

CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD DE CAPACIDAD PORTANTE

Mendoza, 27 días del mes Febrero del 2023.

FONDO DE INTEGRACIÓN SOCIO URBANA

Comité Ejecutivo

Sra. Presidenta

Ramona Fernanda Miño

S _____ / _____ D

De mi mayor consideración:

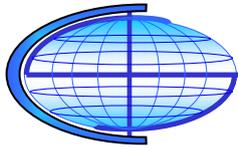
Por medio de la presente en mi carácter de Director de Vivienda Arq. Gustavo Chahui Zeid, me dirijo a Ud. a fin de hacer llegar Estudio de Suelo realizado en el terreno por el Ingeniero Ramón Alberto Salinas Ingeniero Civil Mat 6091 Cat "A", donde se realiza una estimación de la capacidad portante del terreno. Las recomendaciones se encuentran en el estudio de suelos adjunto.

Arq. ZEID CHAHUI
Director de Vivienda

Municipalidad de Guaymés
Sin otro particular saludo a Ud. atte.

Director de Vivienda

Arq. Gustavo Chahui Zeid



ESTUDIO GEOTÉCNICO

OBRA: VIVIENDAS

**UBICACIÓN: CALLE SAN MIGUEL – PUENTE DE HIERRO - GUAYMALLÉN
– MENDOZA**

COMITENTE: MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN

1.-OBJETO:

Se determinará las propiedades físico-mecánicas de los suelos de un terreno donde se fundarán las obras de referencia, para lo cual se extrajo, en ocho locaciones, muestras representativas de los suelos a distintas profundidades a los efectos de conocer e identificar los diferentes estratos existentes en la zona y sus parámetros geotécnicos.

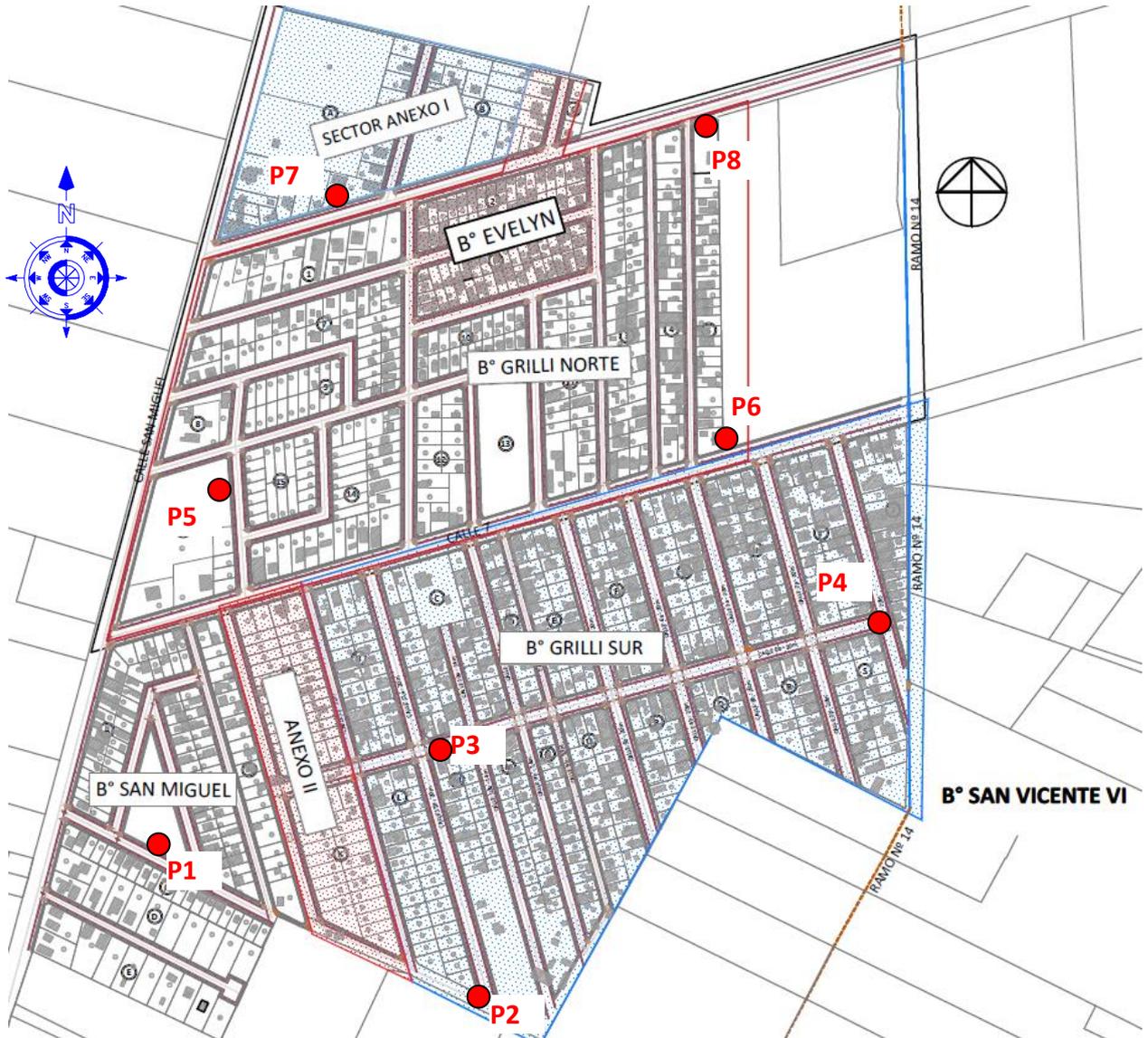
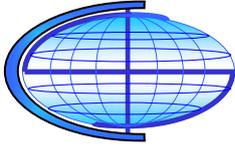
2).-TRABAJOS DE CAMPO:

Se realizaron en el terreno ocho sondeos con barreno de accionamiento manual, hasta la profundidad indicada en las planillas de ensayos, con extracción de muestras representativas, para su posterior análisis en laboratorio, cada un metro de profundidad.

La ubicación de las perforaciones se encuentra indicadas en el croquis como: P1 a P10, las profundidades de los sondeos están referidas a boca de pozo, nivel actual del terreno existente en el punto estudiado.

Al momento de realizarse los estudios correspondientes, en el terreno se encuentran viviendas construídas.

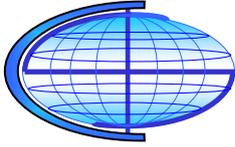
En el croquis a continuación se indican en forma esquemática, sin escala, la ubicación de los sondeos en el terreno.



2-1) ESTRATIGRAFÍA :

Simultáneamente con el desarrollo de las perforaciones y ejecución de los ensayos de penetración SPT, se fue haciendo el reconocimiento tacto-visual de los materiales extraídos, secuencia y espesores de los diferentes estratos.

En el terreno explorado se distingue netamente un estrato superficial de 1,50 metros de profundidad de suelos finos, mezcla de limos y arcillas con materia orgánica y concreciones calcáreas, con alto contenido de humedad, baja compacidad, que responden a la clasificación de los grupos OL y CL en el sistema Unificado de Casagrande.



A continuación, y hasta la profundidad sondeada aparecen suelos finos constituidos por capas finas de limos arcillosos, de distribución errática, de media a alta plasticidad, con contenido de humedad natural aumentando en profundidad, debido a la presencia de la napa freática, con baja compacidad natural de color oscuro, que responden a la clasificación de los grupos ML y CL en el sistema Unificado de Casagrande.

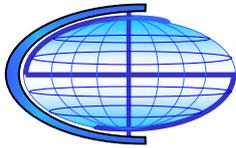
Se detectó la presencia de napa freática a una profundidad promedio de 1.80 metros, que al cabo de unos minutos el nivel del agua se estabilizó a 1.60 metros, este nivel puede variar según estación del año.

3) ENSAYOS DE LABORATORIO :

Se realizaron los siguientes ensayos con el fin de determinar los parámetros geotécnicos de los suelos existentes donde se fundaran las obras de referencia:

- Contenido de humedad natural.-
- Análisis mecánico: por vía húmeda, sobre tamiz n° 200.-
- Constantes de Atterberg.- - Sales solubles totales.-
- Clasificación de los suelos: Sistema Unificado de Casagrande.-
- Densidad Natural.-
- Peso específico absoluto.-

Todas las determinaciones se efectuaron conforme a técnicas de ensayos establecidas por las normas IRAM , VN y ASTM.



3-1) RESULTADOS :

3-1-1) Sondeo P1

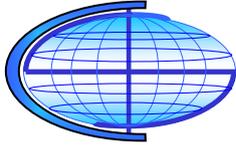
Prof. m	Descripción	Humedad %	Granulometría % pasa				Límites de Atterberg			Penetración Terzaghi N° de Golpes p/ 30 cm	Clasificación Unificada	Cohesión Kg/cm ²	Ángulo de Fricción φ	Densidad húmeda Kg/cm ³	Densidad seca Kg/cm ³
			TN 4	TN 10	TN 40	TN 200	L.L.	L.P.	I.P.						
1,00	Limo arcillosos y orgánicos, baja compacidad y alto contenido de humedad.	18	100	100	100	64	32,5	22	10,5	4	OH	0,26	11	1,644	1,393
N.E. A : -1,40 metros															
2,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compacidad natural.	25	100	100	100	83	33,6	23,7	9,9	3	CL	0,2	13	1,766	1,413
3,00		24	100	100	100	75	28,4	21,5	6,9	5	ML	0,13	13	1,769	1,427

N.E. A : Nivel Estático de agua

3-1-2) Sondeo P2

Prof. m	Descripción	Humedad %	Granulometría % pasa				Límites de Atterberg			Penetración Terzaghi N° de Golpes p/ 30 cm	Clasificación Unificada	Cohesión Kg/cm ²	Ángulo de Fricción φ	Densidad húmeda Kg/cm ³	Densidad seca Kg/cm ³
			TN 4	TN 10	TN 40	TN 200	L.L.	L.P.	I.P.						
1,00	Limo arcillosos y orgánicos, baja compacidad y alto contenido de humedad.	17	100	100	100	68	27,9	25,1	2,8	5	OL			1,609	1,375
N.E. A : -1,50 metros															
2,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compacidad natural.	23	100	100	100	70	29,4	21,9	7,5	3	CL			1,733	1,409
3,00		21	100	100	100	65			<4	4	ML			1,791	1,480

N.E. A : Nivel Estático de agua



3-1-3) Sondeo P3

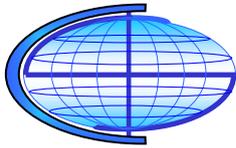
Prof. m	Descripción	Humedad %	Granulometría % pasa				Límites de Atterberg			Penetración Terzaghi N° de Golpes p/30 cm	Clasificación Unificada	Cohesión Kg/cm ²	Ángulo de Fricción φ	Densidad húmeda Kg/cm ³	Densidad seca Kg/cm ³
			TN 4	TN 10	TN 40	TN 200	L.L.	L.P.	I.P.						
			Cu												
1,00	Limo arcillosos y orgánicos, baja compacidad y alto contenido de humedad.	20	100	100	100	69	29,9	21,2	8,7	3	OL	0,10	13	1,628	1,357
N.E. A : -1,60 metros															
2,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compacidad natural.	23	100	100	100	80	30,4	24,6	5,8	4	ML	0,16	14	1,715	1,394
3,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compacidad natural.	21	100	100	100	72	23,5	21	2,5	4	ML	0,17	12	1,802	1,489

N.E. A : Nivel Estático de agua

3-1-4) Sondeo P4

Prof. m	Descripción	Humedad %	Granulometría % pasa				Límites de Atterberg			Penetración Terzaghi N° de Golpes p/30 cm	Clasificación Unificada	Cohesión Kg/cm ²	Ángulo de Fricción φ	Densidad húmeda Kg/cm ³	Densidad seca Kg/cm ³
			TN 4	TN 10	TN 40	TN 200	L.L.	L.P.	I.P.						
			Cu												
1,00	Limo arcillosos y orgánicos, baja compacidad y alto contenido de humedad.	19	100	100	100	71	26,8	21	5,8	4	OL			1,629	1,369
N.E. A : -1,35 metros															
2,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compacidad natural.	21	100	100	100	74	27,6	20	7,6	4	CL			1,762	1,456
3,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compacidad natural.	24	100	100	100	64			<4	5	ML			1,785	1,440

N.E. A : Nivel Estático de agua



3-1-5) Sondeo P5

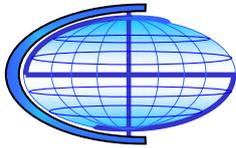
Prof. m	Descripción	Humedad %	Granulometría % pasa				Límites de Atterberg			Penetración Terzaghi N° de Golpes p/ 30 cm	Clasificación Unificada	Cohesión Kg/cm ²	Ángulo de Fricción φ	Densidad húmeda Kg/cm ³	Densidad seca Kg/cm ³
			TN 4	TN 10	TN 40	TN 200	L.L.	L.P.	I.P.						
1,00	Limo arcillosos y orgánicos, baja compactación y alto contenido de humedad.	16	100	100	100	68	29,9	26,1	3,8	4	OL	0,12	11	1,702	1,467
N.E. A : -1,75 metros															
2,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compactación natural.	21	100	100	100	75	30,7	25,3	5,4	4	CL	0,21	12	1,768	1,461
3,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compactación natural.	20	100	100	100	65	25,1	22,8	2,3	5	ML	0,14	14	1,779	1,483

N.E. A : Nivel Estático de agua

3-1-6) Sondeo P6

Prof. m	Descripción	Humedad %	Granulometría % pasa				Límites de Atterberg			Penetración Terzaghi N° de Golpes p/ 30 cm	Clasificación Unificada	Cohesión Kg/cm ²	Ángulo de Fricción φ	Densidad húmeda Kg/cm ³	Densidad seca Kg/cm ³
			TN 4	TN 10	TN 40	TN 200	L.L.	L.P.	I.P.						
1,00	Limo arcillosos y orgánicos, baja compactación y alto contenido de humedad.	19	100	100	100	70	29,8	24,9	4,9	4	OL			1,695	1,424
N.E. A : -1,60 metros															
2,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compactación natural.	22	100	100	100	79	31,9	21,9	10	3	CL			1,619	1,327
3,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compactación natural.	26	100	100	100	84	37,8	24,9	12,9	5	CH			1,765	1,401

N.E. A : Nivel Estático de agua



3-1-7) Sondeo P7

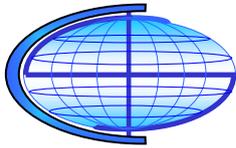
Prof. m	Descripción	Humedad %	Granulometría % pasa				Límites de Atterberg			Penetración Terzaghi N° de Golpes p/ 30 cm	Clasificación Unificada	Cohesión Kg/cm ²	Ángulo de Fricción φ	Densidad húmeda Kg/cm ³	Densidad seca Kg/cm ³
			TN 4	TN 10	TN 40	TN 200	L.L.	L.P.	I.P.						
1,00	Limo arcillosos orgánicos con calcáreo, baja compactidad y alto contenido de humedad.	18	100	100	100	80	35,1	24,2	10,9	4	OH	0,24	10	1,624	1,376
N.E. A : -1,80 metros															
2,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compactidad natural.	25	100	100	100	83	36,4	24,4	12	3	CH	0,26	12	1,685	1,348
3,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compactidad natural.	22	100	100	100	70	29,3	24	5,3	4	ML	0,12	14	1,756	1,439

N.E. A : Nivel Estático de agua

3-1-8) Sondeo P8

Prof. m	Descripción	Humedad %	Granulometría % pasa				Límites de Atterberg			Penetración Terzaghi N° de Golpes p/ 30 cm	Clasificación Unificada	Cohesión Kg/cm ²	Ángulo de Fricción φ	Densidad húmeda Kg/cm ³	Densidad seca Kg/cm ³
			TN 4	TN 10	TN 40	TN 200	L.L.	L.P.	I.P.						
1,00	Limo arcillosos orgánicos con concreciones calcáreas, baja compactidad y alto contenido de humedad.	18	100	100	100	75	32,4	21,5	10,9	5	OH			1,629	1,381
N.E. A : -1,80 metros															
2,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compactidad natural.	24	100	100	100	84	35,1	22	13,1	3	CL			1,696	1,368
3,00	Limo arenoso y arcillosos con concreciones calcáreas,, ligeramente plástico, saturados de humedad y baja compactidad natural.	23	100	100	100	74	28,3	21,3	7	5	ML			1,729	1,406

N.E. A : Nivel Estático de agua



4) FUNDACIONES:

El suelo fino encontrado superficialmente, tiene una capacidad portante baja, debido a las características que poseen de variar sus propiedades geotécnicas, derivando en una disminución en su capacidad portante, ante un aumento en el contenido de humedad en estos suelos.

Se proponen dos sistemas de fundaciones: superficiales mediante zapatas corridas o cimientos de hormigón ciclópeo con bases. Ambas técnicamente viables, el profesional estructuralista adoptará la que mejor se adapte a la estructura superior de las viviendas proyectadas.

4 -1) TENSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos a distintas profundidades se determinan las tensiones últimas y admisibles mediante la ecuación de Terzagui.:

$$\text{Tensión Última} \quad q_u = a \cdot c \cdot N_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q + b \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$\text{Tensión Admisible} \quad s = q_u / S$$

Donde :

a = Factor de forma.

C = (Kg/cm²) cohesión del suelo.

γ = (Kg/dm³) Densidad del suelo.

D = (m) profundidad de fundación.

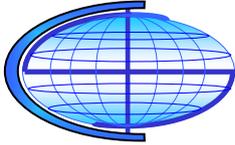
b = Factor de forma.

B = (m) ancho de base.

N γ ; N q ; N c : = términos de capacidad de carga.

s = tensión admisible.

S=3,5-coeficiente de seguridad.



4-2) Tensiones y cotas de fundaciones sugeridas:

4-2-1) Profundidad de fundación - Superficial sobre suelo granular preparado y compactado. (Ver recomendaciones)

Sistema de fundaciones: Zapatas corridas o plateas según cálculo.

$$\text{Carga última } q_u = 18.20 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Tensión adm. } s = 5.20 \text{ Tn/ m}^2$$

$$\text{Cargas dinámicas (sismo) } s_s = 10.40 \text{ Tn/ m}^2$$

4-2-2) Profundidad de fundación - 1.00 m.

Sistema de fundaciones: Bases aisladas mínimo de 1.00 metros de ancho.

$$\text{Carga última } q_u = 21.35 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Tensión adm. } s = 6.10 \text{ Tn/ m}^2$$

$$\text{Cargas dinámicas (sismo) } s_s = 12.20 \text{ Tn/ m}^2$$

Coeficiente de Balasto Horizontal: $C = 2,0 \text{ Kg/cm}^3$

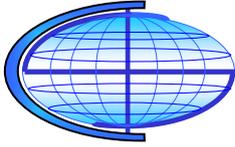
Coeficiente de Balasto Vertical: $C_v = 2.5 \text{ Kg/cm}^3$

Para determinar las deformaciones: Módulo Edométrico: $E^o = 300 \text{ Kg/cm}^2$

Para determinar la influencia del suelo en la determinación de las acciones sísmicas de diseño, hasta una profundidad de 30m desde la superficie de terreno natural, basado en antecedentes de la zona y estudios previos y de acuerdo a los ensayos realizados en este proyecto, valores de números de golpes y tensiones admisibles determinadas, corresponde de acuerdo al Reglamento CIRSOC 103 Parte I.

Tipo Espectral : TIPO 3 (SE)

Según C.C.S.R. 87 Suelos tipo III $S_{máx} = 1,20$



5) RECOMENDACIONES:

1) De acuerdo a las proporciones de sales solubles totales contenida en el suelo, SST = 2.085 % , revisten un grado de agresividad de ataque, por lo tanto se debe usar cemento puzolánico, como así la incorporación de aditivos hidrófugos o incorporadores de aire y áridos limpios de finos que pasen el tamiz N° 200 (Ver CIRSOC 201) y/o cualquier otro método similar para la protección de las estructuras de fundaciones que se encuentren en contacto con estos suelos.

Cabe agregar que estas recomendaciones son mínimas y cualquier otra medida para proteger las estructuras de fundaciones, no están de más y contribuyen a asegurar la durabilidad de las estructuras-

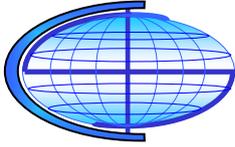
2) En el caso de fundar superficialmente de acuerdo 4-2-1) y debido a las características físico mecánicas de los suelos estudiados y detallados precedentemente y a la presencia de la napa freática, se hace necesario mejorar las condiciones geotécnicas del suelo existente superficialmente:

1°) Se deberá retirar 0.20 metros de espesor de suelos existente superficialmente, eliminando restos de pastos, raíces y materia orgánica.

2°) Debe realizarse un relleno con material granular sin finos (rechazo de canteras), con un tamaño máximo de 4" (pulgadas) y de 20 cm de espesor como mínimo, con adecuadas revanchas laterales, en forma continua en toda la superficie bajo las cimentaciones de las obras a construir. El fin de esta capa de material granular es estabilizar el suelo limoso (ML), mejora la distribución de las cargas entre el suelo limoso y las fundaciones de hormigón. Además, contribuye a cortar el ascenso capilar del agua, vehiculadora de las sales agresivas al H° A°.

3°) A continuación de esta capa de material granular grueso, se debe disponer otra capa de suelo granular tipo estabilizado de 0.40 m de espesor mínimo compactado, en dos capas de 0.25 metros cada una, humedecidas adecuadamente y compactadas a una densidad mínima de 95% del Proctor T180.

El estabilizado granular debe cumplir con las especificaciones granulométricas que a continuación se detallan:



OBRA: VIVIENDAS

HOJA 11 DE 11

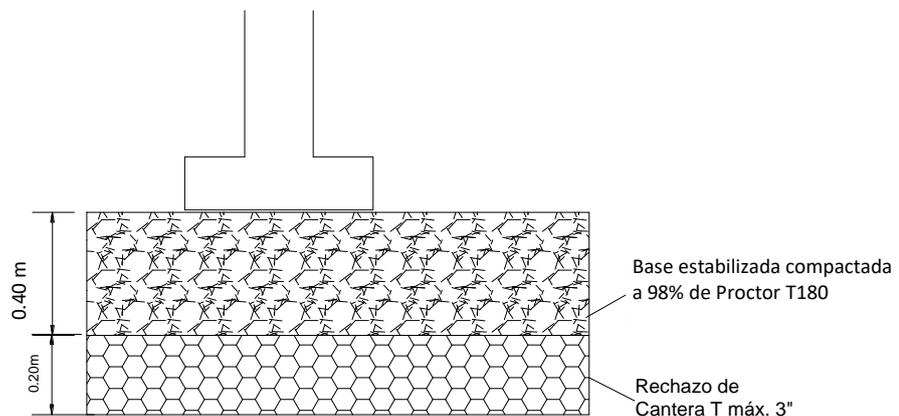
UBICACIÓN: SAN MIGUEL Y N° 7 – PUENTE DE HIERRO - GUAYMALLÉN – MENDOZA

COMITENTE: MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN

Suelos y Cimentaciones

Charcas 4330 - Guaymallén - Mendoza. Tel.: 2613057012

<u>Tamiz</u>	<u>Pasa</u>	
	<u>Mín.</u>	<u>Máx.</u>
1 1/2"	100%	100%
1"	80%	100%
3/4"	60%	90%
3/8"	45%	75%
N° 4	35%	60%
N° 10	25%	50%
N°40	10%	30%
N°200	3%	10%



Mendoza, 27 de febrero de 2023