

ORD. N°:

004311

/14

ANT.:

- Ord. CMN N°38 del 09.01.2014. Autoriza Prospección y Excavación Paleontológica para el área de influencia del Proyecto Lomas del Sauce Etapa 2, Región de Coquimbo.
- Carta Sr. F. Amaro Mourgues, Geólogo-Paleontólogo, adjunta informe de monitoreo paleontológico de la excavación de zanjas del Proyecto Lomas del Sauce Etapa 2 (Ingreso CMN N°6694 del 03.10.2014).
- Resolución Exenta SMA N°551 del 17.09.2014 (Ingreso CMN N°6385 del 23.09.2014).
- Informe visita a terreno del 03.10.2014; CAMN Coquimbo (Ingreso CMN N° 6834 del 09.10.2014).
- Carta Sr. Alvaro Cid Arévalo, Constructora Prodelca S.A. responde sobre medidas adoptadas en cumplimiento de la Resolución Exenta N°551 del 17.09.2014, Adjunta Informe.
- RCA N°104/2014 SEA Coquimbo.

MAT.:

Solicita implementar medidas de mejoramiento de embalaje y conservación sobre materiales paleontológicos correspondientes a vertebrados.

Santiago, 24 NOV 2014

A: SR. CRISTIAN FRANZ THORUD  
SUPERINTENDENTE  
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE  
Miraflores 178, pisos 3º y 7º, Santiago.

DE: SR. JOSÉ DE NORDENFLYCHT CONCHA  
SECRETARIO EJECUTIVO  
CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES

Junto con saludarle cordialmente, informamos a usted que el día 03 de octubre de 2014, se realizó una visita de inspección por parte de este Consejo, área de emplazamiento del proyecto Lomas del Sauce Etapa 2, Región de Coquimbo, con el

objetivo de constatar el estado de avance de la implementación de las medidas provisionales ordenadas por la Superintendencia de Medio Ambiente, para la protección de los materiales paleontológicos, tomando en consideración el informe de cumplimiento remitido por el titular, citado en el antecedente.

En dicha visita se observó que el titular implementó las medidas provisionales ordenadas por la SMA en la Resolución Exenta SMA N°551 del 17.09.2014, consistentes en a) el retiro de materiales de construcción alrededor de restos paleontológicos, b) mantención de restos en obra hasta que CMN indique depósito definitivo y c) Implementación de medida transitoria correspondiente a la instalación de techo con materiales impermeables para la protección de los restos mientras se encuentren en obra. Sin embargo al observar el estado y contenido de las cajas de embalaje de los materiales paleontológicos, se concluye que se hace necesario implementar nuevas medidas de mejoramiento de las condiciones de conservación para los materiales paleontológicos protegidos por la Ley de Monumentos Nacionales. Se aclara que este análisis no pudo ser efectuado en la primera visita debido a que de acuerdo a las condiciones de almacenamiento en ese momento no se hacía recomendable la inspección exhaustiva del interior de las cajas de embalaje.

En visita de inspección ambiental del CMN efectuada el día 03.10.2014 con el apoyo del Sr. Mario Suárez, especialista en paleontología, se observa que en el área de las obras, donde se encuentra el depósito temporal habilitado por el titular, se constató una serie de situaciones que se detallan en el informe de terreno que se adjunta.

A modo general se observó que las condiciones de embalaje y conservación de las cajas que contienen los materiales paleontológicos son precarias. Además se observó la presencia de pozas de agua (posiblemente de lluvia) sobre el plástico protector de los materiales paleontológicos, lo que debe ser remediado a la brevedad. Por otra parte se constató que los materiales utilizados para el embalaje no son suficientes para asegurar el buen estado de conservación de los materiales.

Se observó lo siguiente:

- Caja N°1: se observa que el material fósil se encuentra inestable en la caja y con el cartón impactado por golpe en un costado.
- Caja N°2: se observa que las amarras de cinta engomada se encuentran sueltas, provocando que el cartón protector lateral se suelte y producto de ello el material se encuentra inestable. Se observa además fractura del material en diversas partes.
- Caja N°3: en buenas condiciones.
- Caja N°4: en muy mal estado, se observa desprendimiento de materiales en la parte inferior, y la caja no cuenta con ningún elemento de soporte o amortiguación.
- Caja N°5: cajón de madera con muchos fósiles correspondientes a invertebrados sueltos, sin ningún tipo de protección.

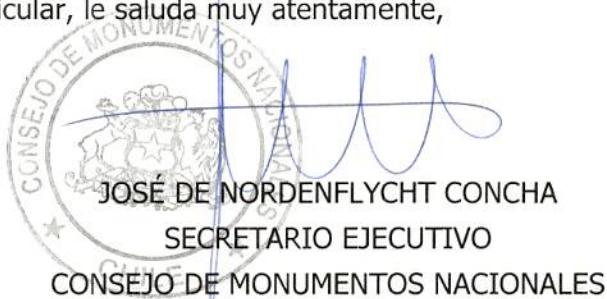
De acuerdo a lo observado, se considera que el embalaje actual de los materiales correspondientes a cetáceos, no asegura un exitoso traslado a la institución que definirá el CMN como lugar de depósito; lo anterior debido a que la técnica de extracción sumado al tipo de embalaje utilizado (espuma de poliuretano de alta densidad y cartón) no dan el soporte y estabilidad requeridos para evitar el deterioro de los materiales, y consecuentemente no cumplen adecuadamente con el objetivo de protección y conservación de los mismos. De esta forma los materiales paleontológicos no podrán ser

trasladados, ni se autorizarán movimientos, hasta que el CMN esté conforme con la implementación de nuevas medidas de embalaje. Estas medidas deberán concretarse previo al traslado de los materiales; además el titular deberá informar previamente y proponer para visación del CMN las medidas de amortiguación necesarias para los materiales, durante el traslado.

Por lo tanto se solicita al titular implementar las siguientes medidas para mejorar las condiciones generales de conservación de los materiales correspondientes a fósiles de vertebrados:

- Aplicar consolidantes a los restos fósiles correspondientes a cetáceos, y otros restos que lo requieran, de preferencia paraloid, en su defecto laca a la piroxilina (en ningún caso aplicar Nitrato de Celulosa).
- Considerando que en la visita de fiscalización se detectó condiciones de embalaje y conservación inadecuadas en las cajas que contienen los materiales excavados, y como condición previa al traslado de los bienes, se solicita la fabricación de bochones de yeso como embalaje para los materiales correspondientes a cetáceos que se encuentran en el área de obras del proyecto.
- Se deberá elaborar un sistema de registro que incluya un inventario y registro fotográfico de todas las piezas o muestras a destinar.
- Todos los materiales paleontológicos deberán ser embalados siguiendo las indicaciones detalladas en el documento "Consideraciones Generales para Embalaje" (se adjunta).
- Mejorar amortiguación entre los fósiles y pallet en el depósito actual, y para el futuro traslado.
- Se solicita remitir a la SMA y al CMN un informe de cumplimiento de la implementación de las medidas solicitadas en este documento.
- Para el cumplimiento de las medidas indicadas se otorga un plazo de 15 días hábiles desde la recepción del presente documento.

Sin otro particular, le saluda muy atentamente,



Adjunta	- Informe visita a terreno CAMN Coquimbo, del 03.10.2014. - Anexo: Consideraciones Generales para Embalaje.
C.C.:	-Sr. Alvaro Cid Arévalo, representante legal, Constructora Prodelca. Av. Los Dominicos N°8630, Of. 709, Las Condes, Santiago. -Sr. F. Amaro Mourgues, Geólogo-paleontólogo, Av. Suárez Mujica 1509, Ñuñoa. contacto@terraignota.cl

- Srta. Daniela Herrera, CAMN Coquimbo.
- Sr. Rubén Verdugo Castillo, Jefe de Fiscalización, Superintendencia de Medio Ambiente. Miraflores 178, Piso N°7, Santiago.
- Archivo Consejo de Monumentos Nacionales.

  
Luis A. ACS

## Informe de Actividades en Terreno

TEMA/ TERRENO	Inspección Constructora Prodelca.
FECHA	<b>Datos de Participantes</b>
03 Octubre 2014	*Daniela Herrera Cárdenas. Arquitecta. Oficina Regional CMN.
LUGAR	*Mario Suárez Palacios. Paleontólogo Asesor CMN.
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visitar las dependencias de la constructora Prodelca, e inspeccionar si los requerimientos hechos en la inspección anterior del 28.08.14, fueron subsanados.</li> </ul>	
<b>DESARROLLO</b>	
<p>Después de la visita-inspección desalorrada en el mes de agosto 2014, a la empresa responsable se le entregaron diversas observaciones, respecto a las medidas a tomar para proteger los restos de hallazgo paleontológico, expuestos a la intemperie sin protección de los materiales y uso de la obra.</p> 	
<p>Vista del área deposito desde el sector de acceso.</p>	

## Informe de Actividades en Terreno

A medida que nos acercamos al área, se aprecia que instalaron un recinto protector del hallazgo, cumpliendo con lo señalado.



Vista del depósito a la distancia.

**Primer acercamiento al depósito:** Se aprecia que se realizó una construcción de materialidad madera en estructura total, forrada en planchas de OSB y techumbre de zincalum acanalado de aprox. 20 m<sup>2</sup>.



Vista del depósito en obra.

Se encuentra una bolsa con fósiles sobre una plancha de fibrocemento acanalado sobre el plástico protector de los diversos cajones con los hallazgos paleontológicos retirados.



Vista del depósito en primer acercamiento

## Informe de Actividades en Terreno

También se perciben varias pozas de agua sobre el plástico protector, como hipótesis suponemos que fueron acumuladas por las lluvias de septiembre en la zona.



Vista de los elementos encontrados de manera inicial.

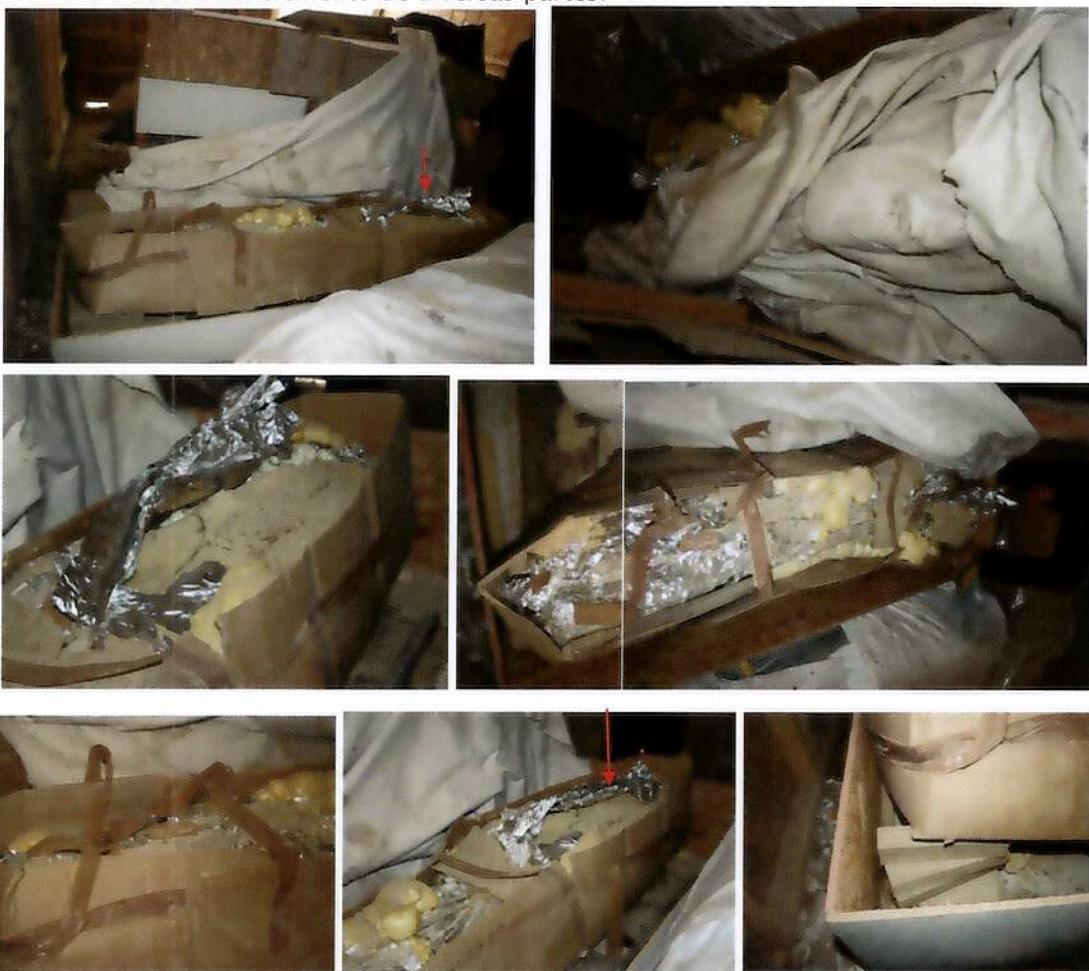
**Caja N°1 Observada:** Se percibe que el material fósil se encuentra inestable en la caja y con el cartón impactado en un costado.



Vista de los restos de la primera caja oriente.

## Informe de Actividades en Terreno

**Caja N°2 Observada:** Depósito con las amarras originales de cinta engomada sueltas, provocando que el cartón protector lateral se suelte y producto de ello y la inestabilidad del material hallado, se percibe la fractura del elemento de diversas partes.



Vista de los restos del sector del centro del depósito.

## Informe de Actividades en Terreno

**Caja N°3 Observada:** Sin registro interior, pero se identificaron como las restos en mejores condiciones de resguardo.



Vista de los depósitos tipo cajas más pequeñas.

**Caja N°4 Observada:** Materiales fósiles en estado de desprendimiento de material por la parte inferior, la cual no cuenta con algún elemento de soporte que impida su deterioro.



Vista del desprendimiento percibido.

## Informe de Actividades en Terreno

**Caja N°5 Observada:** Depósito tipo cajón de madera en donde en su interior se percibe material protegido y muchos fósiles sueltos sin ningún tipo de protección.



Vista de los elementos interiores del depósito.

## Informe de Actividades en Terreno

*Retiro del lugar: Se dejan las diferentes cajas y protecciones de igual forma encontrada inicialmente.*



*Vista del depósito al momento del retiro de éste.*

*En la totalidad los restos paleontológicos se encuentran dentro de cajas de madera y ellas colocadas sobre pallets, interiormente el material contenido se encuentra envuelto en cartón amarrado con cinta engomada y en su interior (entre el cartón y el material fósil fue colocada espuma expandible, a pesar de estos elementos usados, el material se percibe suelto e inestable, balanceándose en sí mismo, lo que no permite asegurar que no sufrirá daño alguno en su traslado.*

### **CONCLUSIONES:**

*\*Comentarios del Sr. Mario Suarez, Paleontólogo asesor del CMN en la visita.*

*Estado de materiales fósiles en obra de Los Sauces*

**1. El depósito de terreno cumple con el objetivo de protección y aislamiento de los restos fósiles evitando su deterioro por agentes antrópicos y medioambientales**

**2. Estado de conservación de los materiales:**

*-Se observó que el estado de conservación de los materiales fósiles correspondientes a ballenas es precario.*

*-Se detectó que los restos de cetáceos no se extrajeron mediante la técnica de bochón de yeso lo cual es bastante grave debido a la gran dimensión de los mismos.*



## Informe de Actividades en Terreno

-Se aprecia que los restos óseos no fueron tampoco curados de manera adecuada encontrándose evidentemente fisurados y fragmentados lo cual podría ser resultado de una deficiente técnica de extracción. Además, el precario estado de conservación de los materiales evidencia la falta de uso de materiales estabilizadores tales como Paraloid u otros afines. Esto se demuestra al observar que parte importante de los huesos de cetáceos evidencia un estado de alteración y desestabilización a nivel de estructura y también de su matriz sedimentaria.

Se observa que los restos solo se encuentran sustentados parcialmente sobre una capa de espuma de poliuretano de alta densidad la cual es insuficiente pues no brinda suficiente rigidez para los mismos.

Los restos también fueron parcialmente rodeados por cajas de cartón lítreo se desconoce la función de las mismas ya que estas no son capaces de contener el volumen ni tampoco soportar el peso del material.

Se aprecia además falta de estabilidad en las bases de los restos que a su vez fueron colocados sobre pallets.

Los pallets utilizados para apoyar y transportar los restos de cetáceos fósiles serían adecuados sin embargo al no existir bochones ni tratamiento curatorial adecuado se hace imposible autorizar el movimiento de los materiales.

Los materiales deberán ser curados (tratados) adecuadamente generándose estructuras de sostén y estabilidad para los mismos. (Bochones de yeso)

Solo de esta forma se puede autorizar su movimiento y transporte al destino indicado por el CMN.

-Respecto a los invertebrados se observó una caja conteniendo bivalvos fósiles los cuales no poseen ningún tipo de envoltura o protección

-----  
\*Mail recepcionado desde Sr. Mario Suarez Palacios [marioesuarezp@gmail.com] el día Domingo 05-10-2014.

\*Reenviado a Lisette Lopez [llopez@monumentos.cl] el día lunes 06-10-2014.

-----  
DHC/2014.

Redactado por:

ARQ. DANIELA HERRERA CÁRDENAS. - CAMN REGIÓN COQUIMBO.

Anexo :

- Sin anexos.



## Anexo

### Consideraciones Generales para Embalaje

A continuación se entregan indicaciones básicas para un apropiado procedimiento de embalaje; esto sumado a un adecuado sistema de registro con indispensables para la mantención y conservación de los bienes paleontológicos.

#### 1. Etiquetas de Embalaje:

- Cada pieza, muestra o material debe poseer una etiqueta que contenga al menos un número de inventario (este número puede ser el número o código asignado en terreno al momento de la excavación/prospección).
- Las etiquetas que contienen los números o códigos de muestra utilizados, no deben estar adheridos directamente a los materiales.
- Se debe asignar un número propio a cada caja o contendor, las que deben estar debidamente marcadas con una etiqueta legible dispuesta en un lugar visible. En ellas se deberá incorporar el o los números o códigos de muestra que contienen.
- Se deja constancia que el siglado de los materiales (piezas o muestras) es una atribución de la institución destinataria aprobada por el CMN.

#### 2. Materiales de embalaje:

- Tyvek®, para aislación y protección contra el polvo.
- Polietileno Expandido (Ethafoam® o Isofoam®), para la fabricación de bandejas a la medida de las piezas o como tabique interior de las cajas.
- Bolsas de Polietileno con cierre, delgadas y gruesas; los tamaños dependen del tamaño de las piezas. Se recomienda para material individualizado (1 pieza por bolsa).



- Embalaje rígido para material muy pequeño antes de ser embolsados. Tubos Ependorff o cápsulas de Petri para muestras pequeñas.
- Cartón corrugado doble, para la fabricación de cajas o divisiones interiores del embalaje.
- Polietileno de Burbujas (Bubble Wrap), para aislar y amortiguar piezas de gran tamaño.

### 3. Contenedores

- El contenedor debe estar adecuado al tamaño, peso y condición de los objetos.
- Se debe considerar un número límite de piezas por caja o bandeja que no sature el contenedor, para evitar futuros deterioros por golpes o roces.
- Se recomienda usar cajas con tapa y resistentes para el peso que contienen, no usar cajas de alimentos, productos de limpieza, o en mal estado.
- Los materiales pesados de gran tamaño (o muy frágiles) deberán almacenarse en contenedores rígidos que resistan el peso del objeto. Idealmente almacenar una pieza pesada por caja.
- Se debe procurar que antes de ser almacenadas, los bienes se encuentren secos, sin deterioros biológicos activos, ya que éstos pueden acelerar sus procesos de degradación en el ambiente interior de las cajas.
- Se deben tomar medidas para evitar la retención de humedad y/o formación de microclimas.
- Se recomienda usar tabiques internos o bandejas a la medida dentro de las cajas para evitar que los objetos se muevan o choquen unos contra otros.
- Los bienes deben distribuirse en cajas por peso, nivel de fragilidad y estado de conservación en orden creciente, es decir, más resistentes, pesados y en buen estado abajo y los más livianos, delicados y en mal estado arriba.