Informe Estudio de Mecánica de Suelos Lotes Ferrenor, Coquimbo, Chile.

CRITERIOS GEOTÉCNICOS
ETAPA 1

INF. 22; FERR.C./2022-SWM
VERSIÓN ACTUALIZADA

ESTUDIO DE SUELOS
ANTECEDENTES GEOTÉCNICOS
SECTOR FERRENOR
COQUIMBO - CHILE

REVISIONES-ESTADO DEL DOCUMENTO

PREPARADO POR	WALDO MORA ROSALES	
REVISADO POR	WALDO LEDESMA NAZER	
APROBADO POR JEFE DE DISCIPLINA	Nombre	Disciplina
JEFE ÁREA	WALDO MORA ROSALES	MECÁNICA DE SUELOS - GEOTECNÍA
GERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	WALDO LEDESMA NAZER	INGENIERO CIVIL ESTRUCTURAL – MECÁNICA DE SUELOS

	
Waldo Mora Rosales **Especialista Mecánica y Dinámica de Suelos.** **Jefe de Área – Auditor Interno**	**Waldo Ledesma Nazer.** **Ingeniero Civil Estructural** **Mecánico de Suelos** **Gerente de Estudios y proyectos**

COQUIMBO, 14 de diciembre del 2022.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PARAMETROS "ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, LOTES FERRENOR: 1, 2-B, 3-1, 3-3 y 27 – COQUIMBO

INFORME FINAL

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 6

1.1 Alcance 6

1.2 Objetivo. 7

1.3 Característica General del Proyecto 9

1.4 Marco de Referencia 9

1.5 Validez general del Estudio 10

1.6 Marco Validez Técnica del Estudio 10

1.7 Marco de referencia 11

2 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO EN ESTUDIO 12

2.1 Profundidades de exploración. 12

2.2 Geología General. 12

2.3 Geología del Área. 13

2.4 Amenazas Geológicas de Chile 14

2.5 Situación Topográfica de Influencia Sísmica NCh 433 of.1996. 15

3 EXPLORACIONES Y METODOLOGIA. 19

3.1 Supervisión. 19

3.2 Exploraciones. 19

3.2.1 Métodos de exploración semi directos. 20

3.2.2 Métodos de exploración directos. 20

3.3 MUESTRAS. 20

3.3.1 Alteradas. 20

3.3.2 Inalteradas. 20

3.4 Traslado. 20

4 REVISION DE ANTECEDENTES 21

4.1 Descripción del proyecto. 21

5 ANÁLISIS DE EXPLORACIÓN DE SUELOS 30

5.1 Calicatas. 30

5.2 Estratigrafía 31

5.3 Cuadro Exploraciones y Ensayos de Laboratorio 34

5.3.1 Napa 35

5.3.2 Agotamiento de Napa 35

5.4 Parámetros geotécnicos. 37

5.5 Cálculos Angulo de Fricción a partir de Ensayos. 39

5.6 Resumén Resultados Plan de Ensayos 39

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

5.7 Modelo Estratigráfico Promedio del Subsuelo 45
6 CLASIFICACION SISMICA 47
6.1 Parámetros Suelo de Fundación. 48
6.2 Condiciones de terreno frente a la Licuación. 48
6.3 Condiciones del terreno frente a Remociones en Masa. 49
6.4 Condiciones del terreno frente a la Erosión. 49
7 SISTEMA DE FUNDACION Y RECOMENDACIONES VIVIENDAS DE HASTA 5 PISOS. 50
7.1 Solución Propuesta de acuerdo a antecedentes geotécnicos 50
7.2 Sellos de Fundación y Excavación 50
7.3 Mej. Sello Fundación de Viviendas y otras Estructuras. 51
7.4 Esquema Fundación Viviendas. 53
7.5 Antecedentes para el Diseño de Fundaciones de Viviendas. 54
7.6 Tensiones Admisibles. 54
7.7 Asentamientos Instantáneos. 55
7.8 Asentamientos por consolidación. 55
7.9 Coeficiente de Balasto. 56
7.10 Cortes en Viviendas. 56
7.11 Diseño de Pavimento. 56
8 CIERROS MEDIANEROS. 57
8.1 Sello de Fundación Refuerzos Cierros Medianeros. 57
9 CONTROLES ADICIONALES Y OTROS. 58
9.1 Seguimiento Geotécnico. 58
9.2 Recomendaciones Generales. 58
9.3 Tratamiento de Sello de Fundación. 59
9.4 Especificaciones de Escarpe. 59
9.5 Especificaciones Talud en Excavaciones. 59
9.6 Especificaciones Zonas de Corte. 59
9.7 Especificaciones Zonas a Rellenar en Cortes. 59
10 MATERIAL DE MEJORAMIENTO Y REEMPLAZO DE OBRAS. 60
10.1 Especificaciones de Relleno. 60
11 CONTROLES ADICIONALES Y OTROS. 62
11.1 Especificaciones mejoramientos Radier – Subrasante para Pavimentos 62
11.2 Referencias Bibliográficas 63
12 VÁLIDEZ DEL ESTUDIO 64
13 ANEXOS 65

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lista de Tablas

Figuras.1.1 Zona de Ubicación de Proyectos. 6
Figura.2.1: Rasgos Geológicos de la Zona 13
Imagén.2.1: Vista del Terreno en Estudio 16
Imagén.2.2: Vista general del Terreno 16
Imagén.2.3: Vista general del Terreno 17
Imagén.2.4: Vista general del Terreno 17
Imagén.2.5: Desnivel existente entre canchas de futbol, terreno en estudio 18
Imagén.2.6: Vista general del Terreno 18
Tabla 4.1 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 1. 21
Tabla 4.2 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 2-B. 21
Tabla 4.3 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 3-1. 22
Tabla 4.4 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 3-3. 22
Tabla 4.5 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 27. 22
Tabla 4.6 Exploración Ensayes Geofísicos, Georreferenciados por Lotes. 23
Figuras 4.1 Zona Ubicación Exploraciones Cal. del Proyecto. 26
Figuras 4.2 Zona Ubicación Exploraciones Geofísicos del Proyecto. 29
Tabla 4.7 Antecedentes generales. 29
Tabla.5.1 Estratigrafía General Observada más representativa. 31
Tabla.5.2 Detalle Ensayes 34
Figura 5.1 Representación de napa colgante (Tomada de Villalobos 2014) 35
Tabla.5.3 Antecedentes Generales Napa. 35
Figura 5.2 Esquema pozo absorbente 36
Tabla.5.4 parámetros obtenidos de la caracterización Geotécnica de la zona de proyecto. 38
Tabla.5.5 cálculos Ángulos de Fricción a partir de resultados ensayos. 39
Tabla.5.6 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto. 39
Gráficos 5.1.distribución de partículas granulometrías de muestras. 40
Tabla.5.7 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto. 41
Gráficos 5.3.distribución de partículas granulometrías de muestras. 41
Tabla.5.8 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto. 42
Gráficos 5.5.distribución de partículas granulometrías de muestras. 42
Tabla.5.9 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto. 43
Gráficos 5.7.distribución de partículas granulometrías de muestras. 43
Tabla.5.10 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto. 44
Gráficos 5.9.distribución de partículas granulometrías de muestras. 44
Tabla.5.11 Resumén ubicación exploraciones de campo. 45
Tabla 6.1. Cálculo de Vs15 y Vs30 es el siguiente, promedio: 47
Tabla 6.2.Parámetros sísmicos según DS.N°61 48

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Alcance

El presente Informe geotécnico fue realizado por Sociedad WAL – MOR Consultora e Ingeniería y Laboratorio Limitada, a petición del mandante Subsecretaría de Vivienda y Urbanismo Región de Coquimbo, servicios que se desarrollan mediante Licitación Pública ID 658-14-LE22. Tiene por objeto determinar las características geomecánicas de los subsuelos existentes y dar recomendaciones para el dimensionamiento de las estructuras contempladas para futuros proyectos de Viviendas Sociales de 2 a 5 Pisos, terreno ubicado en sector Ferrenor, Lotes 1, 2-B, 3-1, 3-3 y 27, calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Comuna de Coquimbo – Provincia de Elqui, Región de Coquimbo.



Figuras.1.1 Zona de Ubicación de Proyectos.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

1.2 Objetivo.

El Objetivo del presente informe es, a partir de los resultados de la exploración de suelos y ensayos de laboratorio: entregar la caracterización geotécnica del subsuelo existente, para el diseño de planta y estructuras para futuro proyecto que corresponde a Soluciones Viviendas Sociales de Hasta Cuatro o Cinco Pisos, sin subterráneos individualizado precedentemente.

El Proyecto se desarrolla en el Terreno que se muestra en fotografía de Sector emplazado en Sector Ferrenor, compuesto por los Lotes: 1=56.530m2, 2-B=17.845, 3-1=26.108m2, 3-3=32.144m2 y 27=8.760m2, de la ciudad de Coquimbo.
Contempla equipamiento comunitario. Obras de Urbanización tales como: Agua Potable, Alcantarillado, Pavimentos de calles y pasaje, etc.



Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Parte de los Lotes se muestran en fotografías, no presenta vegetación de importancia, con abundante presencia de áreas con rieles, durmientes, carros, etc.



En su entorno inmediato se encuentra áreas de antiguas con instalaciones de ferrocarriles.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

1.3 Característica General del Proyecto

De los antecedentes proporcionados por el mandante, se proyecta la construcción de soluciones habitacionales Sociales, el terreno está constituido por 5 Lotes que componen en total 141.387,16m2, en el que se desarrollarán Viviendas y Edificios de menor altura de hasta 5 niveles.
Altura estimada sobre Nivel de terreno natural aproximadamente 17.5m., y profundidad aproximada bajo cota de terreno 2,5m.

Cuyas fundaciones se proyectan conforme al tipo de suelo existente, definiéndose la alternativa más adecuada de fundaciones para el Proyecto de Diseño.

Se compone en general de los Lotes 1; 2-B, 3-1, 3-3 y 27; entre otras obras que se proyectan; Zonas de áreas verdes, equipamiento, obras urbanas interiores y otras obras de Urbanización tales como: Agua Potable, Alcantarillado, Pavimentos de calles y pasajes interiores, estacionamientos, parada de buses, entre otros, etc.

La Profundidad de las exploraciones realizadas van más allá de Sellos de Fundación, el que se estima será para Viviendas y Edificios:

Sellos de Fundaciones:

Viviendas de hasta 2 pisos	>0,65m., desde cota terreno Natural post corte y escarpe.
Edificios de hasta 5 pisos o más	>2,60m., desde cota terreno Natural post corte y escarpe.

1.4 Marco de Referencia

Para la ejecución y desarrollo del presente informe se tuvieron a la vista los siguientes antecedentes:

a) Términos Técnicos de Referencia

b) NCh 1508 Of. 2014 Geotecnia, Estudios de Mecánica de Suelos.

c) Propuesta técnica y metodología compuesta de procedimientos a utilizar en campo, aprobada por el mandante, la cual da cuenta de la campaña completa realizada en campo.

d) Visita a terreno realizada al área de proyecto, con la asistencia de los profesionales encargados de la supervisión y control del desarrollo del estudio, por parte de S.VyU. Región de Coquimbo asistieron; Contraparte Técnica del Estudio denominado "Estudio de Mecánica de Suelos Loteos Ferrenor; 1, 2-B, 3-1, 3-3 y 27 de la comuna de Coquimbo", Representante de la Consultora Soc. WAL – MOR Ltda.

e) Antecedentes varios respecto de Ubicación del Terreno proporcionados por el Mandante S.VyU. Región de Coquimbo.

f) Antecedente Topográfico proporcionado por el Mandante.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

En al ítem N° 1.4, 3.2 y 5.4 del presente informe se enumeran los documentos técnicos que sirvieron de base para la elaboración del presente informe Geotécnico.

1.5 Validez general del Estudio

Finalmente este Estudio es válido y está orientado exclusivamente para el **"Estudio de Mecánica de Suelos Lotes Ferrenor; 1, 2-b, 3-3, 3-3 y 27 de la comuna de Coquimbo"**, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo" y para el Terreno que se ha explorado en calle Manuel Jesús Rivera s/n° de la ciudad de Coquimbo y bajo las condiciones planteadas en los T.R. e Indicaciones entregadas por la Subsecretaria de Vivienda y Urbanismo Región de Coquimbo para el **"Estudio de Mecánica de Suelos Lotes Ferrenor; 1, 2-b, 3-3, 3-3 y 27 de la comuna de Coquimbo"**.

Se prohíbe la reproducción parcial o total para otros fines que no guarden relación con el Proyecto señalado precedentemente.

Para la valides del presente Informe debe contener firma y timbre de nuestro Mecánico de Suelos Director y responsable del presente **"Estudio de Mecánica de Suelos Lotes Ferrenor; 1, 2-b, 3-3, 3-3 y 27 de la comuna de Coquimbo".**

1.6 Marco Validez Técnica del Estudio

El presente informe contiene los resultados y conclusiones del estudio de Mecánica de Suelos solicitado por la Subsecretaria de Vivienda y Urbanismo Región de Coquimbo.

El Estudio tiene como base el conocimiento global de los subsuelos de la zona explorada, características y antecedentes del proyecto.

Se presentan las exploraciones Geotécnicas y los análisis de laboratorio, realizados a cada una de las muestras extraídas In – Situ.

El presente Estudio es aplicable a proyecto que contempla un área de 141.387,16m2 cuyas exploraciones están acorde a los m2 de proyecto, exploraciones realizadas en terreno Ferrenor de la ciudad de Coquimbo.

El Estudio considera un área de 141.387,16m2 en 5 niveles o más, y viviendas de menos de 2 pisos; denominado terreno para Soluciones Habitacionales de Coquimbo, se encuentra definido en archivos kmz y ubicación georeferenciada donde se emplazan cada una de las exploraciones realizadas.

Se agregan gráficos que descarta posible ocurrencia de Colapsabilidad, método gráfico de Gibbs para cada área exploración.

El presente Estudio de Mecánica de Suelos solo es aplicable al terreno explorado, y a los tipos de subsuelos identificados como H2, clasificación USCS SM (Arenas Limosas con conchuelas).

Su objetivo es cuantificar las propiedades geomecánicas del suelo, tales como capacidad de soporte, constantes de reacción, clasificación sísmica, empujes de tierra y Trabajabilidad del terreno.

A partir de los parámetros obtenidos, se elaboran recomendaciones para definir sistema de fundaciones y profundidad, procedimiento para excavaciones, dimensionamiento

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

de taludes y las recomendaciones y especificaciones técnicas para el correcto diseño, construcción y control de las obras comprometidas para el futuro proyecto.

1.7 Marco de referencia

El Estudio se desarrolla sobre la base de los antecedentes:

.- Propietario : Secretaria Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Coquimbo

.- Arquitectura : Secretaria Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Coquimbo

.- Topografía : Secretaria Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Coquimbo

.- Hidrografía : Secretaria Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Coquimbo

Específicamente, el presente Estudio tiene en cuenta los siguientes antecedentes y documentos de referencia:

a) Antecedentes del Proyecto Proporcionados por el Mandante Región de Coquimbo

b) Los distintos Informes de ensayes de muestras, realizadas en Laboratorio

c) Antecedentes Sísmicos Sernageomin

d) Antecedentes Geológicos e Hidrogeológicos de la Zona.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

2 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO EN ESTUDIO

2.1 Profundidades de exploración.

Considerando el tipo de estructuras a Fundar, la altura de edificios y niveles que considera el proyecto.

La Profundidad de las exploraciones realizadas en campo van más allá de Sellos de Fundación, el que se estima será para Viviendas y Edificios:

Sellos de Fundaciones:

Viviendas de hasta 2 pisos >0,65m., desde cota terreno Natural post corte y escarpe.

Edificios de hasta 5 pisos o más >2,60m., desde cota terreno Natural post corte y escarpe.

Considerando las profundidades de Fundación de las diferentes estructuras, y teniendo presente el desnivel que presenta el terreno, se han podido evaluar los subsuelos hasta las profundidades que se indican a continuación desde el nivel de terreno existente medido topográficamente post escarpe:

En el caso de calicatas estas profundidades de exploración llegan desde 0m. hasta más de 3.0m. (bajo cota Nivel terreno Natural), tal cual se observa de cotas y ubicación georeferenciada de emplazamiento que ubican cada calicata ejecutada.

En el caso de perfiles sísmicos estas profundidades de exploración llegan desde 0m. a más de -30.0 (Cota Terreno Natural existente = -0,0m.), tal cual se observa de cotas y ubicación georreferenciada de emplazamiento donde se ubica cada tendido de perfiles sísmicos.

De lo anteriormente señalado se puede indicar con precisión que las exploraciones en cantidad y profundidad van más allá de las mínimas que la norma recomienda (NCh 1508 Of. 2017).

2.2 Geología General.

Los principales rasgos de la región son la existencia de tres importantes valles transversales, que de norte a sur se conocen los valles de Elqui, Limarí, y Choapa. La Cordillera de los Andes en esta región se presenta bastante alta y maciza, con alturas aproximadamente de 6.216 msnm (cerro Olivares). Hacia el sur de esta unidad las alturas comienzan a descender, predominando las cimas entre 3.000 y 4.000 msnm.

La geología, como parte de ella las cuencas principales de la Región de Coquimbo está formada por rocas estratificadas e intrusivas mesozoicas, en la serranía costera existen zonas en el sector oeste donde afloran rocas metamórficas y graníticas paleozoicas y en la parte nororiental de la región la cual está formada por extensos, afloramientos de rocas graníticas paleozoicas.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

La topografía de la región es esencialmente montañosa y la depresión intermedia aparece esporádicamente. En esta situación los escurrimientos de aguas superficiales han producido estrechos valles entre las Cordilleras de Los Andes y la Cordillera de la Costa.

La presencia de la Cordillera de la Costa se observa entre la Bahía de Tongoy hasta los Altos de Talinay al sur del Limarí, superando los 600 m. de altitud.

También se observa la presencia de cordones transversales que se desprenden de la Cordillera de Los Andes hasta entrar en contacto con las planicies litorales. Las alturas promedio de estos cordones varían entre 600 y 1.200 m. Este tipo de relieve se ha denominado complejo montañoso andino costero.

Estos cordones o sierras transversales separan los valles de los Ríos Elqui, Limarí y Choapa.

El Valle del Elqui es uno de los más angostos y largos, se ubica hacia el norte de la Región, mezclándose en la costa con las planicies costeras, las que penetran hacia el interior donde se emplaza la ciudad de La Serena. En el sector centro de la Región se encuentra el valle del río Limarí, este valle es el más ancho entre la ciudad de Ovalle y la Ruta 5 norte, siendo estrecho y encajonado en su curso inferior, con laderas de pendientes muy abruptas. Al sur se encuentra el valle del río Choapa, también estrecho, salvo en algunos tramos al oriente de la ciudad de Salamanca. En su curso medio se encajona para posteriormente formar un amplio sector de terrazas fluviales en su desembocadura.

2.3 Geología del Área.

La geología del área (Fig. 2.1) está constituida predominantemente de rocas fundamentales preterciarias sobre sedimentos terciarios y cuaternarios, los cuales se ubican en las zonas llanas, por debajo de los 200 msnm, y en los sectores depresionales, entre macizos rocosos a cotas superiores a la indicada (Mpodozi y Cornejo 1988). Se reconocen las siguientes unidades:

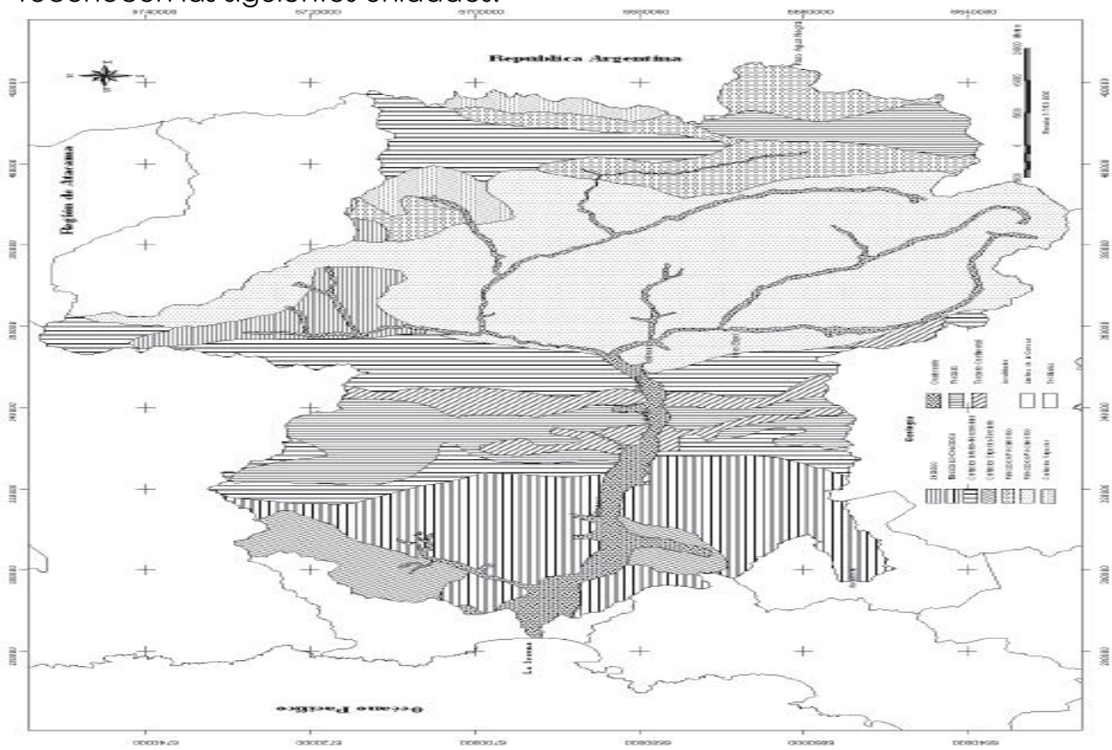


Figura.2.1: Rasgos Geológicos de la Zona

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Franja Litoral: Está representada básicamente por grandes arenales consolidados y sitios de humedales, muchos de los cuales han sido drenados para permitir la construcción de caminos, viviendas y grandes complejos turísticos. La sección ésta expuesta permanentemente al viento y al oleaje, por lo que queda sujeta a la acción del mar durante temporales intensos y tsunamis (Thomas 1967).

El Valle: Esta formado casi exclusivamente por gravas, arenas y ripios aluviales aterrazados originados en el Terciario Superior y el Cuaternario (Moscoso et. al. 1982).

La Media Montaña: Está constituida por numerosos plutones principalmente granodioríticos y graníticos. Se encuentran las siguientes formaciones:

- Gravas de Atacama: constituyen gravas, conglomerados, ripios y areniscas poco consolidadas (Mioceno-Pleistoceno).
- Grupo Bandurrias: corresponden a Andesitas porfiricas, brechas volcánicas, tobas con intercalaciones sedimentarias o marinas, (principalmente Neocomiano, Titoniano – Aptiniano, volcánico, marino; 2.000 – 4.000 msnm).

La alta montaña: Está constituida por rocas mesozoicas y rocas eruptivas paleozoicas. Según Thomas (1967), en el área de estudio se encuentran las siguientes formaciones:

- Formación Los Elquinos: (continental; 3500 msnm) predominantemente volcánica andesítica, con intercalaciones de lavas riolíticas y rocas sedimentarias.
- Formación Algarrobal: (continental 400 – 1540 msnm) andesitas con intercalaciones sedimentarias, clásticas (Jurásico Superior).
- Formación Matahuaico: (continental 1400 msnm) volcánica, riolítica, con intercalaciones sedimentarias clásticas (Pérmico – Triásico).

2.4 Amenazas Geológicas de Chile.

El Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomín) publico 70 Mapas de Amenaza Geológica correspondiente a 77 comunas del país.

Ello corresponde a cartografías de diversa escala referida a alguna amenaza geológicas tales como zonas de inundación por maremotos, remociones en masa (aluviones, deslizamientos de suelo y caídas de roca); desbordes de causes; anegamientos; licuefacción; geología ambiental; microzonificación sísmica; y fallas geológicas, entre otros estudios orientados a la planificación urbana, gestión de crisis, entre otros.

Las comunas con indicios de algún fenómeno donde han ocurrido, de las cuales se han indicado las siguientes zonas: Antofagasta, Arauco, Concepción, Constitución, Curicó, Dichato, Hualpén, Lebu, Licantén, Lota, Navidad, Osorno, Penco, Puerto Montt, Paredones, Pelluhue, Penco, San Antonio, San Pedro de Atacama, Talca, Talcahuano, Tirúa, Tomé, Valdivia, Vichuquén, y las 52 comunas de la región Metropolitana de Santiago.

De lo anterior se observa que el Proyecto en Estudio no se encuentra emplazado en una zona donde existen antecedentes de fenómenos como los señalados anteriormente, más aún no se encuentra dentro de las comunas señaladas por Sernageomin con peligros de alguna naturaleza que permita poner en duda el terreno analizado.

En ningún caso dicho antecedente afectan al terreno para el Estudio denominado **"Estudio de Mecánica de Suelos Lotes Ferrenor; 1, 2-b, 3-3, 3-3 y 27 de la comuna de Coquimbo",** el cual se encontrará situado al centro-oriente del centro de Coquimbo, en una zona alta/plana.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

2.5 Situación Topográfica de Influencia Sísmica NCh 433 of.1996.

Modificada 2009 y Modificación D.S. N° 61 de dic. 2011.

Tal cual señala la Norma Sísmica, en especial lo establecido en el D.S. N° 61 del 13.11.2011 el proyecto contempla una estructura de 138.000m2. en 9 pisos, uno de ellos mecánico.

El sector se caracteriza por una topografía regular, no se observan cambios importantes como tipo terrazas o fuertes cambios de nivel de un sector a otro, terreno no presenta erosión.

Lo anterior permite señalar que no es factible la ocurrencia de fenómenos que la Norma señala en el Art. N° 5° y 6°; suelos afectos a la amplificación sísmicas por topografía irregular.

Art. N° 5° D.S. N° 61 (13.11.2011):

por vibración, colapsable, orgánico o turba. Además, el terreno no debe estar afecto a amplificación topográfica. Además, en estos

casos, las estructuras deben ser diseñadas considerando la condición más desfavorable de tipo de suelo. Consecuentemente, el análisis sísmico se debe realizar mediante el método estático, utilizando el coeficiente sísmico máximo para el tipo de suelo más desfavorable, Suelo Tipo E.

Artículo 6°.- Clasificación Sísmica del Terreno

La experiencia empírica y la teoría indican que el mejor comportamiento sísmico se observa en terrenos de afloramiento rocoso y por el contrario, el mayor daño se ha observado en terrenos de suelos finos blandos. Consecuentemente, la clasificación sísmica del terreno de fundación considera unidades, o niveles, que van desde el de mejor comportamiento (Roca: Suelo Tipo A) al de mayor exigencia sísmica (Suelo Tipo E: Suelo de compacidad o consistencia mediana).

Existen depósitos de suelos que por sus propiedades geotécnicas singulares no permiten ser categorizados sísmicamente sólo por V_{s30} y por tanto requieren estudios especiales de amplificación de acuerdo a sus particulares características. Estos suelos son los siguientes:

- Suelos potencialmente licuables, entendiendo por ellos las arenas, arenas limosas o limos, saturados, con Índice de Penetración Estándar N_1 menor que 20 golpes/pie (normalizado a la presión efectiva de sobrecarga de 0.10 MPa)
- Suelos susceptibles de densificación por vibración
- Suelos colapsables
- Suelos orgánicos
- Suelos finos saturados con LL > 80 y espesor > 20 metros
- Suelos finos saturados de sensitividad mayor a 10

También quedan fuera de la clasificación sísmica aquellos terrenos con topografía irregular, donde pueden existir fenómenos de amplificación local, los cuales no están cubiertos por la clasificación.

De acuerdo al comportamiento sísmico esperado se han definido los Tipos de Suelos, para los cuales se establecen las propiedades geotécnicas de requisito mínimo en cada caso. La definición de los Tipos de Suelos asociados a la Clasificación Sísmica de Suelos se establece se acuerdo a la siguiente Tabla:

Recientemente post terremoto del 27F Sernageomin público las 77 comunas que presentan peligros por fenómenos de Licuación, dentro de los cuales no se encuentra El Sector del Complejo Ferrenor ubicado en avenida Manuel Jesús Rivera s/n° de la Comuna de Coquimbo.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

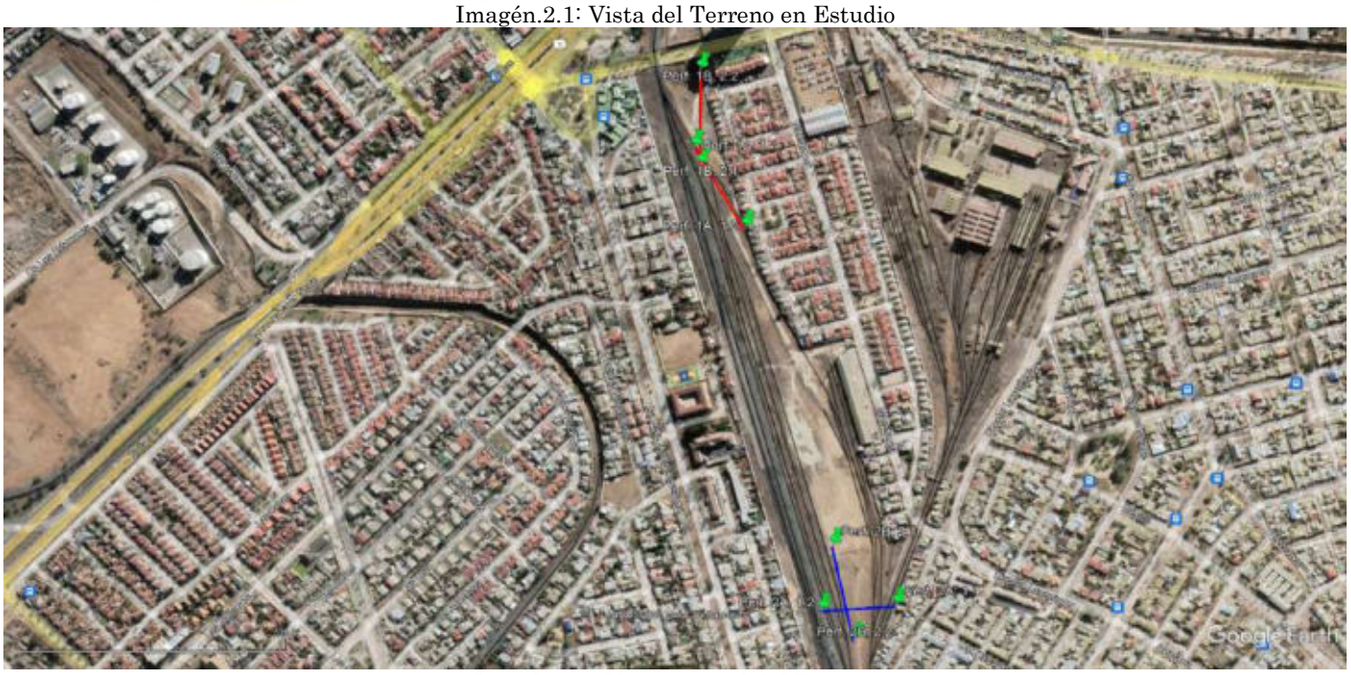
Ello corresponde a cartografías de diversa escala referida a alguna amenaza geológicas tales como zonas de inundación por maremotos, remociones en masa (aluviones, deslizamientos de suelo y caídas de roca); desbordes de causes; anegamientos; licuefacción; geología ambiental; microzonificación sísmica; y fallas geológicas, entre otros estudios orientados a la planificación urbana, gestión de crisis, entre otros.

A nivel de situación superficial existente se aprecia puntualmente la utilización del terreno como áreas industriales, maestranzas propias de la actividad ferroviaria, como se muestra en Fig. 2.3.

No se advierte la presencia de colectores de aguas lluvias y/u otros dentro del terreno, tal como se observa en las imágenes Fig. 2.3 a 2.6.



Imagén.2.1: Vista del Terreno en Estudio



Imagén.2.2: Vista general del Terreno

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501



Imagén.2.3: Vista general del Terreno



Imagén.2.4: Vista general del Terreno

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501



Imagén.2.5: Desnivel existente entre canchas de futbol, terreno en estudio



Imagén.2.6: Vista general del Terreno

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

3 EXPLORACIONES Y METODOLOGIA.

Para llevar a cabo el diseño, el ingeniero calculista necesita contar con información específica, correcta y detallada respecto a ciertas propiedades del suelo sobre el cual serán apoyadas las ya mencionadas estructuras.

El conocimiento de la información requerida ha sido obtenido por medio de la exploración, la obtención de muestras, así como de pruebas o ensayes de dichas muestras en laboratorio, o bien, pruebas de campo, o in situ, respetando los protocolos internos establecidos por Norma ISO 17.025 – NCh 1508 Of. 2017 y sus modificaciones, D.S. N° 61 del 2011, Oficios Minvu N° 1518 del 2011, Circ. Ord. N° 024 del 2014 y Ley General de Urbanismo y Construcciones y sus Modificaciones.

3.1 Supervisión.

Las exploraciones de campo desarrolladas se enmarcan dentro de las condiciones señaladas en los Términos Técnicos de Referencia, esta etapa se ha desarrollado mediante la ejecución de 44 calicatas de profundidad 3,0m., 9 Ensayos Geofísicos constituidos por dos mediciones ortogonales entre sí, se llevó a cabo los días 24 de noviembre y el 28 de noviembre del 2022. La Exploración Geofísica está constituida por dos mediciones ortogonales entre sí de fuente activa.

3.2 Exploraciones.

La exploración para el estudio de Mecánica de Suelos Sector Ferrenor Lotes 1, 2-B, 3-1, 3-3 y 27 para futuro Conjunto Habitacional de Viviendas Sociales, se llevó a cabo en dos fases o etapas:

1. El Reconocimiento Superficial del Terreno.
2. La Exploración Detallada

La exploración realizada nos proporciona datos confiables en un corto plazo de tiempo, considerando que el grado de confiabilidad del Estudio Geotécnico que se realiza, en buena parte depende de la que proporcionen los trabajos de exploración y ensayes de laboratorio, es por lo que éstos se llevaron a cabo en forma profesional, cuidadosa y aplicando los métodos, criterios y normas establecidos para ello.

En esta Metodología, se mencionan y definen, en forma muy breve, algunos de los métodos de exploración usados, con objeto de uniformar el criterio al respecto.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

3.2.1 Métodos de exploración semi directos.

Se realizó prueba de campo mediante la ejecución de 44 calicatas de profundidad mayor a 3,0m. a fin de obtener y estimar las propiedades de los subsuelos, por medio de ensayos de Laboratorio, los trabajos de campo se realizaron los días 25.11.2022 al 28.11.2022.

3.2.2 Métodos de exploración directos.

Se ejecutaron 9 mediciones geofísicas de profundidad mayor a 30,0 metros fuente activa. Las exploraciones fueron desarrolladas entre los días 25.11.2022 al 28.11.2022 Las muestras obtenidas fueron del tipo alteradas e inalteradas, pero representativas del suelo y del área explorada. el N° total de exploraciones esta correlacionado con los m2 de los Lotes(141.387m2) del Terreno en Estudio y la Homogeneidad del Suelo detectado, todo en conformidad a las recomendaciones del Mecánico de Suelos, lo cual se ajusta a la Normativa Vigente y a los TT.R.

3.3 MUESTRAS.

Las muestras fueron tomadas y ensayadas por Laboratorio CESMA de Coquimbo, Laboratorio acreditado INN - Minvu.

3.3.1 Alteradas.

Se tomaron de todas las calicatas, en las que se pudo excavar a más de 3.00m. se extrajo por parte de Laboratorio Cesma muestras a fin de clasificar los suelos y determinar propiedades índices.

3.3.2 Inalteradas.

Se tomaron del estrato más representativo cuyo acomodo estructural no fue afectado en forma significativa por el muestreo o manejo. Se emplearan para la clasificación de suelos y para determinación propiedades mecánicas e índices.

3.4 Traslado.

En cuanto se concluyó esta segunda Etapa tanto de exploración mediante calicatas, ensayos geofísicos, las muestras extraídas de calicatas por Laboratorio CESMA Spa, las que fueron cuidadosamente trasladadas a Laboratorio para la ejecución de los Ensayes de rigor pertinentes de acuerdo a las Normas vigentes en el territorio Nacional.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

4 REVISION DE ANTECEDENTES

4.1 Descripción del proyecto.

El proyecto se ubica en la calle Manuel Jesús Rivera s/n° del sector FERRENOR en la ciudad de Coquimbo, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo, permite la identificación preliminar de los parámetros de diseño Geotécnicos y análisis de riesgos para la construcción de futuro proyecto Habitacional de Viviendas Sociales.

Las exploraciones se ejecutaron en terreno y su ubicación se muestra en cuadro en la figura 4.1. Exploraciones que permiten mediante desarrollo en sala de los respectivos Ensayes que se requieren de acuerdo al tipo de suelos encontrados y de la homogeneidad de ellos, los que son realizados por Laboratorio acreditado Cesma, los que permiten caracterizar Geotécnicamente el subsuelo de Fundación.

Tabla 4.1 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 1.

Exploración	Profundidad m.	Terreno Ferrenor	Comuna	Coord. Este	Coord. Norte
Calicata N° 1	>3.00	Lote 1	Coquimbo	274913	6682254
Calicata N° 2	>3.00	Lote 1	Coquimbo	274951	6682171
Calicata N° 3	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275016	6682161
Calicata N° 4	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275117	6682122
Calicata N° 5	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275146	6682054
Calicata N° 6	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275017	6682071
Calicata N° 7	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275067	6682050
Calicata N° 8	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275100	6682013
Calicata N° 9	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275064	6682007
Calicata N° 10	>3.00	Lote 1	Coquimbo	274993	6682028
Calicata N° 11	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275078	6681953
Calicata N° 12	>3.00	Lote 1	Coquimbo	274988	6681950
Calicata N° 13	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275043	6681895
Calicata N° 14	>3.00	Lote 1	Coquimbo	275017	6681883
Calicata N° 15	>3.00	Lote 1	Coquimbo	274995	6681725

Tabla 4.2 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 2-B.

Exploración	Profundidad m.	Terreno Ferrenor	Comuna	Coord. Este	Coord. Norte
Calicata N° 1	>3.00	Lote 2-B	Coquimbo	274669	6682161
Calicata N° 2	>3.00	Lote 2-B	Coquimbo	274703	6682053
Calicata N° 3	>3.00	Lote 2-B	Coquimbo	274737	6681923
Calicata N° 4	>3.00	Lote 2-B	Coquimbo	274765	6681850
Calicata N° 5	>3.00	Lote 2-B	Coquimbo	274814	6681708
Calicata N° 6	>3.00	Lote 2-B	Coquimbo	274848	6681568
Calicata N° 7	>3.00	Lote 2-B	Coquimbo	274905	6681355

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Tabla 4.3 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 3-1.

Exploración	Profundidad m.	Terreno Lote 3-1	Comuna	Coord. Este	Coord. Norte
Calicata N° 1	>3.00	Lote 3-1	Coquimbo	274857	6682273
Calicata N° 2	>3.00	Lote 3-1	Coquimbo	274879	6682158
Calicata N° 3	>3.00	Lote 3-1	Coquimbo	294924	6682078
Calicata N° 4	>3.00	Lote 3-1	Coquimbo	274925	6681983
Calicata N° 5	>3.00	Lote 3-1	Coquimbo	274982	6681916
Calicata N° 6	>3.00	Lote 3-1	Coquimbo	274964	6681867
Calicata N° 7	>3.00	Lote 3-1	Coquimbo	274999	6681832
Calicata N° 8	>3.00	Lote 3-1	Coquimbo	274981	6681774

Tabla 4.4 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 3-3.

Exploración	Profundidad m.	Terreno Ferrenor	Comuna	Coord. Este	Coord. Norte
Calicata N° 1	>3.00	Lote 3-3	Coquimbo	274678	6682243
Calicata N° 2	>3.00	Lote 3-3	Coquimbo	274713	6682105
Calicata N° 3	>3.00	Lote 3-3	Coquimbo	274750	6681974
Calicata N° 4	>3.00	Lote 3-3	Coquimbo	274831	6681849
Calicata N° 5	>3.00	Lote 3-3	Coquimbo	274875	6681770
Calicata N° 6	>3.00	Lote 3-3	Coquimbo	274881	6681657
Calicata N° 7	>3.00	Lote 3-3	Coquimbo	274924	6681599
Calicata N° 8	>3.00	Lote 3-3	Coquimbo	274894	6681541
Calicata N° 9	>3.00	Lote 3-3	Coquimbo	274900	6681443

Tabla 4.5 Exploración Geotécnica Calicatas Georreferenciadas Lote N° 27.

Exploración	Profundidad m.	Terreno Ferrenor	Comuna	Coord. Este	Coord. Norte
Calicata N° 1	>4.00	Lote 27	Coquimbo	275132	6681998
Calicata N° 2	>4.00	Lote 27	Coquimbo	275100	6681931
Calicata N° 3	>4.00	Lote 27	Coquimbo	275090	6681870
Calicata N° 4	>4.00	Lote 27	Coquimbo	275057	6681840
Calicata N° 5	>4.00	Lote 27	Coquimbo	275021	6681746

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Tabla 4.6 Exploración Ensayes Geofísicos, Georreferenciados por Lotes.

Exploración	Profundidad m.	Terreno Ferrenor	Comuna	Coord. Este	Coord. Norte
Perfil 1, punto A	>30.0 Activa	Lote 1	Coquimbo	275080	6681954
				274965	6681972
Perfil 1; punto B	>30.0 Activa			275064	6681934
				275080	6682059
Perfil 2, punto A	>30.0 Activa	Lote 1	Coquimbo	274940	6682099
				274977	6682217
Perfil 2, punto B	>30.0 Activa			274938	6682134
				274979	6682010
Perfil 3, punto A	>30.0 Activa	Lote 2-B	Coquimbo	274935	6681525
				274841	6681516
Perfil 3, punto B	>30.0 Activa			274883	6681478
				274854	6681602
Perfil 4, punto A	>30.0 Activa	Lote 2-B	Coquimbo	274669	6682126
				274735	6682021
Perfil 4, punto B	>30.0 Activa			274677	6682103
				274674	6682229
Perfil 5, punto A	>30.0 Activa	Lote 3-1	Coquimbo	274915	6682087
				274969	6681975
Perfil 5, punto B	>30.0 Activa			274924	6682064
				274894	6682182
Perfil 6, punto A	>30.0 Activa	Lote 3-1	Coquimbo	274967	6681859
				274993	6681733
Perfil 6, punto B	>30.0 Activa			274982	6681743
				275034	6681856
Perfil 7, punto A	>30.0 Activa	Lote 3-3	Coquimbo	274798	6681886
				274840	6681769
Perfil 7, punto B	>30.0 Activa			274759	6681841
				274877	6681871
Perfil 8, punto A	>30.0 Activa	Lote 3-3	Coquimbo	274847	6681590
				274890	6681698
Perfil 8, punto B	>30.0 Activa			274887	6681590
				274856	6681715
Perfil 9, punto A	>30.0 Activa	Lote 27	Coquimbo	275080	6681859
				275124	6681978
Perfil 9, punto B	>30.0 Activa			275016	6681790
				275096	6681883

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

EMPLAZAMIENTO EXPLORACIONES FERRENOR 2022: CALICATAS

Lote 1



Lote 2-B



Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 3-1



Lote 3-3



Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 27

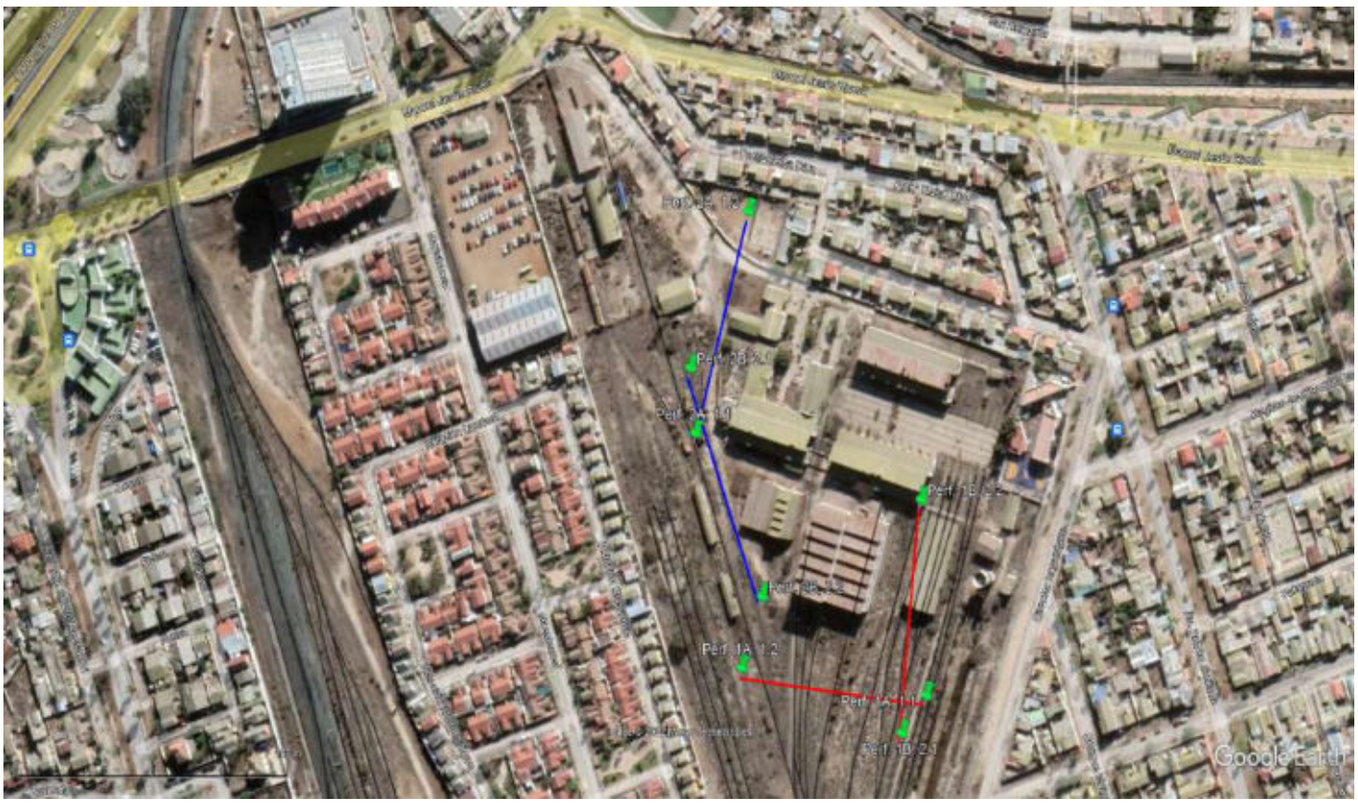


Figuras 4.1 Zona Ubicación Exploraciones Cal. del Proyecto.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

EMPLAZAMIENTO EXPLORACIONES FERRENOR 2022: GEOFÍSICOS

Lote 1



Lote 2-B



Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 3-1



Lote 3-3



Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 27



Figuras 4.2 Zona Ubicación Exploraciones Geofísicos del Proyecto.

Perfiles Sísmicos

MANDANTE	Subsecretaría de V. y U. Región de Coquimbo
LOTES	1, 2-B, 3-3, 3-1 y 27
E	25°50'08'',00
N	66°81'963'',00

Tabla 4.7 Antecedentes generales.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

5 ANÁLISIS DE EXPLORACIÓN DE SUELOS

5.1 Calicatas.

En esta etapa, se procedió a realizar los ensayos en Laboratorio Externo Cesma de Coquimbo, basado en las muestras obtenidas de 44 calicatas C 1 a C 44, ensayes que permiten caracterizar geo mecánicamente el suelo de fundación y definir parámetros de diseño.

Para el caso de Ensayos Geofísicos; este presenta un suelo homogéneo de arenas densas, muy densas y cementadas con presencia aislada de gravillas, ensayos que se encuentran en proceso de desarrollo de los respectivos informes.

- ✓ Ensayos Geofísicos (Norma Chilena D.S. N° 61)

De las calicatas se hizo la estratigrafía que describen los suelos detectados In - Situ capas constitutivas del suelo natural. De cada calicata se obtuvieron muestras que están siendo sometidas a los ensayos de rigor que corresponden conforme a lo recomendado por nuestro Especialista Ingeniero Estructural – Mecánico de Suelos.

- ✓ Estratigrafía Visual (NCh 1508 Of. 2017)

Las muestras tomadas e ingresadas por Laboratorio Cesma. Laboratorio acreditado en Ensayos de muestras Mecánica de Suelos, están siendo sometidas a los siguientes análisis, según **Normas NCh y ASTM vigentes, Código de Normas MINVU – MOP.**

- ✓ Granulometría (MC.V8; 8.102.1/2017)
- ✓ Densidades de terreno (MC.V8; 8.102.9/2017)
- ✓ Límites de consistencia (NCh 1517/1 Of. 79; 1517/2 Of. 79)
- ✓ Humedad (NCh 1515 Of.79)
- ✓ Densidad de partículas sólidas (peso específico) (NCh 1532 Of.80)
- ✓ Proctor modificado (NCh 1534/2 Of. 79)
- ✓ CBR (por grupos de muestras) (NCh 1852 Of.81)
- ✓ Clasificación USCS y ASHTO (ASTM D 2487 – AASHTO M 145)
- ✓ Absorción de Suelo (ASTM C 127)
- ✓ Corte Directo (ASTM D 3080) (De corresponder de acuerdo al tipo de suelo).

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

5.2 Estratigrafía

Horizonte	Características
H1 (0 m a 0.60 m)	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
H2 (0.60 m a 3.0)	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas, conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.

Tabla.5.1 Estratigrafía General Observada más representativa.

UNIDAD 1: Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.

LOTE N° 1/FERRENOR

Calicata N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sector Lote	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Desde (m.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hasta (m.)	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50

LOTE N° 2-B/FERRENOR

Calicata N°	1	2	3	4	5	6	7
Sector Lote	2-B	2-B	2-B	2-B	2-B	2-B	2-B
Desde (m.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hasta (m.)	0,50	0,90	0,50	1,50	1,10	0,50	0,90

LOTE N° 3-1/FERRENOR

Calicata N°	1	2	3	4	5	6	7	8
Sector Lote	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1
Desde (m.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hasta (m.)	0,90	0,90	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0.50

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

LOTE N° 3-3/FERRENOR

Calicata N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sector Lote	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3
Desde (m.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hasta (m.)	0,60	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,80	0.50	0.50

LOTE N° 27/FERRENOR

Calicata N°	1	2	3	4	5
Sector Lote	27	27	27	27	27
Desde (m.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hasta (m.)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

UNIDAD 2: Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas, conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas.
Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.

LOTE N° 1/FERRENOR

Calicata N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sector Lote	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Desde (m.)	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50
Hasta (m.)	3,10	3,20	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,15	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10

LOTE N° 2-B/FERRENOR

Calicata N°	1	2	3	4	5	6	7
Sector Lote	2-B	2-B	2-B	2-B	2-B	2-B	2-B
Desde (m.)	0,50	0,90	0,50	1,50	1,10	0,50	0,90
Hasta (m.)	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

LOTE N° 3-1/FERRENOR

Calicata N°	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Sector Lote	**3-1**	**3-1**	**3-1**	**3-1**	**3-1**	**3-1**	**3-1**	**3-1**
Desde (m.)	0,90	0,90	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0.50
Hasta (m.)	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3.10

LOTE N° 3-3/FERRENOR

Calicata N°	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Sector Lote	**3-3**	**3-3**	**3-3**	**3-3**	**3-3**	**3-3**	**3-3**	**3-3**	**3-3**
Desde (m.)	0,60	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,80	0.50	0.50
Hasta (m.)	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3.10	3.10

LOTE N° 27/FERRENOR

Calicata N°	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Sector Lote	**27**	**27**	**27**	**27**	**27**
Desde (m.)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Hasta (m.)	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

5.3 Cuadro Exploraciones y Ensayos de Laboratorio

Acorde al tipo de suelo y a su condición natural, es aplicable de acuerdo a la siguiente tabla, los ensayes de rigor pertinentes:

N°	Descripción Ensayos	Norma	Cant.	Observación
1	Ejecución Calicatas de 3,0m.	NCh 1508/2014	44	In - Situ
2	Clasificación completa de muestras	8.102.1, MC Vol.8/2020; NCh 1515/79; NCh 1517/I, II, II-79 y 78; D2487-M145	44	In - Situ
3	Humedad Natural	8.102..2 MC Vol.8/2020	22	Muestras de Terreno
4	Ensayo Proctor	8.102.7 MC Vol.8/2020	22	De acuerdo a Normativa Minvu 1 cada dos calicatas si el suelo es homogéneo.
5	Razón de Soporte C.B.R.	8.102.11 MC Vol.8/2020	22	De acuerdo a Normativa Minvu 1 C.B.R. cada dos calicatas si el suelo es homogéneo.
6	Densidad In - Situ	8.102.9 MC Vol. 8/2020	14	Terreno natural existente.
7	Peso Especifico	8.102.10 MC Vol.8/2020	14	Muestras de Terreno
8	Sales Solubles	NCh 1444/Of.2010	14	Muestras de Terreno
9	Corte Directo	ASTM D3080/D3080 M-11	-	De ser necesario dado que no aplica a suelos granulares.
10	Infiltración global del Terreno Método Porchet	Código de Normas Minvu	5	In – Situ, no aplica Napa superficial presente a la profundidad explorada.
11	Perfil Sísmico fuente activa	D.S. N° 61 del 2011	9	In – Situ, dos mediciones ortogonales entre si cada uno.
12	Informe de Mecánica de Suelos	NCh 1508/2017	1	Trabajo de Gabinete.

Tabla.5.2 Detalle Ensayes

- *Se opta por utilizar los parámetros de resistencia que representan la condición más desfavorable del suelo, esto es, el ángulo de fricción y cohesión derivadas tanto de ensayos en laboratorio y de relaciones respecto al C.B.R. y Spt; rangos recomendados por Terzaghi – Lambe y otros.*
- *Se privilegian resultados de C.B.R., Velocidad de Ondas Símicas, Ensayes de Laboratorio.*

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

5.3.1 *Napa*

Durante las mediciones con fecha 19 de agosto al 24 al 28 de noviembre del 2022, no se observó la presencia de napa Superficial en los estratos medidos en Calicatas 1 a 44. En el caso de Exploraciones mediante ensayos Geofísicos no se observa Napa a los -30,0m. La Napa se genera por la acumulación en lentes o estratos de suelo permeable cuando este está rodeado por suelos de baja a nula permeabilidad o suelos muy densos como es el caso de suelos preconsolidado (Fig. 4.1) Estos bolsones de agua pueden representar una sorpresa cuando se excava y por tanto se deben tener en cuenta medidas de agotamiento comunes.

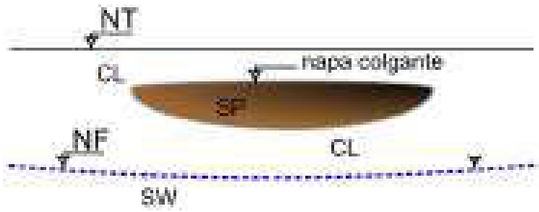


Figura 5.1 Representación de napa colgante (Tomada de Villalobos 2014)

5.3.2 *Agotamiento de Napa*

De ser detectada Napa algo muy poco probable a la profundidad de más de -3,0m o a menor profundidad, su agotamiento se llevará a cabo mediante bombas de caudal corrientes bencineras de 3" de presión, el agua será desviada hacia algún colector de aguas lluvias o bien sector de desnivel profundo.

De ser necesario se ejecutarán colectores de agotamiento de Napa tipo cámara profunda que se construya a cota inferior -1,5 m bajo cota del nivel estático de existir Napa -5,0m, medido desde sector más bajo de las Fundaciones y siempre que se detecte a dicha cota estrato permeable, de lo contrario se profundizará hasta lograr las cotas y profundidades indicadas.

Todas las caras laterales, de fondo y superior serán cubiertas por una malla geotextil, el traslape será de a lo menos 0,30m., las membranas deberán ser nuevas y certificadas, no deben tener daño alguno o roturas.

Exploración	Cota (m)	Prof. Nivel Napa (m)	Cota Napa (m)	Fecha medición
Lote 1	3,20	Sin indicios	Sin indicios	28.11.2022
Lote 2-B	3,10	Sin indicios	Sin indicios	25.11.2022
Lote 3-1	3,10	Sin indicios	Sin indicios	26.11.2022
Lote 3- 3	3,10	Sin indicios	Sin indicios	25.11.2022
Lote 27	3,10	Sin indicios	Sin indicios	26.11.2022

Tabla.5.3 Antecedentes Generales Napa.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

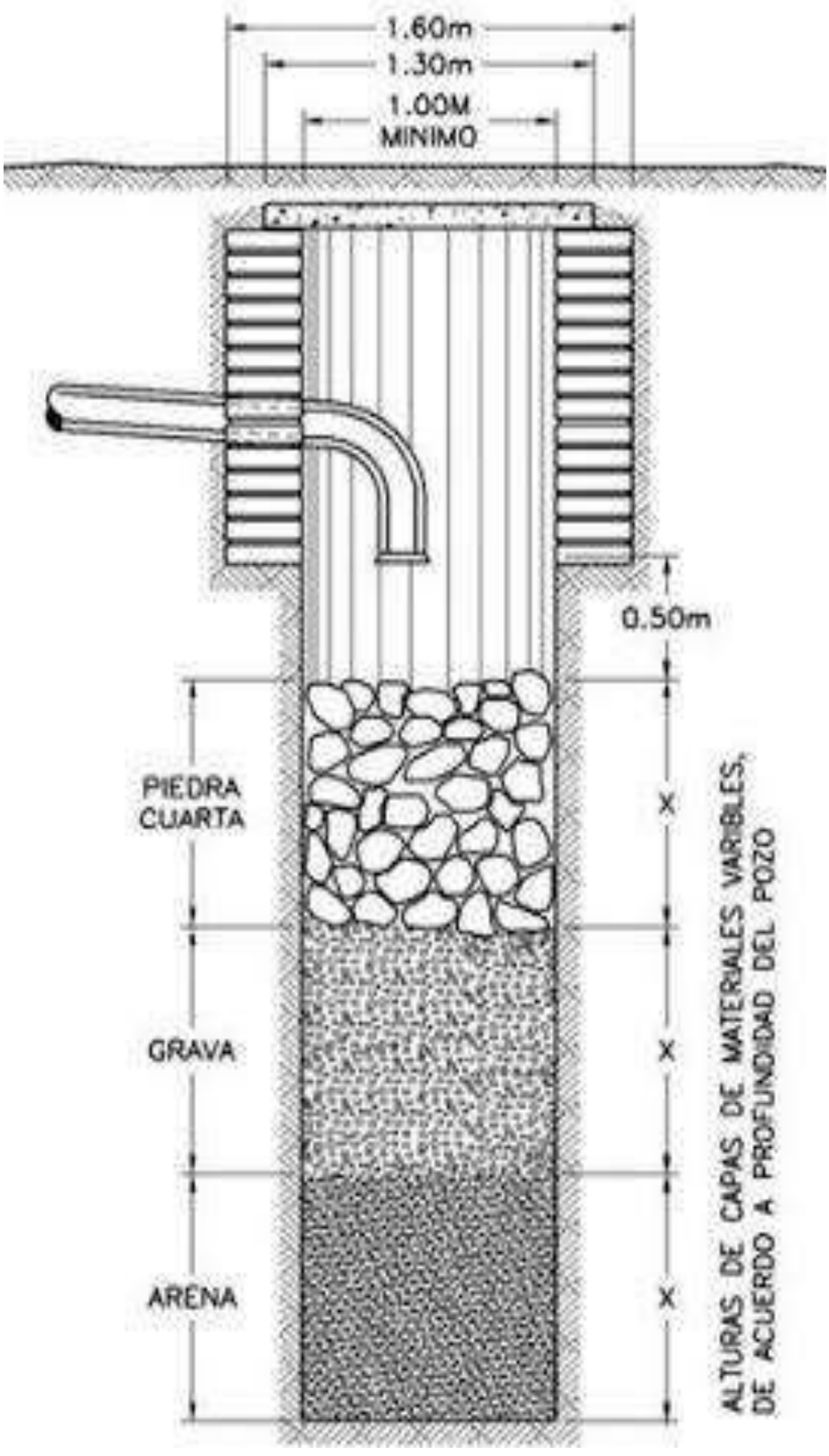


Figura 5.2 Esquema pozo absorbente

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

5.4 Parámetros geotécnicos.

Para la zona donde se emplazara el proyecto se estimaron los siguientes parámetros geotécnicos haciendo referencia entre otras Normas para ensayos de muestras, las siguientes:

NCh 179:	Mecánica de suelos - Símbolos, unidades y definiciones.
NCh 433:	Diseño Sísmico de Edificios
D.S. N° 61:	Modificación Norma Sísmica
NCh 1508:	Mecánica de suelos - Guía para la investigación y muestreo de Suelos y rocas.
NCh 1509:	Mecánica de suelos - Preparación de muestras en estado seco.
NCh 1510:	Mecánica de suelos - Preparación de muestras en estado húmedo.
NCh 1515:	Mecánica de suelos - Determinación de la humedad.
NCh 1516:	Mecánica de suelos - Determinación de la densidad en el terreno - Método del cono de arena.
NCh 1517/1:	Mecánica de suelos - Límites de consistencia - Parte 1: Determinación del límite líquido.
NCh 1517/2:	Mecánica de suelos - Límites de consistencia - Parte 2: Determinación del límite plástico.
NCh 1517/3:	Mecánica de suelos - Límites de consistencia - Parte 3: Determinación del límite de contracción.
NCh 1531:	Mecánica de suelos - Determinación del índice de plasticidad.
NCh 1532:	Mecánica de suelos - Determinación de la densidad de partículas sólidas.
NCh 1533:	Mecánica de suelos - Determinación de la granulometría.
NCh 1534/1:	Mecánica de suelos - Relaciones humedad/densidad - Parte 1: Métodos de compactación con pisón de 2,5 Kg. y 305 mm de caída.
NCh 1534/2:	Mecánica de suelos - Relaciones humedad/densidad - Parte 2: Métodos de compactación con pisón de 4,5 Kg. y 457 mm de caída.
NCh 1534/1:	Mecánica de suelos - Relaciones humedad/densidad - Parte 1: Métodos de compactación con pisón de 2,5 Kg. y 305 mm de caída.
NCh 1534/2:	Mecánica de suelos - Relaciones humedad/densidad - Parte 2: Métodos de compactación con pisón de 4,5 Kg. y 460 mm de caída.
NCh 1726:	Mecánica de suelos - Determinación de las densidades máxima y mínima y cálculo de la densidad relativa en suelos no cohesivos.
NCh 1852:	Mecánica de suelos - Determinación de la razón de soporte de suelos compactados en laboratorio.
D2487-M145:	Mecánica de suelos; ASTM – AASHTO Clasificación de suelos para obras de ingeniería.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Valores determinados en Laboratorio de Autocontrol:

calicata	Símbolo	Valor
Clasificación	USCS	SM
Parámetro	AASHTO	A-2-4(0)
Angulo de Fricción interna	Θ -Su	33ª
Límites de Atterberg	LL	22
	LP	-
	IP	Id.
Peso unitario	ɣ	2.00 Tn/m3
Cohesión	C	1.20 Tn/m2
ENSAYE CBR LNV 92 (NCH 1852)		
%Capacidad Soporte C.B.R.	CBR(95% D.M.C.S)	24,5%
%Capacidad Soporte C.B.R.	CBR(Densidad natural)	24,7 %
DENSIDAD TERRENO LNV – 62 (NCH 1516)		
% Comp. Ref. Proctor Mod.	99,8 %	
RELACION DENSIDAD-HUMEDAD LNV – 95 (NCH 1534/II)		
Método	D	
D.M.C.H	1.921 kg/m3	
%humedad optima	8,9%	
D.M.C.S	1.764 kg/m3	
Módulo de Poisson.	0.33	
Coeficiente de Balasto	6,5 K/cm3	

Tabla.5.4 parámetros obtenidos de la caracterización Geotécnica de la zona de proyecto.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

5.5 Cálculos Angulo de Fricción a partir de Ensayos.

LOTE N° 1				
Tensión de corte Resit. Máxima (K/cm2)	Tensión de corte Resist. Máxima (K/cm2)	Tensión de Corte Resist. Máx. (K/cm2)		Angulo de Fricción Ø
0,758	0,425	0,333	0,666	33,66
1,0 Tens. Normal	0,5 Tens. Normal	0,5 Tens. Normal		
1,435	0,758	0,333	0,677	34,1
2,0 Tens. Normal	1,0 Tens. Normal	1,0 Tens. Normal		

LOTE N° 27				
Tensión de corte Resit. Máxima (K/cm2)	Tensión de corte Resist. Máxima (K/cm2)	Tensión de Corte Resist. Máx. (K/cm2)		Angulo de Fricción Ø
0,756	0,424	0,332	0,664	33,58
1,0 Tens. Normal	0,5 Tens. Normal	0,5 Tens. Normal		
1,434	0,756	0,333	0,678	34,1
2,0 Tens. Normal	1,0 Tens. Normal	1,0 Tens. Normal		

Tabla.5.5 cálculos Ángulos de Fricción a partir de resultados ensayos.

5.6 Resumén Resultados Plan de Ensayos

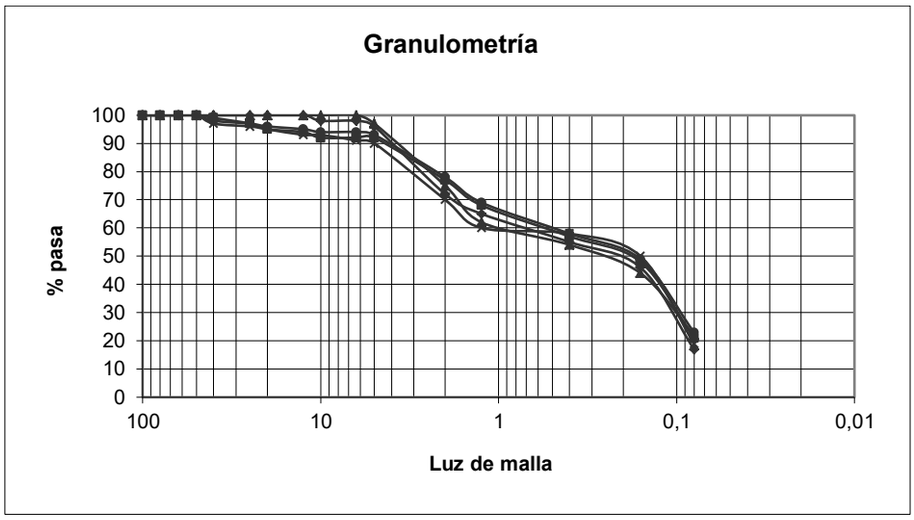
A Continuación se resumén los resultados obtenidos de ensayos de laboratorio practicado a cada una de las muestras de calicatas exploradas correspondiente a clasificación completa, controles de Compactación, C.B.R., etc.

Lote N°1/Ferrenor

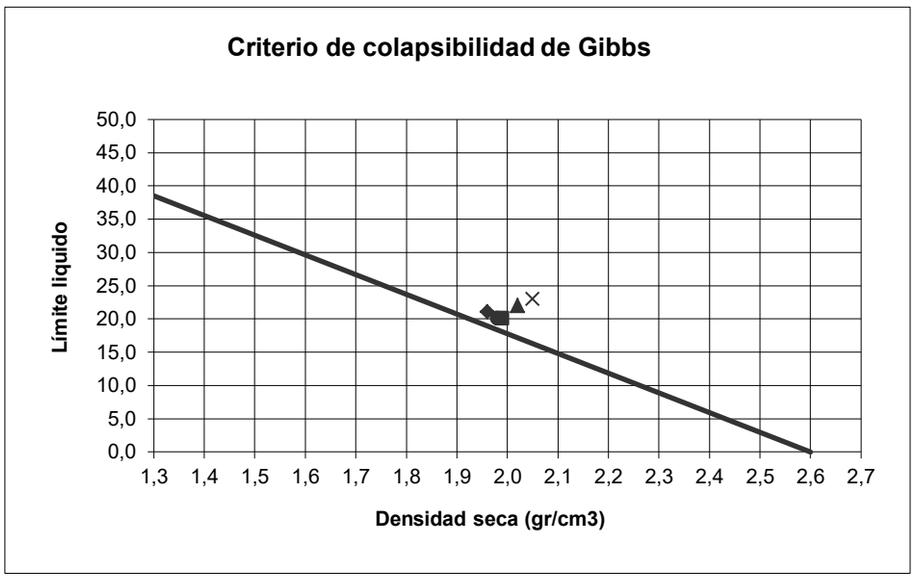
Calic. N°	Profund. (m) Muestreo	Calicata (m)	USCS	% Tamiz N° 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	W Natural (%)	Gs	C.B.R. (%)
1	2.80	3.1	SM	17	21	-	N.P.	2,6	2,782	28
2	2.80	3.2	SM	21	20	-	N.P.	-	-	-
3	2.80	3.1	SM	23	20	-	N.P.	3,1	2,788	31
4	2.80	3.1	SM	22	22	-	N.P.	-	-	-
5	2.80	3.1	SM	19	23	-	N.P.	3,2	2,785	24
6	2.80	3.1	SM	16	21	-	N.P.	-	-	-
7	2.80	3.1	SM	20	24	-	N.P.	3,5	2.792	30
8	2.80	3.1	SM	18	22	-	N.P.	-	-	-
9	2.80	3.1	SM	22	21	-	N.P.	2,9	2.798	33
10	2.80	3.1	SM	22	20	-	N.P.	-	-	-
11	2.80	3.1	SM	24	25	-	N.P.	2,4	2.770	29
12	2.80	3.1	SM	23	24	-	N.P.	-	-	-
13	2.80	3.1	SM	23	22	-	N.P.	3,3	2.784	26
14	2.80	3.1	SM	20	21	-	N.P.	-	-	-
15	2.80	3.1	SM	19	20	-	N.P.	2,7	2.780	32

Tabla.5.6 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501



Gráficos 5.1.distribución de partículas granulometrías de muestras.



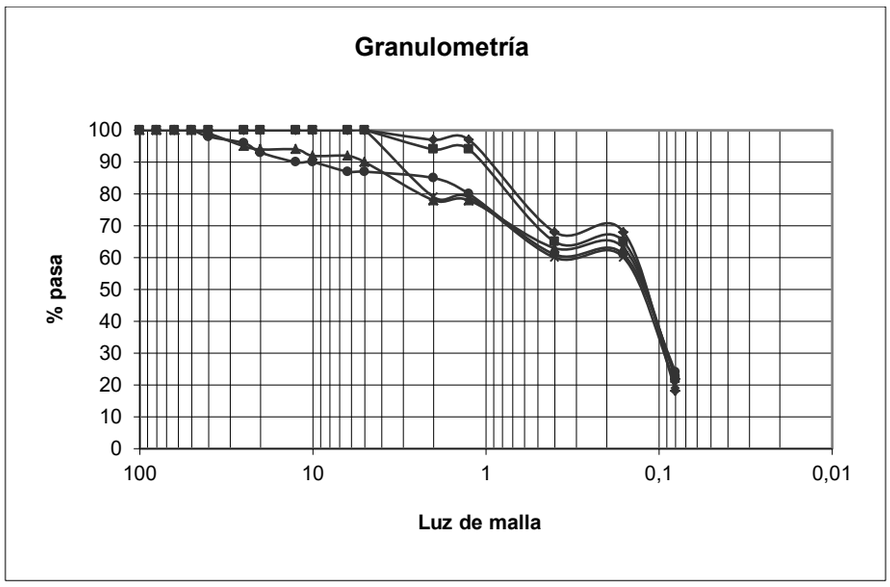
Gráficos 5.2.parametros generales obtenidos (suelos no Colapsables).

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

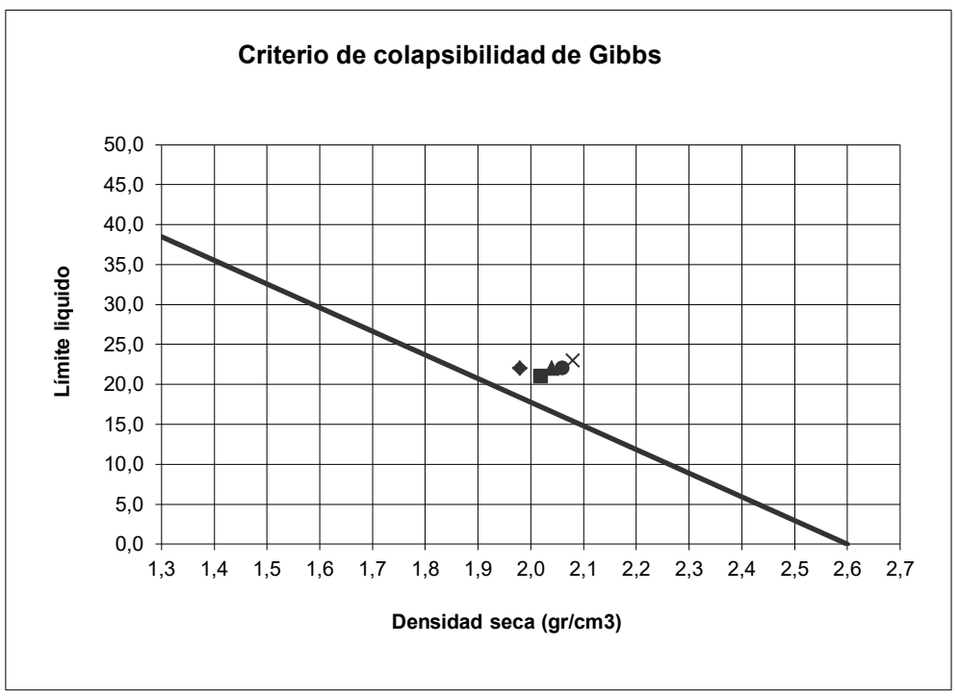
Lote N°2-B/Ferrenor

Calic. N°	Profund. (m) Muestreo	Calicata (m)	USCS	% Tamiz N° 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	W Natural (%)	Gs	C.B.R. (%)
1	2.80	3.1	SM	21	23	-	N.P.	2,5	2,790	29
2	2.80	3.1	SM	27	25	-	N.P.	-	-	-
3	2.80	3.1	SM	19	20	-	N.P.	3,3	2,783	30
4	2.80	3.1	SM	18	22	-	N.P.	-	-	-
5	2.80	3.1	SM	23	22	-	N.P.	3,0	2,787	26
6	2.80	3.1	SM	22	25	-	N.P.	-	-	-
7	2.80	3.1	SM	21	24	-	N.P.	3,4	2.790	29

Tabla.5.7 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto.



Gráficos 5.3.distribución de partículas granulometrías de muestras.



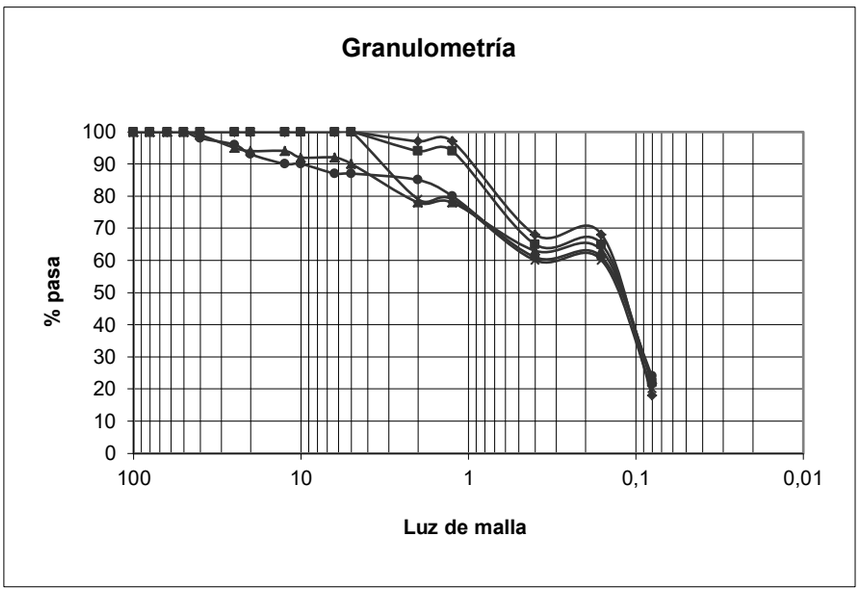
Gráficos 5.4.parametros generales obtenidos (suelos no Colapsables).

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

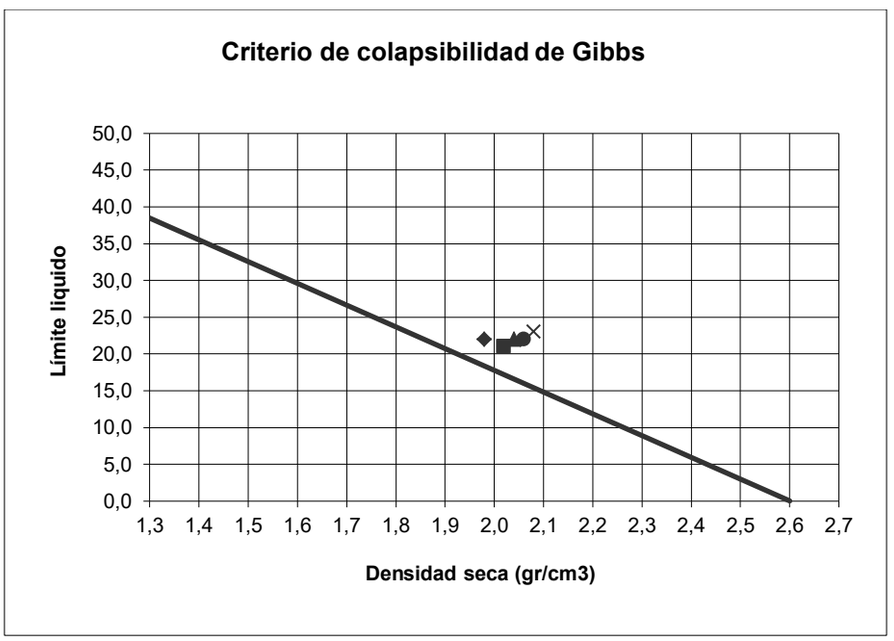
Lote N°3-1/Ferrenor

Calic. N°	Profund. (m) Muestreo	Calicata (m)	USCS	% Tamiz N° 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	W Natural (%)	Gs	C.B.R. (%)
1	2.80	3.1	SM	22	22	-	N.P.	2,3	2,770	31
2	2.80	3.1	SM	25	24	-	N.P.	-	-	-
3	2.80	3.1	SM	24	23	-	N.P.	2,9	2,778	29
4	2.80	3.1	SM	22	21	-	N.P.	-	-	-
5	2.80	3.1	SM	21	20	-	N.P.	2,2	2,775	26
6	2.80	3.1	SM	23	22	-	N.P.	-	-	-
7	2.80	3.1	SM	20	21	-	N.P.	3,1	2.772	28
8	2.80	3.1	SM	21	20	-	N.P.	-	-	-

Tabla.5.8 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto.



Gráficos 5.5.distribución de partículas granulometrías de muestras.



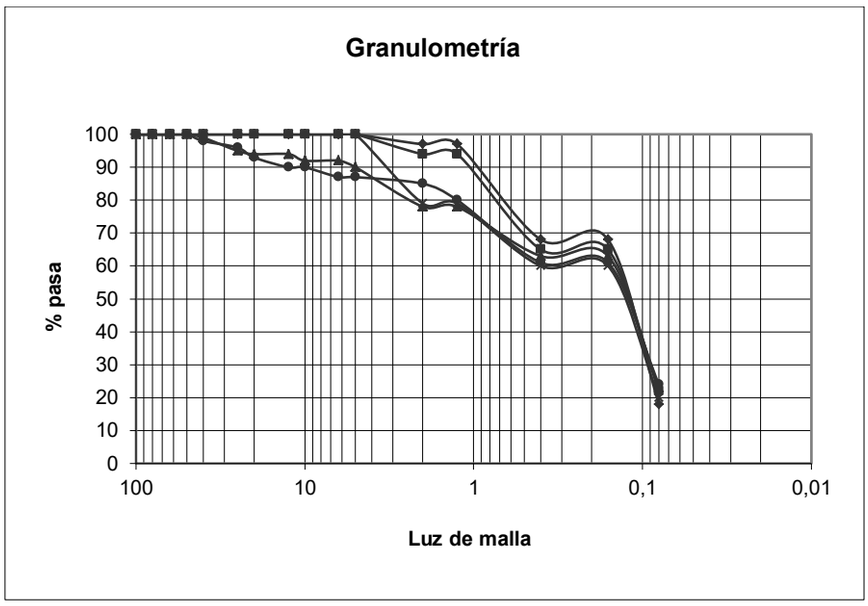
Gráficos 5.6.parametros generales obtenidos (suelos no Colapsables).

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

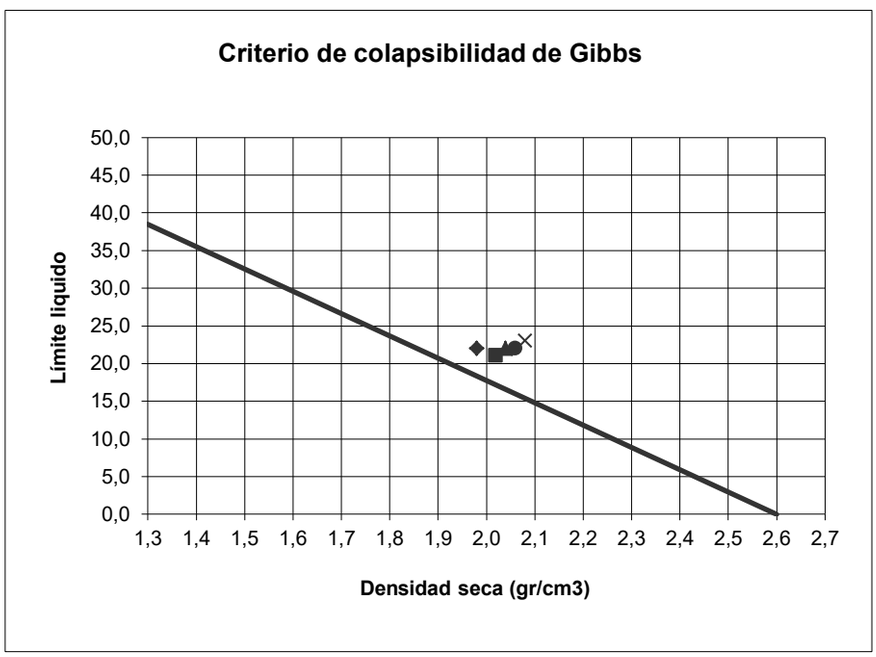
Lote N°3-3/Ferrenor

Calic. N°	Profund. (m) Muestreo	Calicata (m)	USCS	% Tamiz N° 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	W Natural (%)	Gs	C.B.R. (%)
1	2.80	3.1	SM	18	22	-	N.P.	2,7	2,787	29
2	2.80	3.1	SM	22	21	-	N.P.	-	-	-
3	2.80	3.1	SM	24	22	-	N.P.	2,9	2,782	32
4	2.80	3.1	SM	23	22	-	N.P.	-	-	-
5	2.80	3.1	SM	20	23	-	N.P.	2,2	2,775	26
6	2.80	3.1	SM	19	22	-	N.P.	-	-	-
7	2.80	3.1	SM	20	23	-	N.P.	2,5	2.790	27
8	2.80	3.1	SM	21	24	-	N.P.	-	-	-
9	2.80	3.1	SM	22	22	-	N.P.	2,8	2.777	29

Tabla.5.9 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto.



Gráficos 5.7.distribución de partículas granulometrías de muestras.



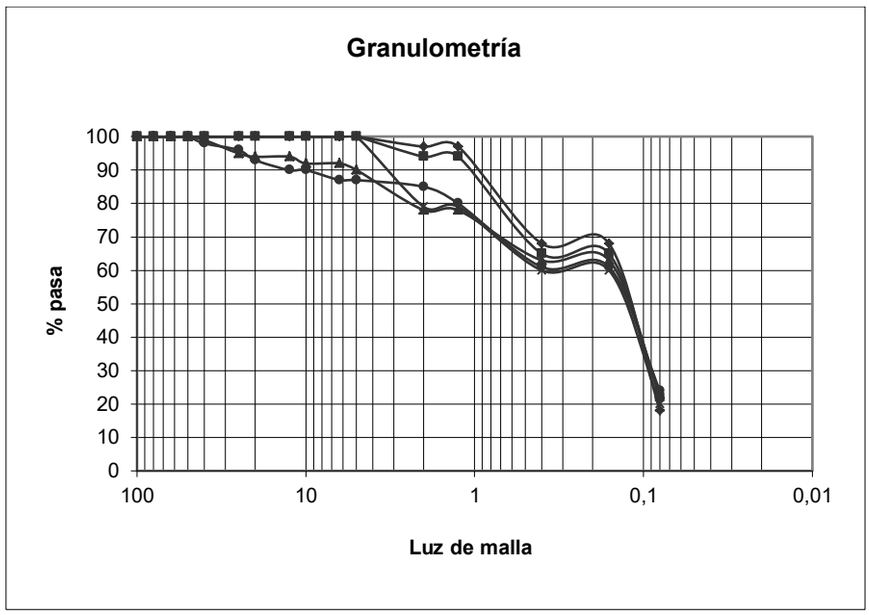
Gráficos 5.8.parametros generales obtenidos (suelos no Colapsables).

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

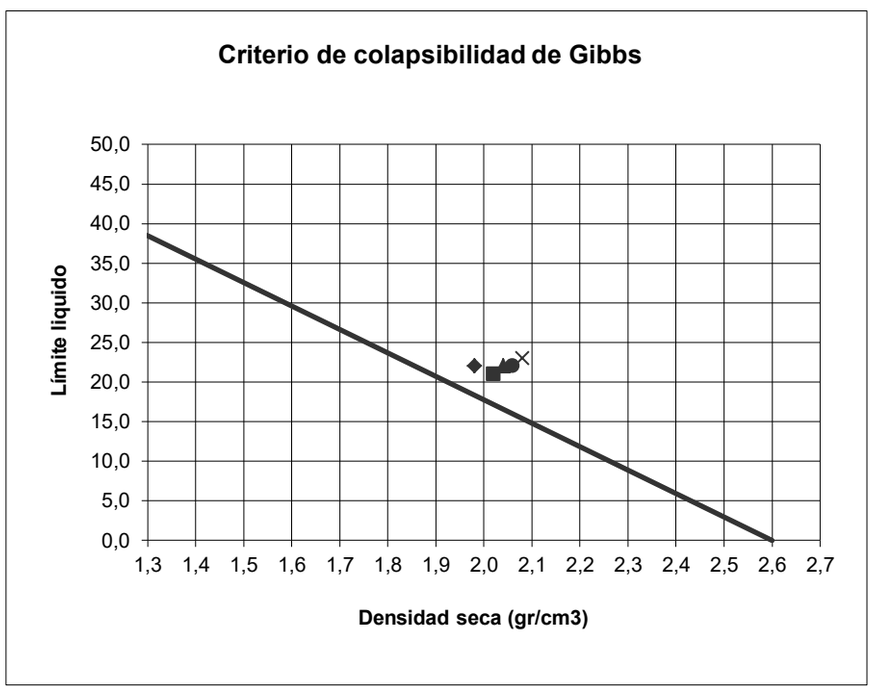
Lote N°27/Ferrenor

Calic. N°	Profund. (m) Muestreo	Calicata (m)	USCS	% Tamiz N° 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	W Natural (%)	Gs	C.B.R. (%)
1	2.80	3.1	SM	21	22	-	N.P.	2,5	2,780	27
2	2.80	3.1	SM	23	21	-	N.P.	-	-	-
3	2.80	3.1	SM	22	23	-	N.P.	3,0	2,785	30
4	2.80	3.1	SM	20	23	-	N.P.	-	-	-
5	2.80	3.1	SM	22	22	-	N.P.	2,7	2,780	25

Tabla.5.10 Resumén ensayos de laboratorio calicatas de proyecto.



Gráficos 5.9.distribución de partículas granulometrías de muestras.



Gráficos 5.10.parametros generales obtenidos (suelos no Colapsables).

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

5.7 Modelo Estratigráfico Promedio del Subsuelo

Resumén de ubicación, geo-referenciación, cotas, Nivel Freático detectado y fecha de observación, se presentan en Tabla 5.6.

Prosp.	Cota Inicio	Cota Fondo	Profundidad (m)	Coord. N.	Coord. E	Nivel Freático (m)	Fecha Observación
Lote 1; C1	0.00	3.1	-2,80	274913	6682254	Sin Indicios	28.11.2022
C2	0.00	3.2	-2,80	274951	6682171	Sin Indicios	24.11.2022
C3	0.00	3.1	-2,80	275016	6682161	Sin Indicios	24.11.2022
C4	0.00	3.1	-2,80	275117	6682122	Sin Indicios	28.11.2022
C5	0.00	3.1	-2,80	275146	6682054	Sin Indicios	24.11.2022
C6	0.00	3.1	-2,80	275017	6682071	Sin Indicios	26.11.2022
C7	0.00	3.1	-2,80	275067	6682050	Sin Indicios	24.11.2022
C8	0.00	3.1	-2,80	275100	6682013	Sin Indicios	24.11.2022
C9	0.00	3.1	-2,80	275064	6682007	Sin Indicios	24.11.2022
C10	0.00	3.1	-2,80	274993	6682028	Sin Indicios	28.11.2022
C11	0.00	3.1	-2,80	275078	6681953	Sin Indicios	26.11.2022
C12	0.00	3.1	-2,80	274988	6681950	Sin Indicios	26.11.2022
C13	0.00	3.1	-2,80	275043	6681895	Sin Indicios	26.11.2022
C14	0.00	3.1	-2,80	275017	6681883	Sin Indicios	26.11.2022
C15	0.00	3.1	-2,80	274995	6681725	Sin Indicios	26.11.2022
Lote 2-B, C1	0.00	3.1	-2,80	274669	6682161	Sin Indicios	25.11.2022
C2	0.00	3.1	-2,80	274703	6682053	Sin Indicios	25.11.2022
C3	0.00	3.1	-2,80	274737	6681923	Sin Indicios	25.11.2022
C4	0.00	3.1	-2,80	274765	6681850	Sin Indicios	25.11.2022
C5	0.00	3.1	-2,80	274814	6681708	Sin Indicios	25.11.2022
C6	0.00	3.1	-2,80	274848	6681568	Sin Indicios	25.11.2022
C7	0.00	3.1	-2,80	274905	6681355	Sin Indicios	25.11.2022
Lote 3-1; C1	0.00	3.1	-2,80	274857	6682273	Sin Indicios	28.11.2022
C2	0.00	3.1	-2,80	274879	6682158	Sin Indicios	28.11.2022
C3	0.00	3.1	-2,80	294924	6682078	Sin Indicios	26.11.2022
C4	0.00	3.1	-2,80	274925	6681983	Sin Indicios	28.11.2022
C5	0.00	3.1	-2,80	274982	6681916	Sin Indicios	26.11.2022
C6	0.00	3.1	-2,80	274964	6681867	Sin Indicios	26.11.2022
C7	0.00	3.1	-2,80	274999	6681832	Sin Indicios	28.11.2022
C8	0.00	3.1	-2,80	274981	6681774	Sin Indicios	26.11.2022
Lote 3-3; C1	0.00	3.1	-2,80	274678	6682243	Sin Indicios	25.11.2022
C2	0.00	3.1	-2,80	274713	6682105	Sin Indicios	25.11.2022
C3	0.00	3.1	-2,80	274750	6681974	Sin Indicios	25.11.2022
C4	0.00	3.1	-2,80	274831	6681849	Sin Indicios	25.11.2022
C5	0.00	3.1	-2,80	274875	6681770	Sin Indicios	25.11.2022
C6	0.00	3.1	-2,80	274881	6681657	Sin Indicios	25.11.2022
C7	0.00	3.1	-2,80	274924	6681599	Sin Indicios	25.11.2022
C8	0.00	3.1	-2,80	274894	6681541	Sin Indicios	25.11.2022
C9	0.00	3.1	-2,80	274900	6681443	Sin Indicios	25.11.2022
Lote 27; C1	0.00	3.1	-2,80	275132	6681998	Sin Indicios	26.11.2022
C2	0.00	3.1	-2,80	275100	6681931	Sin Indicios	26.11.2022
C3	0.00	3.1	-2,80	275090	6681870	Sin Indicios	26.11.2022
C4	0.00	3.1	-2,80	275057	6681840	Sin Indicios	26.11.2022
C5	0.00	3.1	-2,80	275021	6681746	Sin Indicios	26.11.2022

Tabla.5.11 Resumén ubicación exploraciones de campo.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Se realizaron un total de 44 calicatas >3,00m. de profundidad promedio respecto a nivel cota de terreno. Con las Inspecciones visuales, los ensayos de campo y laboratorio, se obtuvo una estratificación que es paralela a la superficie, por tanto las inter-fases de los estratos detectados alcanzan en todos los casos el estrato arenoso de interés estructural, cuyo espesor va más allá de los límites máximos de exploración en las calicatas y Ensayos Geofísicos.

Dadas las características visuales del subsuelo explorado y considerando además la geología circundante en la zona de emplazamiento del terreno en estudio, se puede proponer la siguiente modelación promedio del subsuelo como se indica en Tabla 5.6.

Horizonte	Cota (m)	Descripción
H1	0.0 a 0.60	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
H2	0.60 a 3.2 (promedio)	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas, conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
		Nivel de Napa: No se observa a la profundidad explorada

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

6 CLASIFICACION SISMICA

Respecto a los requerimientos actuales de la Norma NCh 433 Of. 2009, "Diseño Sísmico de Edificios ", y decreto Supremo N° 61 de dic. 2011, Art. 5 párrafo 5To. y Art. 7mo. 2; se puede establecer qué de los Ensayos Geofísicos realizados con mediciones In - Situ > a 30.0m se ha determinado Estratos Homogéneos de Arenas limosas con abundante presencia de conchuelas, conforme aumenta la profundidad aparecen gravas dispersas a rocas, de compacidad muy densa, de espesor que va más allá de la profundidad explorada > 30,0m., las mediciones de Vs30 han sido realizada con mediciones In – Situ de Ondas de Corte Vs30.

Tabla 6.1. Cálculo de Vs15 y Vs30 es el siguiente, promedio:

Lote N° 1	V_{s15} m/s	V_{s30} m/s
Perfil 1 (A/B)	494	473
Perfil 2 (A/B)	653,5	649
Promedio	**573,8**	**561,0**

Lote N° 2-B	V_{s15} m/s	V_{s30} m/s
Perfil 1 (A/B)	565,5	589
Perfil 2 (A/B)	378,5	490,5
Promedio	**472,0**	**539,8**

Lote N° 3-1	V_{s15} m/s	V_{s30} m/s
Perfil 1 (A/B)	455,5	549,5
Perfil 2 (A/B)	468	577
Promedio	**461,8**	**563,3**

Lote N° 3-3	V_{s15} m/s	V_{s30} m/s
Perfil 1 (A/B)	423,5	486
Perfil 2 (A/B)	517,5	542,5
Promedio	**470,5**	**514,3**

Lote N° 27	V_{s15} m/s	V_{s30} m/s
Perfil 1 (A/B)	483	559,5
Promedio	**483,0**	**559,5**

Por tal razón se realizaron previo al diseño definitivo del Proyecto en el área de Estudios las siguientes exploraciones In - Situ:

Calicatas de profundidad >3,0m.

Ensayos Geofísicos >30m. de profundidad (fuente activa: constituido por dos mediciones ortogonales entre sí).

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

6.1 Parámetros Suelo de Fundación.
NCh 433 of.1996, MODIFICADA 2009 y DS. N° 61 de dic. 2011.

Según referencias de la NCh 433 of.1996. La zonificación sísmica corresponde a zona sísmica **tipo 3**, cuya aceleración efectiva presenta el valor de:

$$A_0=0.4g.$$

El Suelo Clasifica como **Suelo Tipo B, Aplicando D.S. N° 61 Art. 6**; Corresponde a una Arenas con presencia aislada de gravillas y gravas, con abundantes conchuelas inorgánicas consolidadas de compacidad muy densa o muy firme, además se cuenta con determinación **Colapsabilidad de Gibbs**, siendo el avance de Vs monotónico con la profundidad, además se tienen antecedentes de las mediciones In – Situ de Vs_{30}, ante la ausencia de determinación mediante Sondaje 35m. del Indice de Penetración Standart (Spt), conforme al Art. 6 del D.S. N° 61; el suelo se sanciona en un grado clasificando automáticamente sísmicamente como suelo **tipo C** (Suelo denso o firme, no saturado) y cuyos parámetros sísmicos corresponden a los que se presentan a continuación.

Tipo de suelo	S	T_0	T'	n	P
C	1.05	0.40	0.45	1.40	1.6

Tabla 6.2.Parámetros sísmicos según DS.N°61.

6.2 Condiciones de terreno frente a la Licuación.

De los antecedentes del terreno se puede observar que el estado del terreno post terremoto del 27F del 2010 permanece estable en el tiempo, no se observan indicios de Licuación de ningún tipo.

El Subsuelo corresponde a Arenas con algo de Gravas - gravillas consolidadas densas a muy densas, N.P. o nula plasticidad, sin indicios de Napa Superficial, con abundante presencia de conchuelas.

Las condiciones del terreno en cuanto a antecedentes Ensayos Geofísicos realizados In - Situ, se define un suelo "Tipo B" muy Denso o muy firme, obteniéndose velocidades muy superiores a los 500 m/s, para 30m.

El Nivel freático no se observa a la profundidad explorada de 3,10m.

Grado de Compacidad Natural sobre 90% del Proctor Modificado.

De la exploración visual realizada al terreno, no se observan indicios de Licuación post Terremoto del 27F.

Por tanto de acuerdo a los antecedentes que se recogieron de terreno y los resultados de los ensayos mencionados, no existen riesgos para el área en estudio por fenómenos de licuación.

Ref.: Robertson et. al., 1992: Andrus y Stoke, 2000: Lazcano 1996.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

6.3 Condiciones del terreno frente a Remociones en Masa.

De los antecedentes del terreno se puede observar que el estado del terreno post terremoto del 27F del 2010 permanece estable en el tiempo, no se observan indicios de remociones en masa de ningún tipo, la topografía del área de estudio es en general regular plana, por ello no es posible que ocurra el fenómeno descrito.

El Subsuelo corresponde a Arenas con algo de Gravas - gravillas consolidadas densas a muy densas, N.P. o nula plasticidad, sin indicios de Napa Superficial, con abundante presencia de conchuelas.

Las condiciones del terreno en cuanto a antecedentes Ensayos Geofísicos realizados In - Situ, se define un suelo "Tipo B" muy Denso o muy firme, obteniéndose velocidades muy superiores a los 500 m/s, para 30m.

El Nivel freático no se observa a la profundidad explorada de 3,10m.

Grado de Compacidad Natural sobre 90% del Proctor Modificado.

De la exploración visual realizada al terreno, no se observan indicios de Licuación post Terremoto del 27F.

Por tanto de acuerdo a los antecedentes que se recogieron de terreno y los resultados de los ensayos mencionados, no existen riesgos para el área en estudio por fenómenos de Remociones en Masa.

Ref.: Robertson et. al., 1992: Andrus y Stoke, 2000: Lazcano 1996.

6.4 Condiciones del terreno frente a la Erosión.

De los antecedentes del terreno se puede observar que el estado del terreno post terremoto del 27F del 2010 permanece estable en el tiempo, no se observan indicios de Erosión de ningún tipo, la topografía del área de estudio es en general regular plana, por ello no es posible que ocurra el fenómeno descrito.

El Subsuelo corresponde a Arenas con algo de Gravas - gravillas consolidadas densas a muy densas, N.P. o nula plasticidad, sin indicios de Napa Superficial, con abundante presencia de conchuelas.

Las condiciones del terreno en cuanto a antecedentes Ensayos Geofísicos realizados In - Situ, se define un suelo "Tipo B" muy Denso o muy firme, obteniéndose velocidades muy superiores a los 500 m/s, para 30m.

El Nivel freático no se observa a la profundidad explorada de 3,10m.

Grado de Compacidad Natural sobre 90% del Proctor Modificado.

De la exploración visual realizada al terreno, no se observan indicios de Licuación post Terremoto del 27F.

Por tanto de acuerdo a los antecedentes que se recogieron de terreno y los resultados de los ensayos mencionados, no existen riesgos para el área en estudio por fenómeno de Erosión de Importancia que revista preocupación.

Ref.: Robertson et. al., 1992: Andrus y Stoke, 2000: Lazcano 1996.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

7 SISTEMA DE FUNDACION Y RECOMENDACIONES VIVIENDAS DE HASTA 5 PISOS.

7.1 Solución Propuesta de acuerdo a antecedentes geotécnicos

Sector Zonas Lotes; 1, 2-B, 3-1, 3-3 y 27:

Se define que en las áreas de Lotes indicados se pueden desarrollar viviendas, edificios de 5 o más pisos.



Se podrá desarrollar viviendas o edificios de mediana altura, áreas de esparcimiento, estacionamientos, etc.

7.2 Sellos de Fundación y Excavación

Se procederá a realizar un escarpe mínimo de espesor de 0,40m. en toda el área de las estructuras, este escarpe podrá ser mayor donde haya en el subsuelo raíces, etc., o donde el subsuelo requiera reemplazo, lo que podrá aumentar el espesor del escarpe hasta los 1,50m. o más.

I. Se recomienda Fundación corrida con sobrecimiento Armado.

II. Se define un sello de fundación:

Para Edificios de hasta 5 pisos como máximo; a -2,60 metros de profundidad.

Para Viviendas de hasta 2 pisos; -0,65 metro de profundidad, siempre que a esta profundidad no se encuentran restos de raíces, lo que llevará la profundidad hasta despejar el sello de las Fundaciones de todo material extraño.

III. El Sello Fundación será mejorado para todos los sectores de Arenas sueltas o rellenos inadecuados, se debe excavar y extraer todo el material existente hasta detectar Arenas densas o muy densas aunque esta profundidad de sello Fundación y sello de Excavación

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

sobrepase los -2.60 m. o -0,65m. de profundidad, estas profundidades serán post escarpe, para Edificios de hasta 5 pisos o viviendas de 2 pisos.

IV. Se define un sello de excavación en suelo del tipo Arenas densas o muy densas:

Para Edificios de hasta 5 pisos como máximo; a -3,10 metros de profundidad, post escarpe.

Para Viviendas de hasta 2 pisos: a -0,95 metro de profundidad, post escarpe.

Se debe excavar este sello hasta detectar Arenas de compacidad densas a muy densas aunque esta profundidad de Sello Excavación sobrepase los -3.10 m. o -0,95m. de profundidad.

V. El Mejoramiento en Excavaciones de Suelo arenoso será de a lo menos en promedio 0,40m., envuelto en malla geotextil con un traslape superior de a lo menos 0,50m.

VI. Para todos los casos del área explorada, se debe proceder de acuerdo a Item 9.0 y siguientes.

VII. El área de influencia corresponde a todas las Excavaciones para Fundaciones del terreno de Sector Lotes Ferrenor, ubicado en calle: Manuel Jesús Rivera s/n°, de un área total de 141.387,16m2 como se muestra en Fig. de Apartado 7.0.

El material a extraer será de toda el área que comprende el proyecto, el que deberá ser retirado a botaderos autorizados, las profundidades son las indicadas de -3.10m. sello excavación para Edificios o bien de menos -0.95m. para viviendas de hasta 2 pisos, post escarpe.

7.3 Mej. Sello Fundación de Viviendas y otras Estructuras.

VIII. Toda excavación adicional será mejorada de acuerdo y conforme al tipo de material definido en Item 8.0 y siguientes.

IX. En suelo Arenas consolidadas o arenas densas se debe realizar un mejoramiento como capas nivelante de 0,40m. con material de Base Estabilizada gruesa, envuelta en malla geotextil con traslape superior, con un contenido de plasticidad de 3 a 6 el que cumplirá la función de una capa no licuable, compactada a una Densidad del 95% del Proctor Modificado o en su defecto al 85% de la Densidad Relativa como se puede visualizar en esquemas de Ítem 7.4.

X. El sello de excavación será compactada hasta obtener una Densidad del 95% del Proctor Modificado o en su defecto al 85% de la Densidad Relativa.

XI. El sello de Fundación mejorada como capa nivelante de espesor 40m. será compactada hasta obtener una Densidad del 95% del Proctor Modificado o en su defecto al 85% de la Densidad Relativa.

XII. En el caso de mejoramientos bajo sello de Fundación y hasta terreno apto para establecer el sello de Excavación (Arenas medias o densas con gravillas), se debe proceder como sigue:

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Toda la Arena contaminada se debe extraer y reemplazar por suelo del tipo indicado y en la forma señalada en Item 9.0 y siguientes.

XIII. Espesor máximo por cada capa de mejoramiento será de 0,30m., o hasta extraer toda la Arena contaminada presente en las Fundaciones.

XIV. El mejoramiento será realizado por capas de espesor máximo de material suelto no superiores a 0,35m., compactadas hasta obtener una Densidad Máxima del Proctor Modificado (D.M.C.S. = 95% mín.) o en su defecto a la Densidad Relativa según corresponda (mín., D.R. = 80% mín.), con la humedad optima que recomiende el Laboratorio acreditado que controle las Densidades y exigencias del tipo de material.

Todo el mejoramiento deberá quedar cubierto por una malla geotextil con traslape superior de a lo menos 0,50m.

XV. Luego se procede a realizar emplantillado de hormigón pobre de 0,10 o 0,05m. compuesto de material de áridos limpios libre de toda presencia extraña como restos de madera y/u contaminación cualquiera que sea, arena gruesa y cemento, logrando una resistencia mínima G-10.

XVI. El Nivel de piso terminado quedará a una altura de 30 cms. por sobre el nivel de aceras de cualquiera calle que dé a cada estructura.

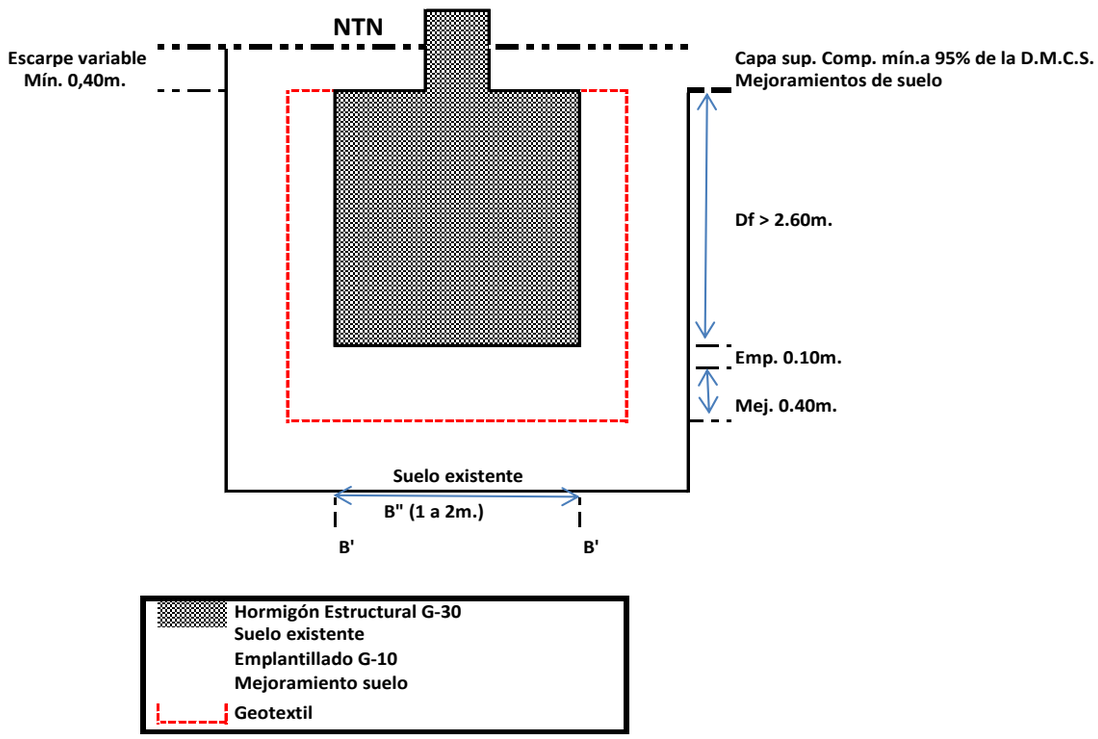
Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

7.4 Esquema Fundación Viviendas.

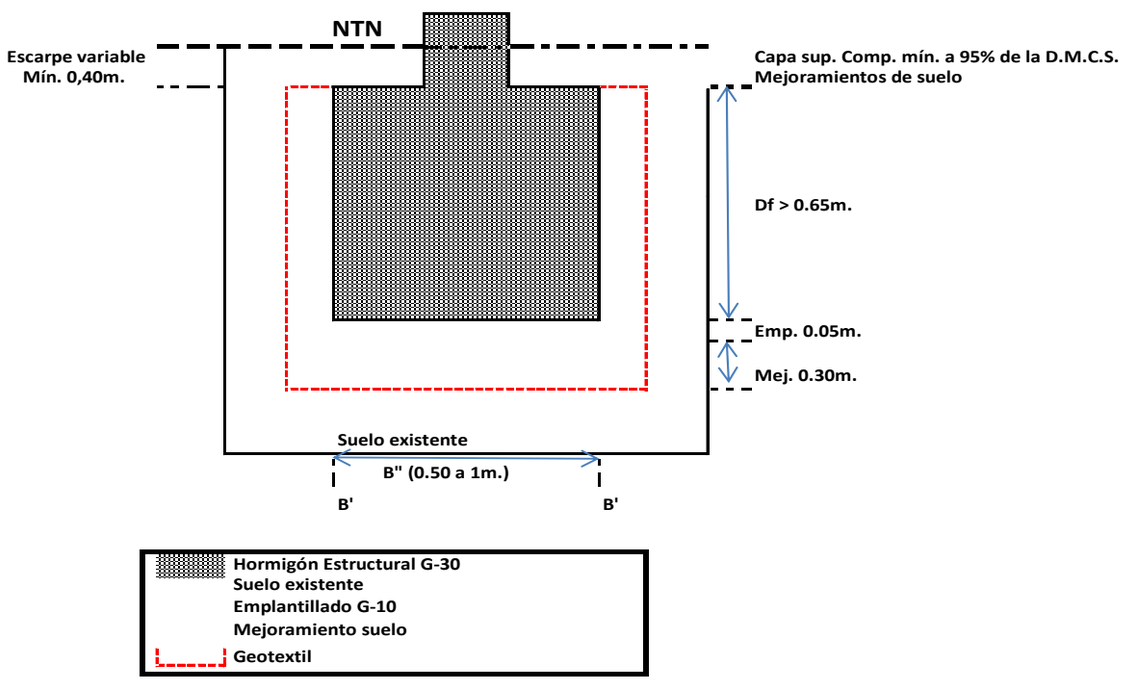
A modo de cálculo se consideró una Fundación corrida de ancho y altura estándar, con un **sello de fundación para Edificios de máximo 5 pisos de profundidad mínima de -2,60 m. y para Viviendas de dos pisos; profundidad mínima de -0,65 m**.

A continuación se presenta el esquema de fundación propuesto para Edificios y Viviendas.

Gráfica N° 1 - Fund. Edificios hasta 5 Pisos



Gráfica N° 2 - Fund. Viviendas 2 pisos



Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

7.5 Antecedentes para el Diseño de Fundaciones de Viviendas.

De acuerdo con la exploración geotécnica y la experiencia de la Consultora en los suelos del sector, se definen los parámetros geotécnicos. Para el caso de fundaciones en el estrato post cortes realizados al terreno, el estrato de suelo existente del tipo Arenas con gravillas, de compacidad media a densa definido por el Horizonte actual H-2, el diseño queda controlado por mediciones de capacidad. De esta manera, se obtienen los siguientes valores de diseño:

TABLA N°1 Exploración Geotécnica

Unidad	Capacidad de Soporte Kg/cm2		Constante de Balasto Kg/m3	
	Estática	Sísmica	Estática	Sísmica
Arenas H-1	3.40	4.70	5.50	7.40
Suelo mejorado GW	8.00	11.00	12.00	16.00

Estas condiciones son válidas para enterramiento mínimo indicado en Item 7.4 de las fundaciones bajo el NTN., considerar cota más desfavorable, enterramiento mínimo en suelo del tipo Arenas con gravillas muy densas para Viviendas será de -0,65m. y para Edificios será de -2,6m., según corresponda.

Valores en función del Nspt según Terzaghi: Se considera qu = igual valor conservador (3.40)

7.6 Tensiones Admisibles.

Las tensiones admisibles por consideraciones de resistencia al corte se evaluaron conforme al criterio de K. Terzaghi (Bowles 1997) para la condición de falla local según expresión

$$\frac{1}{F * S} \quad (c * Nc + y1 * D * Nq + 0{,}5 * y2 * B * N\,y)$$

Valores Nq, Nc, Ny se obtienen en función del Angulo de Fricción según Terzaghi (Bowles 1988).

Donde se tiene para esta expresión:

c : cohesión del suelo

Ny : coeficiente de capacidad de carga

FS : factor de seguridad

y 1 : peso unitario del suelo de sobrecarga

y 2 : peso unitario del suelo de apoyo

D : empotramiento de la zapata

B : ancho de la zapata

De acuerdo a las características del subsuelo se recomiendan las siguientes tensiones Admisibles:

q = 3,40 kg/cm^2, para cargas estáticas

q = 4,70 kg/cm^2, para cargas sísmicas

Los valores anteriores garantizan un factor de seguridad no inferior a 3,0 para cargas estáticas y no inferior a 2,0 para cargas sísmicas.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

7.7 Asentamientos Instantáneos.

Los Asentamientos probables se evaluaron según el criterio de Terzaghi (Bowles 1997) conforme a la expresión:

$$q = 0{,}14 \; y \; (N - 3) \; \left(\frac{B + 0{,}3}{B}\right)^2 \; \left(1 + \frac{D}{3B}\right)$$

Donde se tiene para esta expresión:

Y = asentamientos

Q = carga admisible

D = empotramiento de la Zapata

B = ancho de la zapata

N = Índice de Penetración Normal Equivalente

$$\left(\frac{B + 0{,}3}{2B}\right)^2 < 0{,}4$$

$$\left(1 + \frac{D}{3B}\right) < 2$$

El calculista debe determinar los asentamientos de acuerdo a lo que estime pertinente.

Con las tensiones indicadas, se estima que los asentamientos esperados no superen **1,0 pulg.**

7.8 Asentamientos por consolidación.

El asentamiento por consolidación no se lleva a cabo, dado que se da a lo largo del tiempo y ocurre en suelos finos cohesivos – saturados cuando son sometidos a una carga creciente. En el subsuelo actual post escarpe en estudio, no se da este caso.

Se extraerá para la Habitabilidad del terreno toda la capa contaminada presente en el sector de cada área de Fundación.

La Arena contaminada o rellenos inadecuados del terreno será retirada a botaderos autorizados dentro o fuera de la comuna.

Las arenas del estrato competente se encuentran en estado muy denso consolidado (Spt >80) (T. Williams Lambe – Robert V. Whitman 1991).

Por tanto las estructuras y viviendas no sufrirán asentamientos por consolidación.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

7.9 Coeficiente de Balasto.

El coeficiente de reacción del suelo según resultados en función de CBR y SPT, se puede considerar igual a:

Para el caso de considerar:

El coeficiente de reacción del suelo según Freire Tellado Manuel, del año 2006 para una placa cuadrada de 0,30 m. de lado se puede considerar igual a:

$K = 5{,}50\ K/\ cm^3$

Para zapatas de ancho B (m.) el coeficiente de reacción base será:

$$K\ B = K\ [\ 0{,}2\ /\ B\ ]\ \ K/\ cm^3 > 0{,}40$$

Para cargas sísmicas los valores anteriores se amplificarán por un coeficiente 3.

7.10 Cortes en Viviendas.

De ser necesario los cortes medianeros mayores a un 1,0m. serán revestidos en Mampostería de Piedra y/u lo que determine el proyectista de acuerdo a proyecto (plano).

El tratamiento de ser necesario a Sellos de Fundación o de mejoramientos está definido en 7.3.

7.11 Diseño de Pavimento.

El CBR para el diseño de pavimentos se indica en Tabla N° 4.

TABLA N°2.0

Exploración Geotécnica CBR

Lotes	Calicata N°	Clasif. USCS	Cota (m) Horizonte	D.M.C.S.	% W Optima	%CBR al 95% de D.M.C.S.
1	5	SM	2.80	1.764	9,7	24
1	13	SM	2,80	1.782	9,8	26
2-B	7	SM	2,80	1.780	9,4	29
3-1	8	SM	2,80	1.776	9,6	27
3-3	3	SM	2,80	1.770	10,2	31
3-3	7	SM	2,80	1.788	9,7	28
27	3	SM	2,80	1.744	9,6	26

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

8 CIERROS MEDIANEROS.

8.1 Sello de Fundación Refuerzos Cierros Medianeros.

XVII. Se recomienda Zapatas corridas o aisladas dependiendo la altura del corte, unidas con un sobrecimiento armado, o lo que el proyectista determine.

XVIII. Se define un sello de fundación a 0,40 metro de profundidad.

XIX. Estos serán cortes de poca altura <1,00m., por lo que su ancho será de 0,50m.

XX. Se define un sello de excavación de 0,55 metro de profundidad.

XXI. Se debe realizar un mejoramiento de 0,15m. con material de Base Estabilizada o Arena gruesa, envuelta en malla geotextil con traslape superior, compactada a una Densidad del 95% del Proctor Modificado o en su defecto al 85% de la Densidad Relativa.

XXII. Luego se procederá con un emplantillado de hormigón pobre de G-10

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

9 CONTROLES ADICIONALES Y OTROS.

9.1 Seguimiento Geotécnico.

Se deberán realizar mediciones de asentamiento en el tiempo al menos durante la construcción del proyecto. Lo anterior tendrá la finalidad de verificar que los asentamientos se encuentren dentro de los valores admisibles considerados.

El procedimiento utilizado será mediante la medición con Nivel o Taquímetro debidamente calibrados.

Se instalarán dos niveletas metálicas permanentes en cada extremo transversal de la construcción por tramos y a distancia suficiente de la vivienda que permita no alterar su posición y niveles.

Las niveletas se instalaran empotradas a poyos de hormigón G-10.

En cada tramo de viviendas conforme avance la edificación se pintara una línea horizontal a 1,0m. de altura para verificar cualquier asentamiento de los Muros con respecto a la niveleta.

9.2 Recomendaciones Generales.

a. Por ningún motivo las obras proyectadas se apoyarán sobre rellenos no controlados, basuras, materiales orgánicos, etc. Dichos materiales deberán ser retirados.
b. Los rellenos granulares deberán ser controlados en su confección y compactación por un laboratorio especializado acreditado ante el INN - Minvu.
c. El terreno natural Deberá compactarse con placa vibradora o rodillo liso y hasta lograr, como mínimo, un 95% de la D.M.C.S. (Proctor Modificado), o en su defecto el 85% de la D.R.
d. La medición de compactación de Fundaciones y Mejoramientos se realizará en cada Zapata y por cada capa, o cada 50ml, para todo otro tipo de excavaciones en Fundaciones y Mejoramientos.
e. Los restos de fundaciones antiguas o elementos estructurales enterrados, deberán ser extraídos y las sobre excavaciones producidas rellenadas con hormigón pobre y bolón desplazador, o en su defecto con material de mejoramiento del tipo definido en ITEM 10 y siguientes.
f. Si en algún sector especificó del sello de excavación se detecta la presencia de un material que sea diferente al encontrado a esa cota en la calicata (por ejemplo, suelo arcillosos u orgánico blando, materia vegetal u otros como maderas, escombros, basura, rellenos, etc.), es necesario su reemplazo por un material granular homogéneo colocado en capas compactadas de 30 cm. Con un 95% de la D.M.C.S. (Proctor Modificado), o en su defecto el 85% de la D.R. del timo señalado en ITEM 10 y siguientes del presente Informe.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

9.3 Tratamiento de Sello de Fundación.

Con anterioridad al hormigonado de la fundación, se deberá remover del sello de fundación todo material suelto y/o extraño que pudiera haberse depositado durante las faenas de excavación.

El suelo a nivel de sello de fundación deberá compactarse hasta lograr un 95% de la densidad máxima compactada seca (D.M.C.S.) obtenida en laboratorio o un 85% de la D.R. según corresponda.

Ambos puntos antes mencionados deben ser verificados en terreno por un ingeniero especialista de esta empresa quien además deberá verificar que el suelo encontrado a nivel de sello de fundación corresponda con el material estudiado es este informe.

9.4 Especificaciones de Escarpe.

Para el caso de nuevas construcciones y/o ampliaciones deberá realizarse un escarpe parejo de al menos 60 cm de espesor. Deberá verificarse que luego de realizado el escarpe no se encuentren suelos sueltos o restos de relleno, materia orgánica o raíces. Si aparecieran algunos de estos elementos, estos deberán extraerse de forma local y la cavidad dejada deberá ser rellenada con suelo estabilizado compactado de acuerdo a lo indicado en ITEM 8 y siguientes.

9.5 Especificaciones Talud en Excavaciones.

Las excavaciones serán de baja profundidad, sobre el Nivel Freático, en suelos no cohesivos densos, por tanto se podrán realizar excavaciones verticales, sin talud.

9.6 Especificaciones Zonas de Corte.

El suelo a nivel de sello fundación en cortes deberá compactarse hasta lograr un 95% de la densidad máxima compactada seca (D.M.C.S.) obtenida en laboratorio o un 85% de la D.R. según corresponda.

9.7 Especificaciones Zonas a Rellenar en Cortes.

Los rellenos se efectuaran por capas de espesor máximo de material suelto de 0,30m.

Dichos mejoramientos se compactaran al 95% de la D.M.C.S. (Proctor Modificado) o al 85% de la D.R. según corresponda.

Los rellenos estarán constituidos por suelo del tipo SM o superior (con un % máximo bajo malla 200 del 12%).

Para el caso de relleno de última capa a Nivel de subrasante este material estará constituido por el descrito en Ítem 10 y siguientes.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

10 MATERIAL DE MEJORAMIENTO Y REEMPLAZO DE OBRAS.

10.1 Especificaciones de Relleno.

Para los rellenos necesarios a utilizar en la obra, tales como: relleno lateral de muros, relleno lateral de fundaciones, terraplenes para suplir diferencia de niveles y/o suelo de apoyo para vías de circulación, se debe utilizar un suelo del tipo estabilizado, aprobado por un Ingeniero Especialista y que cumpla como mínimo con las siguientes especificaciones técnicas:

a) Material.

El material a utilizar deberá estar constituido por un ripio arenoso, homogéneamente revuelto, libre de grumos o terrones de arcilla, materiales orgánicos, escombros, o de cualquier otro elemento perjudicial.

b) Graduación.

Deberá estar comprendida dentro de una de las siguientes granulometrías alternativas:

Tamiz (mm)	TM-50a	TM-50c	TM-40b	TM-40c
50	100	100		
40	-	-	100	100
25	55 - 100	70 - 100	80 - 100	80 – 100
20	-	60 – 90	-	-
10	30 - 75	40 - 75	50 - 80	50 – 80
5	20 - 65	30 – 60	35 - 65	35 – 65
2,5	-	-	-	-
2	10 - 50	15 - 45	25 - 50	25 - 50
0,5	5 - 30	10 - 30	10 - 30	15 - 30
0,08	0 - 20	0 - 15	5 - 15	5 - 20

c) Plasticidad.

La fracción del material que pasa malla N° 40 deberá tener un límite líquido inferior a 25% y un índice de plasticidad inferior a 6.

d) Condición general

La fracción del agregado grueso que pasa por la malla N° 200 no deberá ser mayor a los 2/3 de la fracción que pasa por la malla N° 40.

e) Agregado grueso

El agregado grueso deberá tener un desgaste inferior a un 50% conforme al ensaye de Los Ángeles.

f) Poder de soporte California (C.B.R.)

El C.B.R. a 0,2" de penetración en muestra saturada y previamente compactada a una densidad seca igual al 95% de la dada por el ensaye Proctor Modificado o a una Densidad Relativa del 75%, según corresponda, deberá ser igual o mayor a:

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Para pavimentos a proyectar en Hormigón:

Sub Base Granular >40%

Base Granular >60%

Para Pavimentos a Proyectar en Asfalto:

Sub Base Granular >40%

Base Granular >80% para pavimentos mayores a 10 cms.

Base Granular >100% para pavimentos menores a 10 cms.

Para otros mejoramientos y Fundaciones: > 50%.

g) Desgaste de Los Ángeles

% máximo menor o igual al 35%.

h) Compactación

La base estabilizada deberá compactarse con la humedad óptima hasta obtener una densidad seca no inferior al 95% de la densidad seca máxima dada por el ensaye Proctor Modificado, o a una Densidad Relativa no menor de un 85%, según corresponda.

i) Control de Rellenos y Compactación

El control de compactación lo deberá realizar un Laboratorio de Mecánica de Suelos acreditado según norma de calidad NCh- ISO 17.025, quién será responsable de informar los materiales, realizar los ensayos de clasificación completa, Proctor y CBR y tomar densidades de rellenos en razón de 1 densidad por cada 200 m2 de relleno.

j) Ensayos de control de materiales

Para el control de calidad de los materiales, se considera necesario realizar los siguientes ensayos:

Ensayos de clasificación (granulometría, Límites de Atterberg) y compactación (Proctor Modificado), 1 cada 500 m3 de material.

Ensayos de razón de soporte de California (CBR), desgaste en la máquina de Los Ángeles y porcentaje de chancado cada 1000 m3 de material.

Controles de densidad en terreno, cada 200 m2 de material compactado, cada 50ml de excavaciones, o en cada excavación de las Zapatas.

Ensayos de densidad en terreno por cada Vivienda, medida en uno de los ejes principales.

En caso de detectarse por la inspección técnica diferencias visibles de materiales, deberá realizarse estos ensayos sobre cada partida adicional.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

11 CONTROLES ADICIONALES Y OTROS.

11.1 Especificaciones mejoramientos Radier – Subrasante para Pavimentos

Por las Arenas algo limosas presentes de nula plasticidad, densas se ha determina que el terreno es de permeabilidad media a alta, para realizar colectores debe ser desarrollado con suelo de reemplazo, como se indica en este Ítem.

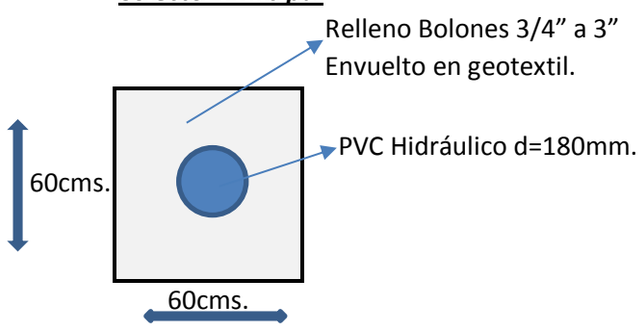
El material a utilizar en mejoramiento bajo **RADIER** será aquel descrito anteriormente en ITEM 9 y siguientes. El espesor mínimo de estos mejoramientos será de 30cms., compactados al 95%. De ser necesario mayor relleno para lograr el N.P.T., no se podrá utilizar material proveniente de las excavaciones, los rellenos deberán cumplir con los requisitos y condiciones enumeradas en Ítem 9 y siguientes.

Los **COLECTORES** serán confeccionados bajo este horizonte superficial con bolones rodados de entre ¾" a 3" envueltos en fibra geotextil, las medidas mínimas de los drenes serán 60cms. X 60cms.

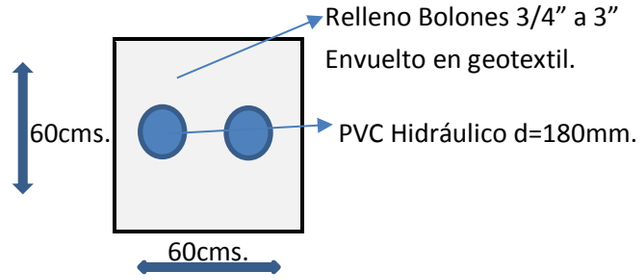
Se deberán diseñar por sistemas actuales de escurrimientos de aguas, los colectores además deben considerar la colocación en su interior 2 tubos de PVC Hidráulico grado 10 envueltos en malla geotextil, transversales al escurrimiento, ranurados cada 50cms., irán de oriente a poniente conectados a una descarga principal de PVC Hidráulico de 180mm por el borde poniente del terreno con descarga hacia algún colector o bien hacia pozos absorbente los cuales deben ser confeccionados adecuadamente.

ESQUEMA

Colector Principal



Colector Secundario



Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Conclusión: Como se ha señalado precedentemente, los suelos detectados son en general Arenas, por tanto se recomienda el escurrimiento de las Aguas en forma gravitacional, dirigiéndolas hacia un colector de Aguas Lluvias o bien hacia pozos absorbentes debidamente confeccionados.

El material a utilizar en mejoramiento bajo **SUBRASANTES** será aquel descrito anteriormente en ITEM 9 y siguientes. El espesor mínimo de estos mejoramientos será de 30cms., compactados al 95%. De ser necesario mayor relleno para lograr el N.P.T., no se podrá utilizar material proveniente de las excavaciones, los rellenos deberán cumplir con los requisitos y condiciones enumeradas en Ítem 8 y siguientes.

11.2 Referencias Bibliográficas

(Sernageomin, 2016; Sernageomin, 2016)

(Dirección Nacional de Vialidad - Mop, Versión Año 2016)

(Barrientos, Naturaleza del Terremoto de Constitución, 2010)

(Vigny, 2002)

(González & Verdugo, 2014)

NCh 1508, Of. 2014.

D.S. N° 61/2011

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

12 VÁLIDEZ DEL ESTUDIO

Se prohíbe la Reproducción Parcial o Total del presente Informe, el cual está orientado para la Obra específica a desarrollarse en terreno sector Ferrenor; Lotes 1; 2-B, 3-1, 3-3 y 27 ubicado en calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo – Provincia de Elqui, Región de Coquimbo, correspondiente a "Estudio de Mecánica de Suelos Lotes Ferrenor; 1, 2-B, 3-1, 3-3 y 27 comuna de Coquimbo".

I. Cambios de Arquitectura pueden invalidar total o parcialmente este informe.

II. Modificación de emplazamiento en otro lugar, dirección o nuevo terreno invalidan todos los antecedentes del presente Estudio Geotécnico.

Waldo Mora Rosales **Especialista Mecánica de Suelos** **Jefe Área – Auditor Interno**	**Waldo Ledesma Nazer** **Ingeniero Civil – Mecánico de Suelos.** **Gerente de Estudios y Proyectos**

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

13 ANEXOS

Anexo A: Estratigrafías Calicatas >3,0m.

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 1 **Lote 1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 28.11.2022

Calicata N°1 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.60	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.60 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo N° 4", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 2 **Lote 1** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,20mts. FECHA INSP. : 24.11.2022

Calicata N°2 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.20		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 3 **Lote 1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 24.11.2022

Calicata N°3 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 4 **Lote 1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 28.11.2022

Calicata N°4 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo N° 4, partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 5 **Lote 1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 24.11.2022

Calicata N°5 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 6 **Lote 1** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°6 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 7 **Lote 1** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 24.11.2022

Calicata N°7 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 8 **Lote 1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,15mts. FECHA INSP. : 24.11.2022

Calicata N°8 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.15		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 9 **Lote 1** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 24.11.2022

Calicata N°9 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.60	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.60 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 10 **Lote 1** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 28.11.2022

Calicata N°10 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 11 **Lote 1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°11 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.60	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.60 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 12 **Lote 1** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°12 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 13 **Lote 1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°13 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 14 **Lote 1** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°14 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 15 **Lote 1** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°15 de 15

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 1 **Lote 2-B** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°1 de 7

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo N° 4, partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 2 **Lote 2-B** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°2 de 7

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo N° 4, partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 3 **Lote 2-B** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°3 de 7

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 4 **Lote 2-B** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°4 de 7

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 1.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
1.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 5 **Lote 2-B** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°5 de 7

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 1.00	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
1.00 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 6 **Lote 2-B** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°6 de 7

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 7 **Lote 2-B** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°7 de 7

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 1.00	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
1.00 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 7", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 1 **Lote 3-1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 28.11.2022

Calicata N°1 de 8

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.90	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.90 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo N° 4, partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 2 **Lote 3-1** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 28.11.2022

Calicata N°2 de 8

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.90	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.90 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 3 **Lote 3-1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°3 de 8

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 4 **Lote 3-1** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 28.11.2022

Calicata N°4 de 8

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo N° 4, partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 5 **Lote 3-1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°5 de 8

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 6 **Lote 3-1** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°6 de 8

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 7 **Lote 3-1** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 28.11.2022

Calicata N°7 de 8

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 8 **Lote 3-1** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°8 de 8

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 1 **Lote 3-3** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°1 de 9

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.60	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.60 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 2 **Lote 3-3** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°2 de 9

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 1.00	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
1.00 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 3 **Lote 3-3** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°3 de 9

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 1.00	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
1.00 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 4 **Lote 3-3** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°4 de 9

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 1.00	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
1.00 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 5 **Lote 3-3** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°5 de 9

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 6 **Lote 3-3** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°6 de 9

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 7 **Lote 3-3** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°7 de 9

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.90	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.90 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 8 **Lote 3-3** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°8 de 9

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 9 **Lote 3-3** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 25.11.2022

Calicata N°9 de 9

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 11", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 1 **Lote 27** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°1 de 5

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo N° 4, partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 2 **Lote 27** FAJA CENTRO

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°2 de 5

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo N° 4, partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 3 **Lote 27** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°3 de 5

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo N° 4, partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 4 **Lote 27** FAJA DERECHA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°4 de 5

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICAS DE SUELOS SECTOR FERRENOR-COQUIMBO

Sector: calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Coquimbo, Provincia de Elqui.

POZO N°: 5 **Lote 27** FAJA IZQUIERDA

PROFUNDIDAD TOTAL: >3,10mts. FECHA INSP. : 26.11.2022

Calicata N°5 de 5

Profundidad (m)	Perfil Gráfico	Clasificación USCS	Descripción del Suelo
0.0 a 0.50	-	-	Cubierta Vegetal con abundante presencia de vegetal de baja altura con raíces aisladas de menor tamaño. Rellenos inadecuados superficiales.
0.50 a 3.10		**SM**	Arenas finas con presencia aislada de gravas y gravillas, color gris claro y blanco, plasticidad sin indicios, humedad baja, olor terreo, tamaño máximo bajo 2", partículas rodadas, compacidad densa a muy densas conforme aumenta la profundidad, estructura natural homogénea, resistencia seca alta, origen natural zona costera, cementación media a fuerte, se observa presencia vegetal superficial de menor tamaño, sin indicios de materia orgánica, con abundante presencia de conchuelas. Nombre Local del Suelo: Arenas finas con conchuelas de origen glacio-Fluvial.
	-		Napa: No se observa Nivel Freático a la profundidad explorada de -3,10m.
Observaciones: Inspección realizada por nuestro profesional Lab. Vial y muestras tomadas por Laboratorio Cesma Spa, con contra muestra para nuestro Lab. de Autocontrol.			

Waldo Mora Rosales

Jefe de Área

Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Anexo B: Resultados de ensayos Calicatas

Informe Ensayos N° 1049/2022(1-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

CALICATA >3.0m.: Calle María Jesús Rivera s/n° (Lote 1)

IDENTIFICACION: MC –V2 2.503.202(3)

Calicatas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sector	Lote 1	Lote 1	Lote 1	Lote 1	Lote 1	Lote 1	Lote 1	Lote 1	Lote 1	Lote 1
Horiz. N°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cotas (m)	0.60	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.50
Hasta	3.10	3.20	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10

GRANULOMETRIA: (MC V-8 8.202.3 – 8.102.1) (MC V8- 8.102,2)

Tamiz Sobret. (mm) (US)										
50 2"										
40 11/2"		100	100		100					
25 1"		99	98		97					
20 ¾"		97	97		96					
10 3/8"	100	95	94		93					
5 N°4	98	92	93	100	90					
2 N°10	72	77	78	75	70					
0.5 N°40	55	68	69	62	61					
0.08 N°200	17	21	23	22	19	16	20	18	22	22
W (%)	2,6	-	3,1	-	3,2	-	3,5	-	2,9	-

LIMITES DE CONSISTENCIA: (MC V-8 8.102.3 – 8.102.4)

Límite Líquido	21	20	20	22	23	21	22	24	20	21
Lím. Plástico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice Plast. %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

CLASIFICACIONES: (ASTM D 2487 – AASTHO M 145)

AASHTO	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)
USCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1049/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

RELACION DENSIDAD-HUMEDAD (MC V8 – 8.102.7) – (NCH 1534/II)

Calicata N°	1	3	5	7	9	11
Agrupación	1	1	1	1	1	1
Método	D	D	D	D	D	D
D.M.C.H. g/cm3	-	-	1.935	-	-	-
Húm. Optima %	-	-	9,7	-	-	-
D.M.C.S. g/cm3	-	-	1.764	-	-	-

DENSIDAD TERRENO: AASHTO T233 (MC-V8 8.102.9) – (NCH 1516)

% Comp. Ref. Proctor Mod.	-	-	99,1	-	-	-

ENSAYE CBR: (MC-V8-8.102.11) – (NCH 1852)

CBR al 95% D.M.C.S. %	-	-	24	-	-	-
CBR Densidad Natural %	-	-	24,4	-	-	-

CAPACIDADES ADMISIBLES: (MC V8 – 8.202.2 – 2.102.10)

Tens. Adm. Estática (kg/cm2)	3.4
Tens. Adm. Dinámica kg/cm3	4.7
Ang. Fricción Interna (°) de referencia	33,0
Cohesión (Tn/m2)	0.22
Módulo de Poisson	0.33
Peso Específico (Kg/m3)	2.785
Calicata N°	5

I.O.C.T Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1050/2022(1-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

CALICATA >3.0m.: Calle María Jesús Rivera s/n° (Lote 1)

IDENTIFICACION: MC –V2 2.503.202(3)

Calicatas	11	12	13	14	15
Muestra	11	12	13	14	15
Sector	Lote 1	Lote 1	Lote 1	Lote 1	Lote 1
Horiz. N°	2	2	2	2	2
Cotas (m)	0.60	0.50	0.50	0.50	0.50
Hasta	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10

GRANULOMETRIA: (MC V-8 8.202.3 – 8.102.1) (MC V8- 8.102,2)

Tamiz Sobret. (mm) (US)	-	-	-	-	-
50 2"	100	100	100	100	100
40 11/2"	98	99	99	97	97
25 1"	95	96	97	96	95
20 ¾"	94	95	96	95	93
10 3/8"	93	94	93	94	92
5 N°4	92	93	91	92	91
2 N°10	81	83	80	78	79
0.5 N°40	69	65	67	60	62
0.08 N°200	22	21	23	22	24
W (%)	4,6	-	4,0	-	3,8

LIMITES DE CONSISTENCIA: (MC V-8 8.102.3 – 8.102.4)

Límite Líquido	24	26	22	23	21
Lím. Plástico	-	-	-	-	-
Índice Plast. %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

CLASIFICACIONES: (ASTM D 2487 – AASTHO M 145)

AASHTO	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)
USCS	SM	SM	SM	SM	SM

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1050/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

RELACION DENSIDAD-HUMEDAD (MC V8 – 8.102.7) – (NCH 1534/II)

Calicata N°	13	14
Agrupación	1	1
Método	D	D
D.M.C.H. g/cm3	1.956	-
Húm. Optima %	9,8	-
D.M.C.S. g/cm3	1.782	-

DENSIDAD TERRENO: AASHTO T233 (MC-V8 8.102.9) – (NCH 1516)

% Comp. Ref. Proctor Mod.	99,8	-

ENSAYE CBR: (MC-V8-8.102.11) – (NCH 1852)

CBR al 95% D.M.C.S. %	26	-
CBR Densidad Natural %	26,2	-

CAPACIDADES ADMISIBLES: (MC V8 – 8.202.2 – 2.102.10)

Tens. Adm. Estática (kg/cm2)	3.4
Tens. Adm. Dinámica kg/cm3	4.7
Ang. Fricción Interna (°) de referencia	33,0
Cohesión (Tn/m2)	0.22
Módulo de Poisson	0.33
Peso Específico (Kg/m3)	2.785
Calicata N°	5

I.O.C.T Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1050.1/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

ENSAYE DE PERMEABILIDAD MÉTODO PORCHET FICHA PP-01

1

Fecha	14.12.2022
Obra	Estudio de Suelos Ferrenor Lote N° 1
Calicata	**CA 5**
Ubicación	Manuel Jesús Rivera s/n°
Sector	Izquierda
Región	Coquimbo Prof.: 1.00m.

CONTROL ENSAYE PERMEABILIDAD GLOBAL DEL TERRENO

Metodología: Excavar un cilindro de 60cms. de diámetro y 60cms. de profundidad.
Una vez llena la excavación con agua se espera hasta que descienda a 50cms.
Luego se mide el tiempo cada dos cms. De descenso del Nivel y los valores se presentan en la siguiente Tabla:

TABLA DATOS PP-01

NIVEL mm	**TIEMPO** segundos	**TIEMPO** horas			**2h+R** cm.	**Infiltración** mm/hora
300	0	0	0	0	780	
280	44	0,012222222	0,024444444	12272,72727	740	423,2
260	60	0,016666667	0,008888889	33750	700	1163,9
240	82	0,022777778	0,012222222	24545,45455	660	846,5
220	118	0,032777778	0,02	15000	620	517,3
200	155	0,043055556	0,020555556	14594,59459	580	503,3
180	194	0,053888889	0,021666667	13846,15385	540	477,5
160	237	0,065833333	0,023888889	12558,13953	500	433,1
140	274	0,076111111	0,020555556	14594,59459	460	503,3
120	302	0,083888889	0,015555556	19285,71429	420	665,1
100	365	0,101388889	0,035	8571,428571	380	295,6
80	377	0,104722222	0,006666667	45000	340	1551,9
60	440	0,122222222	0,035	8571,428571	300	295,6
40	469	0,130277778	0,016111111	18620,68966	360	642,2
20	534	0,148333333	0,036111111	8307,692308	220	286,5
0	555	0,154166667	0,011666667	25714,28571	180	886,8
		Observación			Promedio	632,8

Responsable: **JOSE MORA ROSALES**
Cargo: Lab. Vial Clase C

I.O.C.T. Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1050.2/2022(1-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

Informe de Ensayo de Corte Directo
Inf. Ferr./SWM.S.N° 1259

Correlativo General N°	CD-4046/22	Correlativo de Obra N°	CD-01	Orden de Trabajo (OT)	36851

IDENTIFICACION DEL CLIENTE			
Cliente:	Sociedad Wal-Mor Consultoría e Ingeniería y Laboratorio Limitada		
Dirección comercial de Cliente:	Independencia N°1587, San Carlos		
Proyecto / Obra:	Lotes Ferrenor; 1, 2-B, 3-1, 3-3 y 27 (Lote N° 1, Cal. 5)		
Dirección de la Obra:	Calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Ciudad de Coquimbo		
Mandante:	Subsecretaria de Vivienda y Urbanismo Región de Coquimbo		
Profesional encargado de Obra:	Sr. Waldo Ledesma Nazer	Fecha emisión de informe	20-12-2022

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA			
Fecha Muestreo	24-11-2022	Laboratorista:	Sr. José Mora Rosales
Procedencia de la Muestra:	Lote N° 1; Calicata: N° 5, Tipo Material: Arenas limosas preconsolidadas		

Esfuerzo Vertical	0,50	kg/cm²	Esfuerzo Vertical	1,00	kg/cm²	Esfuerzo Vertical	2,00	kg/cm²
Altura	2,00	cm	Altura	2,00	cm	Altura	2,00	cm
Area	25,0	cm²	Área	25,0	cm²	Área	25,0	cm²
Densidad Seca	1,726	g/cm³	Densidad Seca	1,731	g/cm³	Densidad Seca	1,736	g/cm³
Humedad Natural	16,6	%	Humedad Natural	16,6	%	Humedad Natural	16,6	%

Deformación Horizontal cm	Deformación Vertical cm	Esfuerzo Cortante kg/cm²	Deformación Horizontal cm	Deformación Vertical cm	Esfuerzo Cortante kg/cm²	Deformación Horizontal cm	Deformación Vertical cm	Esfuerzo Cortante kg/cm²
0,000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	0,000
0,010	0,0000	0,179	0,010	0,0000	0,216	0,010	0,0000	0,290
0,020	0,0000	0,315	0,020	0,0000	0,401	0,020	0,0000	0,511
0,030	0,0000	0,339	0,030	0,0000	0,475	0,030	0,0000	0,647
0,040	0,0000	0,351	0,040	0,0000	0,511	0,040	-0,0025	0,782
0,050	0,0000	0,339	0,050	0,0000	0,548	0,050	-0,0051	0,868
0,060	0,0000	0,339	0,060	0,0000	0,573	0,060	-0,0051	0,930
0,070	0,0000	0,339	0,070	-0,0025	0,585	0,070	-0,0076	0,979
0,080	0,0000	0,339	0,080	-0,0025	0,610	0,080	-0,0076	1,028
0,090	0,0000	0,351	0,090	-0,0051	0,635	0,090	-0,0102	1,065
0,100	0,0000	0,351	0,100	-0,0051	0,647	0,100	-0,0102	1,090
0,120	0,0000	0,364	0,120	-0,0051	0,659	0,120	-0,0102	1,151
0,140	0,0000	0,364	0,140	-0,0051	0,671	0,140	-0,0127	1,213
0,160	-0,0025	0,376	0,160	-0,0051	0,671	0,160	-0,0127	1,250
0,180	-0,0025	0,376	0,180	-0,0076	0,684	0,180	-0,0127	1,275
0,200	-0,0025	0,376	0,200	-0,0076	0,684	0,200	-0,0152	1,287
0,250	-0,0025	0,388	0,250	-0,0076	0,696	0,250	-0,0152	1,348
0,300	-0,0025	0,388	0,300	-0,0076	0,696	0,300	-0,0152	1,373
0,350	-0,0025	0,388	0,350	-0,0076	0,696	0,350	-0,0152	1,398
0,400	-0,0025	0,388	0,400	-0,0076	0,708	0,400	-0,0152	1,410
0,450	-0,0025	0,401	0,450	-0,0076	0,708	0,450	-0,0152	1,422
0,500	-0,0025	0,401	0,500	-0,0076	0,721	0,500	-0,0152	1,422
0,550	-0,0025	0,401	0,550	-0,0076	0,721	0,550	-0,0152	1,422
0,600	-0,0025	0,401	0,600	-0,0051	0,733	0,600	-0,0127	1,422
0,650	0,0000	0,401	0,650	-0,0051	0,745	0,650	-0,0127	1,435
0,700	0,0025	0,413	0,700	-0,0051	0,745	0,700	-0,0102	1,422
0,750	0,0025	0,425	0,750	-0,0051	0,758	0,750	-0,0102	1,410
0,800	0,0025	0,425	0,800	-0,0051	0,758	0,800	-0,0102	1,410
0,850	0,0025	0,413	0,850	-0,0051	0,745	0,850	-0,0102	1,410
0,900	0,0025	0,401	0,900	-0,0051	0,745	0,900	-0,0102	1,410
0,950	0,0025	0,388	0,950	-0,0051	0,733	0,950	-0,0102	1,410
1,000	0,0025	0,388	1,000	-0,0051	0,733	1,000	-0,0102	1,410

Nota:
.- El presente informe de ensayo no puede ser reproducido parcial ni totalmente, sin la previa autorización de laboratorio Labsai.
.- Los resultados informados se refieren únicamente al item ensayado.
.-(*) Ensayo fuera del alcance de la acreditación del laboratorio.

DISTRIBUCION
2 C/Cliente
1 C/Archivo
IE-16(3)16.08.13

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1050.2/2022(2-2)

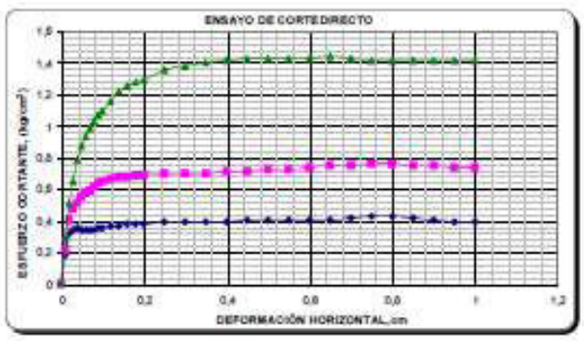
OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

Informe de Ensayo de Corte Directo
Inf. Ferr./SWM.S.N° 1259

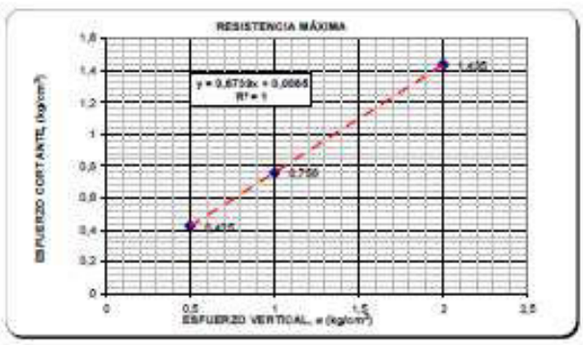
Correlativo General N°	CD-4046/22	Correlativo de Obra N°	CD-01	Orden de Trabajo (OT)	36851

RESULTADO DE ENSAYO
Corte directo (*) (ASTM D3080/D3080M-11)

Fecha Ensayo	Del 27 al 30 de Noviembre del 2022		
Tensión normal	0,5	Tensión corte	0,425
	1,0		0,758
	2,0		1,435







OBSERVACIONES
.- Ensayo efectuado en probeta Remoldeada.
.- Ensayo solicitado: ASTM D3080/D3080M-11.
.- Todos los datos de la muestra que no tienen relación con los resultados del ensayo, fueron proporcionados por el cliente.

I.O.C.T Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1051/2022(1-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

CALICATA >3.0m.: Calle María Jesús Rivera s/n° (Lote 2-B)

IDENTIFICACION: MC –V2 2.503.202(3)

Calicatas	1	2	3	4	5	6	7
Muestra	16	17	18	19	20	21	22
Sector	Lote 2-B	Lote 2-B	Lote 2-B	Lote 2-B	Lote 2-B	Lote 2-B	Lote 2-B
Horiz. N°	2	2	2	2	2	2	2
Cotas (m)	0.50	0.90	0.50	1.50	1.10	0.50	0.90
Hasta	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10

GRANULOMETRIA: (MC V-8 8.202.3 – 8.102.1) (MC V8- 8.102,2)

Tamiz Sobret. (mm) (US)	-	-	-	-	-	-	8
50 2"			100	100	100	100	100
40 11/2"			99	98	97	97	99
25 1"			97	96	93	92	96
20 ¾"			95	94	91	90	96
10 3/8"	100		94	92	89	88	93
5 N°4	99	100	89	90	87	85	91
2 N°10	90	88	83	84	80	78	85
0.5 N°40	78	75	71	73	69	67	70
0.08 N°200	21	27	19	18	23	22	21
W (%)	2,5	-	3,3	-	3,0	-	3,4

LIMITES DE CONSISTENCIA: (MC V-8 8.102.3 – 8.102.4)

Límite Líquido	23	25	20	22	22	25	24
Lím. Plástico	-	-	-	-	-	-	-
Índice Plast. %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

CLASIFICACIONES: (ASTM D 2487 – AASTHO M 145)

AASHTO	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)
USCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1051/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

RELACION DENSIDAD-HUMEDAD (MC V8 – 8.102.7) – (NCH 1534/II)

Calicata N°	1	3	5
Agrupación	1	1	1
Método	D	D	D
D.M.C.H. g/cm3	-	1.851	-
Húm. Optima %	-	9,4	-
D.M.C.S. g/cm3	-	1.692	-

DENSIDAD TERRENO: AASHTO T233 (MC-V8 8.102.9) – (NCH 1516)

% Comp. Ref. Proctor Mod.	99,7	99,5	99,9

ENSAYE CBR: (MC-V8-8.102.11) – (NCH 1852)

CBR al 95% D.M.C.S. %	29	30	26
CBR Densidad Natural %	29,2	30,3	26,3

CAPACIDADES ADMISIBLES: (MC V8 – 8.202.2 – 2.102.10)

Tens. Adm. Estática (kg/cm2)	3.45
Tens. Adm. Dinámica kg/cm3	4.70
Ang. Fricción Interna (°) de referencia	33,0
Cohesión (Tn/m2)	0.22
Módulo de Poisson	0.33
Peso Específico (Kg/m3)	2.783
Calicata N°	3

I.O.C.T Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1051.1/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

ENSAYE DE PERMEABILIDAD MÉTODO PORCHET FICHA PP-01

1

Fecha	14.12.2022
Obra	Estudio de Suelos Ferrenor Lote N° 2-B
Calicata	**CA 3**
Ubicación	Manuel Jesús Rivera s/n°
Sector	Centro
Región	Coquimbo Prof.: 1.00m.

CONTROL ENSAYE PERMEABILIDAD GLOBAL DEL TERRENO

Metodología: Excavar un cilindro de 60cms. de diámetro y 60cms. de profundidad.
Una vez llena la excavación con agua se espera hasta que descienda a 50cms.
Luego se mide el tiempo cada dos cms. De descenso del Nivel y los valores se presentan en la siguiente Tabla:

TABLA DATOS PP-01

NIVEL mm	**TIEMPO** segundos	**TIEMPO** horas			**2h+R** cm.	**Infiltración** mm/hora
300	0	0	0	0	780	
280	40	0,011111111	0,022222222	13500	740	465,6
260	58	0,016111111	0,01	30000	700	1034,6
240	80	0,022222222	0,012222222	24545,45455	660	846,5
220	115	0,031944444	0,019444444	15428,57143	620	532,1
200	150	0,041666667	0,019444444	15428,57143	580	532,1
180	190	0,052777778	0,022222222	13500	540	465,6
160	231	0,064166667	0,022777778	13170,73171	500	454,2
140	270	0,075	0,021666667	13846,15385	460	477,5
120	298	0,082777778	0,015555556	19285,71429	420	665,1
100	360	0,1	0,034444444	8709,677419	380	300,4
80	368	0,102222222	0,004444444	67500	340	2327,8
60	435	0,120833333	0,037222222	8059,701493	300	277,9
40	464	0,128888889	0,016111111	18620,68966	360	642,2
20	530	0,147222222	0,036666667	8181,818182	220	282,2
0	551	0,153055556	0,011666667	25714,28571	180	886,8
		Observación			Promedio	679,4

Responsable: **JOSE MORA ROSALES**
Cargo: Lab. Vial Clase C

I.G.C.T. Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1052/2022(1-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

CALICATA >3.0m.: Calle María Jesús Rivera s/n° (Lote 3-1)

IDENTIFICACION: MC –V2 2.503.202(3)

Calicatas	1	2	3	4	5	6	7	8
Muestra	23	24	25	26	27	28	29	30
Sector	Lote 3-1	Lote 3-1	Lote 3-1	Lote 3-1	Lote 3-1	Lote 3-1	Lote 3-1	Lote 3-1
Horiz. N°	2	2	2	2	2	2	2	2
Cotas (m)	0.90	0.90	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Hasta	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10

GRANULOMETRIA: (MC V-8 8.202.3 – 8.102.1) (MC V8- 8.102,2)

Tamiz (mm)	Sobret. (US)							
50	2"		100	100		100	100	100	100
40	11/2"		99	97		98	99	99	98
25	1"		98	92		95	97	98	96
20	¾"		97	88		92	95	96	91
10	3/8"		95	85		90	93	94	89
5	N°4	100	90	72	100	89	92	93	87
2	N°10	99	87	66	95	85	85	86	83
0.5	N°40	80	83	61	82	72	77	75	74
0.08	N°200	22	25	24	22	21	23	20	21
W	(%)	2,8	-	3,6	-	3,7	-	4,1	-

LIMITES DE CONSISTENCIA: (MC V-8 8.102.3 – 8.102.4)

Límite Líquido	22	24	23	21	20	25	23	24
Lím. Plástico	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice Plast. %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

CLASIFICACIONES: (ASTM D 2487 – AASTHO M 145)

AASHTO	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)
USCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1052/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

RELACION DENSIDAD-HUMEDAD (MC V8 – 8.102.7) – (NCH 1534/II)

Calicata N°	1	3	5	8
Agrupación	1	1	1	1
Método	D	D	D	D
D.M.C.H. g/cm3	-	-	-	1.946
Húm. Optima %	-	-	-	9,6
D.M.C.S. g/cm3	-	-	-	1.776

DENSIDAD TERRENO: AASHTO T233 (MC-V8 8.102.9) – (NCH 1516)

% Comp. Ref. Proctor Mod.	-	-	-	99,9

ENSAYE CBR: (MC-V8-8.102.11) – (NCH 1852)

CBR al 95% D.M.C.S. %	-	-	-	27
CBR Densidad Natural %	-	-	-	27,2

CAPACIDADES ADMISIBLES: (MC V8 – 8.202.2 – 2.102.10)

Tens. Adm. Estática (kg/cm2)	3.75
Tens. Adm. Dinámica kg/cm3	4.98
Ang. Fricción Interna (°) de referencia	34,0
Cohesión (Tn/m2)	0.20
Módulo de Poisson	0.33
Peso Específico (Kg/m3)	2.792
Calicata N°	8

I.O.C.T Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1052.1/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

ENSAYE DE PERMEABILIDAD MÉTODO PORCHET FICHA PP-01

1

Fecha	14.12.2022
Obra	Estudio de Suelos Ferrenor Lote N° 3-1
Calicata	**CA 3**
Ubicación	Manuel Jesús Rivera s/n°
Sector	Izquierda
Región	Coquimbo Prof.: 1.00m.

CONTROL ENSAYE PERMEABILIDAD GLOBAL DEL TERRENO

Metodología: Excavar un cilindro de 60cms. de diámetro y 60cms. de profundidad.
Una vez llena la excavación con agua se espera hasta que descienda a 50cms.
Luego se mide el tiempo cada dos cms. De descenso del Nivel y los valores se presentan en la siguiente Tabla:

TABLA DATOS PP-01

NIVEL mm	**TIEMPO** segundos	**TIEMPO** horas			**2h+R** cm.	**Infiltración** mm/hora
300	0	0	0	0	780	
280	48	0,013333333	0,026666667	11250	740	388,0
260	65	0,018055556	0,009444444	31764,70588	700	1095,4
240	87	0,024166667	0,012222222	24545,45455	660	846,5
220	122	0,033888889	0,019444444	15428,57143	620	532,1
200	158	0,043888889	0,02	15000	580	517,3
180	197	0,054722222	0,021666667	13846,15385	540	477,5
160	240	0,066666667	0,023888889	12558,13953	500	433,1
140	277	0,076944444	0,020555556	14594,59459	460	503,3
120	308	0,085555556	0,017222222	17419,35484	420	600,7
100	344	0,095555556	0,02	15000	380	517,3
80	383	0,106388889	0,021666667	13846,15385	340	477,5
60	448	0,124444444	0,036111111	8307,692308	300	286,5
40	465	0,129166667	0,009444444	31764,70588	360	1095,4
20	537	0,149166667	0,04	7500	220	258,6
0	547	0,151944444	0,005555556	54000	180	1862,3
		Observación			Promedio	659,4

Responsable: **JOSE MORA ROSALES**
Cargo: Lab. Vial Clase C

I.O.C.T. Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1053/2022(1-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

CALICATA >3.0m.: Calle María Jesús Rivera s/n° (Lote 3-3)

IDENTIFICACION: MC –V2 2.503.202(3)

Calicatas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Muestra	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Sector	Lote 3-3	Lote 3-3	Lote 3-3	Lote 3-3	Lote 3-3	Lote 3-3	Lote 3-3	Lote 3-3	Lote 3-3
Horiz. N°	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cotas (m)	0.60	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.80	0.50	0.50
Hasta	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10

GRANULOMETRIA: (MC V-8 8.202.3 – 8.102.1) (MC V8- 8.102,2)

Tamiz Sobret. (mm) (US)	-	-	-	-	-	-	-	-	11
50 2"			100	100			100	100	100
40 11/2"			98	99			98	95	94
25 1"			96	95			95	91	90
20 ¾"			93	94			92	88	85
10 3/8"			90	92		100	90	85	82
5 N°4	100	100	87	90	100	99	88	82	79
2 N°10	97	94	85	78	79	77	77	73	70
0.5 N°40	68	65	61	63	60	61	64	67	61
0.08 N°200	18	22	24	23	20	19	20	21	22
W (%)	3,8	-	4,4	-	4,0	-	3,9	-	4,2

LIMITES DE CONSISTENCIA: (MC V-8 8.102.3 – 8.102.4)

Límite Líquido	22	21	22	22	23	22	23	24	22
Lím. Plástico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice Plast. %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

CLASIFICACIONES: (ASTM D 2487 – AASTHO M 145)

AASHTO	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)
USCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1053/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

RELACION DENSIDAD-HUMEDAD (MC V8 – 8.102.7) – (NCH 1534/II)

Calicata N°	1	3	7	9
Agrupación	1	1	1	1
Método	D	D	D	D
D.M.C.H. g/cm3	-	1.950	1.961	-
Húm. Optima %	-	10,2	9,7	-
D.M.C.S. g/cm3	-	1.770	1.788	-

DENSIDAD TERRENO: AASHTO T233 (MC-V8 8.102.9) – (NCH 1516)

% Comp. Ref. Proctor Mod.	-	99,4	99,7	-

ENSAYE CBR: (MC-V8-8.102.11) – (NCH 1852)

CBR al 95% D.M.C.S. %	-	31	28	-
CBR Densidad Natural %	-	31,3	28,2	-

CAPACIDADES ADMISIBLES: (MC V8 – 8.202.2 – 2.102.10)

Tens. Adm. Estática (kg/cm2)	3.50
Tens. Adm. Dinámica kg/cm3	4.85
Ang. Fricción Interna (°) de referencia	34,0
Cohesión (Tn/m2)	0.23
Módulo de Poisson	0.33
Peso Específico (Kg/m3)	2.783
Calicata N°	7

I.O.C.T Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1053.1/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

ENSAYE DE PERMEABILIDAD MÉTODO PORCHET FICHA PP-01

1

Fecha	14.12.2022
Obra	Estudio de Suelos Ferrenor Lote N° 3-3
Calicata	**CA 4**
Ubicación	Manuel Jesús Rivera s/n°
Sector	Izquierda
Región	Coquimbo Prof.: 1.00m.

CONTROL ENSAYE PERMEABILIDAD GLOBAL DEL TERRENO

Metodología: Excavar un cilindro de 60cms. de diámetro y 60cms. de profundidad.
Una vez llena la excavación con agua se espera hasta que descienda a 50cms.
Luego se mide el tiempo cada dos cms. De descenso del Nivel y los valores se presentan en la siguiente Tabla:

TABLA DATOS PP-01

NIVEL mm	**TIEMPO** segundos	**TIEMPO** horas			**2h+R** cm.	**Infiltración** mm/hora
300	0	0	0	0	780	
280	55	0,015277778	0,030555556	9818,181818	740	338,6
260	62	0,017222222	0,003888889	77142,85714	700	2660,4
240	77	0,021388889	0,008333333	36000	660	1241,5
220	94	0,026111111	0,009444444	31764,70588	620	1095,4
200	128	0,035555556	0,018888889	15882,35294	580	547,7
180	156	0,043333333	0,015555556	19285,71429	540	665,1
160	190	0,052777778	0,018888889	15882,35294	500	547,7
140	215	0,059722222	0,013888889	21600	460	744,9
120	239	0,066388889	0,013333333	22500	420	775,9
100	266	0,073888889	0,015	20000	380	689,7
80	294	0,081666667	0,015555556	19285,71429	340	665,1
60	322	0,089444444	0,015555556	19285,71429	300	665,1
40	350	0,097222222	0,015555556	19285,71429	360	665,1
20	375	0,104166667	0,013888889	21600	220	744,9
0	390	0,108333333	0,008333333	36000	180	1241,5
		Observación			Promedio	885,9

Responsable: **JOSE MORA ROSALES**
Cargo: Lab. Vial Clase C

I.O.C.T. Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1054/2022(1-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

CALICATA >3.0m.: Calle María Jesús Rivera s/n° (Lote 27)

IDENTIFICACION: MC –V2 2.503.202(3)

Calicatas	1	2	3	4	5
Muestra	40	41	42	43	44
Sector	Lote 27	Lote 27	Lote 27	Lote 27	Lote 27
Horiz. N°	2	2	2	2	2
Cotas (m)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Hasta	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10

GRANULOMETRIA: (MC V-8 8.202.3 – 8.102.1) (MC V8- 8.102,2)

Tamiz Sobret. (mm) (US)					
50 2"				100	100
40 11/2"				99	98
25 1"				98	97
20 ¾"				96	95
10 3/8"				95	94
5 N°4	100	100	100	94	88
2 N°10	97	95	94	90	81
0.5 N°40	73	68	66	71	69
0.08 N°200	21	23	22	20	22
W (%)	3,3	-	3,2	-	3,6

LIMITES DE CONSISTENCIA: (MC V-8 8.102.3 – 8.102.4)

Límite Líquido	22	21	23	23	22
Lím. Plástico	-	-	-	-	-
Índice Plast. %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

CLASIFICACIONES: (ASTM D 2487 – AASTHO M 145)

AASHTO	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)
USCS	SM	SM	SM	SM	SM

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1054/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

RELACION DENSIDAD-HUMEDAD (MC V8 – 8.102.7) – (NCH 1534/II)

Calicata N°	1	3	5
Agrupación	1	1	1
Método	D	D	D
D.M.C.H. g/cm3	-	1.911	-
Húm. Optima %	-	9,6	-
D.M.C.S. g/cm3	-	1.744	-

DENSIDAD TERRENO: AASHTO T233 (MC-V8 8.102.9) – (NCH 1516)

% Comp. Ref. Proctor Mod.	99,3	99,7	99,5

ENSAYE CBR: (MC-V8-8.102.11) – (NCH 1852)

CBR al 95% D.M.C.S. %	27	26	25
CBR Densidad Natural %	27,4	26,2	25,3

CAPACIDADES ADMISIBLES: (MC V8 – 8.202.2 – 2.102.10)

Tens. Adm. Estática (kg/cm2)	3.55
Tens. Adm. Dinámica kg/cm3	4.90
Ang. Fricción Interna (°) de referencia	33,0
Cohesión (Tn/m2)	0.20
Módulo de Poisson	0.30
Peso Específico (Kg/m3)	2.785
Calicata N°	3

I.O.C.T Consultora e ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1054.1/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

ENSAYE DE PERMEABILIDAD MÉTODO PORCHET FICHA PP-01

1

Fecha	14.12.2022
Obra	Estudio de Suelos Ferrenor Lote N° 27
Calicata	**CA 4**
Ubicación	Manuel Jesús Rivera s/n°
Sector	Izquierda
Región	Coquimbo Prof.: 1.00m.

CONTROL ENSAYE PERMEABILIDAD GLOBAL DEL TERRENO

Metodología: Excavar un cilindro de 60cms. de diámetro y 60cms. de profundidad.
Una vez llena la excavación con agua se espera hasta que descienda a 50cms.
Luego se mide el tiempo cada dos cms. De descenso del Nivel y los valores se presentan en la siguiente Tabla:

TABLA DATOS PP-01

NIVEL mm	**TIEMPO** segundos	**TIEMPO** horas			**2h+R** cm.	**Infiltración** mm/hora
300	0	0	0	0	780	
280	36	0,01	0,02	15000	740	517,3
260	45	0,0125	0,005	60000	700	2069,2
240	58	0,016111111	0,007222222	41538,46154	660	1432,5
220	92	0,025555556	0,018888889	15882,35294	620	547,7
200	115	0,031944444	0,012777778	23478,26087	580	809,7
180	139	0,038611111	0,013333333	22500	540	775,9
160	166	0,046111111	0,015	20000	500	689,7
140	192	0,053333333	0,014444444	20769,23077	460	716,3
120	216	0,06	0,013333333	22500	420	775,9
100	238	0,066111111	0,012222222	24545,45455	380	846,5
80	255	0,070833333	0,009444444	31764,70588	340	1095,4
60	294	0,081666667	0,021666667	13846,15385	300	477,5
40	321	0,089166667	0,015	20000	360	689,7
20	358	0,099444444	0,020555556	14594,59459	220	503,3
0	374	0,103888889	0,008888889	33750	180	1163,9
		Observación			Promedio	874,0

Responsable: **JOSE MORA ROSALES**
Cargo: Lab. Vial Clase C

I.O.C.T. Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL - MOR Limitada

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1054.2/2022(1-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

Informe de Ensayo de Corte Directo

Inf. Ferr./SWM.S.N° 1259

Correlativo General N°	CD-4050/22	Correlativo de Obra N°	CD-05	Orden de Trabajo (OT)	36851

IDENTIFICACION DEL CLIENTE			
Cliente:	Sociedad Wal-Mor Consultoría e Ingeniería y Laboratorio Limitada		
Dirección comercial de Cliente:	Independencia N°1587, San Carlos		
Proyecto / Obra:	Lotes Ferrenor; 1, 2-B, 3-1, 3-3 y 27 (Lote N° 27, Cal. 3)		
Dirección de la Obra:	Calle Manuel Jesús Rivera s/n°, Ciudad de Coquimbo		
Mandante:	Subsecretaría de Vivienda y Urbanismo Región de Coquimbo		
Profesional encargado de Obra:	Sr. Waldo Ledesma Nazer	Fecha emisión de informe	20-12-2022

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA			
Fecha Muestreo	26-11-2022	Laboratorista:	Sr. José Mora Rosales
Procedencia de la Muestra:	Lote N° 27; Calicata: N° 3, Tipo Material: Arenas limosas preconsolidadas		

Esfuerzo Vertical	0,50	kg/cm²	Esfuerzo Vertical	1,00	kg/cm²	Esfuerzo Vertical	2,00	kg/cm²
Altura	2,00	cm	Altura	2,00	cm	Altura	2,00	cm
Área	25,0	cm²	Área	25,0	cm²	Área	25,0	cm²
Densidad Seca	1,726	g/cm³	Densidad Seca	1,731	g/cm³	Densidad Seca	1,736	g/cm³
Humedad Natural	16,6	%	Humedad Natural	16,6	%	Humedad Natural	16,6	%

Deformación Horizontal cm	Deformación Vertical cm	Esfuerzo Cortante kg/cm²	Deformación Horizontal cm	Deformación Vertical cm	Esfuerzo Cortante kg/cm²	Deformación Horizontal cm	Deformación Vertical cm	Esfuerzo Cortante kg/cm²
0,000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	0,000
0,010	0,0000	0,179	0,010	0,0000	0,216	0,010	0,0000	0,290
0,020	0,0000	0,315	0,020	0,0000	0,401	0,020	0,0000	0,511
0,030	0,0000	0,339	0,030	0,0000	0,475	0,030	0,0000	0,647
0,040	0,0000	0,351	0,040	0,0000	0,511	0,040	-0,0025	0,782
0,050	0,0000	0,339	0,050	0,0000	0,548	0,050	-0,0051	0,868
0,060	0,0000	0,339	0,060	0,0000	0,573	0,060	-0,0051	0,930
0,070	0,0000	0,339	0,070	-0,0025	0,585	0,070	-0,0076	0,979
0,080	0,0000	0,339	0,080	-0,0025	0,610	0,080	-0,0076	1,028
0,090	0,0000	0,351	0,090	-0,0051	0,635	0,090	-0,0102	1,065
0,100	0,0000	0,351	0,100	-0,0051	0,647	0,100	-0,0102	1,090
0,120	0,0000	0,364	0,120	-0,0051	0,659	0,120	-0,0102	1,151
0,140	0,0000	0,364	0,140	-0,0051	0,671	0,140	-0,0127	1,213
0,160	-0,0025	0,376	0,160	-0,0051	0,671	0,160	-0,0127	1,250
0,180	-0,0025	0,376	0,180	-0,0076	0,684	0,180	-0,0127	1,275
0,200	-0,0025	0,376	0,200	-0,0076	0,684	0,200	-0,0152	1,287
0,250	-0,0025	0,388	0,250	-0,0076	0,696	0,250	-0,0152	1,348
0,300	-0,0025	0,388	0,300	-0,0076	0,696	0,300	-0,0152	1,373
0,350	-0,0025	0,388	0,350	-0,0076	0,696	0,350	-0,0152	1,398
0,400	-0,0025	0,388	0,400	-0,0076	0,708	0,400	-0,0152	1,410
0,450	-0,0025	0,401	0,450	-0,0076	0,708	0,450	-0,0152	1,422
0,500	-0,0025	0,401	0,500	-0,0076	0,721	0,500	-0,0152	1,422
0,550	-0,0025	0,401	0,550	-0,0076	0,721	0,550	-0,0152	1,422
0,600	-0,0025	0,401	0,600	-0,0051	0,733	0,600	-0,0127	1,422
0,650	0,0000	0,401	0,650	-0,0051	0,745	0,650	-0,0127	1,435
0,700	0,0025	0,413	0,700	-0,0051	0,745	0,700	-0,0102	1,422
0,750	0,0025	0,425	0,750	-0,0051	0,758	0,750	-0,0102	1,410
0,800	0,0025	0,425	0,800	-0,0051	0,758	0,800	-0,0102	1,410
0,850	0,0025	0,413	0,850	-0,0051	0,745	0,850	-0,0102	1,410
0,900	0,0025	0,401	0,900	-0,0051	0,745	0,900	-0,0102	1,410
0,950	0,0025	0,388	0,950	-0,0051	0,733	0,950	-0,0102	1,410
1,000	0,0025	0,388	1,000	-0,0051	0,733	1,000	-0,0102	1,410

Nota:
.- El presente informe de ensayo no puede ser reproducido parcial ni totalmente, sin la previa autorización de laboratorio Labsai.
.- Los resultados informados se refieren únicamente al ítem ensayado.
.-(*) Ensayo fuera del alcance de la acreditación del laboratorio.

DISTRIBUCION
2 C/Cliente
1 C/Archivo
IE-16(3)16.08.13

Pág. 1 de 2
Original Cliente

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Informe Ensayos N° 1054.2/2022(2-2)

OBRA N° 22 – ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS LOTES FERRENOR, COQUIMBO.

Informe de Ensayo de Corte Directo

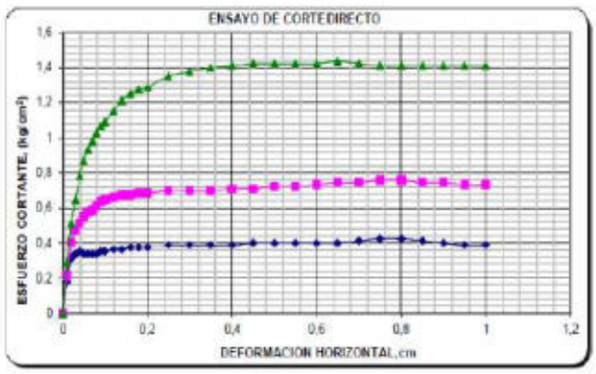
Inf. Ferr./SWM.S.N° 1259

Correlativo General N°	CD-4046/22	Correlativo de Obra N°	CD-01	Orden de Trabajo (OT)	36851

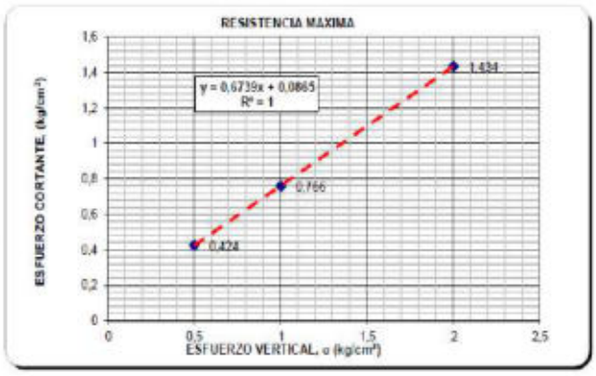
RESULTADO DE ENSAYO

Corte directo (*) (ASTM D3080/D3080M-11)

Fecha Ensayo	Del 27 al 30 de Noviembre del 2022		
Tensión normal	0,5	Tensión corte	0,424
	1,0		0,756
	2,0		1,434







OBSERVACIONES

.- Ensayo efectuado en probeta Remoldeada.
.- Ensayo solicitado: ASTM D3080/D3080M-11.
.- Todos los datos de la muestra que no tienen relación con los resultados del ensayo, fueron proporcionados por el cliente.

IE-16(3)16.08.13

Pág. 2 de 2
Original Cliente

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Anexo C: **Perfil Estratigráfico Calicatas >3.0m.**

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICA DE SUELO LOTES FERRENOR; LOTE 1

SECTOR: calle María Jesús Rivera s/n°, Coquimbo – Región de Coquimbo.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO CALICATAS

POZO N°		1	2	3	4	5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15
HORIZONTE N°	2					
SECTOR	María Jesús Rivera s/n°					

COTAS	CLAS.														
0.00m.															
0.50															
0.60															
1.00															
1.10															
1.20															
1.50															
	SM	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**
>3.0 m															

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICA DE SUELO LOTES FERRENOR; LOTE 2-B

SECTOR: calle María Jesús Rivera s/n°, Coquimbo – Región de Coquimbo.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO CALICATAS

POZO N°	1 – 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7
HORIZONTE N°	2
SECTOR	Calle María Jesús Rivera s/n

COTAS	CLAS.						
0.00m.							
0.50							
0.90							
1.00							
1.50							
	SM	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**
>3.0m.							

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICA DE SUELO LOTES FERRENOR; LOTE 3-1

SECTOR: calle María Jesús Rivera s/n°, Coquimbo – Región de Coquimbo.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO CALICATAS

POZO N°		1 – 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
HORIZONTE N°		2
SECTOR		Calle María Jesús Rivera s/n

COTAS	CLAS.
0.00m.	
0.50	
0.90	
1.00	
1.50	
	SM SM SM SM SM SM SM SM
>3.0m.	

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICA DE SUELO LOTES FERRENOR; LOTE 3-3

SECTOR: calle María Jesús Rivera s/n°, Coquimbo – Región de Coquimbo.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO CALICATAS

POZO N°	1 2 – 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
HORIZONTE N°	2
SECTOR	Calle María Jesús Rivera s/n

COTAS	CLAS.
0.00m.	
0.50	
0.60	
0.90	
1.00	
	SM
>3.0m.	

Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

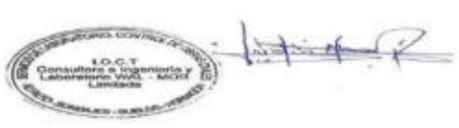
Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

PROYECTO: ESTUDIO MECÁNICA DE SUELO LOTES FERRENOR; LOTE 27

SECTOR: calle María Jesús Rivera s/n°, Coquimbo – Región de Coquimbo.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO CALICATAS

POZO N°	1 – 2 - 3 - 4 - 5					
HORIZONTE N°	2					
SECTOR	Calle María Jesús Rivera s/n					
COTAS 0.00m.	CLAS.					
0.50						
0.90						
1.00						
1.50						
	SM	**SM**	**SM**	**SM**	**SM**	
>3.0m.						



Waldo Mora Rosales
Jefe de Área
Laboratorio Sociedad WAL – MOR Ltda.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

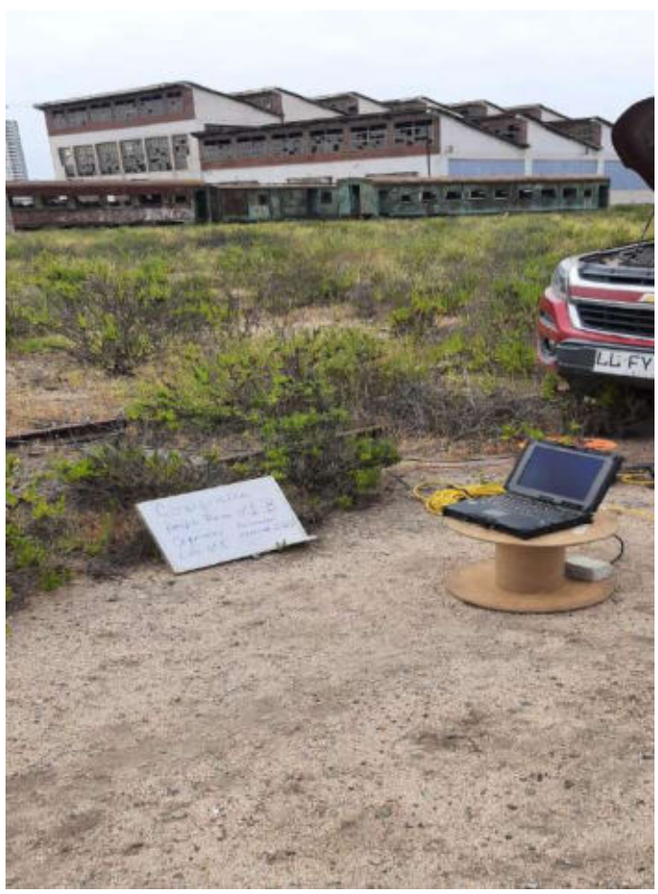
Anexo D: **Fotografías Ensayos Geofísicos**

Lote 1 Perfil 1 (A y B)









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 1/Perfil 2 (A y B)



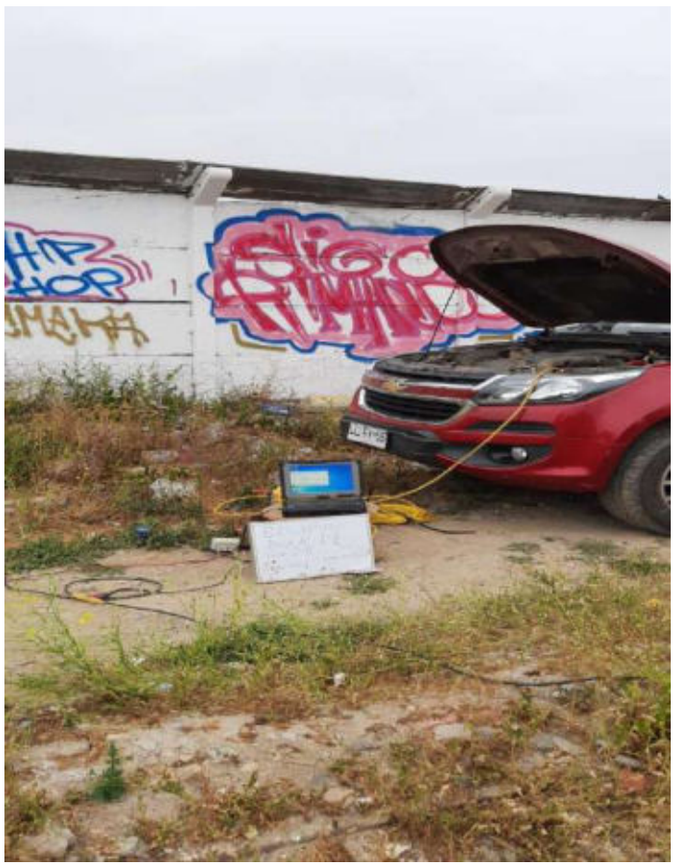






Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 2-B/Perfil 1 (A y B)









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 2-B/Perfil 2 (A y B)









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 3-1/Perfil 1 (A y B)









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 3-1/Perfil 2 (A y B)







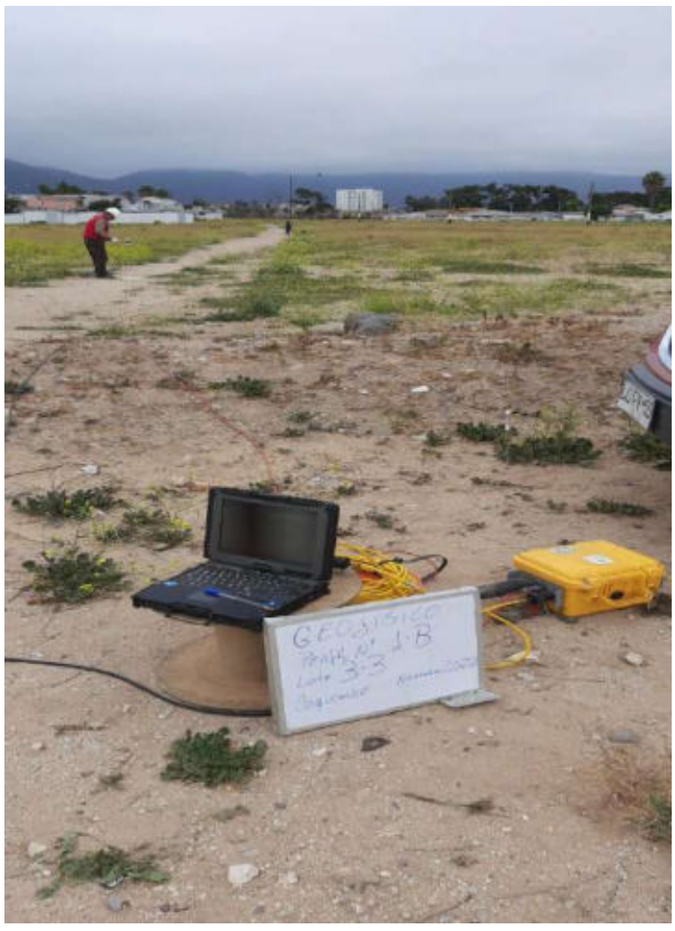


Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 3-3/Perfil 1 (A y B)









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 3-3/Perfil 2 (A y B)









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 27/Perfil (A y B)









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Anexo E: **Fotografías Ensayos Calicatas >3.0m.;** **<u>Lote 1</u>**

Calicata N° 1









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 2









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 3









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 4









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 5









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 6





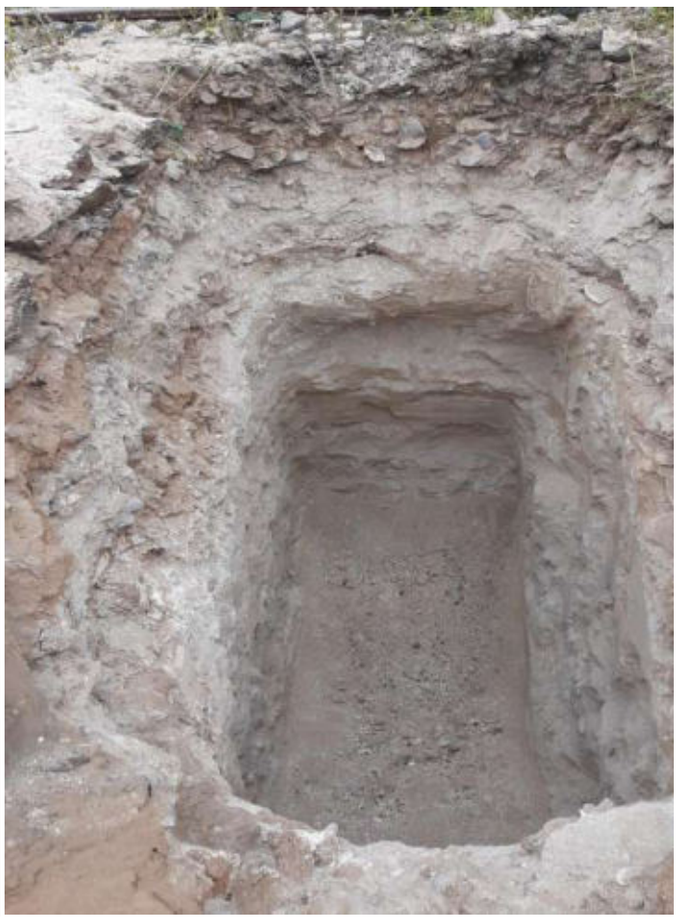




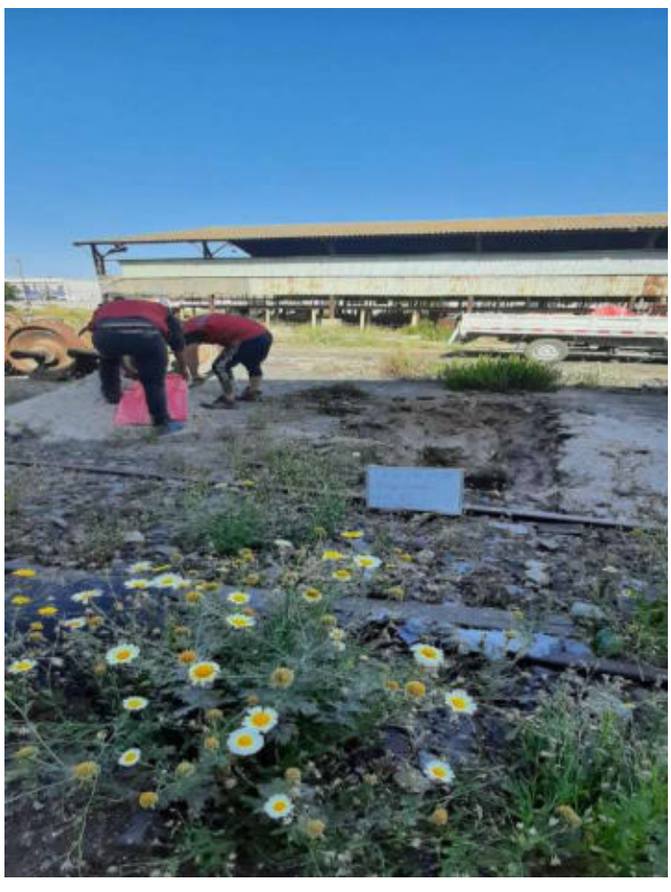
Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 7









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 8









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 9









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 10









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 11









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 12









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 13









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 14









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 15







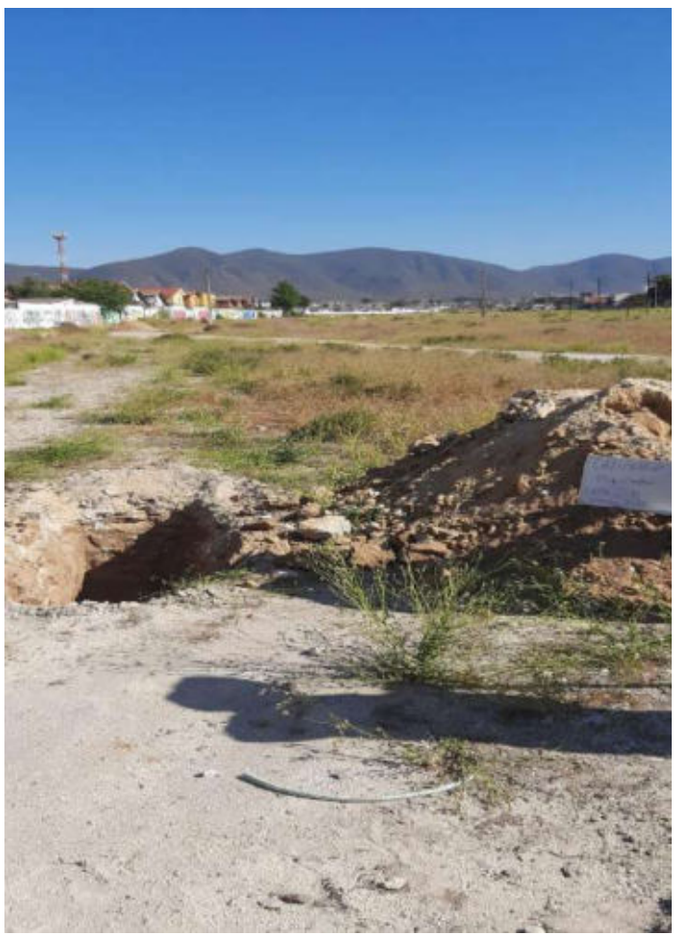


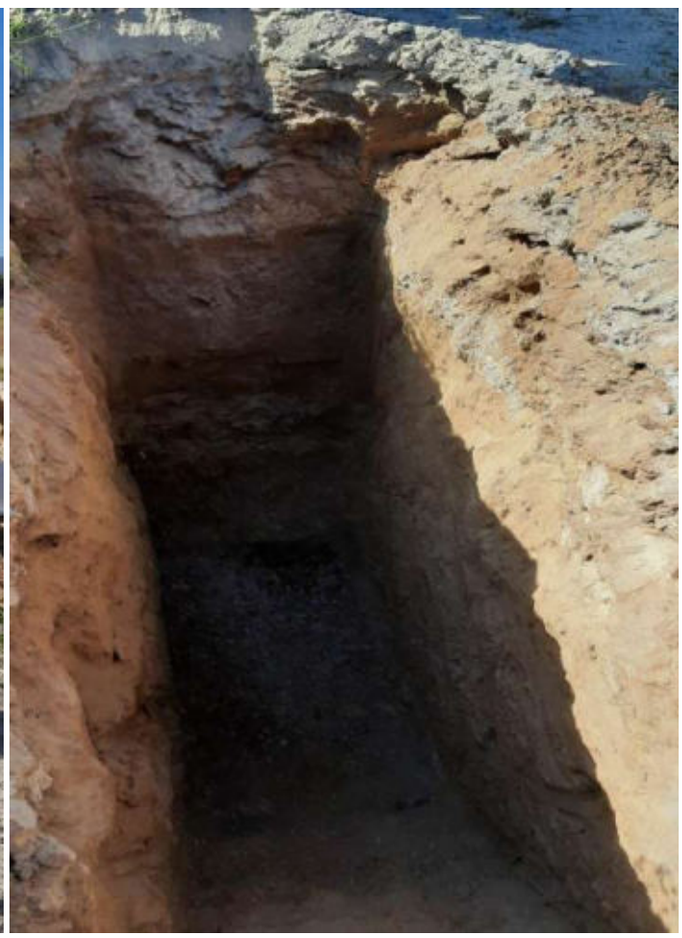
Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

<u>Lote 2-B</u>; Calicata N° 1









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 2









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 3









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 4









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 5







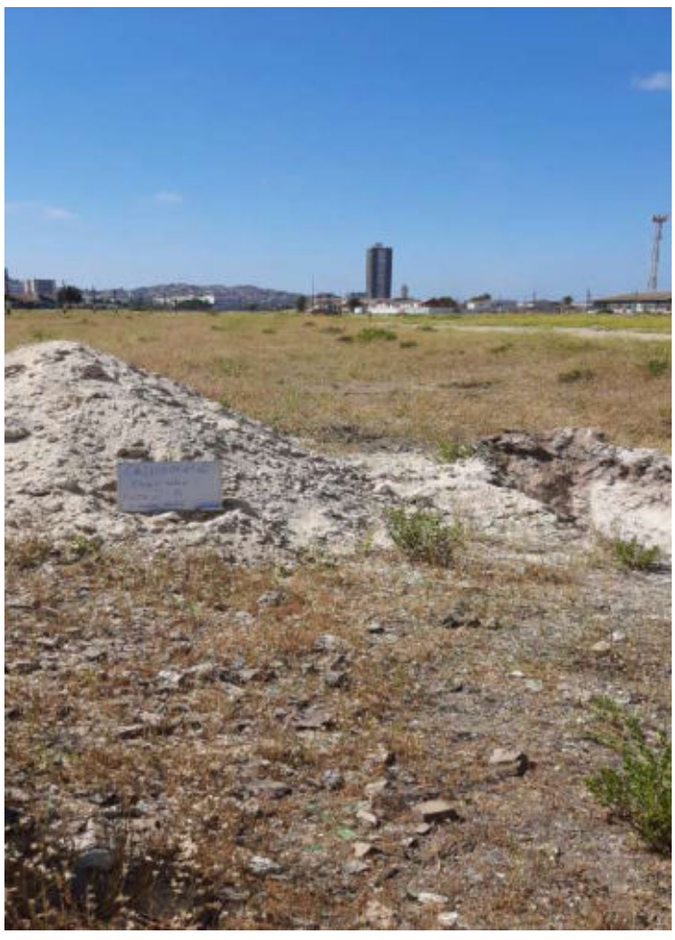


Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 6









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 7









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

<u>Lote 3-1</u>; Calicata N° 1









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 2









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 3









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 4









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 5









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 6









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 7









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 8







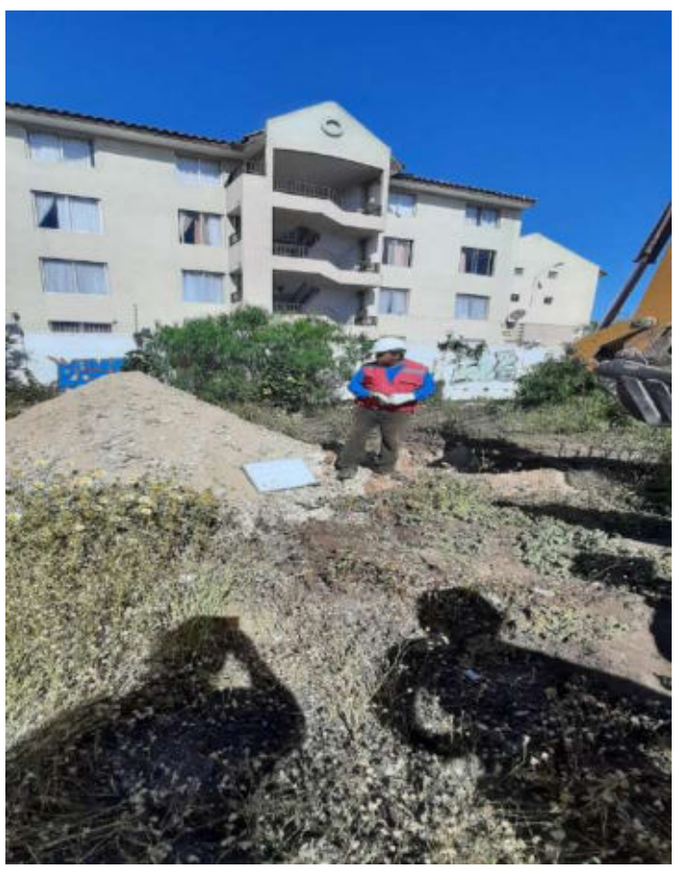


Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Lote 3-3; Calicata N° 1







Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 2

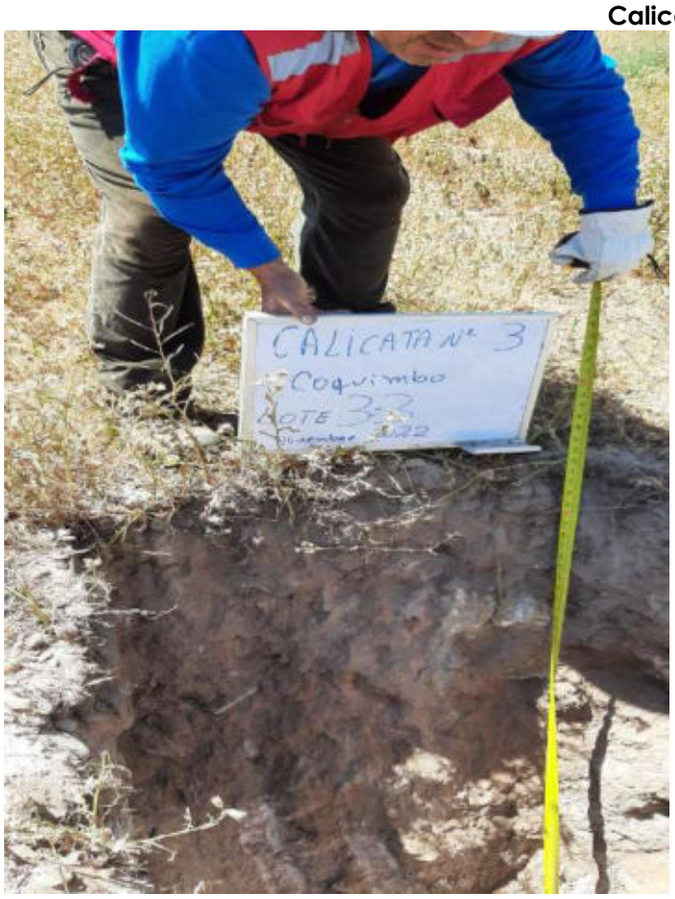






Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 3





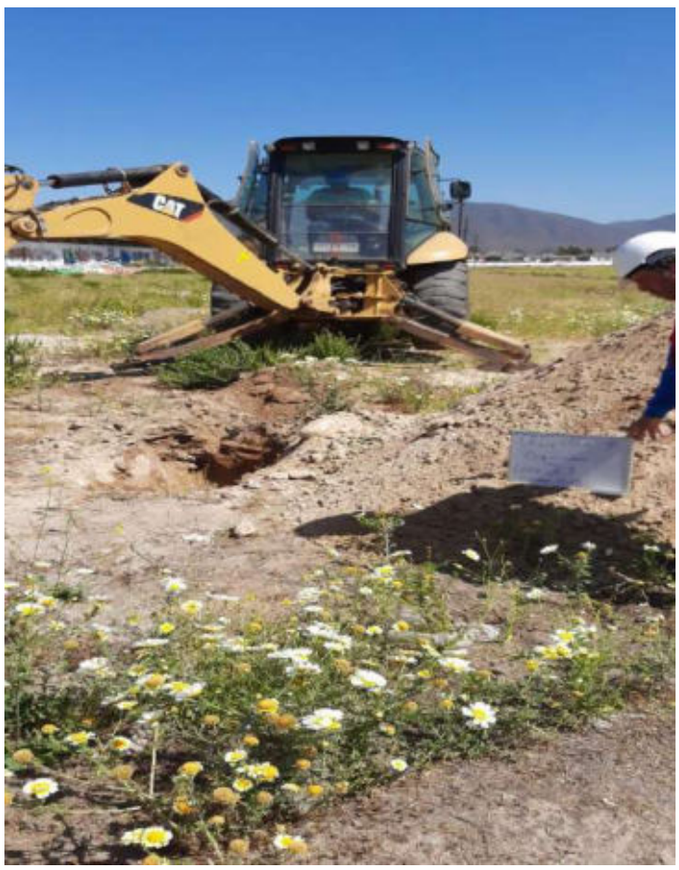


Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 4







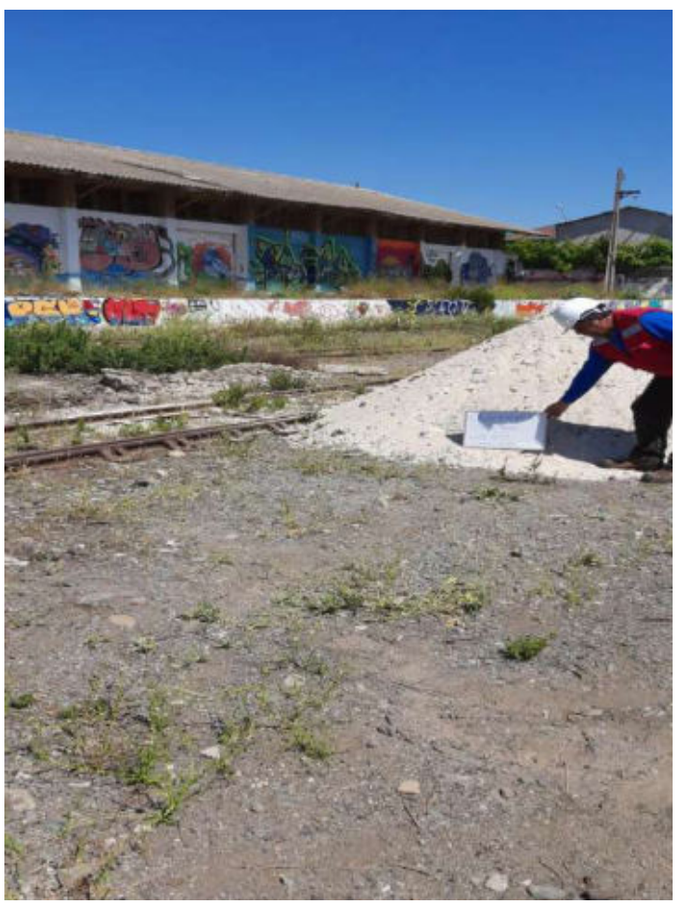


Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 5







Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 6







Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 7







Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 8









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 9









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

<u>Lote 27</u>; Calicata N° 1









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 2









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 3









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 4









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Calicata N° 5









Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

Anexo F: Acreditaciones Vigentes

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL

REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORES
REGIÓN DE ÑUBLE

miércoles, 12 de octubre de 2022

CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN VIGENTE
N° 295854

R.C.L. : 4877 R.U.T. : 77.539.390-4

Certifico que el Consultor :

Sr.(es) SOCIEDAD WAL-MOR CONSULTORA E INGENIERIA Y LABORATORIO LIMITADA

Tiene inscripción vigente en el **REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORES** del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en los siguientes Rubros y Especialidades:

Rubro	Especialidad	Subespecialidad	Código	Categoría	Vencimiento
GEN	ECONOMICOS Y FINANCIEROS	ESTUDIOS ECONÓMICOS	1100	3.a	27-11-2026
GEN	ECONOMICOS Y FINANCIEROS	ESTUDIOS FINANCIEROS	1101	3.a	27-11-2026
GEN	ECONOMICOS Y FINANCIEROS	EVALUACIONES SOCIO-ECONÓMICAS	1102	3.a	27-11-2026
GEN	ECONOMICOS Y FINANCIEROS	ESTUDIOS DE MERCADO	1103	3.a	27-11-2026
GEN	OTROS ESTUDIOS	PREVENCIÓN DE RIESGOS	1504	3.a	29-09-2027
PRO	INGENIERIA	MECÁNICA DE SUELO	1600	1.a	27-11-2026
PRO	INGENIERIA	ESTRUCTURAS	1601	3.a	29-09-2027
PRO	INGENIERIA	OBRAS SANITARIAS Y TRATAMIENTO AGUA	1603	3.a	29-09-2027
PRO	INGENIERIA	VIALIDAD Y/O TRÁNSITO	1605	3.a	29-09-2027
PRO	INGENIERIA	PAVIMENTACIÓN	1606	1.a	29-09-2027
PRO	INGENIERIA	INDUSTRIAL (OTRAS INGENIERÍAS)	1608	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	GEOMENSURA Y TOPOGRAFÍA	1900	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	GEOLÓGICOS	1901	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	1903	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	CUBICACIONES, ESTUDIO DE COSTOS Y PRESUPUESTO	1904	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	TASACIONES	1905	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	AISLAMIENTO TÉRMICO	1909	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS MATERIALES	1910	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	PREVENCIÓN DE INCENDIOS	1911	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	ACÚSTICA	1912	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE	1914	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO	1915	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE GAS	1916	3.a	29-09-2027
PRO	OTROS ESTUDIOS	OTRAS INSTALACIÓN DOMICILIARIAS	1917	3.a	29-09-2027
ADM	DE OBRAS	INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS Y PROCESOS	2100	3.a	29-09-2027
ADM	DE OBRAS	AUDITORIAS, PROYECTOS, PROGRAMACIÓN DE OBRAS	2101	3.a	29-09-2027
ADM	DE OBRAS	INSPECCIÓN PARQUES / JARDINES	2102	3.a	29-09-2027
ASIST	GESTION DE PROYECTOS HABITACIONALES	INSPECCIÓN DE OBRAS	2201	3.a	29-09-2027
ASIST	GESTION DE PROYECTOS HABITACIONALES	ASESORÍA A LA CONTRATACIÓN DE OBRAS	2203	3.a	29-09-2027
ASIST	HABILITACION SOCIAL	ASESORÍA TÉCNICA PARA EL MEJORAMIENTO HABITACIONAL	2302	3.a	29-09-2027

Importante:
ES OBLIGACIÓN DEL USUARIO RECEPTOR DEL PRESENTE CERTIFICADO, VERIFICAR LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO.

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL

REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORES

N° 295854

R.O.L. : 4877 R.U.T. : 77.539.390-4

Certifico que el Consultor :

Sr.(es) SOCIEDAD WAL-MOR CONSULTORA E INGENIERIA Y LABORATORIO LIMITADA

Nómina de Socios, Directores y/o Integrantes según corresponda:

RUT	Nombre / Razón Social	Cargo	Calidad	Título Profesional
7.381.410-3	WALDO ALEJANDRO LEDEZMA NAZER	PROFESIONAL HABILITANTE	SOCIO	ING. CIVIL
9.199.821-1	ELIANA JUDITH FALCON YAÑEZ	REPRESENTANTE LEGAL	SOCIO	No Registra Título
17.145.982-6	LYA FERNANDA SOTO FALCÓN	PROFESIONAL HABILITANTE	SOCIO	ING. COMERCIAL

Se otorga el presente certificado, a petición del interesado para ser presentado en:
SERVIU IV REGION

ANTONIO MARCHANT MASS
SECRETARIO MINISTERIAL

Válido por 60 Días
(SESENTA días)

769b0a1a3cf06f8bc905682b78a1c2f3

Importante:
ES OBLIGACIÓN DEL USUARIO RECEPTOR DEL PRESENTE CERTIFICADO, VERIFICAR LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO.

I.O.C.T
Consultora e Ingeniería y Laboratorio WAL-MOR Limitada

WALDO ALEJANDRO LEDESMA NAZER

INGENIRO CIVIL - GERENTE DE AREA

MECÁNICO DE SUELOS

SOCIEDAD WAL-MOR CONSULTORA E

INGENIERÍA Y LABORATORIO LIMITADA

Independencia N° 1587-B – San Carlos – VIII Región F: (56 42) 414314
José Miguel Infante N°3017 – Ñuñoa – RM F: (56 2) 25540501