PERMISO AMBIENTAL PALEONTOLÓGICO

PAS132

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS SOCIALES D.S 49 CHACRA G1-A

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO

ÍNDICE

1 Introducción 1
a) Identificación y descripción general de los yacimientos paleontológicos 2
b) Descripción de las partes, obras, acciones que pueden afectar los yacimientos 5
b.1) Factores Generadores de Impacto (FGI) 7
c) Caracterización superficial y estratigráfica de los yacimientos 8
d) Descripción general de los tipos de análisis a realizar a los materiales recuperados 14
e) Propuesta de conservación de los materiales en terreno, laboratorio y depósito 15
f) Plan de traslado y depósito final de los materiales recuperados 16
g) Medidas de conservación del yacimiento, si corresponde 17
2 Referencias bibliográficas 18

FIGURAS

Figura 1: Ubicación geográfica del área del proyecto donde se localiza el yacimiento paleontológico 2
Figura 2: Unidades litológicas presentes en el área del proyecto. 5
Figura 3: Distribución de etapas en la fase de construcción. 6
Figura 4: Puntos de control paleontológico 8
Figura 5: Columna estratigráfica desarrollada en el punto 6 de control paleontológico 12
Figura 6: Potencial Paleontológico del área de influencia paleontológica 14

TABLAS

Tabla 1. Detalle de material paleontológico presente en la Formación Katterfeld 4
Tabla 2. Volumen total de escarpe, excavaciones y relleno durante la fase de construcción 7
Tabla 3. Material Paleontológico asociado a la Formación Katterfeld 14

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Perfil expuesto. Punto 2 de control paleontológico. 9
Fotografía 2: Perfil expuesto. Punto 9 de control paleontológico. 10
Fotografía 3. Afloramiento descrito en el Punto 6 de control paleontológico. 11
Fotografía 4: Detalla del Yacimiento Paleontológico presente en el punto 6. 13

APÉNDICES

Apéndice 1: Antecedentes profesionales
Apéndice 2: Archivo KMZ con puntos de control y Potencial Paleontológico.
Apéndice 3: Carta de recepción de materiales paleontológicos

1 Introducción

El presente documento entrega la información requerida para tramitar el PAS 132-Paleontológico en el marco de la tramitación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto "Construcción de Viviendas Sociales D.S 49 Chacra G1-A" (en adelante "el Proyecto"), cuyo titular es el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (en adelante "el titular").

El Proyecto consiste en la construcción de un conjunto habitacional de viviendas sociales para familias acogidas al D.S N°49 (Ley N°21.442) y al D.F.L N°2 en la comuna de Coyhaique. Dicho proyecto es parte del Plan de Emergencia Habitacional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. El área del proyecto se localiza en comuna de Coyhaique, región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

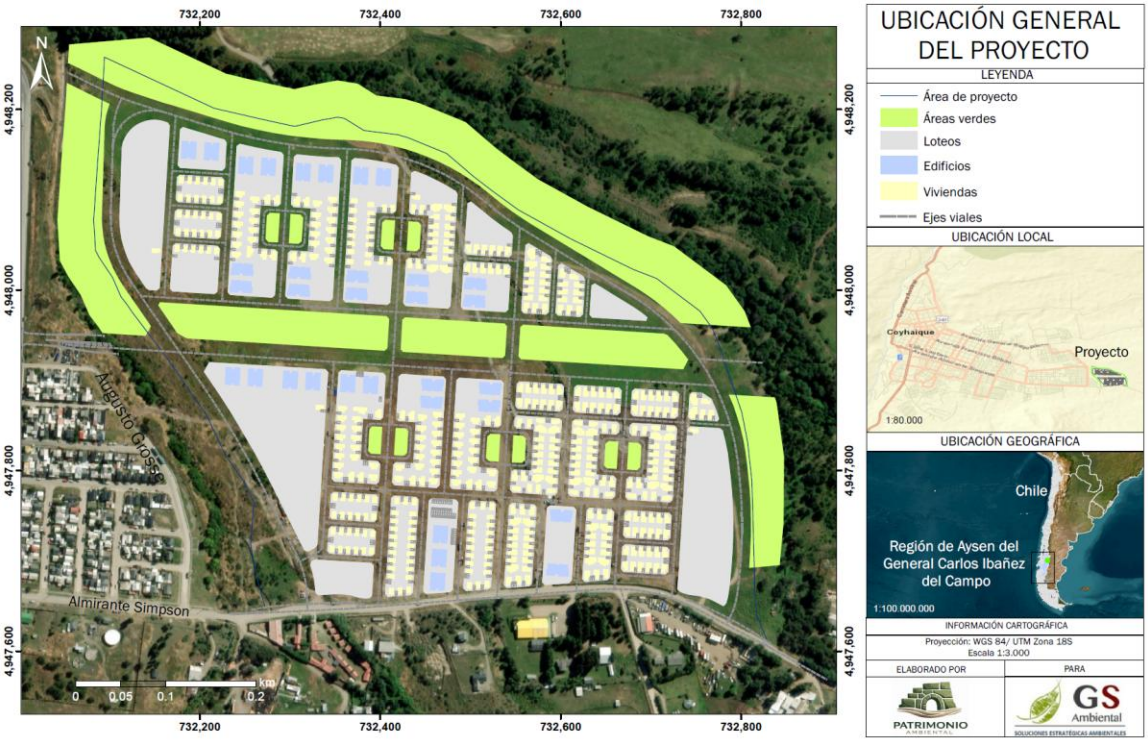
La DIA asociada al Proyecto ingresó a tramitación ambiental el día 12 de diciembre del 2025 y actualmente se encuentra en desarrollo la Adenda. Como parte del requerimiento del oficio de CMN, Ord. N°164, se procedió a ejecutar la caracterización de patrimonio cultural paleontológico, la cual indicó que el proyecto se localiza sobre unidades catalogadas como susceptibles y fosilíferas, incluso hubo un hallazgo de material paleontológico en el sector norte del proyecto. Por esta razón, se presentan además los antecedentes asociados a la tramitación del PAS 132-Paleontología.

Este documento fue elaborado por la Geóloga-Paleontóloga Nataly Castro (Apéndice 1), y su contenido está acorde al D.S N°40/2012, específicamente el Título VII, Artículo 132, y D.S N°484/1980. La información ambiental se detalla acorde a lo indicado en la Guía trámite PAS del artículo 132 del Reglamento del SEIA: Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico.

a) Identificación y descripción general de los yacimientos paleontológicos

El Proyecto "Construcción de Viviendas Sociales D.S 49 Chacra G1-A", cuyo titular es el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, se desarrolla en la comuna de Coyhaique, región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Específicamente entre las calles Almirante Simpson y Augusto Grosse (Figura 1)

Figura 1: Ubicación geográfica del área del proyecto donde se localiza el yacimiento paleontológico



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la información presente en la hoja Coyhaique-Balmaceda con escala 1:100.000 (De la Cruz et al. 2003); el área del proyecto se emplaza sobre las unidades descritas como Depósitos de abanicos aluviales (Ha, Holoceno) y Depósitos de Remoción en Masa (Hrm,Holoceno), colindante al proyecto se exponen cuerpos hipabisales (Ohb-Oligoceno?) y afloramientos de la Formación Katterfeld (Grupo Coyhaique, Kick, Cretácico Inferior) los cuales suelen aflorar cercano al curso de agua presente en la Quebrada La Cruz y en la Quebrada Carbón (Figura 2).

A continuación, se procederá a describir cada una de estas unidades acorde a su categoría de potencial paleontológico.

a) CATEGORÍA ESTÉRIL

Cuerpos hipabisales básicos e intermedios (Ohb)

Cuerpos subvolcánicos de hasta 4km2 y filones y diques de 300m a 4.5 km de longitud con espesores de 2m. Están conformados por dioritas, microdioritas, doleritas, andesitas y basaltos. Son cuerpos irregulares y tabulares. Intercepta a la Formación Katterfeld, Apeleg y Divisadero. Por sus relaciones de contacto se le asigna una edad Oligoceno?.

b) CATEGORÍA SUSCEPTIBLE

Depósitos de abanicos aluviales (Ha)

Corresponden a depósitos sedimentarios no cohesivos, compuestos por gravas matriz soportadas y bancos con limos subordinados, con moderada a mala estratificación. Son generados por cursos de agua o flujos de detritos actuales, razón por la cual, se le asigna una edad Holocena.

Depósitos de remoción en masa (Hrm)

Son depósitos caóticos, formado por bloques angulosos a subangulosos, muy mal seleccionados y tamaños que varían de centímetros a metros, en general matriz-soportado con arenas y arcillas. Son típicos de presentar en el área del proyecto debido a que de manera circundante existen cordones montañosos. Son depósitos recientes, de edad Holocena.

c) CATEGORÍA FOSILÍFERA

Grupo Coyhaique

Se agrupa bajo esta denominación a las rocas marinas sedimentarias del jurásico superior y cretácico inferior edad que fue determinada por el contenido faunistico. Sobreyace concordantemente a la Formación Ibáñez y subyace a la Formación Divisadero. Este compuesto por tres unidades marinas, que representarían un ciclo de transgresión y regresión y que de más antigua a más joven son: Formación Toqui (rocas calcárenas y volcarenitas), Formación Katterfeld(compuesta principalmente por lutitas negras) y Formación Apeleg (areniscas). En cuanto a su ambiente depositacional este grupo se habría acumulado en un mar epicontinental somero, de una cuenta de trasarco elongada de norte a sur.

Tal como se menciono en un principio, dado que el área del proyecto está rodeada por cursos de agua tanto del río Simpsons como del estero El Carbón, es que se procederá a describir solo la Formación Katterfeld que es la que aflora cercana a estos cursos de agua. Además durante el desarrollo de la construcción de la etapa 1 del proyecto, ocurrió un hallazgo no previsto entorno a las lutitas negras de la Formación Katterfeld.

Formación Katterfeld (Kick)

Es una secuencia de lutitas negras marinas, se apoya concordantemente a la Formación El Toqui y subyace a la Formación Apeleg. Estas lutitas suelen ser macizas y ocasionalmente con laminación paralela. Presentan posición subhorizontal o suave plegamiento.

En ciertos niveles se ha registrado la presencia de Favrella sp. la cual es atribuida a la edad Hauteriviano, por lo que los niveles inferiores y superiores podrían tener una edad Valanginiano y Barremiano.

En cuanto a su ambiente depositacional este corresponde a un ambiente marino de salinidad normal, anóxico, no muy profundo, en una zona de plataforma donde la depositación se habría producido principalmente por decantación y luego por corrientes de turbidez. La presencia esporádica de belemnites orientados y gryphaeas invertidas, sugiere la existencia de corrientes locales fuertes (Turbiditas o tempestitas).

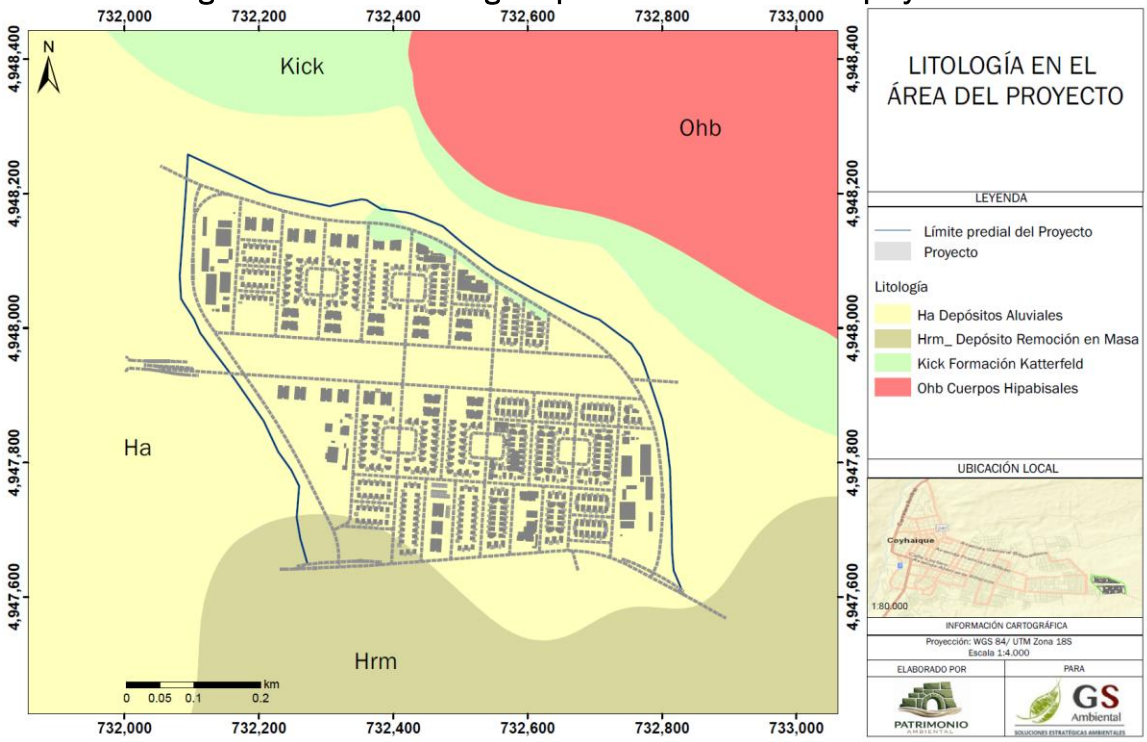
En la siguiente tabla se detalla el contenido fosilífero presente en la formación

Tabla 1. Detalle de material paleontológico presente en la Formación Katterfeld

Tipo de fósil	Detalle	Fuentes bibliográficas
Plantas	*Agathoxylon*, *Podocarpoxylon*, "coniferas" indet., Plantae indet., "troncos indet.", "restos vegetales, material leñoso y carbonoso.	Fuenzalida (1935) Fuenzalida (in Hoffstetter et al. 1957) Katz (1961) Katz (1962) Lahsen (1966) Skarmeta (1974) Skarmeta (1976) Skarmeta (1978) Niemeyer et al. (1985) Wetzel (1960) Townsend (1998) Phillipe et al. (2000) Bruce (2001) De la Cruz et al. (2003) Suarez et al. (2007) Aguirre-Urreta et al. (2007) Quiroz y Bruce (2010) Poblete-Huanca et al. (2021) Ortiz (2022) Cortés et al. (2023) Cortés (2024) Cortés et al. (2024) Cortés (2025) Cortés et al. (2025) Espinoza-Pino et al. (2025) Letelier-Vega et al. (2025) Letelier-Vega (2026)
Braquiópodos	*Lingula* sp., *Discinisca* cf. *variabilis*, *Discinisca* sp.	
Serpúlidos	*Rotularia* sp.	
Nautiloides	*Cymatoceras* cf. *perstriatum*	
Amonites	*Favrella wilckensi*, *Favrella steinmanni periconstans, Favrella americana, Favrella cf. americana, Favrella* sp., *Favrella costulosa, Aegocrioceras patagonicum, Crioceratites (Crioceratites) apricum, Crioceratites* sp., *Crioceratites (Crioceratites)* sp. *aff. C. schlagintweiti, Ancyloceratidae indet, Ammonoidea indet.*	
Belemnites	*Belemnopsis aucklandica, B. extenuatus, Parabelemnopsis madagascariensis, P. patagoniensis, Hibolites antarctica, Telobelemnopsis c. bertami, T. cf. stephensoni, Belemnopsis* sp., *Antarctitheutis?* sp.	
Bivalvos	*Nucula* sp., *Modiolus* sp., *Grammatodon?* sp., *Entolium cf. argentinum, Entolium* sp., *Limidae indet., Pseudolimea* sp., *Pecten ootoplicatus, Pecten concentricus var. malarguensis, Lucina* sp., *Aetostreon* sp., *Malagreaguinella* sp., *Plicatula* sp., *Myophorella* sp., *Corbicellopsis?* sp., *Maccoyella* sp., *Oxytoma* sp., *Protocardia* sp., *Tancredia* sp., *Isocyprina?* sp., *Astarte* sp., *Arctica* sp., *Pleuromya* sp.	
Gastrópodos	*Natica* sp., *Bathromaria* sp.	
Peces	"escamas y dientes indet.", "dientes de tiburón".	
Trazas	Chondrites isp. (perforaciones de Teredo), Ophiomorpha? isp. y Zoophycos? isp.	
Vertebrados mayores	Plesiosauria indet. [posiblemente Elasmosauridae], Vertebrata indet., "huesos de saurios".	

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Unidades litológicas presentes en el área del proyecto.



Fuente: Elaboración propia con base a la hoja Coyhaique-Balmaceda con escala 1:100.000 (De la Cruz et al. 2003) y la prospección superficial durante la caracterización paleontológica.

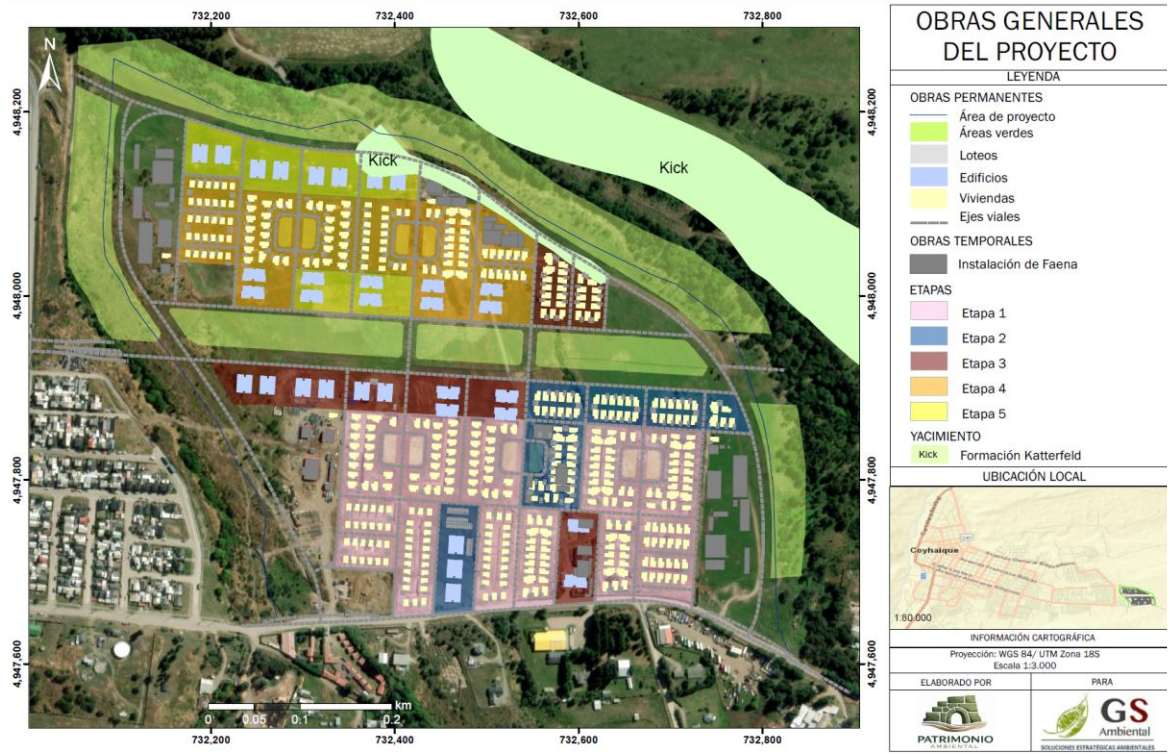
b) Descripción de las partes, obras, acciones que pueden afectar los yacimientos

El Proyecto consiste en la construcción de un conjunto habitacional conformado por 528 departamentos distribuidos en 33 edificios además de 445 casas, emplazadas en un terreno de 36,6 ha. Además, se considera la pavimentación de 5,2 km de caminos nuevos, 1,7km de ciclovías, 28.000 m^2 de aceras y 10.174 m^2 de áreas verdes. Contempla el desarrollo de obras como alcantarillado, agua potable, sistema de evacuación de aguas lluvia, electrificación e iluminación y estacionamientos. Se considera además la instalación de 2 cajones de hormigón armado para las obras de arte sobre el estero la Cruz y el mejoramiento vial de una sección de los ejes Campos de Hielo y Almirante Simpson (Figura 3).

El Proyecto contempla 5 años para la etapa de construcción y un periodo indefinido para la operación considerando que son viviendas sociales y tendrán un uso diario. No aplica etapa de cierre.

La construcción se divide en 5 etapas, actualmente se está desarrollando la etapa 1, la cual corresponde a la construcción de viviendas sociales tipo casa y cuya construcción se localiza en el sur del área del proyecto (Figura 3).

Figura 3: Distribución de etapas en la fase de construcción.



Fuente: Elaboración propia

Obras Temporales:

Previo al inicio de las obras principales del proyecto, se ejecutarán una serie de actividades preliminares orientadas a preparar adecuadamente el terreno donde se instalarán los contenedores de las instalaciones de faena. Estas actividades consideran el despeje y limpieza de la superficie, la nivelación del terreno, la instalación de cierres perimetrales, el replanteo topográfico y el retiro de escombros, asegurando así un entorno seguro y ordenado para el desarrollo de las faenas. Las obras específicas para la instalación de faenas comprendieron la habilitación de conexiones provisorias de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica, así como la implementación de áreas de estacionamientos para el personal, la instalación de contenedores destinados a oficinas administrativas y bodegas de almacenamiento, la habilitación de baños modulares y de talleres de obra.

Obras Permanentes:

Estas corresponden a la materialización del conjunto habitacional conformados por 445 casas y 528 departamentos (divididos en 33 edificios de 4 pisos, con 16 departamentos por edificio), además de su correspondiente urbanización, la cual corresponde a redes de alcantarillado, agua potable, sistema de evacuación de aguas lluvias, electrificación e iluminación. Además de la pavimentación de 5.2 km de caminos nuevos, 1.7 km de ciclovías, 28.000 m2 de aceras y 10.174 m2 de áreas verdes, incluyendo la señalización y demarcación vial para todo el sector.

Profundidades de las obras

En el proyecto se realizarán escarpes, los cuales corresponden a la remoción de la capa superficial del suelo, el cual tendrá como máximo 60 cm. Adicionalmente se realizarán excavaciones para la construcción de las fundaciones de las viviendas, las cuales también tendrán una profundidad máxima de 60 cm.

Para las obras de alcantarillado de aguas lluvias, se contempla la ejecución de excavación en zanja con una profundidad máxima de 4 m.

También se consideran obras para los cruces de cauce, en eje de calle Errázuriz se proyecta una alcantarilla de cajón de hormigón de doble sección con base de 2 m y altura de 2 m cada uno, con una longitud de 48 m y una pendiente de 7.5 %. Adicionalmente en el cruce con el eje de calle Simpsons se proyecta una alcantarilla de hormigón de sección simple con base de 3 m y altura de 2 m, reemplazando la alcantarilla existente.

En la siguiente tabla se muestra el volumen total de escarpe, excavaciones y relleno durante la fase de construcción.

Tabla 2. Volumen total de escarpe, excavaciones y relleno durante la fase de construcción

Etapa	Relleno m3	Corte m3
Etapa 1	110.413	83.565,3
Etapa 2	28.863	18.534
Etapa 3	48.765	33.002
Etapa 4	62.655	30.842
Etapa 5	50.360	22.148

Fuente: Elaborado a partir de datos de la descripción de proyectos

b.1) Factores Generadores de Impacto (FGI)

El proyecto contempla la ejecución de las excavaciones mecánicas asociadas a calicatas y zanjas asociadas a obras de urbanización tales como alcantarillado, agua potable y sistema de evacuación de aguas lluvia. Además de las fundaciones para las viviendas y edificios. Estas actividades pueden generar una remoción de materiales en unidades geológicas fosilíferas o susceptibles generando una potencial pérdida, fragmentación o exposición de fósiles. La magnitud del impacto depende del volumen de material excavado, las profundidades de las excavaciones y la ubicación dentro del Área de Influencia.

Los movimientos de tierra y remoción de la capa superficial asociadas a nivelación, escarpes, apertura de accesos y despeje, entre otros, generan una movilización de sedimentos que pueden alterar contextos paleontológicos in situ, especialmente donde existe una cobertura delgada sobre unidades sedimentarias fosilíferas. La remoción mecánica puede destruir o dispersar restos paleontológicos antes de ser identificados.

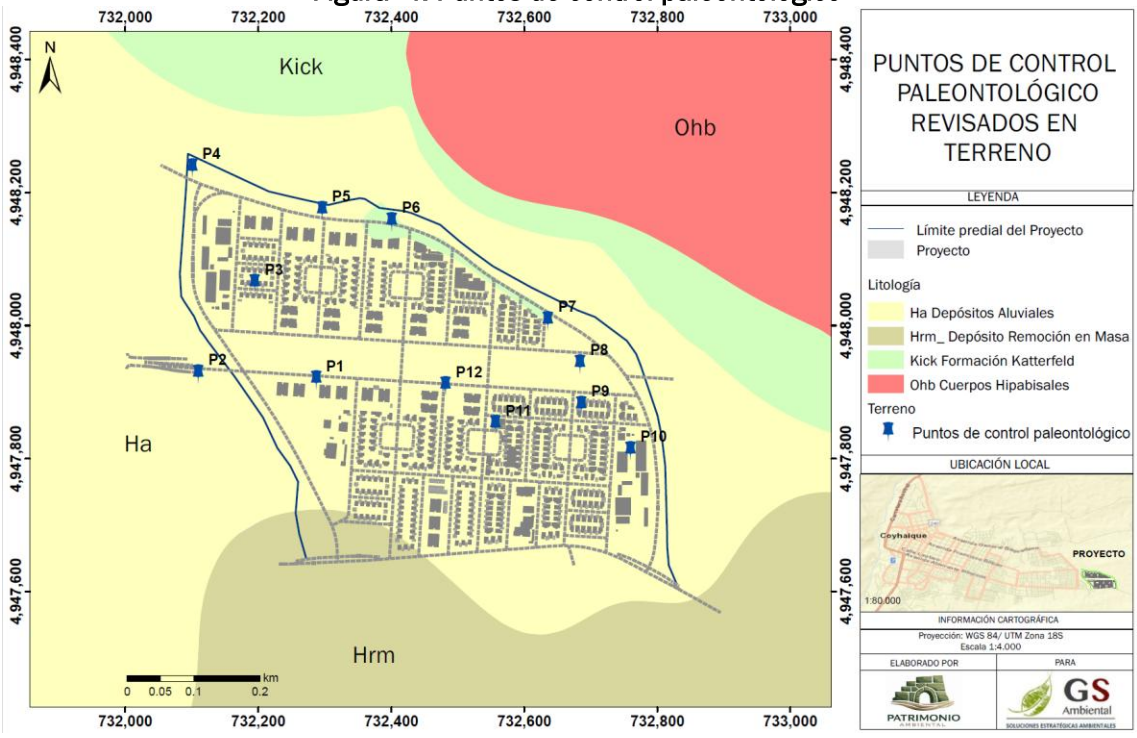
El tránsito de trabajadores, vehículos menores y maquinaria pesada durante la fase de construcción puede causar la pérdida de elementos paleontológicos a nivel superficial debido a la sustracción por parte de los trabajadores o la destrucción por el paso de vehículos y maquinaria pesada. Lo anterior puede dificultar los eventuales hallazgos y alterar el contexto de los elementos paleontológicos.

Por consiguiente, las excavaciones tanto de zanjas como de calicatas, además de la remoción de capa superficial y el tránsito de trabajadores mediante vehículos menores y maquinaria, puede afectar unidades con contenido fosilífero, específicamente en la **etapa 4 y 5** de la construcción del proyecto.

c) Caracterización superficial y estratigráfica de los yacimientos

Se realizó una campaña de terreno a cargo de la geóloga-paleontóloga Nataly Castro durante los días 22 y 23 de junio del 2026. En dicha visita se recorrió la totalidad del proyecto y además se tomaron datos litológicos y paleontológicos en 12 puntos de control. Solo en el punto 6 se reconoció material paleontológico (Figura 4).

Figura 4: Puntos de control paleontológico



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla la descripción litológica y paleontológica de las unidades identificadas en el área del proyecto.

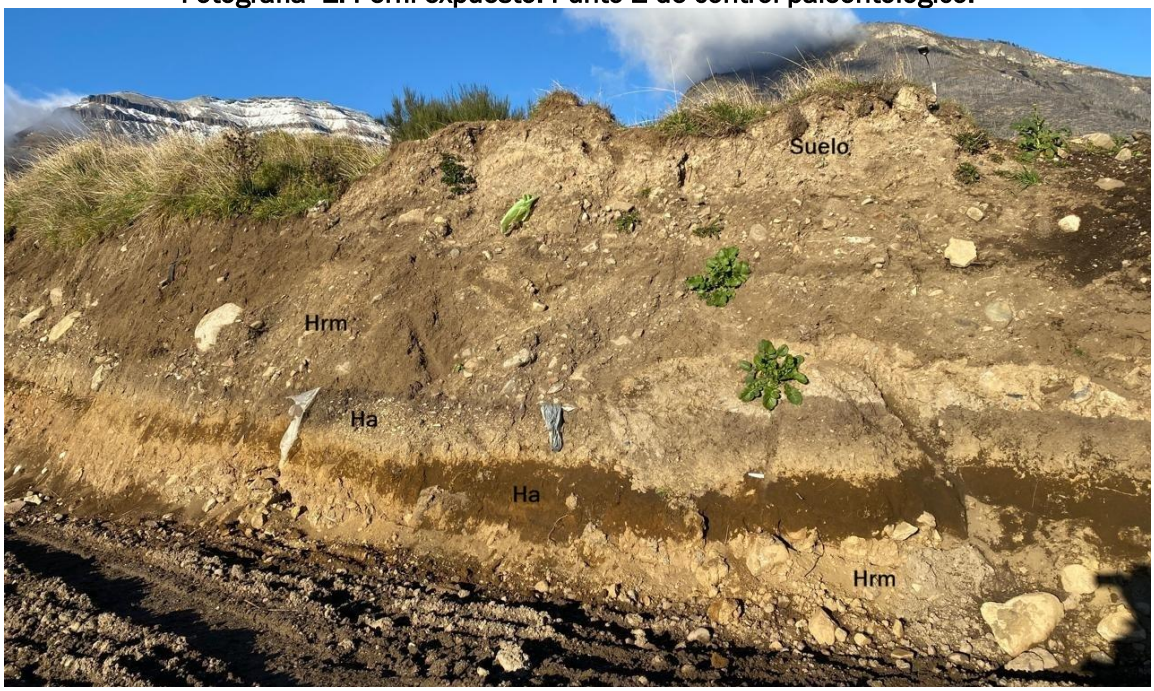
a) CATEGORÍA SUSCEPTIBLE

<u>Depósitos de remoción en masa</u>

En el área del proyecto se presentan de manera habitual en la mayoría de las excavaciones y zanjas ejecutadas. Se componen de niveles de fácil distinción porque presentan contactos erosivos visibles y bien marcados con los depósitos aluviales. Estos depósitos de remoción en masa son matriz soportada de composición arenosa color café, con fragmentos de roca

subredondeados y subangulosos, mal seleccionados, pero de composición volcánica principalmente. Los tamaños de roca varían entre 10 cm a 45 cm (Fotografía 1).

Fotografía 1. Perfil expuesto. Punto 2 de control paleontológico.



Fuente: Registro fotográfico junio 2026

Depósitos aluviales

Es común encontrar en los perfiles expuestos en el proyecto, algunos niveles asociados a flujos de cursos de agua, Dichos perfiles se pueden apreciar bien en algunos perfiles expuestos en la Quebrada La Cruz o en la Quebrada Carbón. No todos los depósitos aluviales tienen la misma estratigrafía, pero si características propias de este. Por ejemplo, hay grandes perfiles de arena semiconsolidada de color café oscuro, así como niveles de arena semiconsolidada color amarillento. Estos niveles son de poco espesor, pero de gran continuidad lateral. En cuanto a los niveles con espesor mayor a 35 cm, se componen de clastos subredondeados a subangulosos en partes clasto soportado, pero en el resto del estrato matriz soportado. Con matriz arenosa y semiconsolidado. La composición en general de los clastos es volcánica (Fotografía 2).

Fotografía 2: Perfil expuesto. Punto 9 de control paleontológico.



Fuente: Registro fotográfico junio 2026

b) CATEGORÍA FOSILÍFERA

Formación Katterfeld

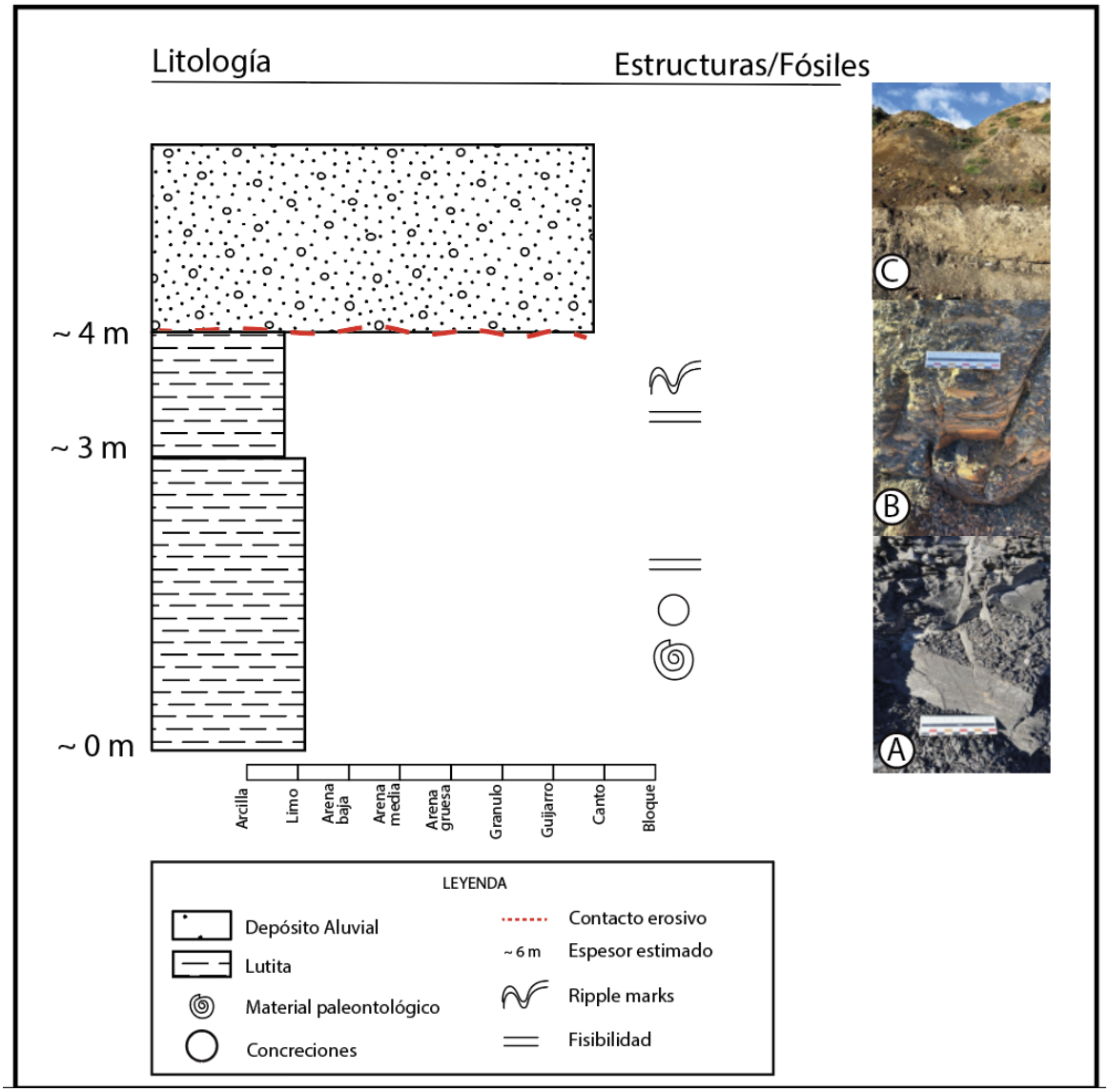
La presencia de lutitas negras típicas de la Formación Katterfeld, se presentan principalmente en el sector norte del proyecto. Fue identificada en los puntos de control 3,6 y 7; pero en el Punto 6 de control paleontológico se presenta el afloramiento con gran extensión. La base está compuesta por lutitas negras macizas y altamente fisibles con material paleontológico muy escaso, azaroso y de mala preservación, este nivel expuesto presenta una potencia estimada de 3 metros. Le sobreyace mediante un contacto continuo y visible otro nivel de lutitas negras fisibles, pero altamente oxidadas y con evidente textura de estructuras sedimentarias tipo ripple marks además de concreciones de diámetro aproximado de 15 cm como mínimo. Este nivel presenta una potencia expuesta estimada de 1 metro, con un manteo subhorizontal y está en contacto erosivo y discordante con un depósito de remoción en masa de espesor aproximado de 2 metros. En la Figura 8 se puede apreciar la columna estratigráfica elaborada en terreno, mientras que en la Fotografía 3 se distinguen las unidades descritas.

Fotografía 3. Afloramiento descrito en el Punto 6 de control paleontológico.



Fuente: Registro fotográfico junio 2026

Figura 5: Columna estratigráfica desarrollada en el punto 6 de control paleontológico



Fuente: Elaboración propia

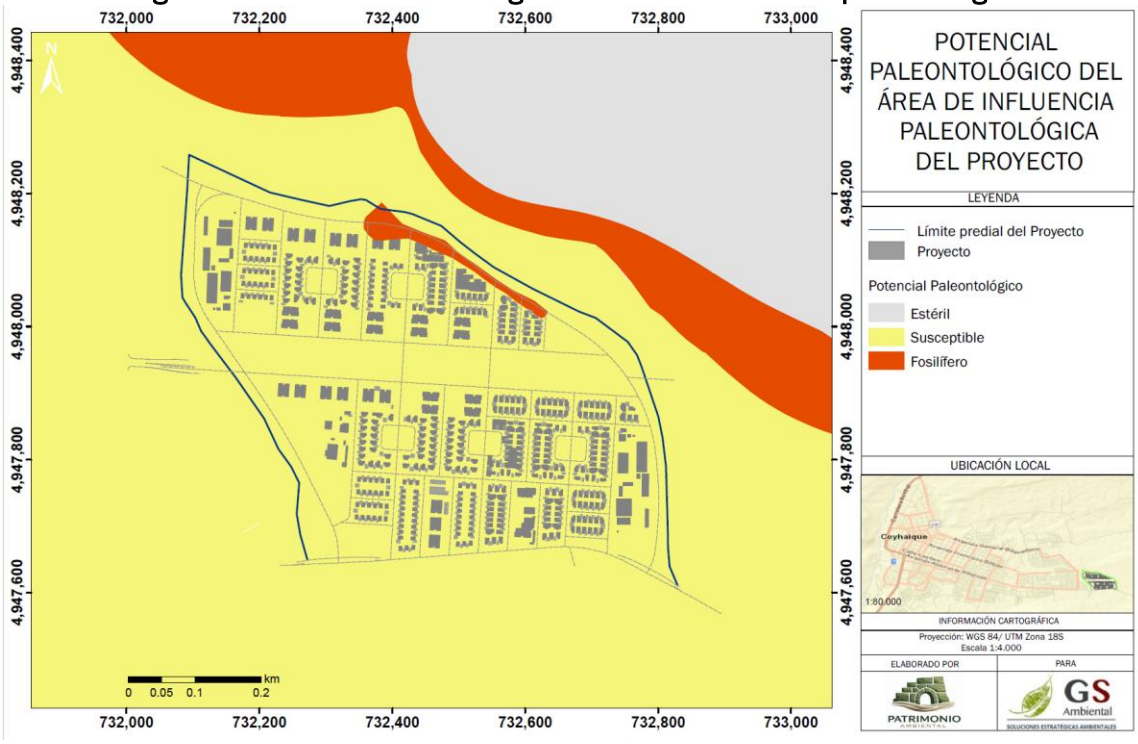
Fotografía 4: Detalla del Yacimiento Paleontológico presente en el punto 6.

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Lutitas negras masivas</td><td>Concreciones</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Lutitas negras oxidadas con ripple marks</td><td>Contacto entre los Depósitos aluviales sobre los niveles de lutitas negras. Arriba se aprecia acopio de material.</td></tr>
</table>

Fuente: Registro fotográfico en terreno, 2026

Por lo que, de acuerdo con la información presentada, el potencial paleontológico del proyecto, acorde a la información recabada de manera bibliográfica y de terreno, queda de la siguiente manera.

Figura 6: Potencial Paleontológico del área de influencia paleontológica



Fuente: Elaboración propia

El archivo KMZ con la información presentada en el PAS se presenta en el Apéndice 2.

d) Descripción general de los tipos de análisis a realizar a los materiales recuperados

El presente permiso se está tramitando para ser utilizado durante la medida preventiva de **monitoreo paleontológico**, pero también para ser ocupado en la ejecución del **rescate paleontológico del yacimiento registrado en el punto 6 de control paleontológico.** Los antecedentes de registros de material paleontológico asociados a la Formación Katterfeld, se resumen de la siguiente tabla:

Tabla 3. Material Paleontológico asociado a la Formación Katterfeld

Grupo	Detalle
Paleobotánica	Troncos fósiles Improntas foliares
Invertebrados	Braquiópodos Serpulidos Nautiloides Ammonities Belemnites Bivalvos Gastrópodos
Vertebrados	Peces Reptiles marinos
Trazas	Teredolites Ophiomorpha? Zoophycos?

Fuente: Elaboración propia

Los análisis que se realizarán a los fósiles recuperados durante las labores paleontológicas comprenden la identificación taxonómica de los ejemplares, con la finalidad de generar una colección de referencia para el Proyecto. En caso de ser necesario, el Titular del Proyecto se deberá considerar a un/a paleontólogo/a especialista que colabore con la identificación de algún grupo taxonómico concreto de su experticia con el objetivo de alcanzar la unidad mínima de identificación requerida (a nivel de familia). Cabe destacar, además, que la profundidad de la información obtenida dependerá de la preservación de los materiales y del grado de limpieza/exposición de los ejemplares en su matriz contenedora, por lo que, en caso de requerirse para estos efectos o para cumplir con los estándares de conservación del museo que reciba la colección, el Titular del Proyecto deberá encargar a un especialista en preparación las labores de limpieza de los ejemplares fósiles. Dicha información será presentada a la autoridad en un informe consolidado dentro de un plazo de 1 año luego de concluir las actividades de monitoreo paleontológico.

Una vez finalizado los análisis de los ejemplares, la colección de referencia será entregada a la institución museológica correspondiente, adjuntándose la carta de recepción en el informe consolidado.

A continuación, se presenta un breve detalle de los tipos de análisis esperados:

a) Paleobotánica: En caso de registrar troncos fósiles, se deberá realizar un análisis paleoxilológico, es decir, la ejecución de tres cortes transparentes para determinar su especie. En el caso de la presencia de improntas foliares, estas deben ser resguardadas con papel mantequilla u otro que proteja su superficie durante su extracción, traslado y embalaje y su posterior análisis el cual consistirá en la descripción taxonómica.
b) Invertebrados: Solo se rescatarán los materiales que tengan propiedades diagnósticas que permitan su determinación taxonómica ya sea a nivel de Familia, Genero o Especie.
c) Vertebrados: Dependiendo de las condiciones del material a remover, este puede ser recolectado de manera directa, aplicando consolidante según sea necesario en la concentración que se requiera o pueden ser recuperados utilizando bochones en caso de que el hueso este disgregado y tenga muy mala preservación.

Los elementos aislados de pequeño tamaño que aparezcan durante el rescate serán resguardados en bolsas con sello hermético. Todo el proceso será registrado mediante fotografías y descripción de los hallazgos. De ser posible, también se realizará la descripción estratigráfica y litológica del sedimento/roca circundante al hallazgo.

e) Propuesta de conservación de los materiales en terreno, laboratorio y depósito

A continuación, se detalla la propuesta de conservación de los materiales tanto en terreno, laboratorio y posterior depósito.

a) Terreno: Cada material paleontológico recuperado en terreno será etiquetado provisoriamente con un código correlativo y almacenado de forma separada en bolsas

de muestras resistentes y con sello hermético o cajas plásticas (según el tamaño de los restos). A su vez, estas bolsas y/o cajas con muestras serán resguardadas temporalmente en cajas contenedoras correctamente dispuestas para tales efectos en las oficinas o instalaciones de faena del Titular del Proyecto hasta su traslado a un laboratorio

b) Laboratorio: Durante la primera fase se realizará una limpieza mecánica manual de los materiales fósiles en la que no se involucrarán químicos. Se utilizarán cepillos con cerdas plásticas e instrumentación quirúrgica para liberar al material de los restos de roca. De ser necesario se lavará el material para extraer tierra que impida una correcta visualización. En esta fase, además, se llevará a cabo un registro fotográfico de cada pieza individual acompañado de una escala numerada y un rotulado en el que se asignará, a cada pieza, un número provisorio de colección. Se procederá a realizar la determinación taxonómica del material fósil. En esta etapa se recurrirá a los artículos científicos y los libros o manuales de anatomía comparada.

c) Depósito: La colección paleontológica será entregada a un museo considerando los estándares de conservación y embalaje que exija dicha institución, en concordancia con los indicados por el CMN en sus "Estándares Mínimos de Registro y Conservación Preventiva de Colecciones Arqueológicas y Paleontológica" (CMN, 2018). A modo de propuesta preliminar (que podrá modificarse para incorporar los criterios de la institución museológica que recibirá los materiales), el embalaje final utilizará espuma de polietileno, papel Tyvek© y cajas de cartón, plástico o madera (según corresponda), además de frascos de acrílico para el caso de ejemplares de reducido tamaño. Cada material dispondrá de una etiqueta que indicará el nombre del Proyecto, la fecha de recolección, el código final, la identificación taxonómica, las coordenadas GPS, el nombre de la institución receptora y el nombre del responsable de la recolección. Así mismo, cada caja contenedora poseerá una etiqueta en su exterior que indicará los códigos de los materiales que contiene, el número correlativo de la caja, el nombre de la colección, el nombre del Proyecto y el nombre de la institución receptora.

f) Plan de traslado y depósito final de los materiales recuperados

Los materiales paleontológicos podrán ser transportados desde el yacimiento al laboratorio en los medios que el titular estime conveniente, siempre y cuando, se resguarde correctamente el material.

Una vez las muestras se encuentren preparadas y la colección embalada, las cajas serán transportadas al Museo Regional de Aysén, Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo, donde serán almacenadas de manera definitiva o hasta que el CMN lo considere necesario (Apéndice 3).

El traslado se realizará ya sea por transporte terrestre o aéreo considerando las siguientes medidas de protección al material paleontológico:

1) La colección será transportada al interior de cajas estructuralmente resistentes.

2) El interior de la caja estará debidamente acolchada con plástico de burbujas o escamas de poliestireno expandido.

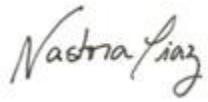
3) Durante todo el transcurso del traslado, un paleontólogo velará por el contenido de las cajas por si existiera peligro de algún tipo de riesgo al material paleontológico.

g) Medidas de conservación del yacimiento, si corresponde

No se realizarán trabajos de conservación a los yacimientos paleontológicos.

El presente documento fue realizado por:

Nataly Castro Díaz
Geóloga- Paleontóloga de Patrimonio Ambiental SpA.



2 Referencias bibliográficas

Aguirre-Urreta, B., Suárez, M., De la Cruz, R. & Ramos, V. (2007). Ammonoids (Crioceratitinae, Hauterivian) from the Austral Basin, Chile. Ameghiniana, 44(2), 387-397.
Aysén, Chile. XIII Congreso de la Asociación Paleontológica Argentina, Paraná. Libro de Resúmenes, p. 250-251.

Bruce, Z. (2001). Mesozoic geology of the Puerto Ingeniero Ibáñez Area, 46 South, Chilean Patagonia. (Doctoral tesis, Canterbury University, NZ). 374 p.

CMN (2016). Guía de Informes Paleontológicos. *Consejo de Monumentos Nacionales*.

CMN, (2014). Guía para la elaboración de informes de rescate paleontológico

CMN, (2023). Protocolo de hallazgos paleontológicos no previstos.

Cortés, J. (2024). Belemnites y fauna asociada de la formación Katterfeld (Cretácico Inferior) al sur del lago Elizalde, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, Chile [memoria de título no publicada]. Universidad de Concepción.

Cortés, J., Pérez-Barría, L., Rivas, H. & Varela, J. P. (2023). Belemnites y otras faunas de nuevo sitio para la formación Katterfeld en lago Elizalde (Cretácico Inferior, Chile). En XVIII Reunión Argentina de Sedimentología y IX Congreso Latinoamericano de Sedimentología, La Plata, Argentina. p. 240.

Cortés, J.; Pérez-Barría, L.; Letelier, V.; Espinoza, C. & Varela, J.P. (2025). La presencia de coleoideos en la cuenca mesozoica de Aysén-Río Mayo (Región de Aysén, Chile). XIII Congreso de la Asociación Paleontológica Argentina, Paraná, Argentin: p. 205-206.

De la Cruz, R., Suárez, M., Belmar, M., Quiroz, D. & Bell, M. (2003). Geología del área Coihaique-Balmaceda, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo [mapa]. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica no 80. 40 pp.

DIBAM,(2018). Guía de estándares mínimos de registro y conservación preventiva de colecciones arqueológicas y paleontológicas

Espinoza-Pino, C., Pérez-Barría, L., Cortés, J., Letelier, V., Jara, M., Rozas, C., Muñoz, C. & Varela, J. (2025). *Favrella* Douville, 1909 (Cephalopoda, Neocomitidae) en Patagonia: problemáticas y desafíos actuales en Aysén, Chile. XIII Congreso de la Asociación Paleontológica Argentina, Paraná: 218-219.

Fuenzalida, H. (1935). Observaciones geológicas en el territorio del Aysén. (Latcham Ed.). *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, 14: 31–36.

Katz, H. (1961). Sobre la ocurrencia del cretáceo superior marino en Coihaique, Provincia de Aisén. *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* (Vol. 18, No. 18, pp. ág-109).

Katz, H. (1962). nuevos antecedentes sobre la geología de Aysén. Sociedad Geológica de Chile, Publicación N°1: p. 20-33 (4 lám).

Lahsen, A. (1966). Geología de la Región Continental de Aisén. Instituto de Investigación de Recursos Naturales, CORFO, Santiago, Chile. 14 pp.

Letelier-Vega, V. (2006). Metamorfismo de contacto y alteraciones sobre fósiles en la formación Katterfeld, Región de Aysén, Chile. Memoria para optar al Título de Geólogo, Universidad de Concepción, Chile. 109 pp.

Letelier-Vega, V.; Pérez-Barría, L.; González-Maurel, O. & Cortés-Sepúlveda, J. (2025). Efectos del metamorfismo de contacto en fósiles de la Formación Katterfeld, Región de
Ministerio de Educación Pública, 1970. Ley N° 17.288, Ley de Monumentos Nacionales

Ministerio del Interior, (1980). *Decreto Supremo 484: Reglamento para la aplicación de los artículos 23 y siguientes del Título IV de la Ley de Rentas Municipales*. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 17 de mayo de 1980.

Ministerio del Medio Ambiente, (2013). *Decreto Supremo N.° 40: Aprueba reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia, (1994). Ley 19.300, Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente

Niemeyer, H., Skarmeta, J., Fuenzalida, R. & Espinosa, W. (1985). Hojas Península Taitao y Puerto Aisén, Región Aisén del General Carlos Ibánez del Campo. SERNAGEOMIN, Santiago, Chile, 80 pp.

Philippe, M., Quiroz, D., & Torres, T. (2000). Early Cretaceous fossil Woods from Aysen Area (Patagonia, Chile]) and their Bearings on the Role of the Araucariaceae in the Andean Forest at this Time. IX Congreso Geológico Chileno, Puerto Varas. p. 235-239.

Poblete-Huanca, A., Suárez, M., Rubilar-Rogers, D., Gressier, J. B., Arraño, C. & Ormazábal, M. (2021). First record of a Lower Cretaceous (Hauterivian) plesiosaur from Chile. Cretaceous Research, 128: 104963.

Quiroz, D., & Bruce, Z. R. (2010). Geología del Área Puerto Ingeniero Ibáñez-Villa Cerro Castillo, Región Aisén del General Carlos Ibánez del Campo. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica no 124. 48 pp.

SEA (2026). Base de datos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). *Servicio de Evaluación Ambiental*. Recuperado el 26 de junio de 2026 de https://www.sea.gob.cl/.

SEA,(2026). Guía áreas de Influencia en el SEIA (segunda edición). *Servicio de Evaluación Ambiental*. 100 p.
SEIA, (2025). Guía de Evaluación en el SEIA "Caracterización del componente patrimonio cultural paleontológico"

Skarmeta, J. (1974). Geología de la región continental de Aysén entre los 45°-46° latitud Sur. Memoria de Título (Inédito), Universidad de Chile, Departamento de Geología, 226 p. Santiago.

Skarmeta, J. (1976). Evolución tectónica y paleogeográfica de los Andes Patagónicos de Aisén (Chile), durante el Neocomiano. I Congreso Geológico Chileno, Santiago, Actas, Vol. 1, p. B1-B15.

Skarmeta, J. (1978). Región continental de Aysén entre el Lago General Carrera y la Cordillera Castillo. Carta geológica de Chile escala 1: 250000, Instituto de Investigaciones geológicas. 53 pp.

Suárez, M.; De la Cruz, R. & Bell, M. (2007). Geología del área Ñireguao-Baño Nuevo, Región Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo. Carta Geológica de Chile, Serie Básica N° 108. Servicio Nacional de Geología y Minería. 56 pp.

Townsend, M. J. (1998). The palaeogeography of the Lower Cretaceous Aysén Basin of southern Chile. (Doctoral dissertation, University of Gloucestershire, UK). 243 pp.

Wetzel, W. (1960). Die Coyhaique-Schichten des patagonischen Neocoms und ihre Ammoniten. *Neues Jahrbuch für Mineralogie*