



Dirección Regional de Obras Portuarias, Región de los Lagos

Estudios Básicos Borde Costero
Cascadas, Puerto Varas, Frutillar
Informe de Etapa 2- Sector Cascadas

febrero 2019

Índice

1.	Introducción.....	1
2.	Documentos Administrativos y Reuniones de Trabajo	3
2.1	Modificación de Contrato N°2	3
2.2	Reunión Inicio Etapa 2.....	3
2.3	Oficio de Rechazo Etapa 2 Revisión A.....	4
2.4	Oficio de Aprobación Etapa 2 Revisión B.....	4
3.	Objetivo del Informe	5
3.1	Objetivo General	5
3.2	Objetivos Específicos	5
4.	Mecánica de Suelos.....	6
4.1	Trabajos de Terreno	6
4.2	Resultados Ensayes de Laboratorio y Prospección	10
4.3	Recomendaciones de Diseño.....	13
5.	Expedientes Territoriales	16
5.1	Expedientes de Expropiación	16
6.	Conclusiones.....	18

Índice de tablas

Tabla 2-1	Asistentes Reunión Inicio Etapa 2	3
Tabla 4-1	Fechas de ejecución	6
Tabla 4-2	Ubicación de Prospecciones en Coordenadas UTM.....	6
Tabla 4-3	Ensayos de Clasificación y CBR.....	11
Tabla 4-4	Densidades In-Situ y Relativas	11
Tabla 4-5	Ensayos de Corte Directo	11
Tabla 4-6	Resultados Índice SPT ST-1.....	12
Tabla 5-1	Propiedades afectas a expropiación en sector Las Cascadas.....	16

Índice de figuras

Figura 1-1 Ubicación de los lugares de estudio	1
Figura 1-2 Fotografías del Sector de Estudio (Playa Cascadas).....	2
Figura 4-1 Planta de ubicación de prospecciones realizadas.....	7
Figura 4-2 Fotografías Calicata C-1	8
Figura 4-3 Fotografías Calicata C-2.....	8
Figura 4-4 Fotografías Calicata C-3.....	8
Figura 4-5 Fotografías Calicata C-4.....	9
Figura 4-6 Fotografías Calicata C-5.....	9
Figura 4-7 Fotografías Calicata C-6.....	9
Figura 4-8 Fotografías Sondaje ST-1.....	10

Anexos

Anexo A	Documentos Administrativos
Anexo B	Mecánica de Suelos
Anexo C	Expedientes Territoriales
Anexo D	Minuta de Respuesta

1. Introducción

La Dirección de Obras Portuarias, cumpliendo con su misión de proveer a la ciudadanía de infraestructura portuaria, costera, marítima, fluvial y lacustre necesarias para el mejoramiento de la calidad de vida, el desarrollo socioeconómico del país y su integración física nacional e internacional, estima que es necesario potenciar el uso del borde costero del lago Llanquihue, para lograr un mejor desarrollo turístico, recreacional y cultural.

Es por esto que se ha solicitado a GHD desarrollar la consultoría “**Estudios Básicos Borde Costero Cascadas, Puerto Varas, Frutillar**”, la cual proveerá de los antecedentes necesarios que permitan proyectar y diseñar obras de mejoramiento del borde costero en aquellas localidades.

Esta consultoría ha sido formulada en dos etapas, la primera de ellas tiene relación con los estudios topo batimétricos, análisis de situación de los terrenos, análisis de calidad de agua y suelo y recopilación de antecedentes; además de una segunda etapa que corresponde a los estudios de mecánica de suelo y expedientes territoriales. El presente documento corresponde al informe de la segunda etapa del proyecto.

Las localidades de estudios se encuentran en la Región de los Lagos, específicamente en la cuenca del Lago Llanquihue tal como se indica en la Figura 1-1, además se destaca en la misma imagen la ubicación de la localidad de Cascadas correspondiente al presente informe.

Figura 1-1 Ubicación de los lugares de estudio



El sector de **Playa Cascadas**, localidad que hace referencia este informe y que se ilustra en la Figura 1-1, se encuentra en la costa oriente del lago Llanquihue y posee una alta demanda en época estival. Actualmente carece de infraestructura para embarcaciones menores, estacionamientos adecuados, accesibilidad universal, baños y vestidores.

En etapas posteriores a esta Consultoría, el proyecto buscará desarrollar un mejoramiento de las condiciones naturales que presenta la playa, por medio de entregarle accesibilidad universal, construcción de baños y vestidores, mejoramiento de estacionamientos y la construcción de infraestructura para botar embarcaciones menores. En el presente informe y sus anexos se proporciona la información territorial y parámetros geotécnicos que permiten llevar a cabo el diseño del proyecto.

Las siguientes son imágenes de la zona de estudio.

Figura 1-2 Fotografías del Sector de Estudio (Playa Cascadas)



2. Documentos Administrativos y Reuniones de Trabajo

2.1 Modificación de Contrato N°2

Para el correcto desarrollo de la Consultoría, se ha convenido entre ambas partes realizar una nueva modificación de Contrato relacionada con los estudios de mecánica de suelos y expedientes territoriales.

Para esta localidad dichos cambios no afectan el alcance contratado de la mecánica de suelos que corresponde a un (01) sondaje rotatorio terrestre de 30 metros de longitud y seis (06) calicatas.

Para los trabajos territoriales en esta localidad se definieron las cantidades de expedientes a desarrollar de la siguiente manera:

- Expedientes de Expropiación: Cuatro (04) ejecutados a las propiedades LC 00, LC 01, LC 02 y LC 04 según se definieron las propiedades en el marco de la etapa 1.
- Expedientes de Inscripción al Fisco: No se consideraron necesarios.
- Expedientes de Destinación Marítima: No se consideraron necesarios.

La modificación aumento de 30 días corridos el plazo de ejecución de la etapa 2.

Dicho Convenio N°2 protocolizado puede revisarse en el Anexo A – Documentos Administrativos.

2.2 Reunión Inicio Etapa 2

De acuerdo a los Términos de Referencia de la Consultoría, el desarrollo de la presente etapa del proyecto consideró una reunión de Visita a Terreno inicial, cuyos detalles se presentan a continuación:

Esta reunión se desarrolló el día lunes 10 de septiembre del presente año en el lugar de estudio y participaron los siguientes profesionales:

Tabla 2-1 Asistentes Reunión Inicio Etapa 2

Nombre	Cargo	Organización
Francisco Alarcón	Inspector Fiscal de Consultoría	DOP
Stefanía Bello	Analista Borde Costero	DOP
Gustavo Hervías	Jefe de Proyecto	GHD
Francisco Vega	Especialista en Geotecnia de la Consultoría	GHD

Diego Jaramillo	Ingeniero de Proyectos	GHD
Jorge Tapia	Encargado de Terreno	GeoSoilDrill

El objetivo principal de esta reunión fue inspeccionar junto con al IFC las prospecciones a realizar en terreno, identificando que efectivamente se pudieran realizar en terreno según las exigencias de los Términos de Referencia de la Consultoría.

Posterior a esto, se define en común acuerdo con el IFC y mediante recomendación del especialista en geotecnia las muestras que se ensayarán en laboratorio.

2.3 Oficio de Rechazo Etapa 2 Revisión A

Con fecha 06 de febrero se hizo recepción por parte de GHD el oficio de rechazo y la minuta de observaciones para el informe de Etapa 2 (Revisión A) a través del oficio ORD. DROP (SP) N° 17, observaciones que fueron subsanadas y reingresadas en la DOP a través de la carta 85/11914/44026.

2.4 Oficio de Aprobación Etapa 2 Revisión B

Con Fecha 13 de febrero del 2019 es recibido por parte de GHD el oficio ORD. DROP (SP) N° 20 en el cual se aprueba la etapa 2 (Revisión B) con observaciones menores las cuales son subsanadas en el presente documento.

3. Objetivo del Informe

3.1 Objetivo General

El presente informe tiene como objetivo presentar los resultados obtenidos en los trabajos de Mecánica de Suelos y preparación de Expedientes de Expropiación enfocada específicamente en el sector de Cascadas y según lo establecido en los Documentos de Licitación, Reuniones de Trabajo, y Modificación de Contrato N° 2.

3.2 Objetivos Específicos

3.2.1 Mecánica de Suelos

Conocer las características mecánicas y geotécnicas del suelo en que serán emplazadas las obras a proyectar de modo de entregar al proyectista todos los parámetros necesarios para desarrollar adecuadamente la ingeniería de detalle del proyecto en una etapa futura.

Para lograr este objetivo, los trabajos de exploración consistieron en la ejecución de un (01) sondaje geotécnico terrestre, a una profundidad de treinta (30) metros, determinando el índice de penetración estándar (SPT) y seis (06) calicatas según NCh 1508.

3.2.2 Expedientes Territoriales

En base al análisis territorial realizado en la etapa anterior de la consultoría, las reuniones de trabajo con la DOP y la modificación de contrato N°2 se definió el objetivo para esta localidad de desarrollar lo siguiente:

- Expedientes de Expropiación: Cuatro (04) ejecutados a las propiedades LC 00, LC 01, LC 02 y LC 04 según se definieron las propiedades en el marco de la etapa 1.

4. Mecánica de Suelos

4.1 Trabajos de Terreno

4.1.1 Generalidades

Los trabajos de exploración consistieron en la ejecución de un (01) sondaje geotécnico terrestre de 30 metros, determinando el índice de penetración estándar (SPT) bajo la norma ASTM D-1586 y seis (06) calicatas según NCh 1508. La ejecución de estos trabajos estuvo a cargo de la empresa sub-consultora **GeoSoilDrill**.

Dichos trabajos fueron realizados de acuerdo a las fechas indicadas a continuación:

Tabla 4-1 Fechas de ejecución

Tipo de Prospección	Identificación	Fechas de ejecución
Calicata	C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6	09 al 11 de septiembre
Sondaje Terrestre	ST-1	09 al 11 de septiembre

4.1.2 Ubicación de Prospecciones

La ubicación en planta de los distintos pozos de exploración fue definida en la Reunión Inicio Etapa 2 indicada en el acápite 2.2 con los profesionales que participaron en dicha instancia.

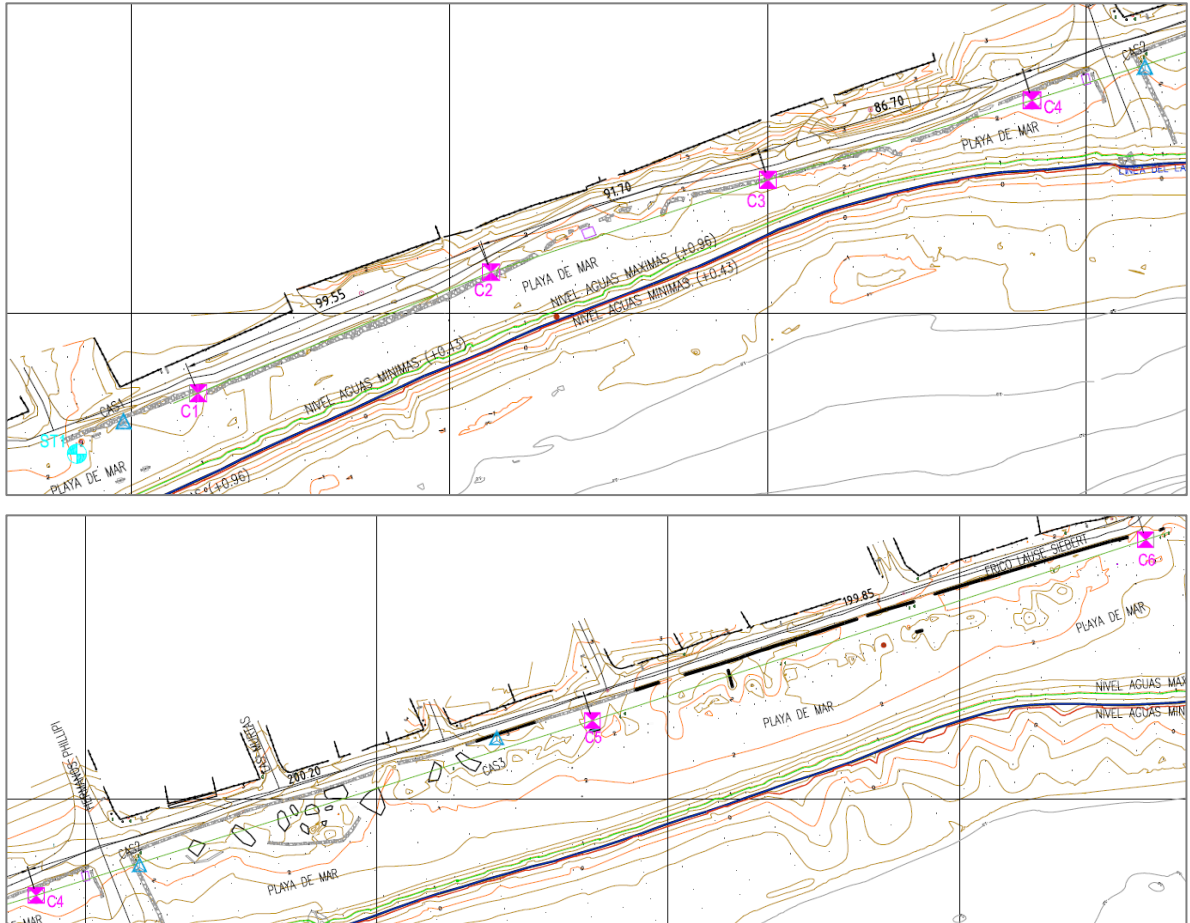
Las coordenadas definitivas de las distintas prospecciones se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4-2 Ubicación de Prospecciones en Coordenadas UTM

Tipo de Prospección	Identificación	Coordenadas UTM		Cota referida al NRS (m)
		Norte	Este	
Sondaje Terrestre	ST-1	5449517	697956	+1.88
Calicata	C-1	5449479	697975	+1.37
	C-2	5449387	698013	+1.54
	C-3	5449300	698042	+1.98
	C-4	5449217	698067	+2.07
	C-5	5449026	698127	+2.40
	C-6	5448836	698189	+1.93

En la siguiente figura se muestra la ubicación en planta de las prospecciones realizadas referidas a la alternativa de proyecto planteada por la DOP.

Figura 4-1 Planta de ubicación de prospecciones realizadas



En el Anexo B.04 se adjunta plano de planta de ubicación de las prospecciones realizadas y en versión digital para una mejor apreciación de lo indicado. A su vez, se adjunta planimetría correspondiente al levantamiento estratigráfico y longitudinal de sondajes y calicatas, indicado cotas de principio a fin y de cada estrato identificado referidas al N.R.S.

4.1.3 Fotografías de Referencia

A continuación, se indican fotografías de referencia de las prospecciones realizadas, para mayor información se sugiere ver Anexo B.05 (digital) – Set Fotográfico y Anexo B.06 – Registro Audiovisual (digital).

Figura 4-2 Fotografías Calicata C-1



Figura 4-3 Fotografías Calicata C-2

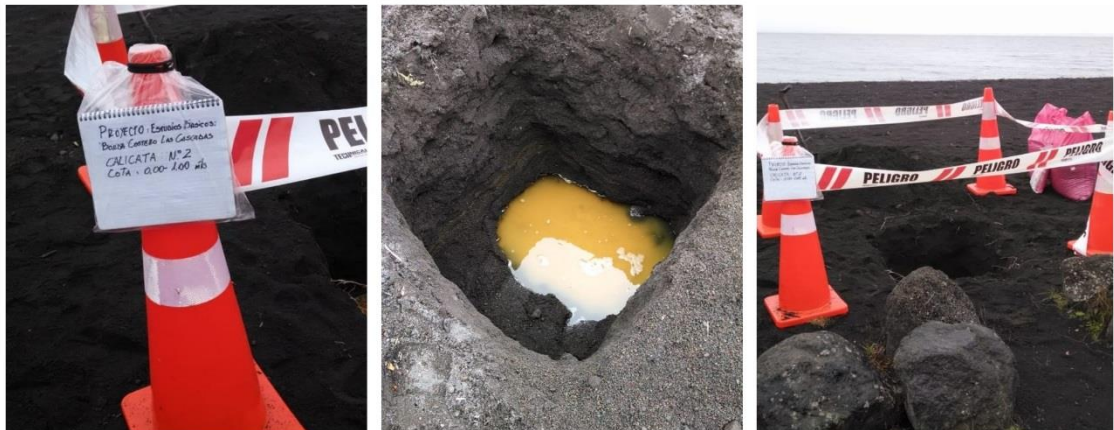


Figura 4-4 Fotografías Calicata C-3



Figura 4-5 Fotografías Calicata C-4



Figura 4-6 Fotografías Calicata C-5



Figura 4-7 Fotografías Calicata C-6



Figura 4-8 Fotografías Sondaje ST-1



4.1.4 Equipos y Métodos Empleados

Previo a la instalación de la máquina de sondaje y calicatas, se verificó en terreno, la condición de la zona de trabajo, analizando la amplitud, estabilidad y horizontalidad del sector. Adicional a esto, se analizaron las dimensiones del lugar, verificando el espacio disponible para la instalación de la maquinaria y la habilitación de un espacio seguro para la recepción, revisión de los testigos y un área de trabajo para la manipulación de las barras de sondaje.

Los equipos empleados consistieron en Maquinas Joy BL 12 y Long Year 38, motor diésel con caja de 4 velocidades, sistema de rotación diamantina y martinete SPT automático con medición de energía vigente según NCh 3364-14, informe de medición de energía adjunto en versión digital en Anexo B.02.

4.2 Resultados Ensayos de Laboratorio y Prospección

En el presente apartado se presenta, en formato de tablas de resumen, los resultados más importantes obtenidos en los ensayos laboratorio correspondientes a las prospecciones realizadas en la localidad de Cascadas. Los certificados originales emitidos por los laboratorios considerados se pueden encontrar en el Anexo B.03 – Ensayos de Laboratorio.

Cabe destacar que todos los ensayos realizados a las diferentes prospecciones fueron propuestos y concordados con el IFC, de modo de poder incluir sus comentarios y aportes.

4.2.1 Calicatas

Tabla 4-3 Ensayos de Clasificación y CBR

Pozo	Profundidad (m)		USCS	% finos bajo N° 200	Densidad de Partículas Sólidas (g/cm ³)	Limite Líquido (%)	DMCS (g/cm ³)	CBR al 95% de la DMS y 5,08 mm de penetración
	Desde	Hasta						
1	0.00	1.00	SW	3	2.68	-	N/A	N/A
2	0.00	1.00	SW	2	2.56	-	N/A	N/A
3	0.00	1.20	SW	3	2.64	-	N/A	N/A
4	0.00	1.40	SW	3	2.58	-	N/A	N/A
5	0.00	0.30	SW-SM	5	2.66	-	N/A	N/A
	0.00	0.60	SM	20	2.64	-	N/A	N/A
	0.60	1.80	SP	4	2.60	-	N/A	N/A
6	0.10	0.30	SW-SM	7	2.71	-	N/A	N/A
	0.30	0.60	GM	24	2.59	-	N/A	N/A
	0.60	1.20	SP	3	2.67	-	N/A	N/A

Nota: De acuerdo a la norma NCh 1534/2, el ensayo Proctor Modificado no es aplicable cuando la granulometría del suelo es inferior a un 5% del tamiz N200, cuando el suelo no tiene plasticidad y es inerte, en este caso se debe realizar Densidad Relativa (Máxima y Mínima). Este fue el caso de las muestras en esta localidad, por lo que sin poder ejecutar el ensayo de Proctor no se puede obtener el CBR. Esto se señala en carta de laboratorio Labotec adjunta en el Anexo B.03.01.

Tabla 4-4 Densidades In-Situ y Relativas

Pozo	Profundidad (m)		USCS	Densidad Húmeda (gr/cm ³)	Humedad (%)	Densidad Seca (gr/cm ³)	Densidad Máxima (gr/cm ³)	Densidad Mínima (gr/cm ³)	DR (%)
	Desde	Hasta							
1	0.00	1.00	SW	1.78	7.4	1.65	1.75	1.55	53
2	0.00	1.00	SW	1.75	6.6	1.64	1.64	1.35	100
3	0.00	1.20	SW	1.73	6.3	1.60	1.75	1.56	23
4	0.00	1.40	SW	1.81	7.9	1.67	1.82	1.58	41
5	0.60	1.80	SP	1.67	8.2	1.54	1.70	1.51	17
6	0.60	1.20	SP	2.06	6.1	1.94	1.98	1.77	83

Tabla 4-5 Ensayos de Corte Directo

Pozo	Profundidad (m)		USCS	Angulo de Roce Φ , (°)	Cohesión, C, (kg/cm ²)
	Desde	Hasta			
1	0.00	1.00	SW	48	0.00
2	0.00	1.00	SW	45	0.18
3	0.00	1.20	SW	46	0.10

Pozo	Profundidad (m)		USCS	Angulo de Roce Φ , (°)	Cohesión, C, (kg/cm ²)
	Desde	Hasta			
4	0.00	1.40	SW	49	0.03
5	0.60	1.80	SP	48	0.20
6	0.60	1.20	SP	46	0.01

4.2.1 Sondajes Rotatorios

Tabla 4-6 Resultados Índice SPT ST-1

Tramo		Golpes			
Inicio	Final	N ₁	N ₂	N ₃	N _{TOTAL}
0,00	0,40	---	---	---	---
0,40	0,60	25	50/5/R	---	---
0,60	1,21	---	---	---	---
1,21	1,31	50/10/R	---	---	---
1,31	1,94	---	---	---	---
1,94	2,21	31	50/12/R	---	---
2,21	2,84	---	---	---	---
2,84	3,12	29	50/13/R	---	---
3,12	3,74	---	---	---	---
3,74	3,79	50/5/R	---	---	---
3,79	4,44	---	---	---	---
4,44	4,51	50/7/R	---	---	---
4,51	5,15	---	---	---	---
5,15	5,60	21	25	27	52
5,60	7,23	---	---	---	---
7,23	7,68	18	17	18	35
7,68	8,33	---	---	---	---
8,33	8,78	21	20	24	44
8,78	9,41	---	---	---	---
9,41	9,86	30	25	25	50
9,86	10,47	---	---	---	---
10,47	10,92	27	31	34	65
10,92	11,57	---	---	---	---
11,57	12,02	30	34	33	67
12,02	12,65	---	---	---	---
12,65	13,10	27	31	30	61
13,10	13,75	---	---	---	---
13,75	14,00	38	50/10/R	---	---

Tramo		Golpes			
Inicio	Final	N ₁	N ₂	N ₃	N _{TOTAL}
14,00	14,61	---	---	---	---
14,61	14,83	35	50/7/R	---	---
14,83	15,47	---	---	---	---
15,47	15,68	40	50/6/R	---	---
15,68	16,33	---	---	---	---
16,33	16,58	34	50/10/R	---	---
16,58	17,22	---	---	---	---
17,22	17,48	39	50/11/R	---	---
17,48	18,14	---	---	---	---
18,14	18,34	41	50/5/R	---	---
18,34	18,97	---	---	---	---
18,97	19,19	44	50/7/R	---	---
19,19	19,83	---	---	---	---
19,83	20,08	40	50/10/R	---	---
20,08	20,43	---	---	---	---

Adjunto en Anexo B Mecánica de Suelos se entrega el análisis completo de los resultados obtenidos tanto en terreno como en laboratorio a través de un informe de recomendaciones de parámetros de diseño, además en dicho anexo se puede revisar la siguiente información:

- Informe de Terreno para prospecciones
- Certificados de Laboratorios y Equipos
- Resultados de Laboratorio
- Planimetría de la mecánica de suelos realizada
- Set Fotográfico
- Registro audiovisual
- Planillas de cálculo
- Informe de recomendaciones de parámetros de diseño

4.3 Recomendaciones de Diseño

A continuación se describen las principales conclusiones del análisis de mecánica de suelos, cuyo desarrollo en detalle puede revisarse en el informe correspondiente adjunto en el Anexo B.

4.3.1 Características del Suelo

En términos generales se encontró un suelo donde predominan las arenas y arenas gravosas. Lo SPT ejecutados indican un suelo de resistencia baja a media para los primeros 15 metros, mientras

que para los últimos 15 metros se tiene un suelo de alta resistencia con SPT que indican rechazo, finalmente del análisis desarrollado se concluye que los primeros tres metros de suelo son licuables.

4.3.2 Fundaciones Superficiales

Para estructuras fundadas directamente sobre suelo (fundaciones superficiales o pavimentos), se detectó que el material es de buena calidad, recomendándose en términos generales, solo un escarpe previo de entre 30 y 60 cm aproximadamente, removiendo cualquier material orgánico.

No obstante, lo anterior se debe tener en cuenta la posibilidad de licuefacción del suelo, de acuerdo con lo detectado en el sondaje, por lo que se recomienda considerar estructuras flexibles o que se puedan reparar con facilidad (muros de gaviones, pavimentos de adocretos, etc.).

4.3.3 Pavimentos

Debido a la posibilidad de ocurrencia de licuefacción en el sector de estudio, se recomienda la utilización de pavimentos del tipo flexibles. Para los pavimentos se realizará un escarpe de a lo menos 30 cm en todas sus líneas de trazado más un sobrecancho de al menos 1,0 m en cada dirección. El material a nivel de subrasante debe corresponder a la arena gravosa detectada en el sector de estudio.

El CBR del material empleado como subrasante será igual o mayor que 20%, y se compactará de manera que en los 0,3 m superiores se alcance como mínimo el 95% de la D.M.C.S., o el 80% de la Densidad Relativa. Se recomienda efectuar un control de compactación por cada 200 m².

La base granular deberá cumplir lo indicado en el numeral 5.302 del Volumen 5 del Manual de Carreteras. En particular el poder de soporte del material será igual o mayor que 80%, determinado al 95% de la D.M.C.S. Se efectuará un control de compactación por cada 50 m². La capa granular deberá construirse por capas de espesor compactado no superior a 0,3 m ni inferior a 0,12 m.

En caso de proyectarse radieres, bajo ellos se debe considerar que el fondo de la excavación se compactará con rodillo vibratorio de 1 tonelada, con un mínimo de 6 pasadas por cada punto.

En caso de encontrar un suelo de mala calidad, se recomienda el reemplazo del material por un relleno estructural.

En términos generales se recomienda el uso de geotextil para separar los materiales de la subrasante con las capas granulares superiores.

4.3.4 Fundaciones Profundas

Para estructuras con fundaciones profundas, se puede considerar estructuras piloteadas. En este caso se requiere que los pilotes, por lo menos, atraviesen el estrato potencialmente licuable de baja resistencia, por lo que se requieren fichas de por lo menos 6 m. Evidentemente la ficha estará en función del tipo de estructura que se proyecte, por lo que, debido a la alta resistencia del suelo bajo los 15 m, se puede esperar que las fichas no sobrepasen de manera importante esta longitud. Además, se debe tener en consideración la baja resistencia lateral del suelo en caso sísmico, debido a la licuación en los primeros metros, por lo que, en caso de ser posible, se debe pensar en

estructuras que soporten resistencia lateral, como, por ejemplo, estructuras arriostradas verticalmente, con cuplas o que trabajen como marco.

5. Expedientes Territoriales

5.1 Expedientes de Expropiación

El expediente de expropiación del sector Las Cascadas contiene los siguientes documentos asociados a cada propiedad que se encuentra afectada a expropiación:

- Estudio de Título
- Certificado de Dominio Vigente
- Certificados CBR:
 - Certificado de Hipotecas y Gravámenes
 - Certificado de Prohibiciones e Interdicciones
 - Certificado de Litigios
- Certificado de Avalúo Fiscal
- Plano de Expropiación

En la Tabla 5-1 se señalan las cuatro propiedades del sector Las Cascadas que se encuentran afectadas a expropiación y para las que se elaboró un expediente de expropiación.

Tabla 5-1 Propiedades afectas a expropiación en sector Las Cascadas

ID	Propietario(a)	Inscripción de Dominio		
		Foja	Número	Año
LC-00	Orieta Ivonne Cartes Silva	4410	3821	2002
LC-01	Ilustre Municipalidad de Puerto Octay	1492v	2212	1981
LC-02	Erna Angulo Mancilla	279	318	1989
LC-04	Matías Alejandro Lema Mehech y Carolina Lema Mehech	2578v	2238	2010

Fuente. Elaboración propia.

A continuación, se describen las propiedades afectas a expropiación para las cuales se elaboró el correspondiente expediente adjunto en el Anexo C.

5.1.1 LC-00

Inmueble de una superficie aproximada de 15.000 m² y que deslinda al Norte con LC-01 y Suroeste con el lago Llanquihue. Está inscrito a nombre de Orieta Ivonne Cartes Silva, quien adquirió el dominio por compraventa realizada a Marta Patricio Robles Castillo. El título de dominio rola a su nombre a Fojas 4410, Número 3821 del Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces de Osorno del año 2002 y su Rol de Avalúo corresponde al número 195-15 de la comuna de Puerto Octay.

Sobre esta propiedad cabe señalar que el área de expropiación comprende una superficie de 1.617 m²

5.1.2 LC-01

Inmueble de mayor cabida donde se localiza el camping ubicado en la zona Norte del área de estudio y que deslinda con el lago Llanquihue. Se encuentra Inscrito a nombre de la Ilustre Municipalidad de Puerto Octay en el Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces de Osorno y rola a Fojas 1492 vuelta, Número 2212 del año 1981. Sobre esta propiedad cabe señalar que existe un plano archivado bajo el código C-283 de 1981 en el Conservador de Bienes Raíces de Osorno.

Sobre esta propiedad cabe señalar que el área de expropiación comprende una superficie de 2.546 m².

5.1.3 LC-02

Inmueble de una superficie de 20.400 m² y que deslinda al Norte con LC-00 y al Suroeste con el Lago Llanquihue. Está inscrito a nombre de Erna Angulo Mancilla, quien adquirió el dominio por Resolución número 116 del 22 de enero del año 1989, del Ministerio de Bienes Nacionales de Osorno. El título de dominio rola a su nombre a Fojas 279 vuelta, Número 318 del Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces de Osorno del año 1989 y su Rol de Avalúo corresponde al número 195-14 de la comuna de Puerto Octay.

Sobre esta propiedad cabe señalar que existe un retazo de terreno de 5.000 m² que deslinda con el lote 195-27 que fue vendido a doña Senaida Sierpe el 6 de julio de 2016 mediante la escritura de compraventa de repertorio N° 3231/2016 de la Notaría de don José Dolmetsch Urra, pero que aún el trámite de dominio no es efectuado en el Conservador de Bienes Raíces de Osorno, motivo por el cual, el retazo en comento aun forma parte del domino de la propiedad de doña Erna Angulo.

Sobre esta propiedad cabe señalar que el área de expropiación comprende una superficie de 2.333 m².

5.1.4 LC-04

Inmueble de una superficie de 5.000 m² y que deslinda al Oeste con LC-02. Está inscrito a nombre de Eduardo Vera Vargas, quien adquirió el dominio por compraventa a doña Erna Angulo Mancilla. El título de dominio rola a su nombre a Fojas 2494, Número 3340 del Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces de Osorno del año 1998 y su Rol de Avalúo corresponde al número 195-27 de la comuna de Puerto Octay. Sobre esta propiedad cabe señalar que existe un plano de subdivisión archivado bajo la letra P número 369 en el Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces de Osorno del año 1998.

Sobre esta propiedad cabe señalar que el área de expropiación comprende una superficie de 2.630 m².

6. Conclusiones

Durante el desarrollo de la presente etapa se realizó un trabajo conjunto con la DOP que permitió caracterizar la zona de estudios correspondiente a la localidad de Cascadas identificando su realidad territorial y sus características geotécnicas. En este sentido se concluye que fueron desarrollados íntegramente los objetivos planteados para la etapa, al inicio de esta fue necesario realizar una modificación de contrario que definió la cantidad de entregables para los Expedientes Territoriales requeridos por la DOP, en cuanto a los levantamientos solicitados para la mecánica de suelos los alcances se mantuvieron con respecto a lo solicitado en los documentos de licitación.

Para el levantamiento de Mecánica de Suelos se señala que fueron ejecutadas seis (06) calicatas distribuidas a lo largo del proyecto proporcionado por la DOP y un sondaje rotatorio terrestre de 30 metros de profundidad. Los resultados obtenidos señalan un suelo de mediana a baja resistencia en sus primeros 15 metros para luego dar paso a un suelo de alta resistencia desde los 15 a los 30 metros de profundidad, también se detecta suelo potencialmente licuable para los tres primeros metros de profundidad por lo cual se recomienda para fundaciones superficiales y pavimentos el diseño de estructuras flexibles como muros de gaviones, estructuras de madera, y pavimentos de adocreto, etc., para el caso de fundaciones profundas, dependiendo del tipo de estructura a diseñar, se recomienda que las fundaciones traspasen los primeros tres metros de suelo considerados potencialmente licuables y en el caso de diseñar estructuras del tipo piloteadas se consideren arriostradas.

Para el caso del levantamiento de expedientes territoriales se señala que hecha la superposición entre la información territorial y el proyecto definido por la DOP para la localidad se detectó que cuatro (04) propiedades que están afectas a expropiación para las cuales se desarrollaron los correspondientes expedientes de expropiación que se pueden revisar en el Anexo C.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Estudios Básicos Borde Costero Cascadas, Puerto Varas, Frutillar

Anexos

Anexo A Documentos Administrativos

A.01 – Minuta Reunión Visita a Terreno Inicio Etapa 2

A.02 – Convenio Modificación de Contrato N°2 protocolizado

A.03 – Oficio ORD. IFC N°17 – No aprueba Etapa 2 (Rev. A)

A.04 – Oficio ORD. IFC N°20 – Aprueba Etapa 2 (Rev. B) con Observaciones Menores

Anexo B Mecánica de Suelos

44078 Informe de Mecánica de Suelos – Sector Cascadas

B.01 – Informe de Reconocimiento de Terreno

B.02 – Certificados de Laboratorio y Equipos

B.03 – Ensayos de laboratorio

B.04 – Planimetría

B.05 – Set Fotográfico (digital)

B.06 – Registro Audiovisual (digital)

B.07 – Planillas de Cálculo (digital)

Anexo C Expedientes Territoriales

C.01 – Expediente Expropiación LC – 00

C.02 – Expediente Expropiación LC - 01

C.03 – Expediente Expropiación LC - 02

C.04 – Expediente Expropiación LC – 04

C.05 - Respuesta BBNN (Archivo Digital)

Anexo D Minuta de Respuesta

D.01 – Minuta de Respuestas a Observaciones Etapa 2 Revisión A (Digital)

D.02 – Minuta de Respuestas a Observaciones Menores Etapa 2 Revisión B

GHD

Avda. Americo Vespucio N°100, of. 9, Santiago
Las Condes, Santiago
T: (56 2) 433 5400 F: (56 2) 433 5425 E: ghdchile@ghd.com

© GHD 2019

Este documento es propiedad de GHD. Este documento solamente puede ser usado para los fines para los cuales fue solicitado y de acuerdo con los Términos de Contrato establecidos. El uso no autorizado de este documento, de cualquier manera, está prohibido.

G:\85\11914\Tech\02 Para Envío\02 Etapa 2\Revisión 0\01 Cascadas\44104 - Informe E2 Localidad Cascadas.docx

Estado del documento

Rev No.	Autor	Revisor		Aprobado para emisión		
		Nombre	Firma	Nombre	Firma	Fecha
A	CV / YS / FV	GHM		CTE		Diciembre 2018
B	CV / YS / FV	GHM		CTE		Febrero 2019
0	CV / YS / FV	GHM		CTE		Febrero 2019

www.ghd.com

