)
e= distancia entre 0 (eje) y estaca

e	c	R	ρ	Sum ρ	Tipo de Suelo
m	m	Ω	Ωm	Ωm	
1	0,5	36,3	85,49	85,49	Gravas
2	1,5	2,16	25,43	110,92	
3	2,5	1,89	51,93	162,85	
4	3,5	5,38	266,07	428,92	
5	4,5	19,54	1518,55	1947,47	Grava con algunas rocas alternadas
6	5,5	1,169	131,23	2078,69	
7	6,5	1,988	304,31	2383,01	
8	7,5	3,62	724,63	3107,64	
9	8,5	1,411	357,77	3465,41	
10	9,5	2,58	808,09	4188,01	



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

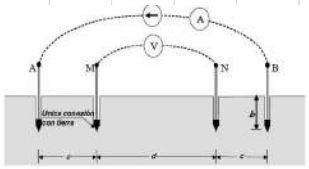
Proyecto: PROYECTO Ampliacion de Aduana en Complejo Horcones, Distrito Las Cuevas, Las Heras, Mendoza (SE6)

Mendoza, 29 de Marzo 2019

Método Schlumberger-Palmer para la medición de la Resistividad del Terreno (R1)

Normativa: IEEE Std 81-1983 Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potencial of a ground system

Esquema de medición:



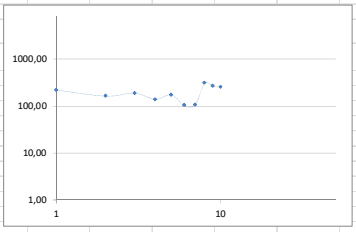
Formula utilizada para la determinación de la resistividad

$$\rho = \frac{\pi \times c \times (c + d) \times R}{d}$$

Notas de importancia: La distancia "e" declarada en la planilla de campo = d/2 + c; "R" utilizada en la formula de ρ es la resistencia medida en el campo
equipo utilizado: Kyoriesu 4106, N° w0374389. Inf de trazabilidad: KEW4 wire earth resistance testing system
proccesor n° GS-080, accurancy 0,5% - 1%

d=1 m (valor fijo)
e= distancia entre 0 (eje) y estaca

e	c	R	ρ	Sum ρ	Tipo de Suelo
m	m	Ω	Ωm	Ωm	
1	0,5	93,2	219,49	219,49	Gravas
2	1,5	13,84	162,97	382,45	
3	2,5	6,9	189,58	572,03	
4	3,5	2,81	138,97	711,00	
5	4,5	2,25	174,86	885,86	
6	5,5	0,918	103,05	988,91	
7	6,5	0,7	107,15	1096,06	
8	7,5	1,543	308,87	1404,93	Grava con algunas rocas alternadas
9	8,5	1,045	264,96	1669,89	
10	9,5	0,81	253,70	1704,11	



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

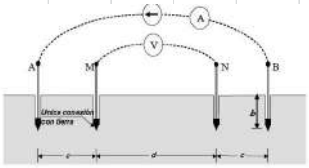
Proyecto: PROYECTO Ampliacion de Aduana en Complejo Horcones, Distrito Las Cuevas, Las Heras, Mendoza (SE7)

Mendoza, 29 de Marzo 2019

Método Schlumberger-Palmer para la medición de la Resistividad del Terreno (R1)

Normativa: IEEE Std 81-1983 Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potencial of a ground system

Esquema de medición:



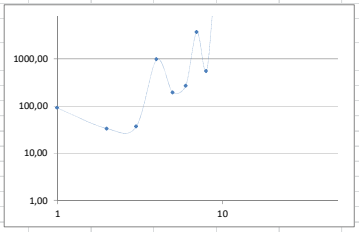
Formula utilizada para la determinación de la resistividad

$$\rho = \frac{\pi \times c \times (c + d) \times R)}{d}$$

Notas de importancia: La distancia "e" declarada en la planilla de campo = d/2 + c; "R" utilizada en la formula de ρ es la resistencia medida en el campo
equipo utilizado: Kyoriesu 4106, N° w0374389. Inf de trazabilidad: KEW4 wire earth resistance testing system
proccesor n° GS-080, accurancy 0,5% - 1%

d=1 m (valor fijo)
e= distancia entre 0 (eje) y estaca

e	c	R	ρ	Sum ρ	Tipo de Suelo
m	m	Ω	Ωm	Ωm	
1	0,5	38,8	91,37	91,37	Gravas
2	1,5	2,83	33,32	124,70	
3	2,5	1,32	36,27	160,96	
4	3,5	19,63	970,80	1131,77	Grava con algunas rocas alternadas
5	4,5	2,5	194,29	1326,05	
6	5,5	2,4	269,41	1595,47	
7	6,5	24,1	3689,11	5284,57	Rocas con gravas
8	7,5	2,7	540,47	5825,05	
9	8,5	96,6	24493,41	30318,46	
10	9,5	37	11588,96	41816,04	



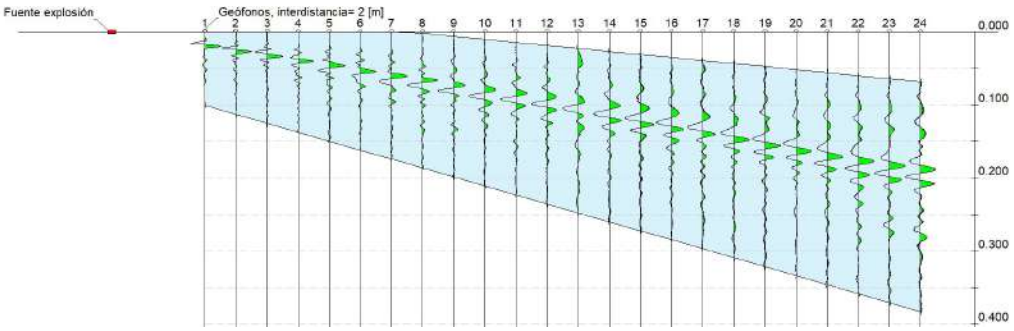
OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

ESTUDIO MULTI ANALISIS DE ONDAS SUPERFICIALES MASW

ENSAYO SE1

Trazas

H11	ENSAYO MASW
Número de trazas	24
Duración de adquisición [msec]	1024.0
Interdistancia geófonos [m]	1.0
Periodo de muestreo [msec]	0.25

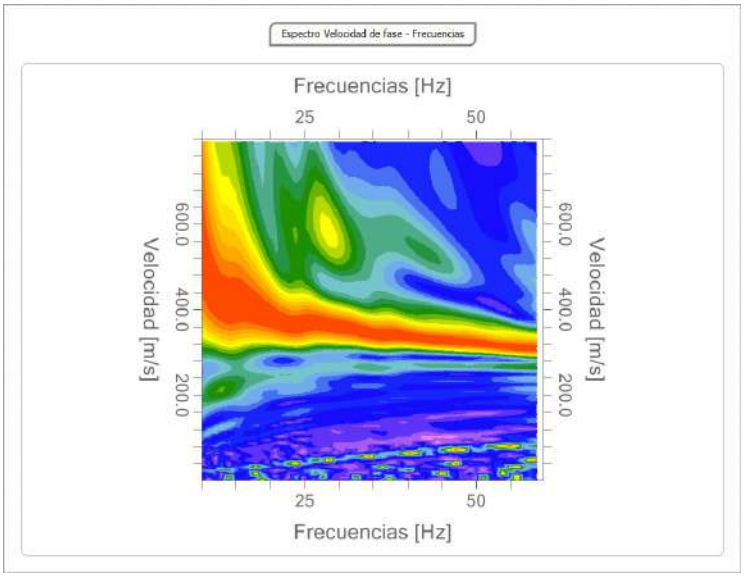


Análisis espectral

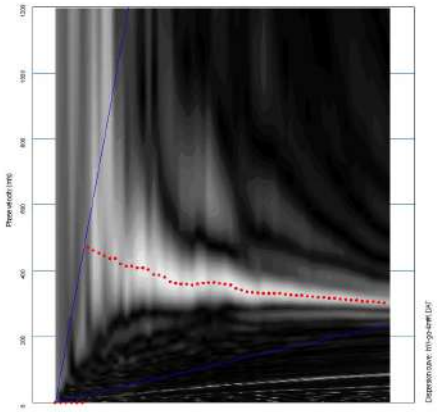
	ENSAYO MASW
Frecuencia mínima de elaboración [Hz]	10
Frecuencia máxima de elaboración [Hz]	60
Velocidad mínima de elaboración [m/s]	100
Velocidad máxima de elaboración [m/s]	800
Intervalo velocidad [m/s]	1

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

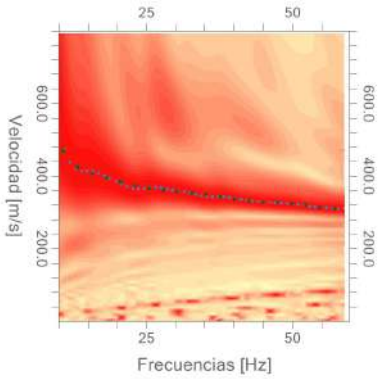
Curva de dispersión bi dimensional:



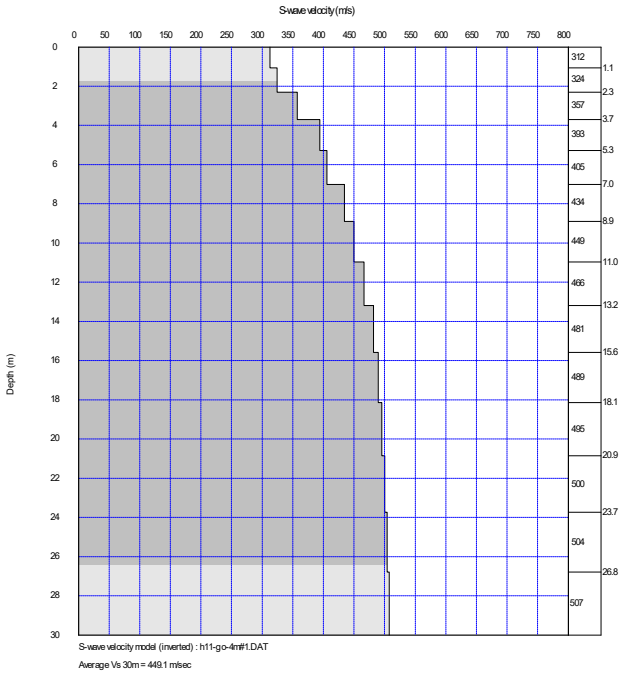
Curva de dispersión y selección de puntos en Seisimager Geometrics y EasyMasw Geostru:



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

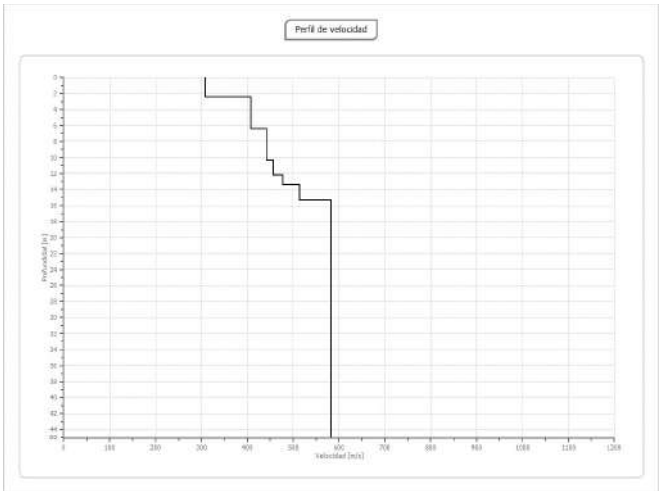


Perfil de Velocidades hasta 30 metros por Seisimager autogenerado por algoritmos matemáticos: Vs30 =449,1 m/s



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Perfil de Velocidades hasta 30 metros por EasyMasw Geostru por modelo sintético supuesto:



Resultado de la Inversión con error 0.010 %

n.	Profundidad [m]	Espesor [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densidad [kg/m3]	Coeficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	2.46	2.46	307.56	575.40	>1800.00	0.30	170.27	595.95	368.92	442.71
2	6.44	3.97	407.42	762.22	>1800.00	0.30	298.79	1045.76	647.38	776.85
3	10.36	3.92	441.41	825.81	>1800.00	0.30	350.72	1227.53	759.90	911.88
4	12.23	1.87	456.55	854.12	>1800.00	0.30	375.18	1313.14	812.89	975.47
5	13.38	1.15	477.53	893.37	>1800.00	0.30	410.46	1436.61	889.33	1067.19
6	15.34	1.96	513.73	961.10	>1800.00	0.30	475.05	1662.68	1029.28	1235.13
7	oo	oo	582.14	1089.09	>1800.00	0.30	610.00	2135.00	1321.67	1586.00

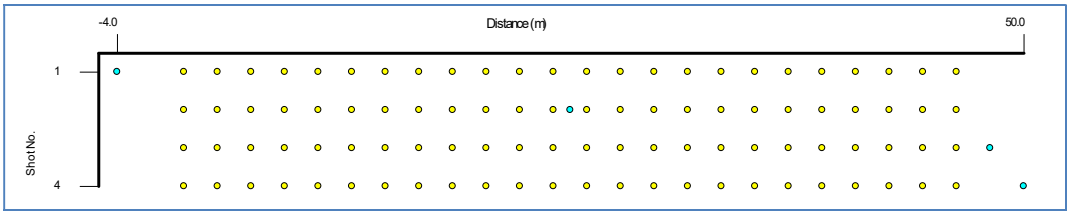
G0: Módulo de deformación al corte;
Ed: Módulo edométrico;
M0: Módulo de compresibilidad volumétrica;
Ey: Módulo de Young;

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

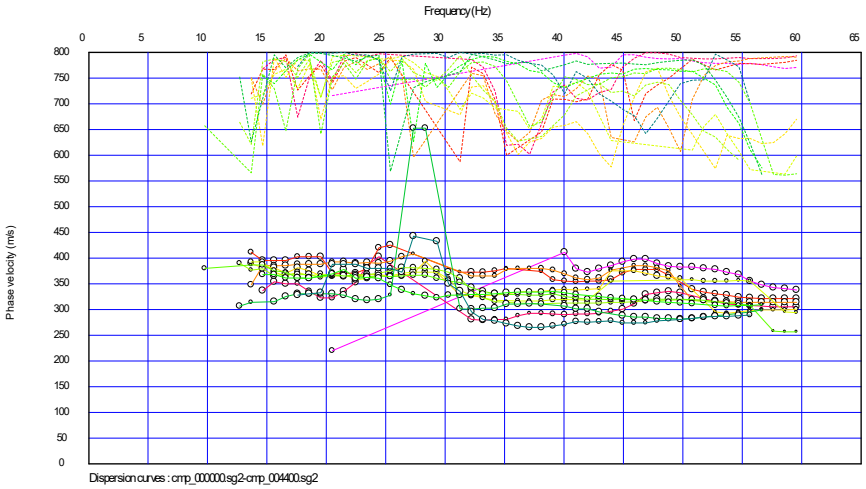
Resultados:

Profundidad plano de cimentación [m]	>0,70
Vs30 [m/sec]	482.67
Categoría de suelo	Tipo I Sc

ESTUDIO DE ONDAS SUPERFICIALES MASW EN DOS DIMENSIÓN SE1

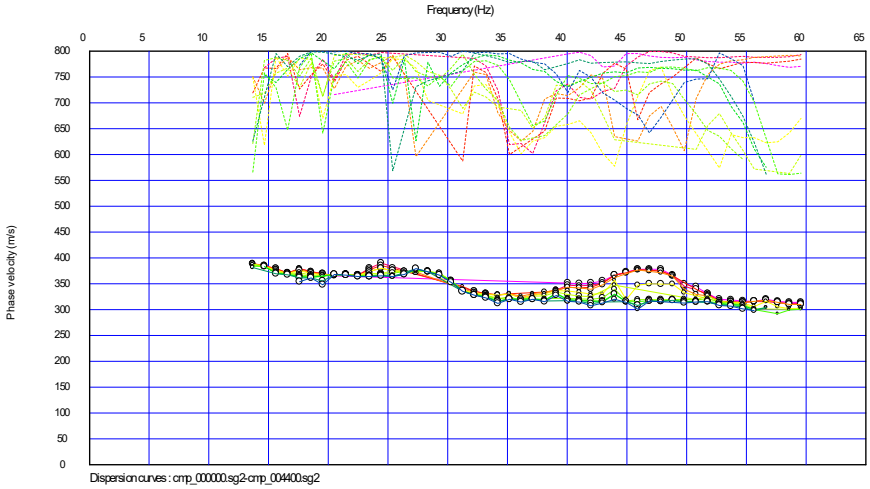


SE ANEXA TOMOGRAFIA Y N-VALUE(SPT)

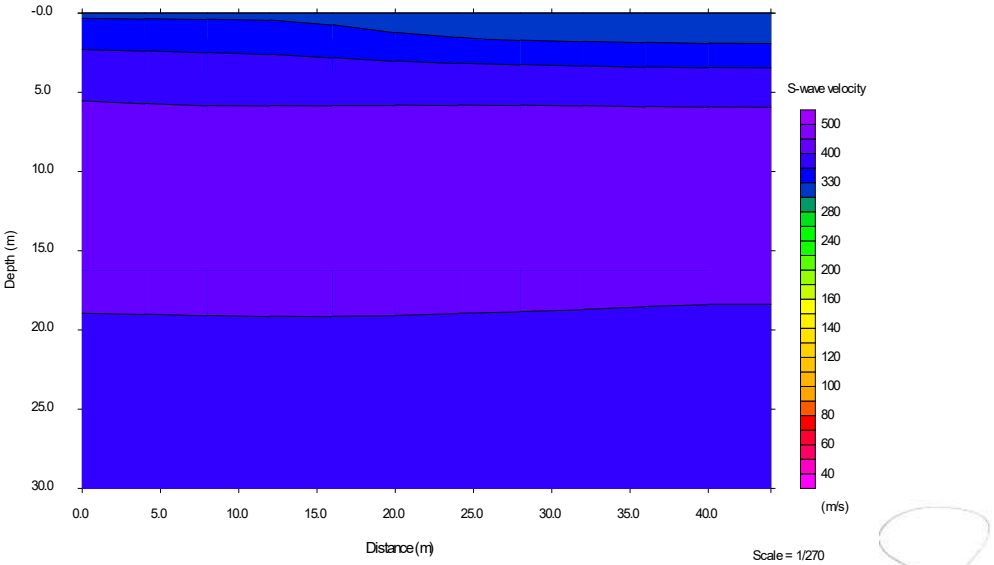


OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Curva de dispersión de los cinco ensayos conjunta, se acortan las curvas de acuerdo al nivel de umbrales de confianza de ensayo

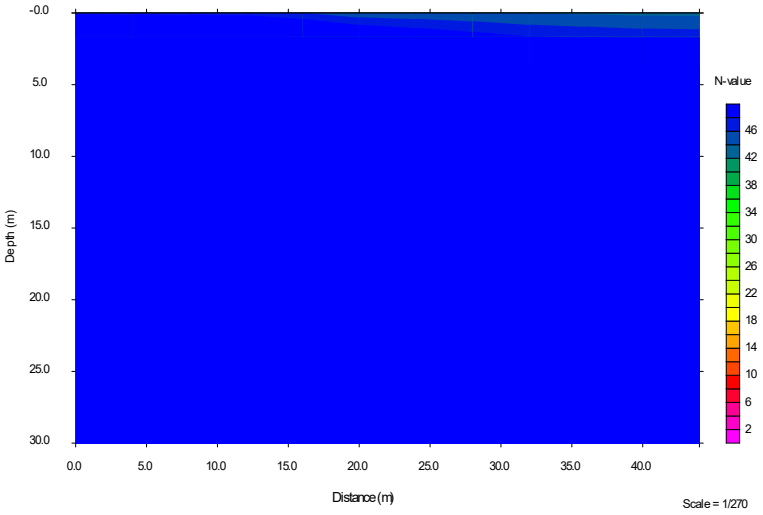


Tomografía de Vs



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

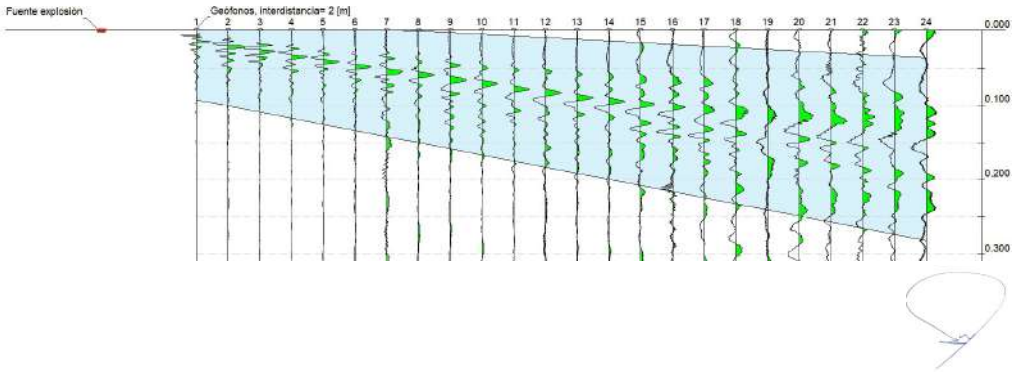
N Value



ENSAYO SE2

Trazas

h2-go-2m#1	ENSAYO MASW
Número de trazas	24
Duración de adquisición [msec]	1024.0
Interdistancia geófonos [m]	1.0
Periodo de muestreo [msec]	0.25

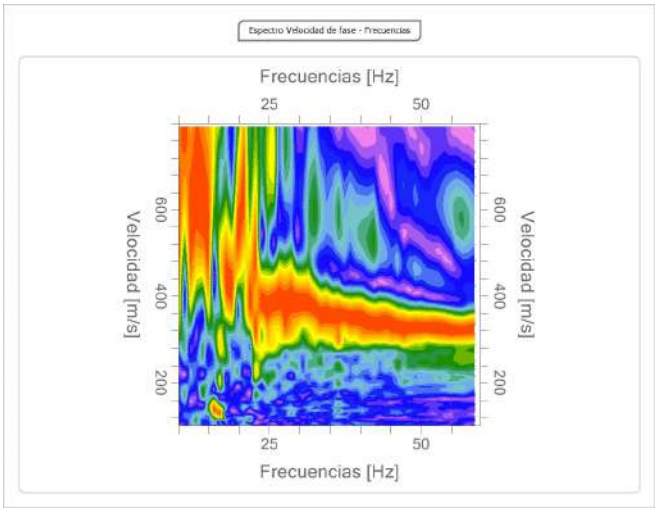


OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Análisis espectral

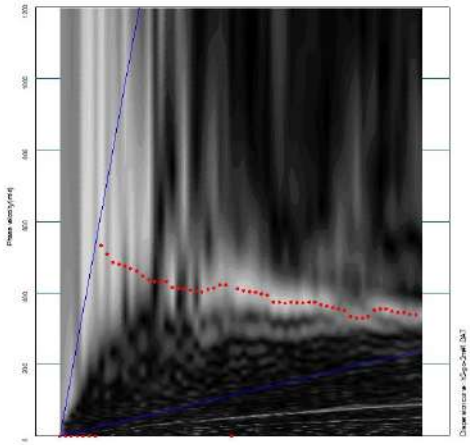
	ENSAYO MASW
Frecuencia mínima de elaboración [Hz]	10
Frecuencia máxima de elaboración [Hz]	60
Velocidad mínima de elaboración [m/s]	100
Velocidad máxima de elaboración [m/s]	800
Intervalo velocidad [m/s]	1

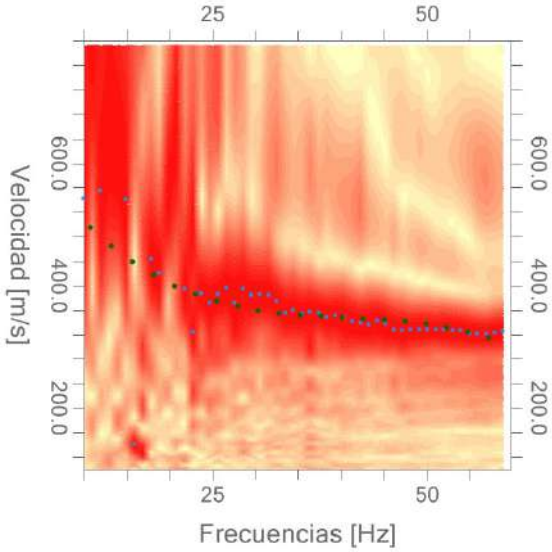
Curva de dispersión bi dimensional:



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

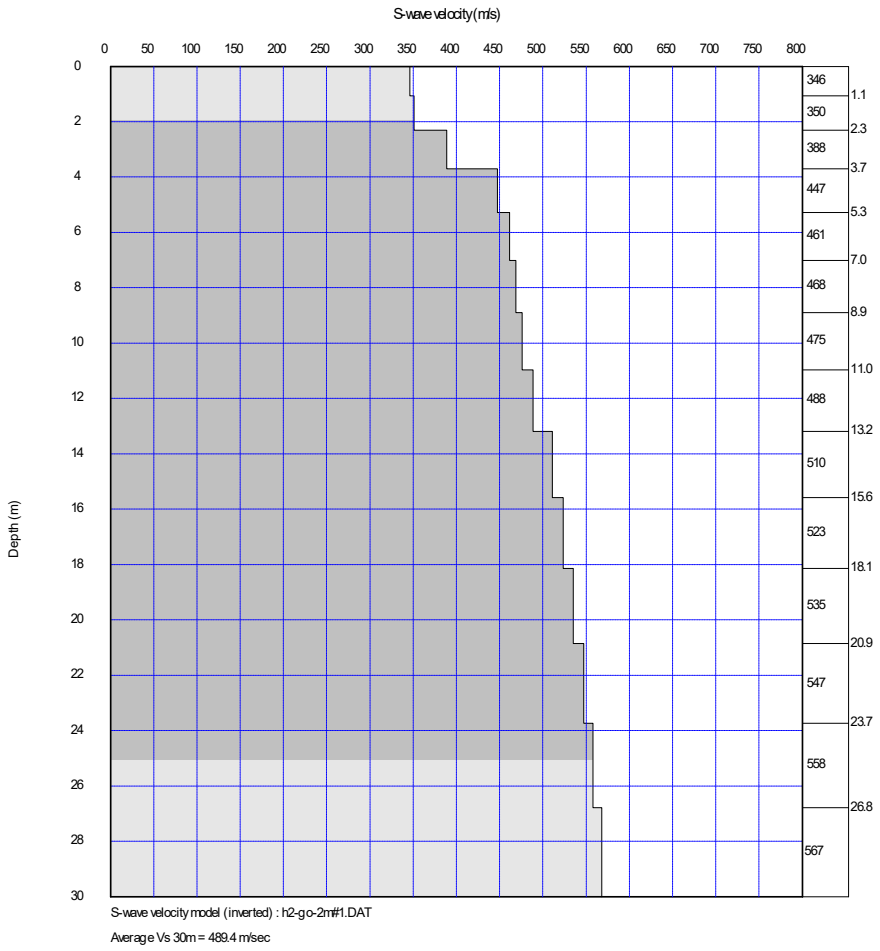
Curva de dispersión y selección de puntos en Seisimager Geometrics y EasyMasw Geostru:





OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

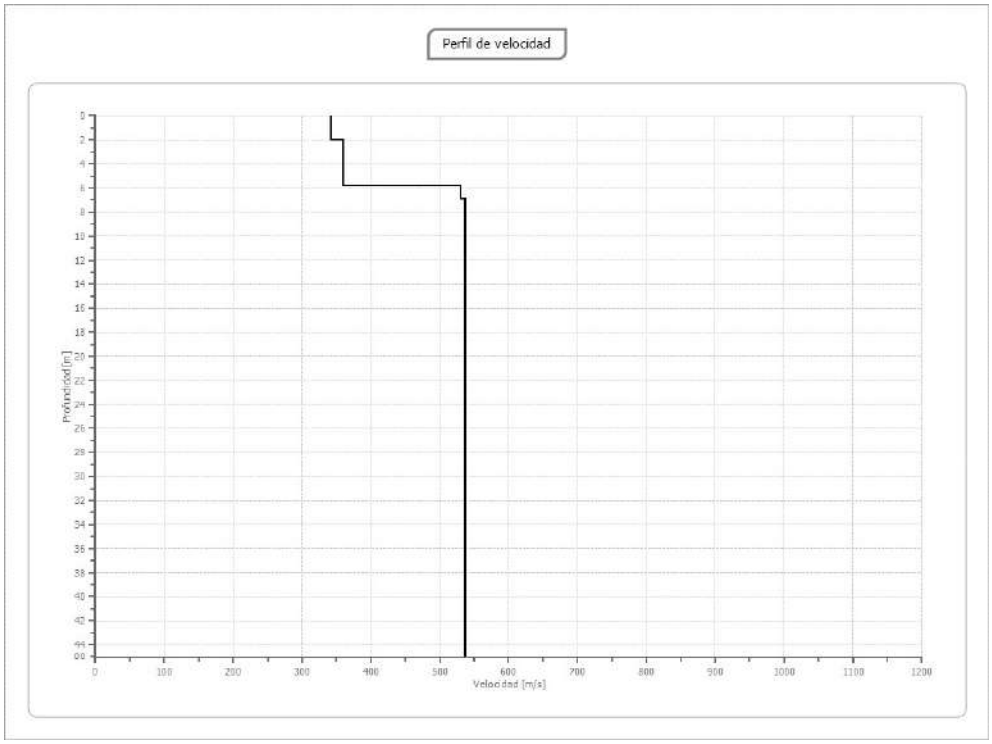
Perfil de Velocidades hasta 30 metros por Seisimager autogenerado por algoritmos matemáticos: Vs30 =489,4 m/s



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

Perfil de Velocidades hasta 30 metros por EasyMasw Geostru por modelo sintético supuesto:



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Resultado de la Inversión con error 0.114 %

n.	Profundidad [m]	Espesor [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densidad [kg/m3]	Coeficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	2.00	2.00	341.11	638.15	>1800.00	0.30	209.44	733.03	453.78	544.54
2	3.87	1.87	360.00	673.50	>1800.00	0.30	233.28	816.48	505.44	606.53
3	5.80	1.93	360.01	673.51	>1800.00	0.30	233.29	816.51	505.46	606.55
4	6.96	1.16	530.98	993.37	>1800.00	0.30	507.49	1776.21	1099.56	1319.47
5	oo	oo	537.14	1004.89	>1800.00	0.30	519.33	1817.65	1125.21	1350.25

G0: Módulo de deformación al corte;
Ed: Módulo edométrico;
M0: Módulo de compresibilidad volumétrica;
Ey: Módulo de Young;

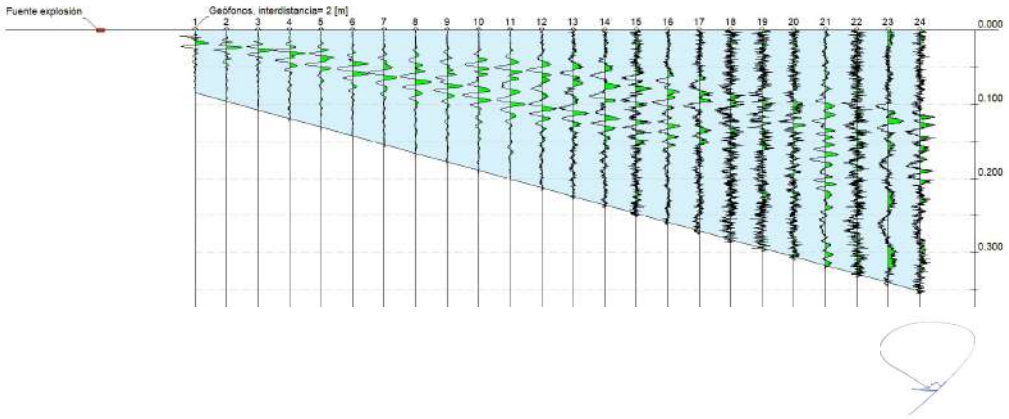
Resultados:

Profundidad plano de cimentación [m]	0.70
Vs30 [m/sec]	487.85
Categoría de suelo	Tipo I Sc

ENSAYO SE3

Trazas

h3-gn-2m#1	**ENSAYO MASW**
Número de trazas	24
Duración de adquisición [msec]	1024.0
Interdistancia geófonos [m]	1.0
Periodo de muestreo [msec]	0.25

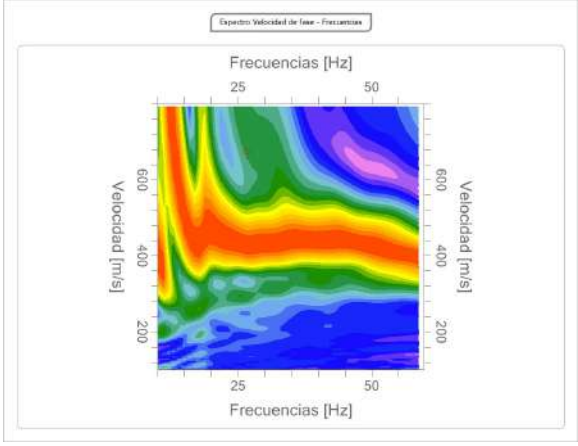


OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Análisis espectral

	ENSAYO MASW
Frecuencia mínima de elaboración [Hz]	10
Frecuencia máxima de elaboración [Hz]	60
Velocidad mínima de elaboración [m/s]	100
Velocidad máxima de elaboración [m/s]	800
Intervalo velocidad [m/s]	1

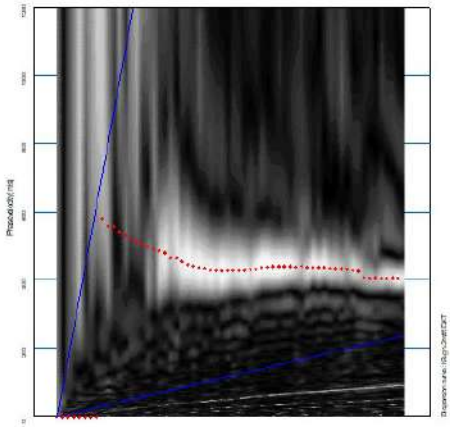
Curva de dispersión bi dimensional:

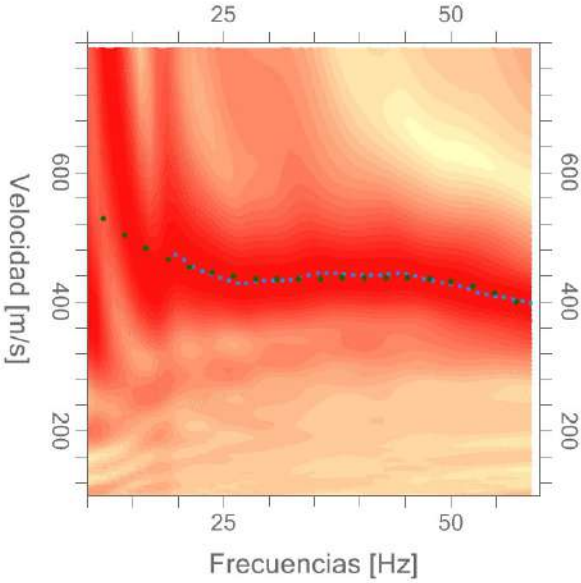


Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

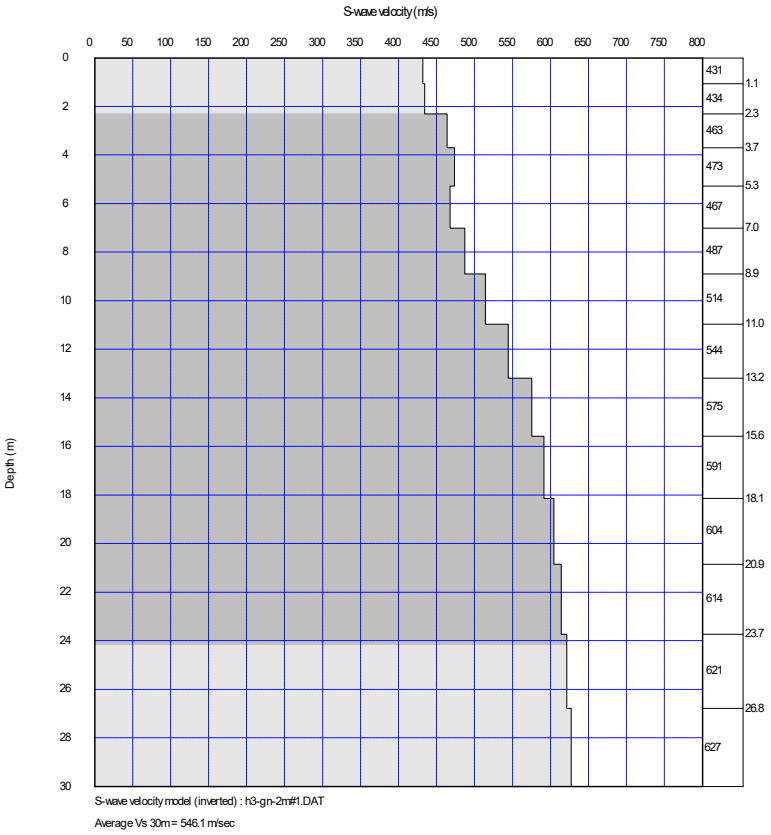
Curva de dispersión y selección de puntos en Seisimager Geometrics y EasyMasw Geostru:





OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

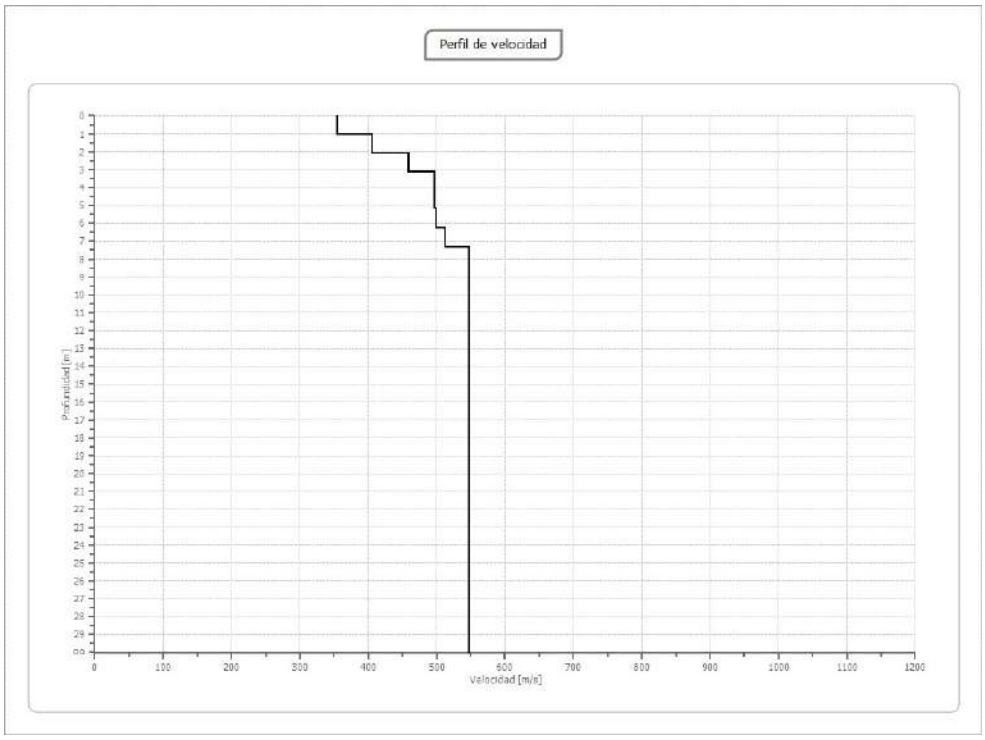
Perfil de Velocidades hasta 30 metros por Seisimager autogenerado por algoritmos matemáticos: Vs30 =546,1 m/s



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

Perfil de Velocidades hasta 30 metros por EasyMasw Geostru por modelo sintético supuesto:



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Resultado de la Inversión con error 0.119 %

n.	Profundidad [m]	Espesor [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densidad [kg/m3]	Coef. Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.03	1.03	354.10	662.47	>1800.00	0.30	225.70	789.95	489.02	586.82
2	2.07	1.04	405.33	758.31	>1800.00	0.30	295.73	1035.05	640.75	768.90
3	3.12	1.05	459.30	859.26	>1800.00	0.30	379.71	1329.00	822.72	987.26
4	4.16	1.04	496.29	928.48	>1800.00	0.30	443.35	1551.74	960.60	1152.72
5	5.19	1.03	496.89	929.59	>1800.00	0.30	444.42	1555.46	962.90	1155.48
6	6.26	1.07	499.17	933.85	>1800.00	0.30	448.50	1569.75	971.75	1166.10
7	7.34	1.08	511.74	957.38	>1800.00	0.30	471.38	1649.83	1021.32	1225.59
8	oo	oo	547.77	1024.78	>1800.00	0.30	540.09	1890.32	1170.20	1404.24

G0: Módulo de deformación al corte;
Ed: Módulo edométrico;
M0: Módulo de compresibilidad volumétrica;
Ey: Módulo de Young;

Resultados:

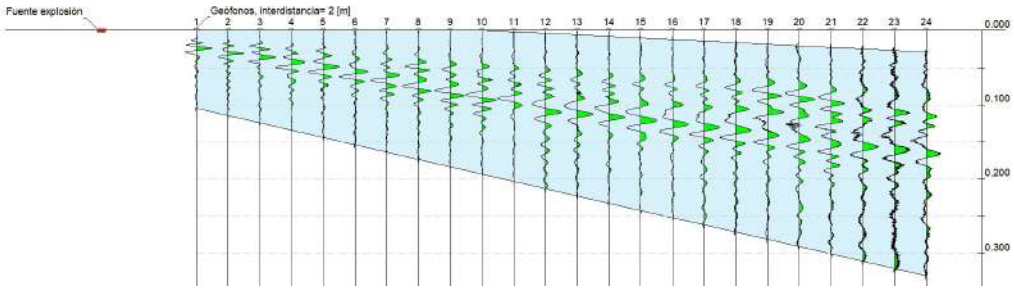
Profundidad plano de cimentación [m]	0.70
Vs30 [m/sec]	521,30
Categoría de suelo	Tipo I Sc

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

ENSAYO SE4

Trazas

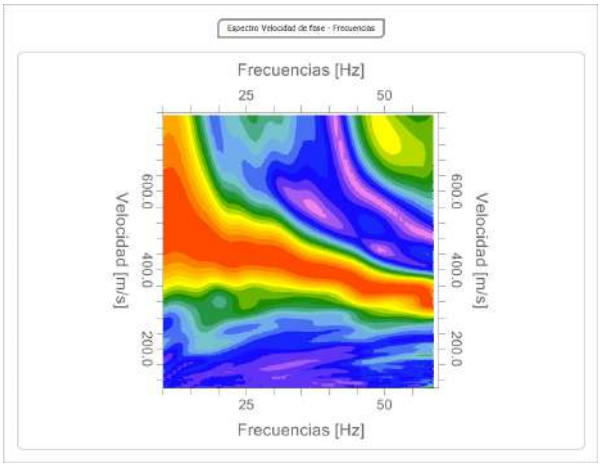
h3-gn-2m#1	ENSAYO MASW
Número de trazas	24
Duración de adquisición [msec]	1024.0
Interdistancia geófonos [m]	1.0
Periodo de muestreo [msec]	0.25



Análisis espectral

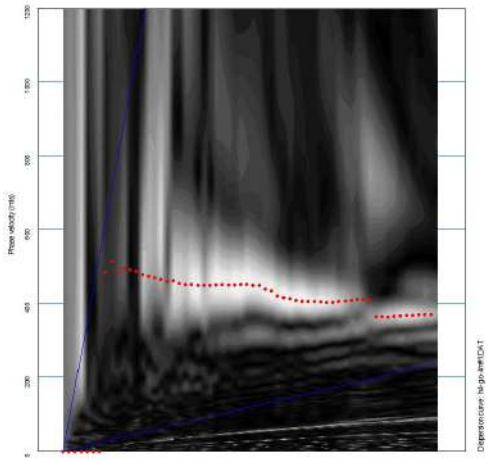
	ENSAYO MASW
Frecuencia mínima de elaboración [Hz]	10
Frecuencia máxima de elaboración [Hz]	60
Velocidad mínima de elaboración [m/s]	100
Velocidad máxima de elaboración [m/s]	800
Intervalo velocidad [m/s]	1

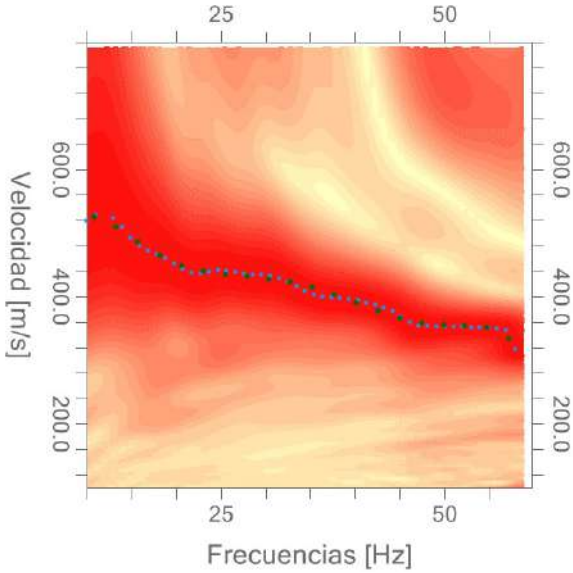
Curva de dispersión bi dimensional:



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

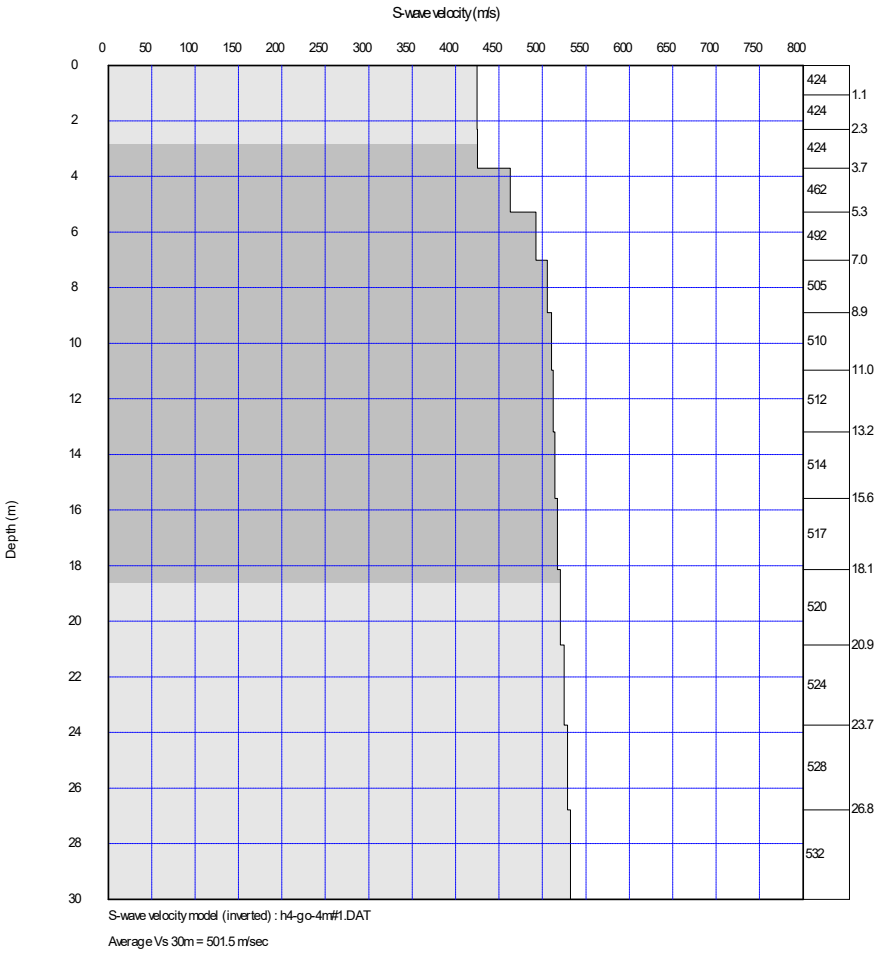
Curva de dispersión y selección de puntos en Seisimager Geometrics y EasyMasw Geostru:





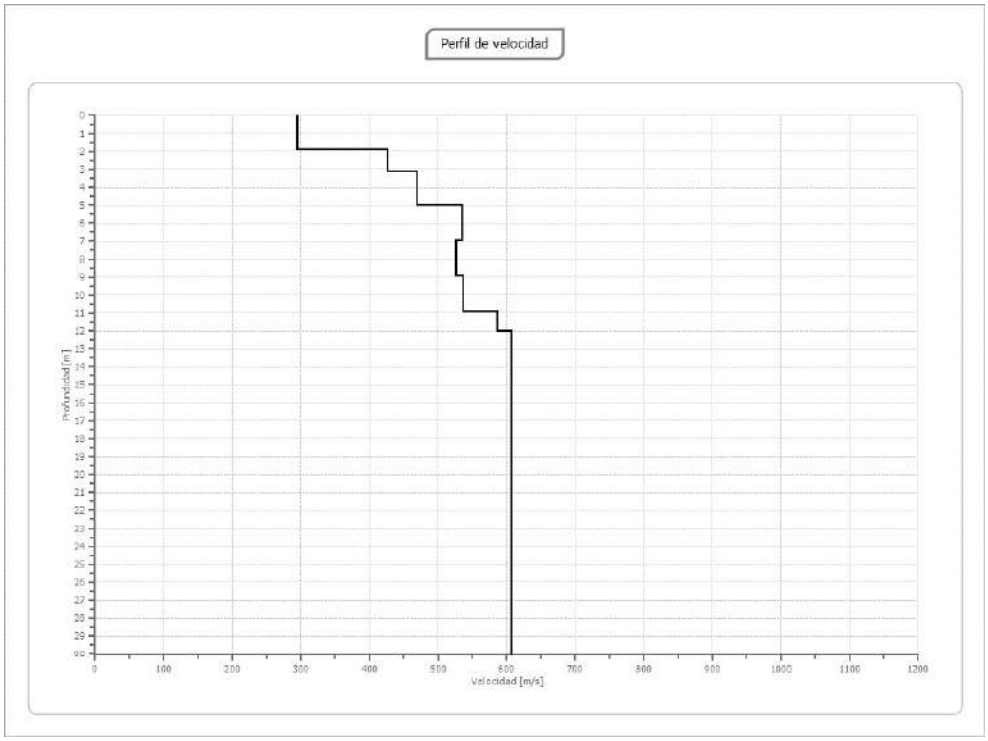
OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Perfil de Velocidades hasta 30 metros por Seisimager autogenerado por algoritmos matemáticos: Vs30 =501,5 m/s



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

Perfil de Velocidades hasta 30 metros por EasyMasw Geostru por modelo sintético supuesto:



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Resultado de la Inversión con error 0.031 %

n.	Profundidad [m]	Espesor [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densidad [kg/m3]	Coeficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.90	1.90	295.02	551.93	>1800.00	0.30	156.66	548.32	339.44	407.32
2	3.12	1.22	426.81	798.49	>1800.00	0.30	327.90	1147.66	710.46	852.55
3	4.99	1.87	468.84	877.12	>1800.00	0.30	395.66	1384.81	857.26	1028.72
4	6.97	1.98	535.07	1001.02	>1800.00	0.30	515.34	1803.68	1116.56	1339.88
5	8.95	1.98	526.43	984.87	>1800.00	0.30	498.84	1745.94	1080.82	1296.98
6	10.94	1.99	537.37	1005.32	>1800.00	0.30	519.78	1819.22	1126.18	1351.42
7	12.03	1.09	586.78	1097.76	>1800.00	0.30	619.75	2169.13	1342.80	1611.36
8	oo	oo	606.90	1135.40	>1800.00	0.30	662.98	2320.44	1436.46	1723.75

G0: Módulo de deformación al corte;
Ed: Módulo edométrico;
M0: Módulo de compresibilidad volumétrica;
Ey: Módulo de Young;

Resultados:

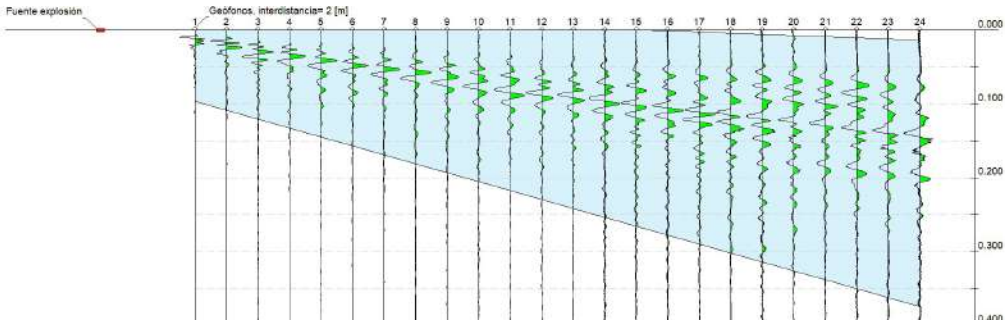
Profundidad plano de cimentación [m]	0.70
Vs30 [m/sec]	536,48
Categoría de suelo	Tipo I Sc

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

ENSAYO SE5

Trazas

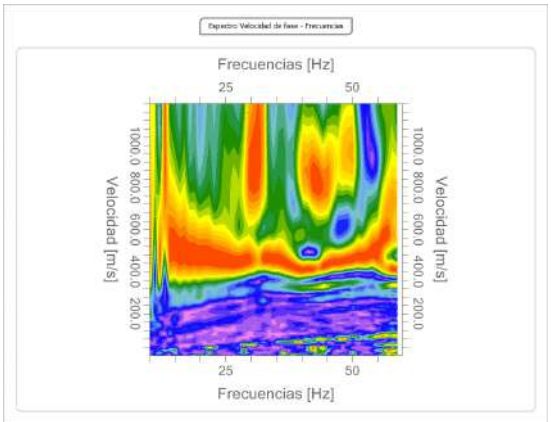
h3-gn-2m#1	ENSAYO MASW
Número de trazas	24
Duración de adquisición [msec]	1024.0
Interdistancia geófonos [m]	1.0
Periodo de muestreo [msec]	0.25



Análisis espectral

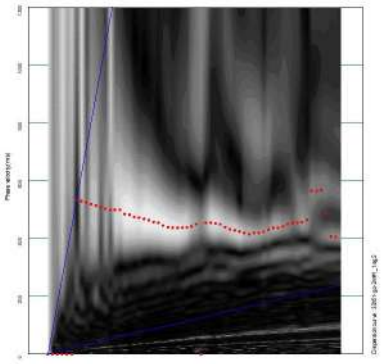
	ENSAYO MASW
Frecuencia mínima de elaboración [Hz]	10
Frecuencia máxima de elaboración [Hz]	60
Velocidad mínima de elaboración [m/s]	100
Velocidad máxima de elaboración [m/s]	800
Intervalo velocidad [m/s]	1

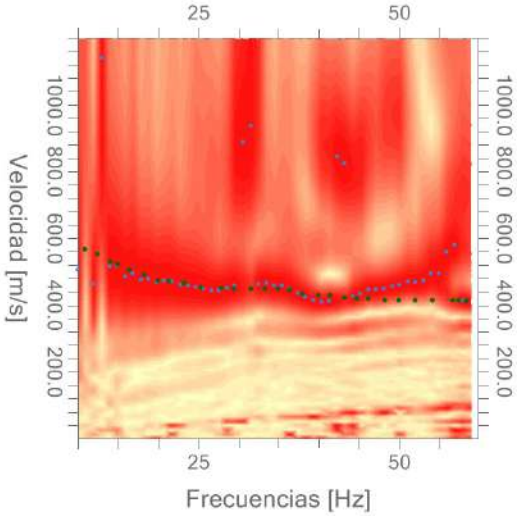
Curva de dispersión bi dimensional:



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

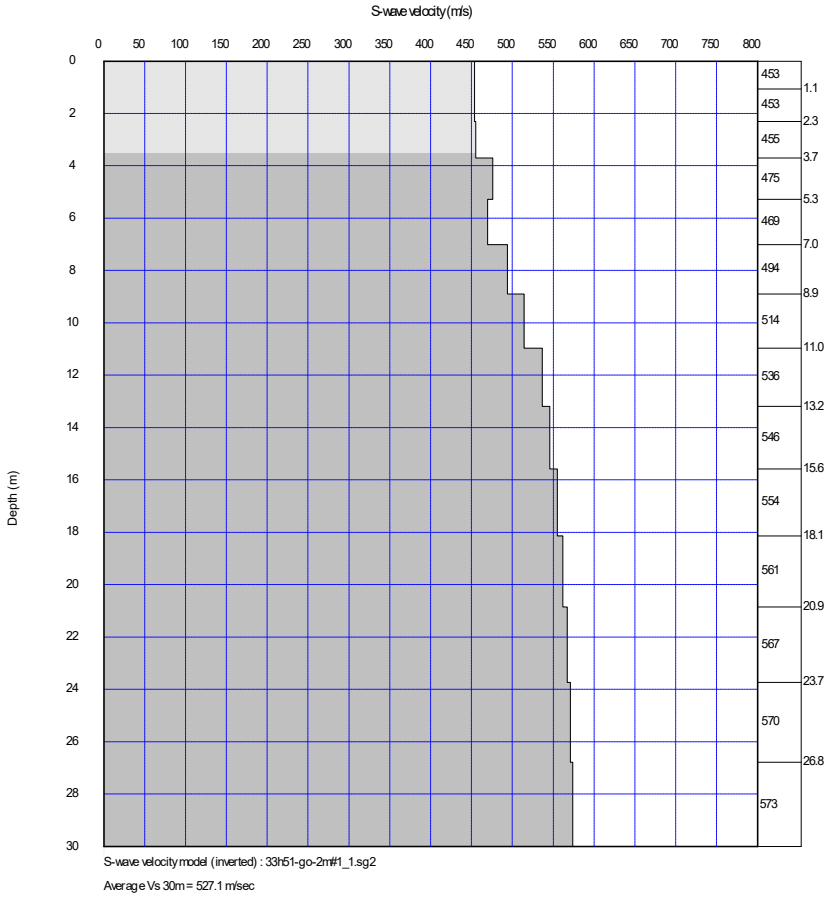
Curva de dispersión y selección de puntos en Seisimager Geometrics y EasyMasw Geostru:





OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

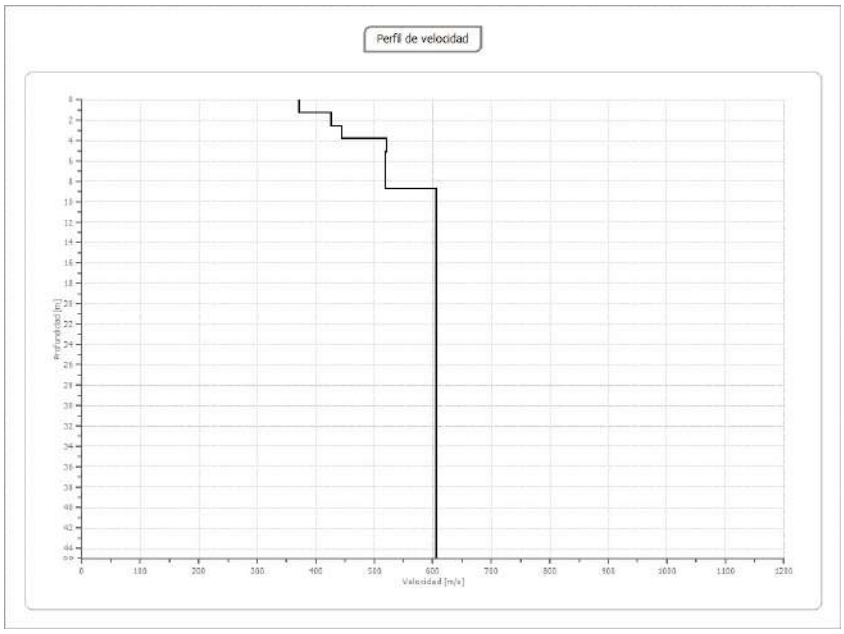
Perfil de Velocidades hasta 30 metros por Seisimager autogenerado por algoritmos matemáticos: Vs30 =527,1 m/s



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Perfil de Velocidades hasta 30 metros por EasyMasw Geostru por modelo sintético supuesto:



Resultado de la Inversión con error 0.085 %

n.	Profundidad [m]	Espesor [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densidad [kg/m3]	Coef. Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.30	1.30	372.03	696.01	>1800.00	0.30	249.13	871.97	539.79	647.75
2	2.62	1.32	426.80	798.47	>1800.00	0.30	327.89	1147.61	710.42	852.51
3	3.80	1.18	444.93	832.39	>1800.00	0.30	356.33	1247.16	772.05	926.46
4	5.13	1.33	521.26	975.18	>1800.00	0.30	489.08	1711.77	1059.67	1271.60
5	6.14	1.01	518.09	969.25	>1800.00	0.30	483.14	1691.01	1046.81	1256.18
6	7.58	1.44	518.23	969.51	>1800.00	0.30	483.41	1691.93	1047.38	1256.86
7	8.74	1.16	518.27	969.60	>1800.00	0.30	483.49	1692.23	1047.57	1257.09
8	oo	oo	605.99	1133.71	>1800.	0.30	661.01	2313.52	1432.18	1718.62

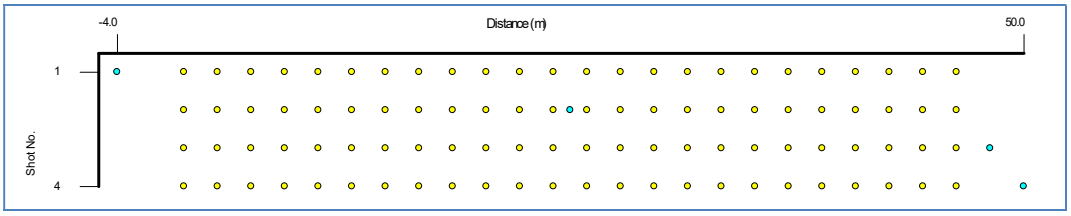
G0: Módulo de deformación al corte;
Ed: Módulo edométrico;
M0: Módulo de compresibilidad volumétrica;
Ey: Módulo de Young;

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

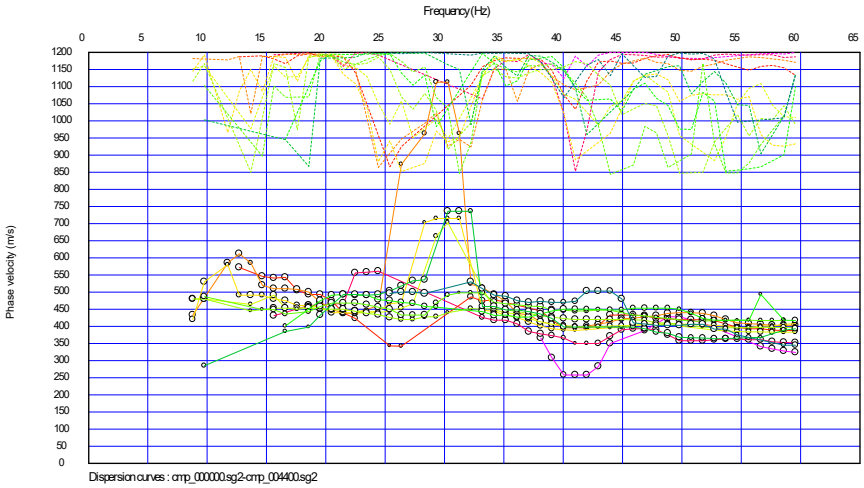
Resultados:

Profundidad plano de cimentación [m]	0.70
Vs30 [m/sec]	557,20
Categoría de suelo	Tipo I Sc

ESTUDIO DE ONDAS SUPERFICIALES MASW EN DOS DIMENSIÓN SE5

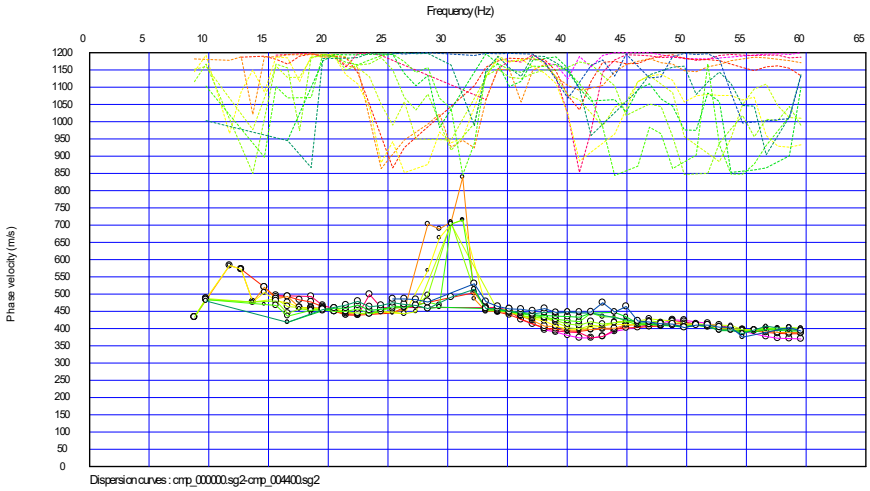


SE ANEXA TOMOGRAFIA Y N-VALUE

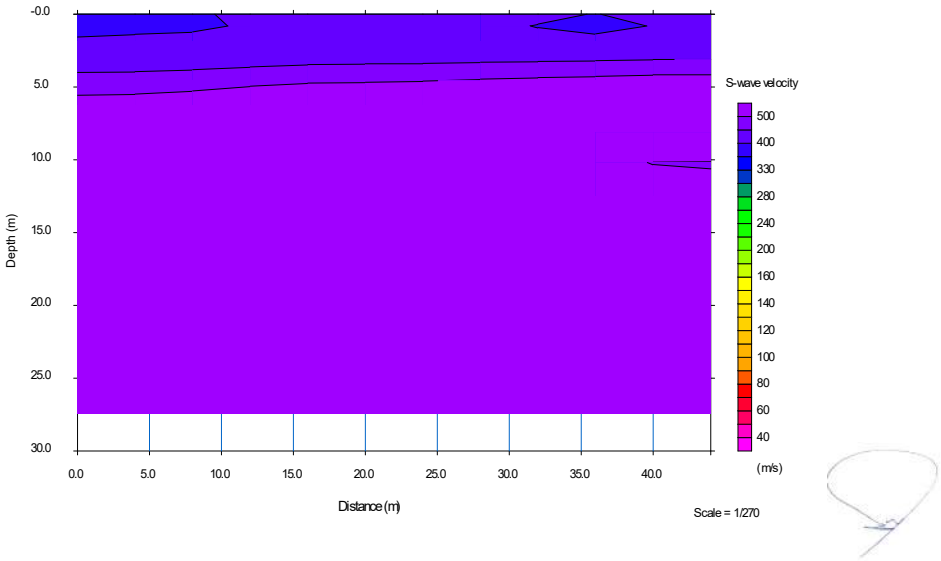


OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

Curva de dispersión de los cinco ensayos conjunta, se acortan las curvas de acuerdo al nivel de umbrales de confianza de ensayo

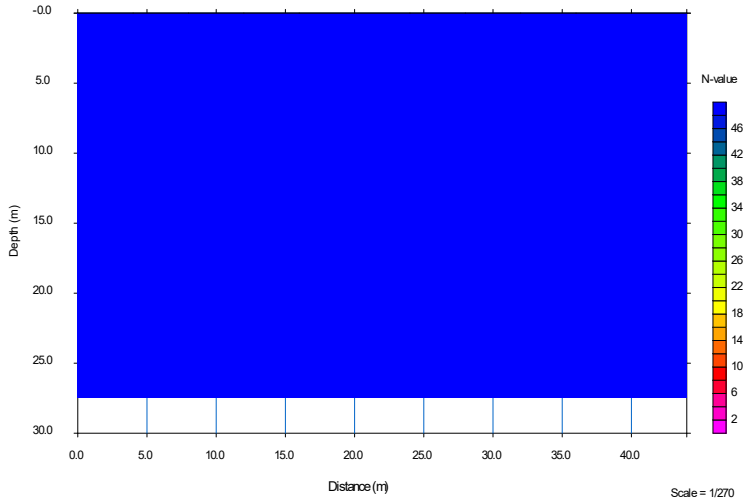


Tomografía de Vs



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

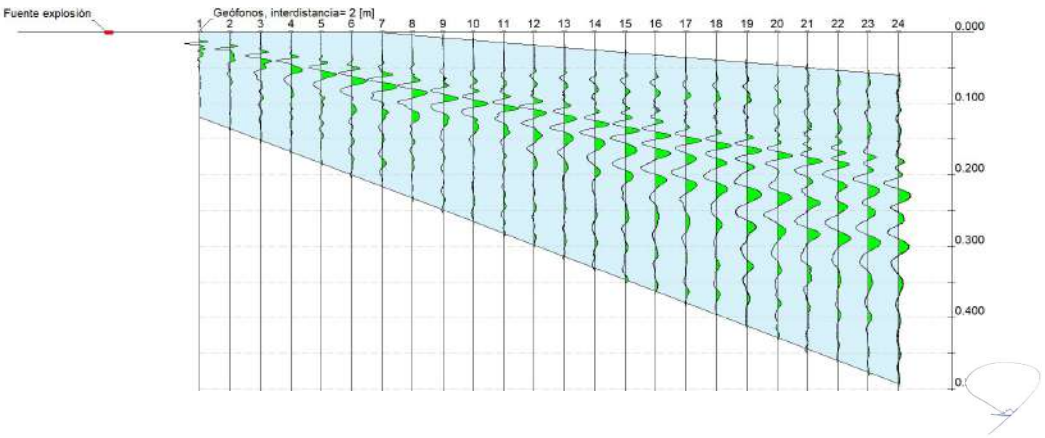
N Value



ENSAYO SE6

Trazas

H6	ENSAYO MASW
Número de trazas	24
Duración de adquisición [msec]	1024.0
Interdistancia geófonos [m]	1.0
Periodo de muestreo [msec]	0.25

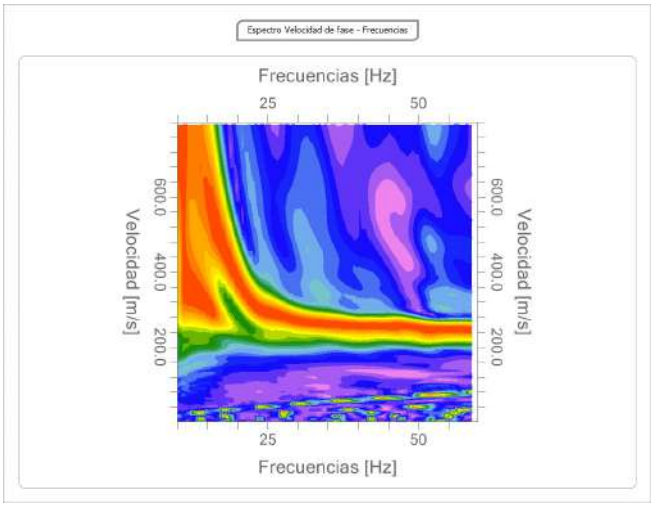


OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Análisis espectral

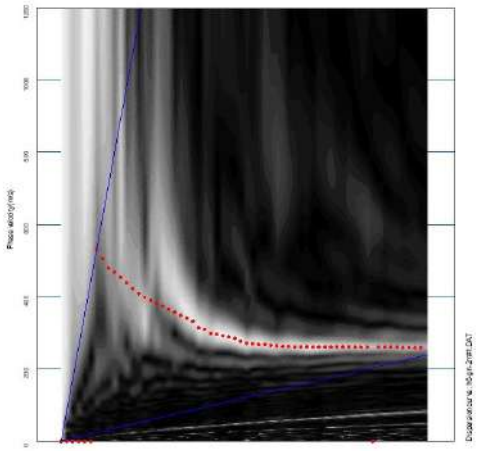
	ENSAYO MASW
Frecuencia mínima de elaboración [Hz]	10
Frecuencia máxima de elaboración [Hz]	60
Velocidad mínima de elaboración [m/s]	100
Velocidad máxima de elaboración [m/s]	800
Intervalo velocidad [m/s]	1

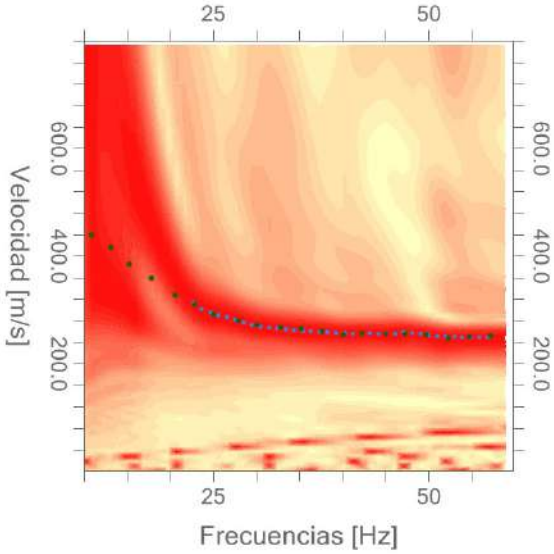
Curva de dispersión bi dimensional:



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

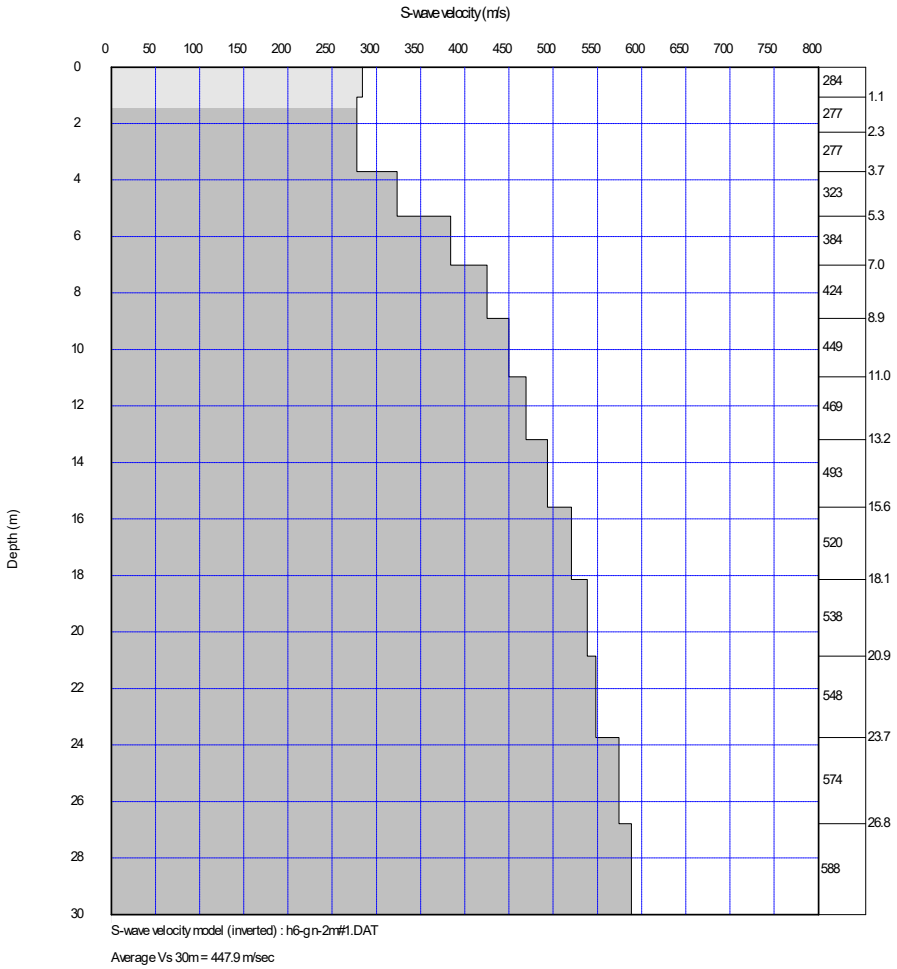
Curva de dispersión y selección de puntos en Seisimager Geometrics y EasyMasw Geostru:





OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

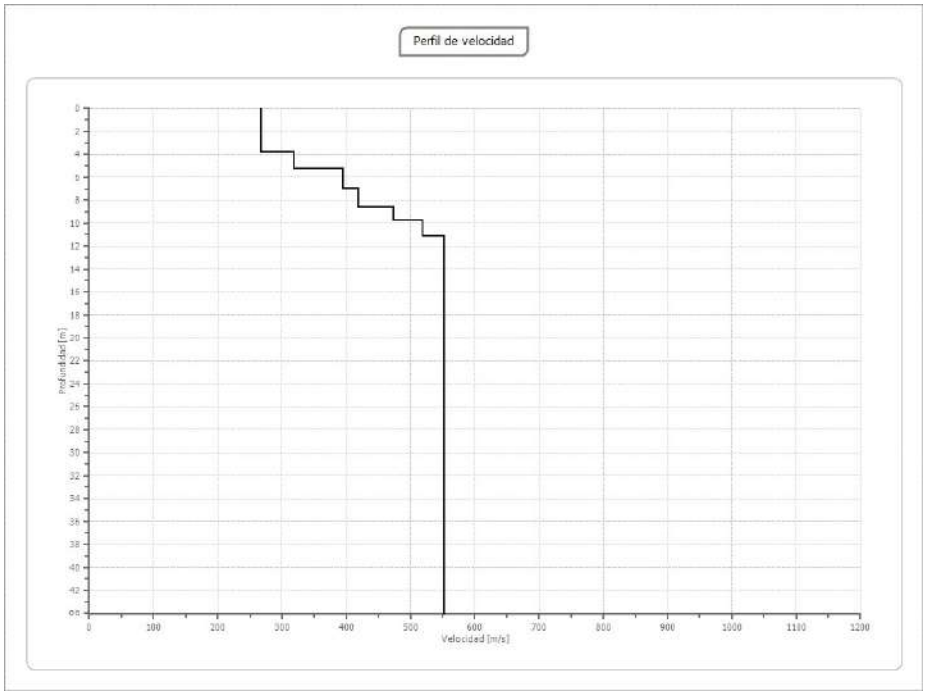
Perfil de Velocidades hasta 30 metros por Seisimager autogenerado por algoritmos matemáticos: Vs30 =447,9 m/s



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

Perfil de Velocidades hasta 30 metros por EasyMasw Geostru por modelo sintético supuesto:



Resultado de la Inversión con error 0.005 %

n.	Profundidad [m]	Espesor [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densidad [kg/m3]	Coef. Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	3.80	3.80	267.21	499.91	>1800.00	0.30	128.53	449.84	278.47	334.17
2	5.25	1.45	318.75	596.32	>1800.00	0.30	182.88	640.08	396.24	475.49
3	7.00	1.75	395.35	739.63	>1800.00	0.30	281.34	984.70	609.57	731.49
4	8.61	1.61	418.03	782.06	>1800.00	0.30	314.54	1100.90	681.51	817.81
5	9.74	1.14	472.86	884.64	>1800.00	0.30	402.47	1408.66	872.03	1046.43
6	11.16	1.42	518.98	970.93	>1800.00	0.30	484.82	1696.87	1050.44	1260.53
7	oo	oo	552.49	1033.61	1800.00	0.30	549.44	1923.04	1190.45	1428.54

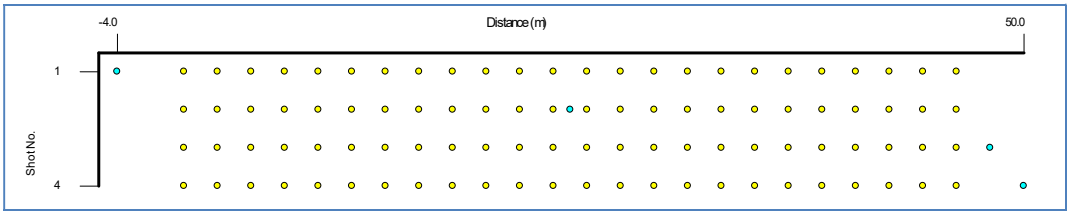
G0: Módulo de deformación al corte;
Ed: Módulo edométrico;
M0: Módulo de compresibilidad volumétrica;
Ey: Módulo de Young;

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

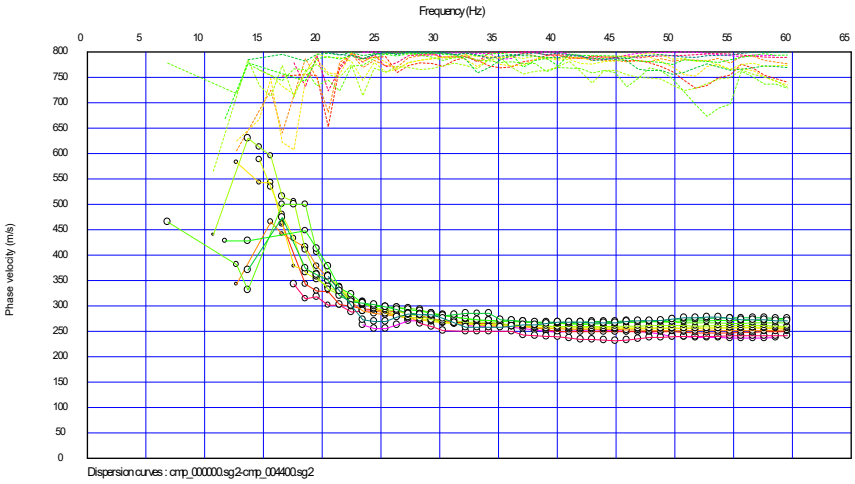
Resultados:

Profundidad plano de cimentación [m]	0.70
Vs30 [m/sec]	452.68
Categoría de suelo	Tipo I Sc

ESTUDIO DE ONDAS SUPERFICIALES MASW EN DOS DIMENSIÓN SE6

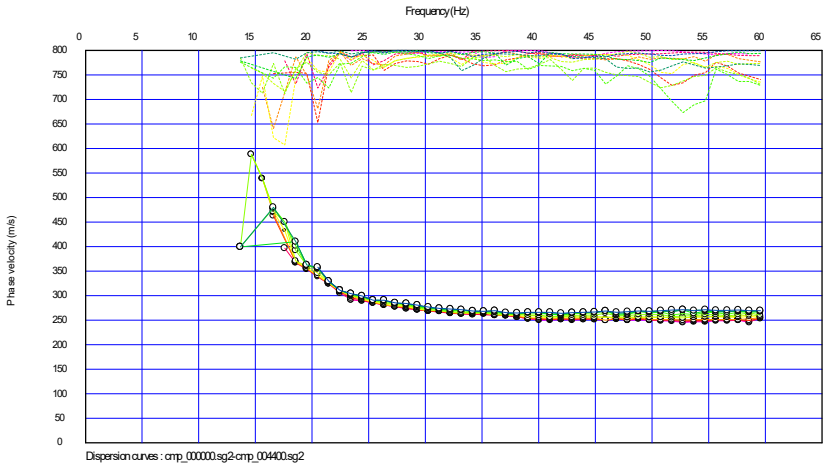


SE ANEXA TOMOGRAFIA Y N-VALUE

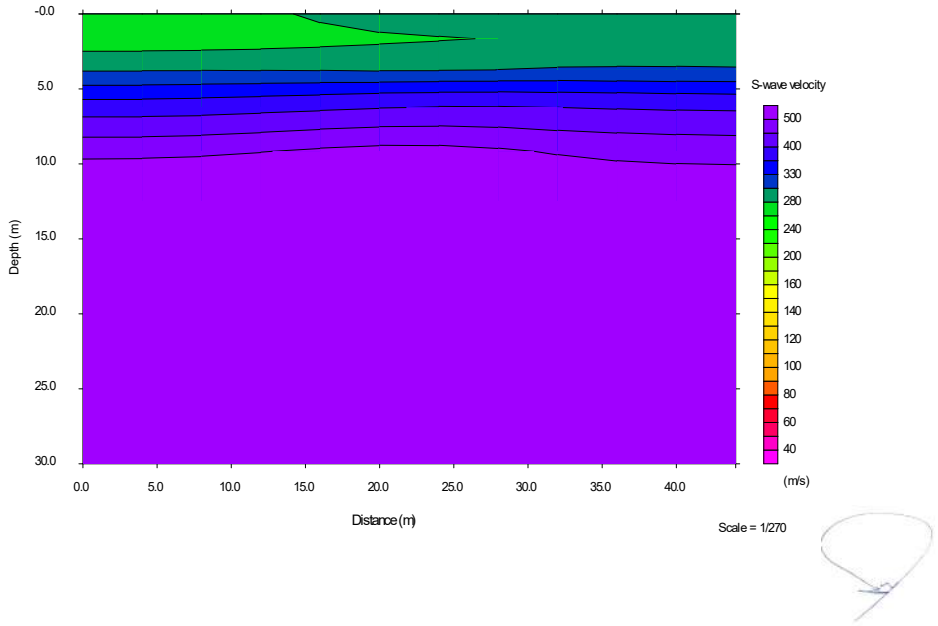


OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Curva de dispersión de los cinco ensayos conjunta, se acortan las curvas de acuerdo al nivel de umbrales de confianza de ensayo

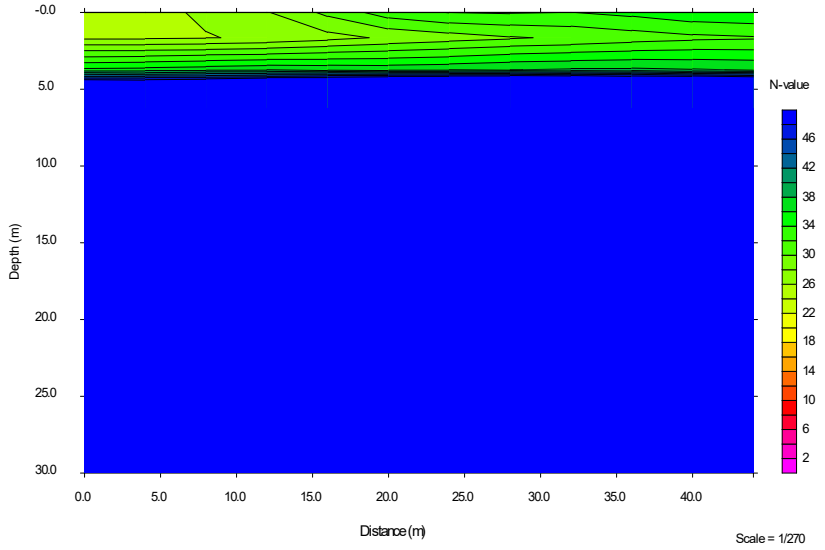


Tomografía de Vs



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

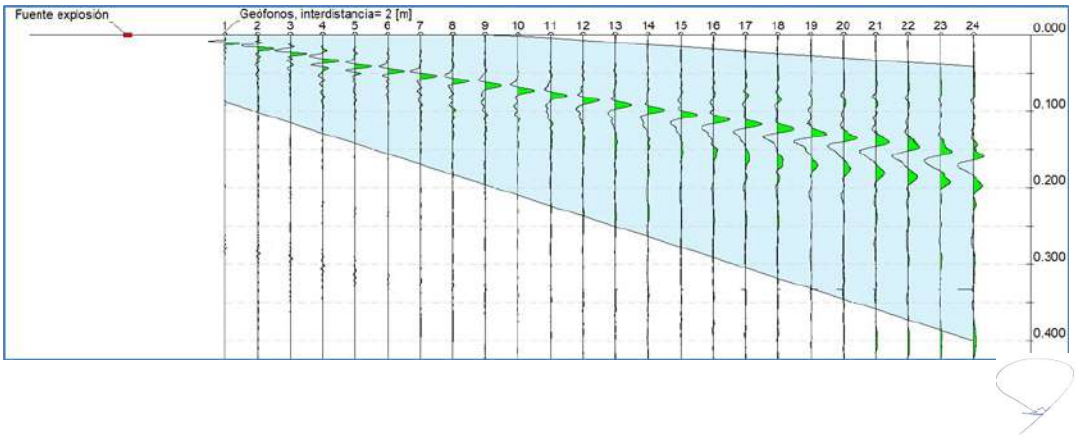
N Value



ENSAYO SE9

Trazas

H7	ENSAYO MASW
Número de trazas	24
Duración de adquisición [msec]	1024.0
Interdistancia geófonos [m]	1.0
Periodo de muestreo [msec]	0.25

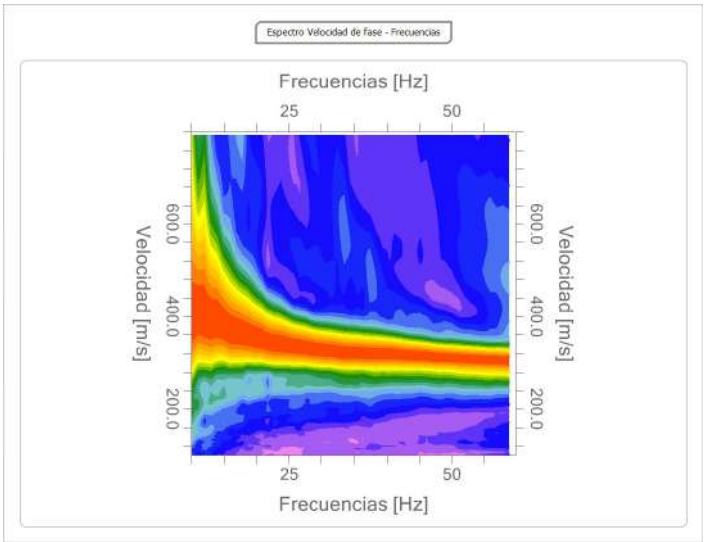


OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Análisis espectral

	ENSAYO MASW
Frecuencia mínima de elaboración [Hz]	10
Frecuencia máxima de elaboración [Hz]	60
Velocidad mínima de elaboración [m/s]	100
Velocidad máxima de elaboración [m/s]	800
Intervalo velocidad [m/s]	1

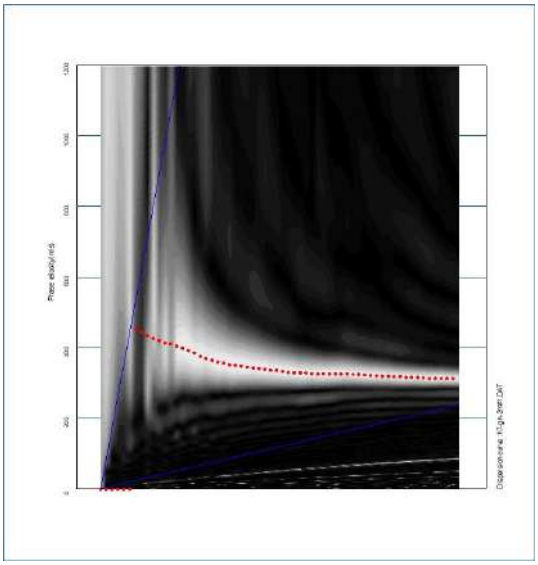
Curva de dispersión bi dimensional:

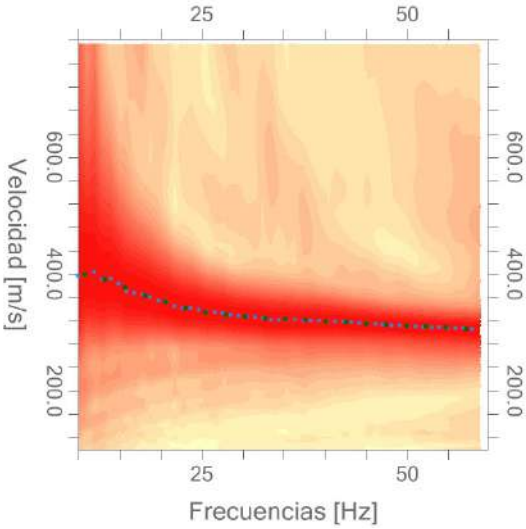


Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

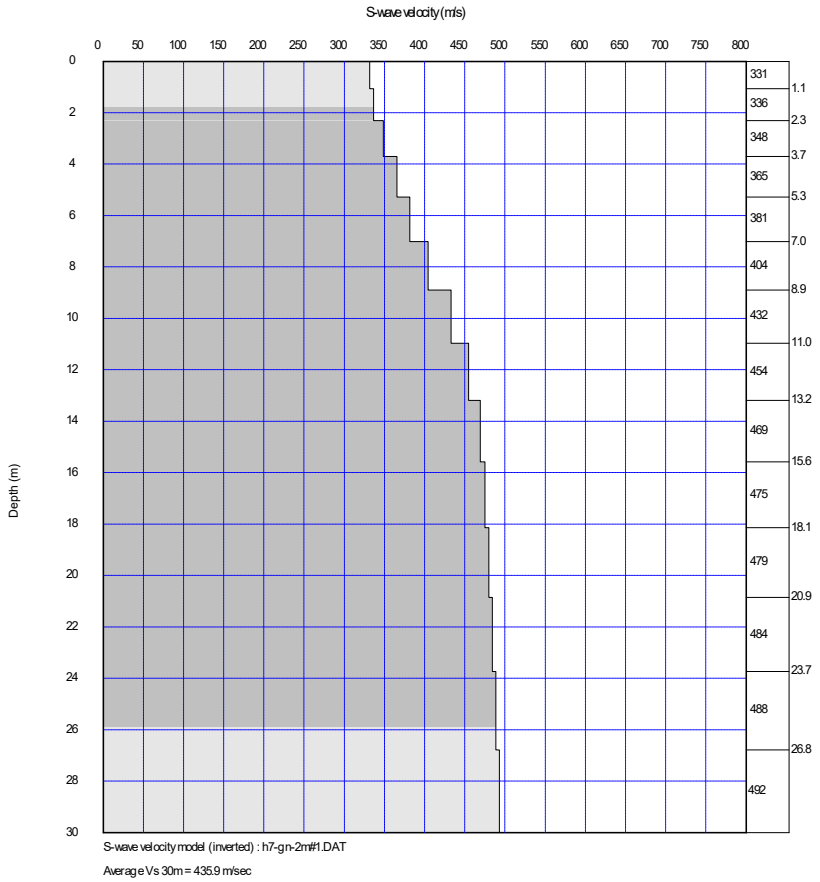
Curva de dispersión y selección de puntos en Seisimager Geometrics y EasyMasw Geostru:





OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

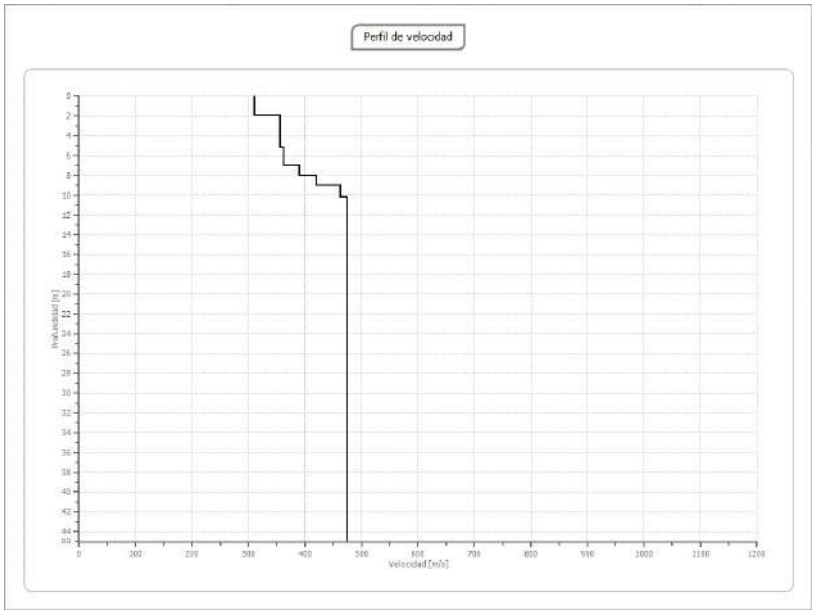
Perfil de Velocidades hasta 30 metros por Seisimager autogenerado por algoritmos matemáticos: Vs30 =435,9 m/s



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°5, Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

Perfil de Velocidades hasta 30 metros por EasyMasw Geostru por modelo sintético supuesto:



Resultado de la Inversión con error 0.001 %

n.	Profundidad [m]	Espesor [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densidad [kg/m3]	Coef. Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.96	1.96	310.01	579.98	>1800.00	0.30	172.99	605.48	374.82	449.78
2	5.19	3.23	356.15	666.29	>1800.00	0.30	228.31	799.09	494.68	593.61
3	7.02	1.84	362.08	677.39	>1800.00	0.30	235.98	825.94	511.30	613.56
4	8.03	1.01	389.74	729.13	>1800.00	0.30	273.41	956.93	592.39	710.86
5	9.03	1.00	419.50	784.81	>1800.00	0.30	316.77	1108.68	686.33	823.59
6	10.21	1.18	462.18	864.66	>1800.00	0.30	384.50	1345.74	833.08	999.70
7	oo	oo	474.60	887.89	>1800.00	0.30	405.44	1419.04	878.45	1054.14

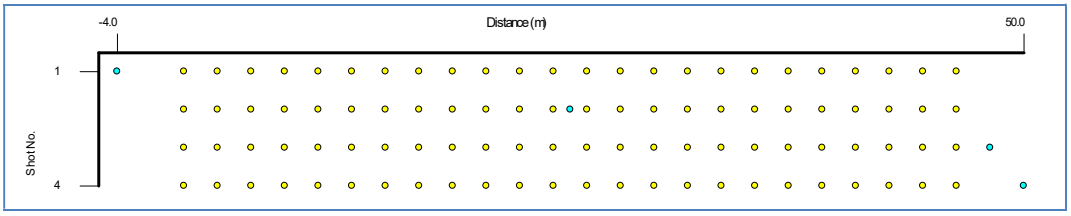
G0: Módulo de deformación al corte;
Ed: Módulo edométrico;
M0: Módulo de compresibilidad volumétrica;
Ey: Módulo de Young;

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

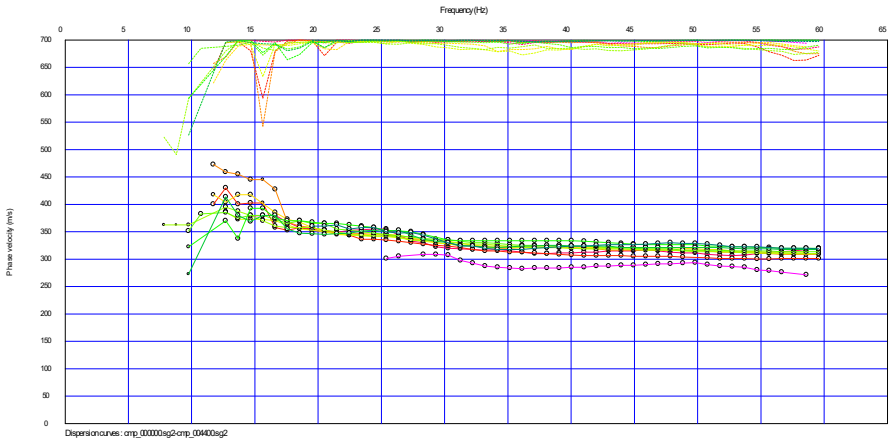
Resultados:

Profundidad plano de cimentación [m]	0.70
Vs30 [m/sec]	430.6
Categoría de suelo	Tipo I Sc

ESTUDIO DE ONDAS SUPERFICIALES MASW EN DOS DIMENSIÓN SE7

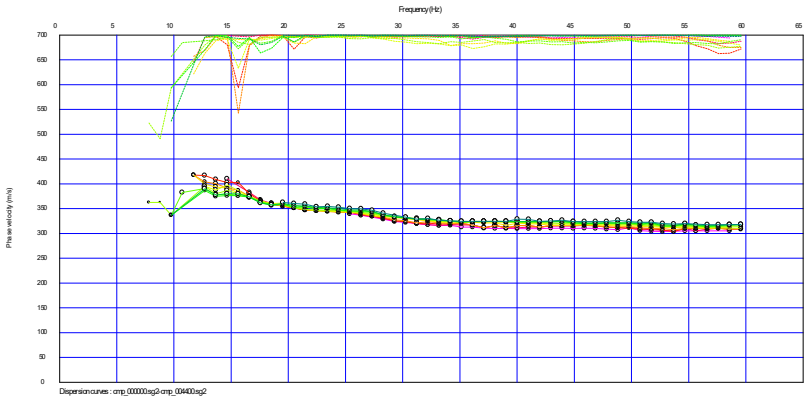


SE ANEXA TOMOGRAFIA Y N-VALUE

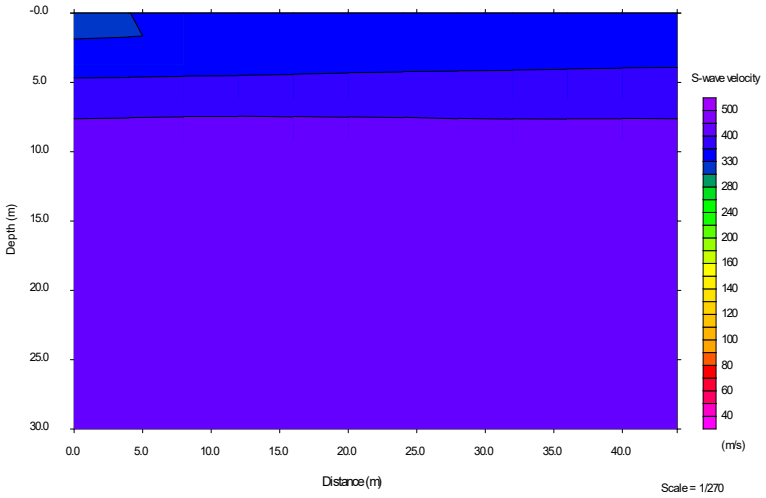


OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

Curva de dispersión de los cinco ensayos conjunta, se acortan las curvas de acuerdo al nivel de umbrales de confianza de ensayo

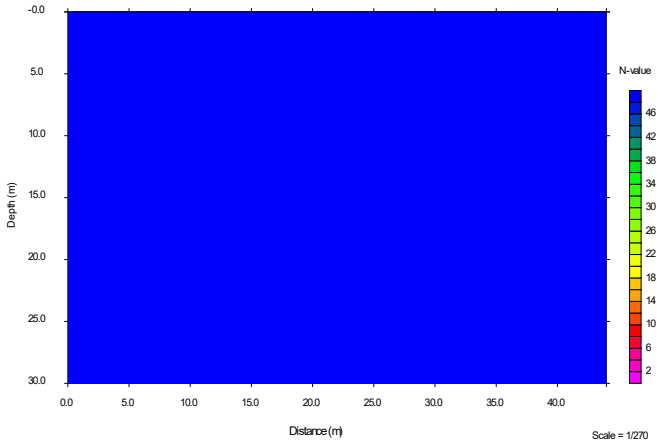


Tomografía de Vs



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

N Value



OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

5- Perfiles estratigráficos tipos:

Como ya se citó, si bien globalmente se podría hablar de un perfil tipo, con un espesor de suelo granular variable (natural o aportado por el hombre) entre 0,10m a 2,50m y por debajo subyace en un principio otro estrato, mezcla de gravas naturales aluvionales y rocas, también de espesor variable, de características transicional desde el punto de vista geotécnico; para culminar en el lecho de roca o suelo firme. La caracterización del sitio a través de la Vs30, en todos los sectores fue de **Suelo tipo I Sc**; dato que podrá utilizar el ingeniero calculista para sus consideraciones de incrementos sísmicos.

Para una mejor interpretación del presente trabajo se nombraran a los perfiles de acuerdo los sectores citados en el contrato como como "proyecto de intervención"; así se tendrán los siguientes perfiles:

5.1- Perfil correspondiente a "punto de ingreso y egreso y casilla de control", ubicado en la proximidad de la calicata C10 (SE1).

5.2- Perfil correspondiente a "casilla de control" ubicado en la proximidad de la calicata C9 (SE7).

5.3- Perfil correspondiente a "nueva vía vehicular, ubicada por detrás del edificio principal existente", "reparación de solado" y "edificio existente", ubicado en la proximidad de la calicata C7 (SE5).

5.4- Perfil correspondiente a "nueva planta de tratamiento cloacal", ubicado en la proximidad de la calicata C8 (SE6).

5.5- Perfil correspondiente a "nuevo edificio de control de ómnibus", ubicado en la proximidad de la calicata C3 y C4 (SE3).

5.6- Perfil correspondiente a "nuevo edificio de migraciones", ubicado en la proximidad de la calicata C1 y C2 (SE4).

5.7- Perfil correspondiente al sector Sureste de los edificios "nuevo edificio de migraciones y nuevo edificio de control de ómnibus", ubicado en la proximidad de la calicata C5 y C6 (SE2).

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización Nº –CP-S3

Perfil correspondiente a "punto de ingreso y egreso y casilla de control", ubicado en la proximidad de la calicata C10 (SE1).

PERFIL ESTRATIGRAFICO "punto de ingreso y egreso y casilla de control" C10 (SE1) — **Fecha: Abril 2019**

Obra: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Mza. — **Tipo de perforación: A cielo abierto, sismico y electrico**

Observaciones :SPT: standard penetration test
NP: No plástico. Se realizó ensayo de Placa, talud natural, sísmica y geoelectrica.

Profundidad	Espesores	Litología	Densidad Relativa ó	Características	Penetración SPT	Nº Golpes	Humedad	Granulometría T4	T10	T40	T200	Lím. consistencia L.L.	L.P.	I.P.	Densidad	Angulo Fricción	Cohesión
mts.	mts.		Consistencia	Sobresalientes	0 10 20 30 40 50		%	%	%	%	%	%	%	%	KN/m3		KN/m2
-0,90	0,90		Alta	Relleno granular tipo estabilizado (suelo granular aportado por el hombre). Bien compacto. Difícil de excavar y estable.		35	9,03	54,43	37,34	19,99	7,57			NP	21,89	35°	0,00
-2,50	1,60		Alta	Granular con cantos vivos, con piedras, de humedad media, color marron oscuro, pocos rasgos plasticos, las piedras se presentan alternadas de 0,05m a 0,60m en una apreciacion cualitativa del 40%. hasta los -1,60m es excavable con retro en forma normal, luego no se puede continuar, seguramente se necesitara algun tipo de explosivo de querer profundizar mas las excavaciones (rechazo), a partir de los - 3,00m se presenta de acuerdo a los ensayos no destructivo la presencia de roca practicamente sin gravas.		33 >40	8,53	46,70	28,71	22,93	14,49	21,92	19,64	2,28	20,12	38°	0,00

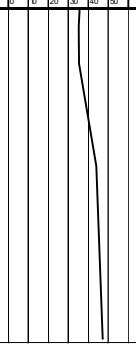
OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización Nº –CP-S3

Perfil correspondiente a "casilla de control" ubicado en la proximidad de la calicata C9 (SE7).

PERFIL ESTRATIGRAFICO "casilla de control" C9 (SE7) — **Fecha: Abril 2019**

Obra: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Mza. — **Tipo de perforación: A cielo abierto, sismico y electrico**

Observaciones :SPT: standard penetration test
NP: No plástico. Se realizó ensayo de Placa, talud natural, símica y geoelectrica.

Profundidad	Espesores	Litología	Densidad Relativa ó Consistencia	Características Sobresalientes	Penetración SPT	Nº Golpes	Humedad %	Granulometría T4 %	T10 %	T40 %	T200 %	Lím. consistencia L.L. %	L.P. %	I.P. %	Densidad KN/m3	Angulo Fricción	Cohesión KN/m2
mts.	mts.																
-2,50	2,50	GM	Alta	Granular con cantos vivos, con piedras, de humedad media, color marron oscuro, pocos rasgos plasticos, las piedras se presentan alternadas de 0,05m a 0,40m en una apreciacion cualitativa del 40%. hasta los -1,20m es excavable con retro en forma normal, luego se traba, se excava con dificultad con retro y por debajo a los -2,50m, no se puede continuar, seguramente se necesitara algun tipo de explosivo de querer profundizar mas las excavaciones (rechazo), a partir de los - 6,00m se presenta de acuerdo a los ensayos no destructivo la presencia de roca practicamente sin gravas.		35 >40 >40	8,53	46,70	28,71	22,93	14,49	21,92	19,64	2,28	20,12	38°	0,00

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

Perfil correspondiente a "nueva vía vehicular, ubicada por detrás del edificio principal existente", "reparación de solado" y "edificio existente", ubicado en la proximidad de la calicata C7 (SE5).

PERFIL ESTRATIGRAFICO "nueva vía vehicular", "reparación de solado" y "edificio existente" C7 (SE5) — **Fecha: Abril 2019**

Obra: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Mza. — **Tipo de perforación: A cielo abierto, sismico y electrico**

Observaciones :SPT: standard penetration test
NP: No plástico. Se realizó ensayo de Placa, talud natural, sísmica y geoelectrica.

Profundidad	Espesores	Litología	Densidad Relativa ó Consistencia	Características	Penetración SPT	Nº Golpes	Humedad	Granulometría				Lím. consistencia			Densidad	Angulo Fricción	Cohesión
							%	T4	T10	T40	T200	L.L.	L.P.	I.P.			
mts.	mts.			Sobresalientes	0 10 20 30 40 50			%	%	%	%	%	%	%	KN/m3		KN/m2
-0,80	0,80	Relleno granular	Alta	Relleno granular tipo estabilizado (suelo granular aportado por el hombre). Bien compacto. Difícil de excavar y estable.		35	9,03	54,43	37,34	19,99	7,57			NP	21,89	35°	0,00
-2,50	1,70	GM	Alta	Granular con cantos vivos, con piedras, de humedad media, color verde cemento, algun rasgo plastico, las piedras se presentan alternadas de 0,05m a 0,70m en una apreciacion cualitativa del 45%. hasta los -1,20m es excavable con retro en forma normal, luego se puede continuar, seguramente se necesitara algun tipo de explosivo (rechazo), a partir de los -4,00m se presenta de acuerdo a los ensayos no destructivo la presencia de roca practicamente sin gravas.		38 >40	18,85	49,33	32,65	23,82	12,13	27,49	20,63	6,86	21,22	38°	10,00

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización Nº –CP-S3

Perfil correspondiente a "nueva planta de tratamiento cloacal", ubicado en la proximidad de la calicata C8 (SE6).

PERFIL ESTRATIGRAFICO "nueva planta de tratamiento cloacal" C8 (SE6) — **Fecha: Abril 2019**

Obra: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Mza. — **Tipo de perforación: A cielo abierto, sismico y electrico**

Observaciones :SPT: standard penetration test
NP: No plástico. Se realizó ensayo de Placa, talud natural, símica y geoelectrica.

Profundidad	Espesores	Litología	Densidad Relativa ó Consistencia	Características Sobresalientes	Penetración SPT	Nº Golpes	Humedad %	Granulometría T4 %	T10 %	T40 %	T200 %	Lím. consistencia L.L. %	L.P. %	I.P. %	Densidad KN/m3	Angulo Fricción	Cohesión KN/m2
mts.	mts.																
-2,50	2,50		Alta	Granular con cantos vivos, con piedras, de humedad baja, color marron claro, pocos rasgos plasticos, las piedras se presentan alternadas de 0,05m a 0,50m en una apreciacion cualitativa del 40%. hasta los -1,20m es excavable con retro en forma normal, luego no se puede continuar, seguramente se necesitara algun tipo de explosivo de querer profundizar mas las excavaciones (rechazo), a partir de los - 3,00m se presenta de acuerdo a los ensayos no destructivo la presencia de roca practicamente sin gravas.	0 10 20 30 40 50	38 >40 >40	5,23	46,70	28,71	22,93	14,49	21,92	19,64	2,28	21,00	38°	0,00

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización Nº –CP-S3

Perfil correspondiente a "nuevo edificio de control de ómnibus", ubicado en la proximidad de la calicata C3 y C4 (SE3).

PERFIL ESTRATIGRAFICO "nuevo edificio de control de ómnibus" C3 y C4 (SE3) — **Fecha: Abril 2019**

Obra: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Mza. — **Tipo de perforación: A cielo abierto, sismico y electrico**

Observaciones :SPT: standard penetration test
NP: No plástico. Se realizó ensayo de Placa, talud natural, símica y geoelectrica.

Profundidad	Espesores	Litología	Densidad Relativa ó Consistencia	Características Sobresalientes	Penetración SPT	Nº Golpes	Humedad %	Granulometría T4 %	T10 %	T40 %	T200 %	Lím. consistencia L.L. %	L.P. %	I.P. %	Densidad KN/m3	Angulo Fricción	Cohesión KN/m2
mts.	mts.				0 10 20 30 40 50												
-0,10 a -0,90	0,10 a 0,90	Relleno granular	Alta	Relleno granular tipo estabilizado (suelo granular aportado por el hombre). Bien compacto. Difícil de excavar y estable.		35	9,03	54,43	37,34	19,99	7,57			NP	21,89	35°	0,00
-2,50	1,60 a 2,40	GM	Alta	Granular con cantos vivos, con piedras, de humedad media, color verde cemento, algun rasgo plastico, las piedras se presentan alternadas de 0,05m a 0,70m en una apreciacion cualitativa del 45%. hasta los -1,20m es excavable con retro en forma normal, luego se puede continuar, seguramente se necesitara algun tipo de explosivo (rechazo), a partir de los -4,00m se presenta de acuerdo a los ensayos no destructivo la presencia de roca practicamente sin gravas.		38 >40	18,85	49,33	32,65	23,82	12,13	27,49	20,63	6,86	21,22	38°	10,00

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

Perfil correspondiente a "nuevo edificio de migraciones", ubicado en la proximidad de la calicata C1 y C2 (SE4).

PERFIL ESTRATIGRAFICO "nuevo edificio de migraciones" C1 y C2 (SE4) — **Fecha: Abril 2019**

Obra: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Mza. — **Tipo de perforación: A cielo abierto, sismico y electrico**

Observaciones :SPT: standard penetration test
NP: No plástico. Se realizó ensayo de Placa, talud natural, sísmica y geoelectrica.

Profundidad	Espesores	Litología	Densidad Relativa ó Consistencia	Características Sobresalientes	Penetración SPT	Nº Golpes	Humedad %	Granulometría T4 %	T10 %	T40 %	T200 %	Lím. consistencia L.L. %	L.P. %	I.P. %	Densidad KN/m3	Angulo Fricción	Cohesión KN/m2
mts.	mts.				0 10 20 30 40 50												
-0,10 a -0,70	0,10 a 0,70	Relleno granular	Alta	Relleno granular tipo estabilizado (suelo granular aportado por el hombre). Bien compacto. Difícil de excavar y estable.		35	9,03	54,43	37,34	19,99	7,57			NP	21,89	35°	0,00
-2,50	1,80 a 2,40	GM	Alta	Granular con cantos vivos, con piedras, de humedad media, color marron oscuro, pocos rasgos plasticos, las piedras se presentan alternadas de 0,05m a 0,60m en una apreciacion cualitativa del 40%. hasta los -2,50m es excavable con retro en forma normal, luego no se puede continuar, seguramente se necesitara algun tipo de explosivo de querer profundizar mas las excavaciones (rechazo), esta caracteristica se mantiene hasta los -10,00m. Dato obtenido desde los ensayos no destructivo.		35 >40	8,53	46,70	28,71	22,93	14,49	21,92	19,64	2,28	20,12	38°	0,00

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Perfil correspondiente al sector Sureste de los edificios "nuevo edificio de migraciones y nuevo edificio de control de ómnibus", ubicado en la proximidad de la calicata C5 y C6 (SE2).

PERFIL ESTRATIGRAFICO "sector Sureste de los edificios "nuevo edificio de migraciones y nuevo edificio de control de omnibus" C5 y C6 (SE2) **Fecha: Abril 2019**

Obra: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Mza. **Tipo de perforación: A cielo abierto, sismico y electrico**

Observaciones :SPT: standard penetration test
NP: No plástico. Se realizó ensayo de Placa, talud natural, símica y geoelectrica.

Profundidad	Espesores	Litología	Densidad Relativa ó Consistencia	Características Sobresalientes	Penetración SPT	Nº Golpes	Humedad %	Granulometría T4 %	T10 %	T40 %	T200 %	Lím. consistencia L.L. %	L.P. %	I.P. %	Densidad KN/m3	Angulo Fricción	Cohesión KN/m2
mts.	mts.				0 10 20 30 40 50												
-0,80 a -1,60	0,80 a 1,60		Mediana	Relleno granular tipo estabilizado (suelo granular aportado por el hombre). Compacto. Con algun resto de nylon (2%) y hierros (2%). Estable. Se debera estar atento a los trabajos de obra por la aparicion de posibles rellenos no aptos		28	12,50	54,43	37,34	19,99	7,57			NP	21,56	30°	0,00
-2,50	0,90 a 1,70		Alta	Granular con cantos vivos, con piedras, de humedad media, color verde cemento, algun rasgo plastico, las piedras se presentan alternadas de 0,05m a 0,70m en una apreciacion cualitativa del 45%. hasta los -2,00m es excavable con retro en forma normal, luego se puede continuar, seguramente se necesitara algun tipo de explosivo (rechazo), a partir de los -2,00m se presenta de acuerdo a los ensayos no destructivo la presencia de roca practicamente sin gravas.		38 >40	18,85	49,33	32,65	23,82	12,13	27,49	20,63	6,86	21,22	38°	10,00

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N^{o} –CP-S3

6- Recomendaciones finales.

Luego de haber realizado los trabajos de campaña, de haber tenido en cuenta el pliego licitatorio y los antecedentes del área en estudio, se comenzarán estas recomendaciones citando que se está en una zona típica montañosa, donde a pesar de existir alguna infraestructura previa, se realzo la visión geotécnica del presente proyecto, tratando de detectar singularidades ya que la acción de la naturaleza y el hombre, van realizando transformaciones morfológicas importantes. Desde este primer punto de vista, se conoce que el sector es un deposito aluvional con excelentes características de capacidad de soporte prácticamente desde la superficie y se prevén asentamientos nulos en servicio. En contraposición a esta ventaja se presentaran los problemas en excavaciones ya que a muy poca profundidad (-1,20m en adelante) comienzan a aparecer piedras de gran tamaño (posibles sobre excavaciones en las tareas de fundaciones) y la presencia de rocas importantes también a muy poca profundidad (a partir de los -1.50m o -3,00m). Resumiendo, posiblemente al excavar para alojar las fundaciones se obtengan excavaciones mayores a las proyectadas (por la remoción de grandes piedras) o dificultad de excavación por tener que realizar voladuras (controladas) para partir rocas.

Previo a adentrarnos a las recomendaciones puntuales de cada sector, se hace importante resaltar que la caracterización sísmica del sitio a través de la Vs30 (velocidad de onda de corte ponderada a 30m) arrojo en todos los sectores analizados, que se está en presencia de suelo Tipo I Sc, de acuerdo a lo especificado en la Parte I del Reglamento Argentino para Construcciones Sismo resistentes IMPRES CIRSOC 103 versión 2013(ver tabla adjunta). Con esta clasificación el calculista podrá adoptar el espectro de diseño y los coeficientes sísmicos correspondientes.

Tabla 2.2. Clasificación del sitio – Influencia del suelo

Tipo espectral	Sitio	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUELOS	PROPIEDADES DE SUELO PROMEDIO: Velocidad media de la onda de corte, V_{s30} (m/s)	N° de golpes medio del ensayo de penetración normalizado N_{ch}	Resistencia media al corte no drenado s_{u30} (kPa)
Tipo 1	S_A	Formación de roca dura, con presencia superficial y escasa meteorización.	>1500	-	-
	S_B	Formación de roca dura con pequeña capa de suelo denso y/o roca meteorizada <3m	760 a 1500	-	-
	S_C	Formación de roca blanda o meteorizada que No cumple con S_A y S_B. Gravas y/o arenas muy densas. Suelo cohesivo pre-consolidado, muy duro. Gravas y/o arenas de densidad media.	360 a 760	>50	>100
Tipo 2	S_D	Suelo cohesivo consistente, de baja plasticidad. Gravas y/o arenas de baja densidad.	180 a 360	15 a 50	50 a 100
Tipo 3	S_E	Suelo cohesivo blando de baja plasticidad.	<180	<15	< 50
S_F		Suelos dinámicamente inestables. Requieren estudios especiales.			

Como ya se citó para una mejor interpretación del presente trabajo se ira recomendando las presiones de diseño, tipo de fundación más acorde y singularidades de cada sub áreas de acuerdo a la descripción del pliego en "proyecto de intervención".

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

El primer sector a recomendar es el punto designado por el presente contrato como, "**punto de ingreso y egreso**" [sector representado por Calicata C10 (SE1), ver perfil y foto correspondiente]. En este espacio se observa superficialmente nivelado, prácticamente cubierto por un excelente pavimento de hormigón, el cual descansa sobre un espesor de 0.90m de suelo tipo estabilizado bien conformado. De necesitar algún emplazamiento de casilla de control, la fundación de la misma podrá ser del tipo superficial, cimientos tradicionales o zapatas que apoyen directamente sobre en suelo estabilizado conformado a partir de la cota -0,50m medido desde la actual superficie. Teniendo en cuenta los parámetros geotécnicos encontrados ($\gamma_1 = \gamma_2 = 21.89$ KN/m^3, $\phi_1' = 35°$, C1 = 0 KN/m^2) y siguiendo los lineamientos del código de construcciones sismo resistente /87, se obtuvieron los siguientes valores de presiones de referencia para una base de 1.00m * 1.00m, para la condición de fundación superficial.

Prof.	Cap. Última	Pres. est.+ sismo	Pres. estáticas
a - 0.50m	**870 KN/m2**	**439 KN/m2**	**251 KN/m2**
b - 0.70m	**1122 KN/m2**	**561 KN/m2**	**320 KN/m2**

Se recuerda que 100 KN/m2 equivale a 1 kg/cm2.

Para el caso de necesitar el calculista en su análisis módulos, podrá adopta como módulo de deformación Eo = 28263 KN/m^2 y el módulo de reacción lateral es Ko = 8.97 kg/cm^3. Los valores de los módulos son los correspondientes a ensayos de placas representativos, sobre placa de 0,30m, los cuales presentan una valoración seudo estática con una deformación bastante real a la producida durante un sismo importante.

El segundo sector a recomendar es el designado por el presente contrato como "**instalación de dos casillas de control**" [sector representado por Calicata C9 (SE7), ver perfil y foto correspondiente]. En este punto, se observa superficialmente medianamente nivelado, con suelo granular desde la superficie. En el emplazamiento de casillas de control, sus fundaciones podrán ser del tipo superficial, cimientos tradicionales o zapatas que apoyen directamente sobre en suelo granular natural a partir de la cota -0,50m medido desde la actual superficie de terreno. Teniendo en cuenta los parámetros geotécnicos encontrados ($\gamma_1 = \gamma_2 = 20.12$ KN/m^3, $\phi_1' = 38°$, C = 0 KN/m^2) y siguiendo los lineamientos del código de construcciones sismo resistente /87, se obtuvieron los siguientes valores de presiones de referencia para una base de 1.00m*1.00m, para la condición de fundación superficial:

Prof.	Cap. Última	Pres. est.+ sismo	Pres. estáticas
a - 0.50m	**1330 KN/m2**	**665 KN/m2**	**380 KN/m2**
b - 0.70m	**1705 KN/m2**	**852 KN/m2**	**487 KN/m2**

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

Se recuerda que 100 KN/m2 equivale a 1 kg/cm2.

Para el caso de necesitar el calculista en su análisis, algún modulo, podrá adopta como módulo de deformación Eo = 17348 KN/m^2; el módulo de reacción lateral es Ko = 8,76 kg/cm^3. Los valores de los módulos son los correspondientes a ensayos de placas representativos, sobre placa de 0,30m, los cuales presentan una valoración seudo estática con una deformación bastante real a la producida durante un sismo importante.

El tercer sector a recomendar es designado por el presente contrato como "**nueva vía vehicular**" [sector representado por Calicata C7 (SE5), ver perfil y foto correspondiente]. En este punto, se observa superficialmente medianamente nivelado, con suelo granular desde la superficie, son suelos tipo estabilizado bien conformado (espesor 0.80m). Este sector es apto para el emplazamiento futuro de un pavimento rígido o flexible ya que bajo dicho relleno se presentan suelos de excelente característica geotécnica. NO hay rellenos ni vicios ocultos.

De necesitar a futuro algún modulo para el análisis, se podrá adopta como módulo de deformación Eo = 28263 KN/m^2 y como módulo de reacción lateral/vertical Ko = 8.97 kg/cm^3. Los valores de los módulos son los correspondientes a ensayos de placas representativos, sobre placa de 0,30m, los cuales presentan una valoración seudo estática con una deformación bastante real a la producida durante un sismo importante.

El cuarto sector a recomendar es el designado como en el presente contrato como "**reparación de solado**" [sector representado también por Calicata C7(SE5), ver perfil y foto correspondiente]. En este punto, se observa superficialmente nivelado, prácticamente cubierto por pavimento de hormigón, el cual descansa sobre un espesor de 0.80m de suelo tipo estabilizado bien conformado. Este sector es apto para el emplazamiento futuro de un pavimento rígido o flexible ya que bajo dicho relleno se presentan suelos de excelente característica geotécnica. NO hay rellenos ni vicios ocultos.

De necesitar a futuro algún modulo para el análisis, se podrá adopta como módulo de deformación Eo = 28263 KN/m^2 y como módulo de reacción lateral/vertical Ko = 8.97 kg/cm^3. Los valores de los módulos son los correspondientes a ensayos de placas representativos, sobre placa de 0,30m, los cuales presentan una valoración seudo estática con una deformación bastante real a la producida durante un sismo importante.

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

El quinto sector a recomendar es el designado por el presente contrato como "**nueva planta de tratamiento cloacal**" [sector representado por Calicata C8 (SE6), ver perfil y foto correspondiente]. En este punto, se observa superficialmente nivelado, en el sector de calle de acceso, pero hay enrocados colocados por el hombre. Para las obras menores como la que se cita en el contrato, los accesos se pueden plantear sin inconveniente colocando cajón de nivelación con suelo tipo estabilizado, que apoye directamente sobre el muy buen suelo granular del lugar. Para obras menores, bases de luminarias, etc. , se recomienda utilizar fundaciones podrán ser del tipo superficial, cimientos tradicionales, bloques o zapatas que apoyen directamente sobre en suelo granular natural a partir de la cota -0,50m medido desde la actual superficie de terreno. Teniendo en cuenta los parámetros geotécnicos encontrados ($\gamma_1 = \gamma_2 =$ 21,00 KN/m^3, $\phi_1' = 38^o$, C1 = 0 KN/m^2) y siguiendo los lineamientos del código de construcciones sismo resistente /87, se obtuvieron los siguientes valores de presiones de referencia para una base de 1.00m*1.00m para la condición de fundación superficial.

Prof.	Cap. Última	Pres. est.+ sismo	Pres. estáticas
a - 0.50m	**1388 KN/m2**	**694 KN/m2**	**396 KN/m2**
b - 0.70m	**1780 KN/m2**	**890 KN/m2**	**508 KN/m2**

Se recuerda que 100 KN/m2 equivale a 1 kg/cm2.

Para el caso de necesitar el calculista en su análisis, algún modulo, podrá adopta como módulo de deformación Eo = 17348 KN/m^2; el módulo de reacción lateral es Ko = 8,76 kg/cm^3. Los valores de los módulos son los correspondientes a ensayos de placas representativos, sobre placa de 0,30m, los cuales presentan una valoración seudo estática con una deformación bastante real a la producida durante un sismo importante.

El sexto sector a recomendar es el designado en el presente contrato como "**edificio existente**" [sector representado también por Calicata C7 (SE5), ver perfil y foto correspondiente]. En este punto, se observa superficialmente nivelado, prácticamente cubierto por pavimento de hormigón, el cual descansa sobre un espesor de 0.90m de suelo tipo estabilizado bien conformado. NO hay rellenos ni vicios ocultos.

De necesitar a futuro algún modulo para el análisis, se podrá adopta como módulo de deformación Eo = 28263 KN/m^2 y como módulo de reacción lateral/vertical Ko = 8.97 kg/cm^3. Los valores de los módulos son los correspondientes a ensayos de placas representativos, sobre placa de 0,30m, los cuales presentan una valoración seudo estática con una deformación bastante real a la producida durante un sismo importante.

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

El séptimo sector a recomendar es el designado por el presente contrato como "**nuevo edificio de control de ómnibus**" [sector representado por Calicatas C3 y C4 (SE3), ver perfil y fotos correspondientes]. En este punto, se observa superficialmente medianamente nivelado, con suelo granular desde la superficie. Como en este caso se presentara una estructura de 3 niveles con sótano, **el sistema de fundación será directo** y sobre un suelo granular con gran presencia de rocas (posiblemente hará falta fragmentar las rocas grandes). **La fundación podrá ser cimientos tradicionales o zapatas** que apoyen directamente sobre en suelo granular natural a partir de la cota -2,50m medido desde la actual superficie de terreno. Teniendo en cuenta los parámetros geotécnicos encontrados (γ_1 = 21.89 KN/m^3, γ_2 = 20.12 KN/m^3, ϕ_1' = 38º, C1 = 0 KN/m^2) y siguiendo los lineamientos del código de construcciones sismo resistente /87, se obtuvieron los siguientes valores de presiones de referencia para una base de 1.00m*1.00m para la condición de fundación superficial.

Las profundidades que se citan aquí, se miden desde fondo de sótano.

Prof.	Cap. Última	Pres. est.+ sismo	Pres. estáticas
a - 0.50m	**1400 KN/m2**	**700 KN/m2**	**400 KN/m2**
b - 0.70m	**1808 KN/m2**	**904 KN/m2**	**516 KN/m2**

Se recuerda que 100 KN/m2 equivale a 1 kg/cm2.

Para el caso de necesitar el calculista en su análisis, algún modulo, podrá adopta como módulo de deformación Eo = 17348 KN/m^2; el módulo de reacción lateral es Ko = 8,76 kg/cm^3. Los valores de los módulos son los correspondientes a ensayos de placas representativos, sobre placa de 0,30m, los cuales presentan una valoración seudo estática con una deformación bastante real a la producida durante un sismo importante.

Debido a que se está presente a una estructura de 3 niveles por encima de la superficie de terreno, posiblemente para absorber cargar eventuales como las que imponen las acciones sísmicas, el uso de pilas estratégicas también es recomendable en combinación con las fundaciones superficiales arribas descriptas (solo se presentara el problema técnico en obra de roturas de rocas). Para lo cual se plantean en el análisis, fundaciones profundas, según la teoría de Terzaghi, **valores de rotura** (en toneladas) determinados sobre pila de 1,00m diámetro. Utilizando los parámetros geotécnicos que figuran en el perfil estratigráfico [Calicatas C1 y C2(SE4)] correspondiente (extrapolado según los ensayos no destructivos realizados). La longitud de las pilas se consideran desde fondo de sótano y considerando una colaboración completa del pilar. Cargas que el calculista deberá verificar y ajustar a su estructura. Para valores en servicio y acciones dinámicas, el

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

proyectista deberá considerar las áreas correspondientes y aplicar los coeficientes que cita el código vigente (Ver Código de Construcciones Sismo Resistente para la provincia de Mendoza, Di. 5.5.1.4, Pág. 86).

Para pilas tipo de 1,00m de diámetro

Las profundidades que se citan aquí, se miden desde fondo de sótano

Prof.(m)	Rot. p/punta(TN)	Rot. p/fuste(TN)	Arrancamiento(TN)
-3.00	**263,32**	**49,20**	**65,25**
-4.00	**340,47**	**74,33**	**135,78**
-5.00	**417,62**	**124,60**	**243,52**
-6.00	**494,76**	**200,00**	**396,19**

En los arrancamientos no se ha tenido en cuenta el peso de la pila.

Respecto a la absorción de cargas horizontales, para una verificación con modelación elástica o con elementos finitos, se recomienda utilizar los siguientes valores de módulos: Eo = 17348 KN/m^2; el módulo de reacción lateral es Ko = 8,76 kg/cm^3. En profundidad se pueden incrementar dichos módulos por que la calidad del suelo mejora. Los valores de los módulos son de ponderación seudo estática, grandes deformaciones y determinados sobre placa de 0.30m de diámetro.

De no mediar programas en elementos finitos, en el caso de admitir deformaciones laterales por empotramiento, para la capacidad lateral del pilote, se aconseja usar cualquiera de los 3 métodos siguientes: Matlock y Reese (1960), Broms (1965) ó Meyerhof (1995). Basado en la solución elástica está el método de Matlock y Reese (Principio de ingeniería en cimentaciones de Braja M. Das, página 624) ó bien por análisis por carga última o método de Broms (Principio de ingeniería en cimentaciones de Braja M. Das, página 629) que es un método simplificado para pilotes cargados lateralmente, el cual supone: a) una falla cortante del suelo, que es el caso de pilote corto y b) una flexión del pilote gobernada por la resistencia de fluencia de la sección del pilote, que es aplicable a un pilote largo. En función de decidir primeramente la longitud de la pila por carga vertical para un diámetro dado, según las condiciones del suelo (trabaja con Kp (coeficiente de empuje pasivo) de Rankine = tag^2 (45+ϕ/2)), se calcula el tipo de falla lateral (pilote largo, corto e intermedio), se establece la resistencia lateral última y por último se verifica que la deflexión lateral del pilote sea tolerable. Finalmente el método de Meyerhof, que más reciente proporciona soluciones para pilotes rígidos y flexibles cargados lateralmente basado en las condiciones de carga, geometría, en el factor de capacidad de carga de Vesic y el módulo de elasticidad del suelo (Principio de ingeniería

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

en cimentaciones de Braja M. Das, página 633).

El octavo sector a recomendar es el designado por el presente contrato como "**nuevo edificio de migraciones**"[sector representado por Calicatas C1 y C2 (SE4), ver perfil y fotos correspondientes]. En este punto, se observa superficialmente medianamente nivelado, con suelo granular desde la superficie. Como en este caso se presentara una estructura de un nivel con techumbre liviana, el sistema de fundación será directo y sobre un suelo granular tipo estabilizado bajo el cual subyace el suelo granular con presencia de rocas (posiblemente hará falta fragmentar las rocas grandes, si se busca profundizar aún más las fundaciones). La fundación podrá ser cimientos tradicionales o zapatas. Teniendo en cuenta los parámetros geotécnicos encontrados ($\gamma_1 = \gamma_2 = 21.89$ KN/m^3, $\phi_1' = 38°$, C1 = 0 KN/m^2) y siguiendo los lineamientos del código de construcciones sismo resistente /87, se obtuvieron los siguientes valores de presiones de referencia para una base de 1.00m*1.00m, para la condición de fundación superficial tipo:

Prof.	Cap. Última	Pres. est.+ sismo	Pres. estáticas
a - 0.50m	**916 KN/m2**	**458 KN/m2**	**262 KN/m2**
b - 0.70m	**1169 KN/m2**	**585 KN/m2**	**334 KN/m2**

Se recuerda que 100 KN/m2 equivale a 1 kg/cm2.

Para el caso de necesitar el calculista en su análisis, algún modulo, podrá adopta como módulo de deformación Eo = 28263 KN/m^2; el módulo de reacción lateral es Ko = 8,97 kg/cm^3. Los valores de los módulos son los correspondientes a ensayos de placas representativos, sobre placa de 0,30m, los cuales presentan una valoración seudo estática con una deformación bastante real a la producida durante un sismo importante.

Como recomendación extra se recomienda que toda la estructura de fundación debe ser conformada con hormigones elaborados en plantas hormigoneras, y toda la estructura de hormigón debe estar perfectamente vinculada, con anclajes reglamentarios, buen recubrimiento y cuidar los tiempos de fragüe. Esta última recomendación surge a consecuencia de haber detectado suelos al límite de ser suelos con ataque débil a moderados ($SO_4^=$ 0.09 %).

OBRA: "Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Cristo Redentor- Los Horcones"- Las Heras, Provincia de Mendoza.
Solicitud de cotización N° –CP-S3

7- Aspectos formales

Los resultados del presente informe corresponden exclusivamente al estado de la /s muestra /s ensayada /s en el momento de realizarse los estudios y los mismos son válidos hasta el año a partir de la fecha de emisión o cambio de las características originalmente ensayadas. El profesional que suscribe declina toda responsabilidad de hacer extensivos dichos resultados a materiales o sectores que las muestras extraídas no puedan representar. Si el interesado lo requiere se entregarán copias certificadas. La certificación del consejo profesional no está incluida en el presente trabajo, por lo tanto el propietario deberá solicitar y abonar dicho certificado si entidad alguna lo requiera.

El uso, modificación e interpretación que cualquier profesional realice de los conceptos y los datos enunciados por el presente informe corresponden a su exclusiva responsabilidad.

8- Bibliografía

Ingeniería de Cimentaciones 2ª edición de Manuel Delgado Vargas.
Mecánicas de los Suelos de Terzaghi Peck
Mecánica de Los Suelos de Berry Reid
Código CIRSOC 201.
JICA group Training Course, Soil and Foundation Engineering 1999-2000.
Diseño de Estructuras Resistentes a Sismos de D.J. Dowrick.
La ingeniería en Suelos en vías terrestres de Rico- Del Castillo
Actualization Course in Houston University, January of 2003.
Curso de Actualización en Mecánica de Suelo y Geotécnia, Maestría en la UTN agosto 2004.
Curso de Actualización en ensayos No destructivos, en la Universidad Nacional de Córdoba, Octubre del 2000.
Principio de Ingeniería de Cimentaciones B. M.Das.
Master en Mecánica del Suelo e Ingeniería de Cimentaciones, Madrid, 2006.
Curso de Actualización en Mecánica de Suelo y Geotécnia, Maestría Sismo resistente en la UTN agosto 2004/05/16/17.
Curso de Actualización en Mecánica de Suelo y Geotécnia, Maestría en Vias de Comunicación en la UTN agosto 17/18.
Cirsoc 201/05.
Curso de Actualización del nuevo código en Mecánica de Suelo y Geotécnia noviembre 2018.