

# CALERA DEL PALMAR

Relevamiento preliminar, diagnóstico de estado de conservación, elaboración de propuesta técnica para implementación de medidas de emergencia y estabilización estructural Horno 2 y Depósito



## INFORME FINAL

MARZO 2023



ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO  
EN CIUDADES Y ECOSISTEMAS COSTERO  
VULNERABLES DEL RÍO URUGUAY



Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible  
Argentina



Ministerio  
de Ambiente



CND  
CORPORACION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO



BANCO DE DESARROLLO  
DE AMÉRICA LATINA  
Y EL CARIBE



ADAPTATION FUND

magadán y asociados  
especialistas en conservación arquitectónica





## ÍNDICE INFORME FINAL

- Introducción [pág. 3]
- El Parque Nacional El Palmar [pág. 4]
- La Calera del Palmar [pág. 5]
- El Horno 2 y el Depósito [pág. 6]
- Antecedentes [pág. 7]
- Algunos datos históricos [pág. 8]
- Caleras y hornos [pág. 11]
- Sobre el Horno 2 y el Depósito [pág. 14]
- La materialidad en los documentos [pág. 15]
- Geología [pág. 18]
- Relevamiento del sitio [pág. 18]
- Antecedentes de conservación [pág. 19]
- La valoración del sitio [pág. 31]
- La barranca y el deterioro de las estructuras arquitectónicas [pág. 32]
- Propuesta de protección de la costa [pág. 33]
- El deterioro del Horno 2 y el Depósito [pág. 36]
- El Depósito. Situación comparativa (2004-2022) [pág. 50]
- La situación de la barranca [pág. 59]
- Escorrentías [pág. 74]
- Intervenciones realizadas [pág. 77]
- Talleres de intercambio técnico [pág. 79]
- Relevamiento y registro del estado de situación [pág. 82]
- Documentación de registro [pág. 86]
- Reconstrucción hipotética [pág. 87]
- Características constructivas [pág. 94]
- Deterioros [pág. 100]
- La cuestión estructural [pág. 107]
- Arqueología histórica [pág. 109]
- Marco teórico de intervención [pág. 110]
- Lineamientos de restauración [pág. 116]
- Acciones a realizar [pág. 118]
- Proyecto ejecutivo [pág. 124]
- Intervenciones piloto [pág. 126]
- Alcances y plazos [pág. 126]
- Estudios complementarios a realizar [pág. 126]
- Situaciones de riesgo [pág. 128]
- Monitoreo [pág. 129]
- Otras estructuras arquitectónicas del conjunto [pág. 129]

## ANEXO



## GLOSARIO

ACC: Adaptación al Cambio Climático

APN: Administración de Parques Nacionales

CAFESG: Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande

CARU: Comisión Administradora del Río Uruguay

CAU: Centro de Arqueología Urbana. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires

CFI: Consejo Federal de Inversiones

CIIFEN: Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño

FADU-UBA: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires

FAU-UCU: Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Concepción del Uruguay

IdeA: Instituto de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Concepción del Uruguay

INAPL: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano

INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial

PNEP: Parque Nacional el Palmar

s.n.p.: sin número de página

UCU: Universidad de Concepción del Uruguay

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UNSA: Universidad del Salvador

UTN: Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concordia



## INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico final da cuenta de las actividades desarrolladas en el marco del Proyecto “Adaptación al Cambio Climático en Ciudades y Ecosistemas Vulnerables Costeros del Río Uruguay (Proyecto Regional Argentina - Uruguay) (CAF-AF/AU/RIOU/G1)”, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Trata -en particular- de las estructuras arquitectónicas conocidas como Horno 2 y Depósito, ubicadas en el interior del PNEP, sobre la costa del río Uruguay.

El objetivo de este proyecto es producir el relevamiento preliminar, el diagnóstico referido al estado de conservación de las estructuras arquitectónicas, la elaboración de una propuesta técnica para la implementación de medidas de emergencia y el planteo de las opciones para su estabilización estructural y posible restauración, acciones estas últimas que habrán de implementarse en una siguiente etapa.

En una primera instancia se trató de reunir, clasificar y evaluar los antecedentes existentes, a los fines de la conformación de una línea de base para el desarrollo del resto de las tareas que se requieren para implementar la consolidación de las estructuras arquitectónicas que forman parte del conjunto. En este contexto se analizaron los documentos brindados por el PNEP y la APN -que incluyó documentación relacionada con la historia y la gestión de la Calera del Palmar (informes, memorias, imágenes y proyectos), por el proyecto de ACC, los obtenidos en la web y los aportados por el consultor.

Otra de las tareas fue el trabajo de campo para el levantamiento de información referida a factores tales como: la situación estructural de las construcciones (grietas, fracturas, desplomes, desplazamientos, desprendimiento de mampuestos, etc.); la vegetación invasiva y su incidencia en las estructuras, y el efecto real o potencial de los factores enumerados anteriormente con la condición de las estructuras arquitectónicas.

En relación a esto, se llevaron a cabo dos campañas en el parque -en octubre y noviembre del 2022- durante las cuales se levantó la información que permitió producir la documentación de registro mediante imágenes, videos, mosaicos, ortofotos, esquemas, planos generales y notas. Dicha documentación es una herramienta básica para evaluar el estado de situación de las estructuras arquitectónicas y proponer las intervenciones requeridas.

La otra tarea consistió en el procesamiento y sistematización de los datos obtenidos en campo con el fin de identificar las fallas estructurales que presentan las estructuras arquitectónicas, establecer las medidas urgentes de protección y/o mitigación que se deberán implementar en el corto plazo y las operaciones a realizar para consolidarlas y estabilizarlas.

En ese contexto, en el presente informe final se presenta lo realizado en relación a las tareas del contrato. También se da cuenta del trabajo de campo en la Calera del Palmar para el levantamiento de información de base y del registro realizado a partir de la misma, en relación a la situación estructural de las construcciones, las cuestiones de contexto que las afectan y el posterior procesamiento, evaluación y elaboración de los lineamientos de intervención.

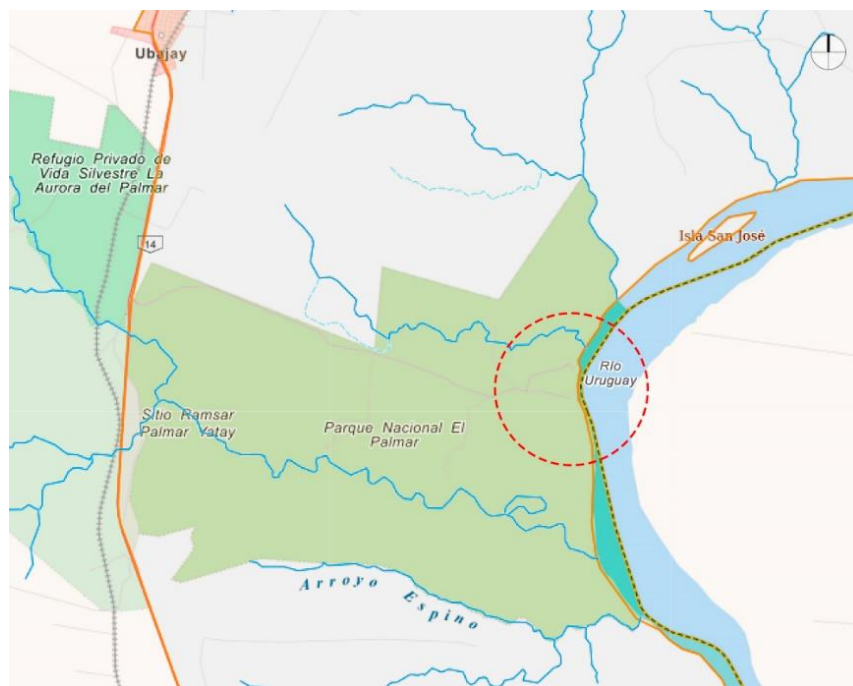
La información -en digital- que forma parte del presente informe está reunida en una carpeta denominada “Informe Final” que contiene los textos en PDF del citado informe con su anexo y tres carpetas con la información de base: 01\_Documentación Histórico-Técnica, 02\_Fotos y 03\_Videos.

Cabe mencionar que el equipo de trabajo estuvo coordinado por el Mg. Arq. Marcelo L. Magadán e integrado por la Arq. Esp. Ximena Gagliardi, la Arq. Esp. M. Victoria Menéndez, el Ing. Pablo Diéguez (estructuras) y los Dres. Marcelo Weissel y Beatriz Rodríguez Basulto (arqueología histórica).

## EL PARQUE NACIONAL EL PALMAR

El PNEP está ubicado en el kilómetro 198 de la ruta nacional N° 14<sup>1</sup>, en el departamento de Colón, en la provincia de Entre Ríos, en la República Argentina. Sus coordenadas son: “*Latitud 31°51’ Sur, Longitud 58°17’ Oeste*”<sup>2</sup>

*Los límites del Área se encuentran demarcados al sur por el arroyo Espino-Sumaca y tres establecimientos privados: estancia El Palmar y establecimientos La Constancia I y II; al norte por la forestación Azcona, la estancia La Calera y el arroyo Ubajay; al este por el río Uruguay y al oeste por la autovía “José Gervasio Artigas” (Ruta N° 14), los establecimientos Paul Forestal y Forestaciones Don Eduardo.*<sup>3</sup>



Mapa que muestra la ubicación y límites del PNEP<sup>4</sup>.

El círculo señala el sector donde se encuentran las estructuras arquitectónicas que conforman la Calera del Palmar.

<sup>1</sup> Recuperado el 7/XII/2022 de: <https://www.ubajay.gob.ar/?q=parque-nacional-el-palmar>

<sup>2</sup> APN: “Plan de Gestión · Parque Nacional El Palmar”, 2015, p. 4

<sup>3</sup> Ibidem

<sup>4</sup> Recuperado el 7/XII/2022 de: <https://mapa.ign.gob.ar/?zoom=14&lat=-32.1529&lng=-58.2024&layers=argenman+departamento+FA001+zona+de+frontera+070113>



## LA CALERA DEL PALMAR

El conjunto denominado Calera del Palmar también es citado como la Calera de Barquín, en función del primer titular de la misma, cuyo nombre es conocido y que estuvo a cargo de ese territorio luego de la expulsión de los jesuitas.

El conjunto que conforma el recurso cultural del PNEP está integrado por el Horno 1, la Capilla, la Cañonera, la Casa Larga -también denominada Almacén-, la Calera de Morand, el túnel, el Horno 2 y el Depósito. Aunque con funciones completamente diferentes -por proximidad y características- podemos incluir a la Cañonera, sobre la costa y un poco al norte del Depósito, y a la Destilería, ubicada hacia el oeste, un poco más lejos del río.



Ubicación de los diferentes componentes de la Calera del Palmar indicados sobre una imagen satelital (Google Earth).<sup>5</sup>

El Plan de Gestión del PNEP expresa que:

*Las principales unidades que componen este conjunto histórico están ubicadas en el denominado sector Ruinas de la Calera. El sector Ruinas tiene una superficie aproximada de cuatro hectáreas, incluyendo estructuras de vivienda y de producción -utilizadas durante diferentes ocupaciones- y asociadas a la producción de cal. Su ambiente natural es de selva en galería, característico de las márgenes de los cursos de agua de la región. Las estructuras de las unidades están compuestas de bloques de piedra arenisca y caliza local, con morteros de argamasa de cal y arena locales. Las construcciones más antiguas incluyen al menos tres hornos y recintos cuadrangulares y rectangulares con señales de reutilizaciones más recientes.*<sup>6</sup>

Cabe citar que todas estas construcciones están en ruina, cada una con sus particularidades respecto de su estado de conservación.

<sup>5</sup> APN: "Plan de Gestión · Parque Nacional El Palmar", 2015, p. 51

<sup>6</sup> Ibidem, p. 45



## EL HORNO 2 Y EL DEPÓSITO

Las estructuras objeto de este informe son dos: el Horno 2 y el Depósito. En primer lugar, cabe aclarar que -dependiendo del documento que se considere- al Depósito también se lo refiere como Fábrica. A los fines del presente escrito hemos optado por considerar que Fábrica es el conjunto que reúne a ambos componentes, manteniendo la denominación individual Horno 2 y Depósito para identificar a cada uno de ellos.

En el Plan de Gestión del PNEP, respecto del Depósito, que aparece como la estructura N.º 17 “La Fábrica”, se lee:

*Construcción de grandes dimensiones ubicada sobre el sector de la playa, con paredes frontales de 8 m de altura y paredes laterales de 15 m de longitud. Conforman un rectángulo de unos 15 m de largo por unos 7 m de ancho, aunque sus paredes laterales no se encuentran completas sino hasta 3 m de longitud desde la barranca hacia el oeste, permaneciendo parte de los esquineros orientados en el suroeste y noroeste. Se encuentra asentada sobre la barranca, formando una unidad la infraestructura con su sustrato natural. Posee una escalera y sótano, y es adyacente a la unidad denominada Horno 2. El material de construcción predominante es piedra arenisca con agregado de ladrillos. Se ha interpretado como fábrica y depósito de cal, relacionada también con las operaciones de embarque.<sup>7</sup>*



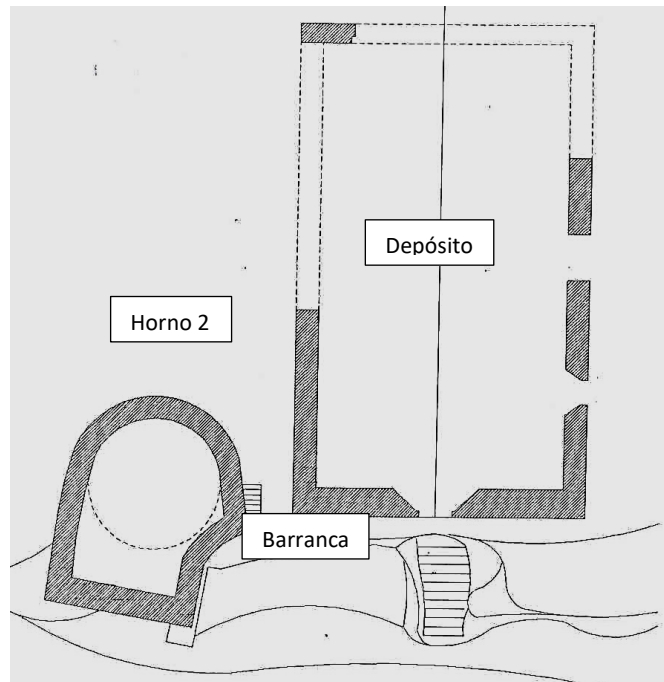
Ortofoto que muestra la situación del Horno 2 y el Depósito a noviembre de 2022.

A la estructura N.º 18, “Horno 2”, la describe como:

*Construcción realizada con piedra arenisca en su planta de morfología cuadrangular exterior y ladrillos en su estructura circular interior. Como la anterior, la construcción se apoya y forma una unidad con la barranca, asentándose sobre la misma en todo su sector oeste. Sus paredes sobre la playa tienen unos 6 m de altura y poseen en la parte superior de los extremos norte y sur dos salientes como taludes o cornisas que se encuentran quebrados.<sup>8</sup>*

<sup>7</sup> Ibidem, p. 46

<sup>8</sup> Ibidem, p. 46



Esquema de planta que muestra la posición relativa del Horno 2 y el Depósito.  
Dibujo de Dardo Arbide.

## ANTECEDENTES

Lo que sigue es una suerte de reseña de la información disponible, que resulta relevante a los fines del proyecto de consolidación de las estructuras arquitectónicas del Horno 2 y el Depósito, aun cuando, en muchos casos la misma es genérica o refiere a algún otro componente del conjunto de la Calera del Palmar, pero que -por su similitud- aplica al caso en estudio. Además, se ha realizado una búsqueda de material sobre los diferentes temas que hacen al presente informe, al margen de considerar particularmente los documentos disponibles que nos fueran aportados por el PNEP, la APN y el proyecto de ACC.

Los documentos que han sido trabajados están listados en la planilla denominada “Calera del Palmar · Documentación Histórico-Técnica” que forma parte del Anexo del presente informe. Se incluyen en este inventario un número de orden que facilita la identificación de los archivos de dichos documentos, mismos que son entregados junto con la versión digital del presente informe. Se trata de cuarenta y nueve documentos que -a su vez y de acuerdo al contenido- han sido clasificados en los siguientes temas: 01\_GESTIÓN, 02\_HISTÓRICO, 03\_HISTÓRICO-TÉCNICO, 04\_INFORMES, 05\_PROYECTO y 06\_TÉCNICO. A cada uno de los temas le corresponde una subcarpeta de la carpeta “01\_DOCUMENTACIÓN HISTÓRICA-TECNICA”, todas ellas incluidas en los archivos digitales a los que se hizo referencia.

En la planilla, además, se indica el título del trabajo, el autor o autores, el año de publicación, el contenido, el tema, el tipo de archivo, si contiene gráficos relevantes a los fines del presente informe, la fuente y una breve síntesis del documento. En relación a la fuente se hace referencia a aquellos

documentos que fueron entregados por la APN y el PNEP, los que se obtuvieron en la web y los que fueron provistos por el consultor.

Cabe citar que en varios casos la información se repite ya que se trata de los mismos autores o de escritos que luego fueron reunidos o presentados como parte de síntesis o de otros documentos operativos, como ocurre con el “Plan de Gestión · Parque Nacional El Palmar”, APN, 2015”.

## ALGUNOS DATOS HISTÓRICOS

El origen de la Calera del Palmar sigue dando lugar a controversias. En el Plan de Gestión del PNEP, de 2015 se lee:

*El disenso entre los especialistas, cuestión que podrá contrastarse con el avance de las actuales investigaciones (USAL, 2010), consiste en el origen de las ruinas de la Calera del Palmar. Una versión sostiene que las construcciones fueron realizadas por el comerciante vasco Manuel Barquín, poseedor de las tierras durante el período colonial, adquiridas por éste en 1775, a través de un remate que lo hizo propietario de unas 415.000 hectáreas (Biolé, 2011), mientras que la otra versión sostiene un origen más antiguo y que fueron construidas por los padres de la Compañía de Jesús en etapas sucesivas entre los años 1650 y 1767 (Cansanello, 2010), contexto en el cual la Calera del Palmar no se trataría de un elemento aislado sino recurrente, a ambas márgenes del río Uruguay. De ser así, serían éstas unas de las construcciones más antiguas del territorio entrerriano (Grinstein & Vannini, 2000-2001). La Calera del Palmar estaba incluida dentro de los límites de la Estancia de Yapeyú que, abarcando ambas márgenes del río Uruguay, se extendía desde el pueblo homónimo hasta la actual ciudad uruguaya de Fray Bentos. La Estancia de Yapeyú era común a todos los pueblos; se creó en 1735 por obra del padre Bernardo Nusdorffer. (Cansanello, 2002) A partir de la expulsión de los jesuitas en el año 1767 los territorios fueron administrados por la corona española. Esa zona de la otrora estancia jesuita fue ocupada por el establecimiento y hacienda del veedor Manuel A. Barquín, nombrado por el virrey Ceballos en 1781. Diversas actividades que se llevaron a cabo en ese lugar, por ejemplo, una fábrica de cal, fueron claves en el proceso de poblamiento del oriente entrerriano y de la expansión posterior de la industria calífera en esa región.<sup>9</sup>*

Pablo Cansanello es uno de los investigadores que sostienen la hipótesis del origen jesuítico de la Calera planteando sus argumentos en diversas publicaciones.<sup>10</sup> Hay referencias a esto en un trabajo realizado para el CFI en 2013, donde se lee que la Calera del Palmar dentro del área del PNEP “Es el sitio de mayor potencial que demuestra la presencia efectiva de los jesuitas y guaraníes en el territorio de estudio.”<sup>11</sup>

<sup>9</sup> APN: “Plan de Gestión...”, *op. cit.*, p. 44

<sup>10</sup> Cansanello, Pablo: “La Calera del Palmar es obra de la Compañía de Jesús”, APN, 2005 y “La protección del patrimonio hispánico en el corredor del Uruguay”. *A ação global da Companhia de Jesus: Embaixada política e mediação cultural*; OIKOS Ed., São Leopoldo, 2018, pág. 828 y sig.

<sup>11</sup> de Mahieu, Genoveva et al: *Entre Ríos. Recuperación del patrimonio hispánico guaraní en el corredor del río Uruguay*, provincia de Entre Ríos. CFI 2013, n. 37



Hay que advertir que, de todas formas, desde el punto de vista de la conservación esta indefinición sobre su origen o antigüedad no cambia la situación de ruina de las construcciones y, en tanto tales, deberán ser tratadas. Si bien es importante tener toda la información de contexto posible, contamos con el objeto-ruina del cual partir y al cual salvaguardar, entre otras razones, porque ese objeto-documento contiene información que -recuperada a través de los procedimientos y herramientas del caso- podría aportar información que ayude a aclarar la cuestión en debate. Pero para que ello ocurra es imprescindible salvaguardar la ruina y hacerlo a la mayor brevedad, siguiendo las buenas prácticas de restauración, respetando la autenticidad del testimonio y -a la par que se interviene- recuperando y registrando debidamente toda la información contenida en las estructuras (Horno 2 y Depósito), a la que hoy, en buena medida, no es posible acceder.

Por lo que pudo verse, en un primer momento la cal habría sido para uso local, empleada en la primitiva industria del cuero.

“En el caso de la Calera de Barquín, el objetivo principal era producir cientos de miles de cuero de vacas y de toros, que era la materia prima para la fabricación de cuerdas, lazos, cercos, alfombras, cestos, sacos para transportar productos comercializados, así como cajas, cofres y arcas. Para pelar los cueros se utilizaba la piedra caliza que allí se encuentra”.<sup>16</sup>

Carlos Ceruti es quien agrega que, en la calera se explotaban “...calizas organógenas del río Uruguay”, cuya producción tenía “...como objetivo fundamental la exportación de cal a Buenos Aires”.<sup>17</sup> En esto coincide Jorge Fernández.<sup>18</sup>

Yendo un poco hacia atrás en la historia, María Valenzuela, refiere a los materiales empleados en la construcción de las misiones jesuíticas y hace mención a las dificultades que enfrentaron los frailes para obtener cal en la Mesopotamia, tema sobre el que agrega que, en esa situación recurrieron a cal de la zona de Paraná, de baja calidad que carecía de resistencia estructural por lo que se la usaba para enlucir los muros. Queda abierto el interrogante del rol que podría haber jugado la Calera del Palmar en esta historia, pero se trata de un debate que excede los objetivos del presente informe.<sup>19</sup>

Ceruti aporta información respecto al funcionamiento de los hornos que se encontraban sobre el río Paraná, en el límite opuesto de la provincia de Entre Ríos, que, muy probablemente hayan tenido características similares a los que nos ocupan.

*Los hornos que encontró Du Graty en Paraná eran del tipo intermitente, con capacidad para 600 a 1.000 fanegas de mineral. Como combustible se utilizaba leña de sauce. La cocción duraba 8 a 10 días, y todo el proceso de la horneada, 60 a 70 días. Faltaba la mano de obra competente, y los hornos eran bastante ineficientes. Estaban revestidos con ladrillos comunes, por lo que se destruían rápidamente. Según Du Graty tenían las puertas demasiado*

<sup>16</sup> Taks, J.: “Extracto de Proyecto Parque Binacional de Las Islas”, 2002, s.n.p.

<sup>17</sup> Ceruti, Carlos “Aportes a la historia de la Arquitectura regional. El yeso y la cal en Santa Fe y el Norte de Entre Ríos” en IV Encuentro de Historiadores, Junta Provincial de Estudios Históricos de Santa Fe, Impresos S.A., 2003, s.n.p.

<sup>18</sup> Fernández, *op. cit.*, p. 436

<sup>19</sup> Valenzuela, María V.: Estrategias de adaptación al medio de las Misiones Jesuítico-Guaraníes, el uso de los recursos naturales en la construcción. El caso de la madera y la cal. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Anuales 2011, EDIFAU (Facultad de Arquitectura y Urbanismo · Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. 2012 [n. 172]).



*grandes, y carecían de rejas de separación entre el fogón y el colector de cenizas, lo que producía pérdidas constantes de calorías. Para este autor podrían haberse mejorado mediante modificaciones simples, como el revestimiento con ladrillos refractarios, pero los propietarios no se preocupaban en razón de las notables ganancias que obtenían.*<sup>20</sup>

En la cita anterior Ceruti hace referencia al informe “La Confederación Argentina”, escrito en 1850, por Alfredo du Graty<sup>21</sup> y podría explicar las razones de la baja calidad del producto a las que hizo referencia Valenzuela en la cita anterior.

Respecto de la ocupación posterior del sitio, sabemos que -luego de Barquín- hubo un intento de instalar colonos ingleses, “200 familias provenientes de Plymouth” los que finalmente se establecieron “en los alrededores de Buenos Aires”.<sup>22</sup> Los colonos se habían radicado para 1825, pero el asentamiento fracasó dado que “la situación política tuvo efectos negativos sobre este ensayo de colonización.”<sup>23</sup>

## CALERAS Y HORNOS

Siguiendo la definición de Carlos Paz: “Entendemos por calera, a aquellas unidades productivas que se utilizan para la producción de cal y a todo el conjunto de elementos que forman parte del proceso productivo.”<sup>24</sup>

De acuerdo a lo que dice en el texto, el Horno 2 es de tipo vertical “de forma cilíndrica”, similares a los existentes en las sierras de Olavarría y en algunos otros lugares del mundo como en España y México.<sup>25</sup>

Al menos en la Isla de Lanzarote y en las Canarias es posible encontrar hornos que tienen gran semejanza con los dos más antiguos de la Calera del Palmar.<sup>26</sup> Ciertas imágenes publicadas en la web, muestran esta similitud. En particular, un artículo de Arminda Arteta que refiere a la producción de cal en la isla de Lanzarote, los procesos de producción, la conformación de los hornos y las formas en que la misma se empleaba. Dicho artículo incluye un corte de un horno típico y presenta fotografías de tres hornos que resultan relevantes para el presente informe ya que, dos de ellos, son parecidos a los denominados 1 y 2 de la Calera del Palmar.<sup>27</sup>

---

<sup>20</sup> Ceruti, op cit., s.n.p.

<sup>21</sup> Du Graty, Alfredo –1968- La Confederación Argentina. Palacio San José, Serie III, Nº 7, Concepción del Uruguay.

<sup>22</sup> Medina, Mercedes, El Bajo Río Uruguay, dos naciones un territorio, Tesis, 2013, p. 176

<sup>23</sup> Fernández, op. cit., p. 439

<sup>24</sup> Paz, Carlos A.: “Tipología y Técnicas de Producción en Hornos Caleros de España, México y las Sierras de Olavarría. Un análisis de las similitudes y diferencias de las técnicas y tecnologías de la minería proto-industrial en contextos sociotécnicos contemporáneos”, G.I.A.A.I. (Grupo de Investigación en Antropología y Arqueología Industrial) – NuRES (Núcleo Regional de Estudios Socioculturales), 2003, p. 3

<sup>25</sup> Paz, op. cit., p. 7

<sup>26</sup> Hernández Delgado, Francisco y Rodríguez Armas, María D.: “Hornos de cal (caleras) en Lanzarote” Aguayro, Nº 204, Ed. Caja Insular de Ahorros de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, 1993, p. 15 y 18

<sup>27</sup> Arteta, Arminda: “Caleras de Lanzarote”, Recuperado el 3/1/2023 de:

<http://lanzaroteinedita.blogspot.com/2013/07/caleras-de-lanzarote.html>



Cuando Paz habla de los “hornos locales” dice que:

[...] tienen una altura (media) de 15 mt [sic], la mayoría son circulares con forma de cuba para aumentar su tiraje. En su estructura superior se coloca un basamento para sostener la chimenea. Los laterales del horno son reforzados por taludes (túmulos o terraplenes) que además tienen la funcionalidad de conservar el calor de la estructura de calcinación.

Paz define que es una calera, da cuenta del proceso de extracción del mineral y habla de las materias primas que se utilizan en la producción de la cal y de la mejor calidad de la dolomítica en comparación con la obtenida a partir de piedra caliza.<sup>28</sup>



Calera en Chimida (Teguise), en la Isla de Lanzarote.<sup>29</sup> Nótese la similitud con el Horno 2.

Además, establece dos tipos de hornos diferenciados por la ubicación relativa del mineral y el combustible. En el caso de los españoles, éstos disponen de “una caldera de combustión” en la parte inferior donde se depositaba la leña y por encima se desarrollaba el espacio destinado al mineral a calcinar, separado de la leña por un “poyete” o reja. La carga del mineral se hacía por la parte superior.<sup>30</sup> En el caso de los hornos de Olavarría la diferencia está dada por el hecho de que las capas

<sup>28</sup> Paz, *op. cit.*, p. 8

<sup>29</sup> Ibidem

<sup>30</sup> Ibidem, p. 10



del carbón empleado como combustible se intercalaban con las del mineral a calcinar y que la carga se hacía por compuertas laterales.<sup>31</sup>

Por la boca de descarga se retiraba la cal viva una vez finalizado el proceso. Según Paz, este exigía que se mantuvieran *“temperaturas elevadas y constantes durante las horas que dura el proceso (de 12 a 48 horas según las dimensiones de los hornos) que controlan entre [uno] y dos horneros.”*<sup>32</sup>

Esta referencia no coincide con lo expresado por Du Graty para los hornos de Paraná<sup>33</sup> ni para el caso de los empleados en Lanzarote, en las Islas Canarias, posiblemente por el tipo de tecnología o las características de los mismos. Para estos últimos se señala que:

*El tiempo que se necesitaba para quemar un gran horno es aproximadamente de 5 a 6 días, tiempo en que las temperaturas alcanzaban entre 800 y 1.000 grados. Una vez cocida la piedra, se saca y se dejaba enfriar con agua. Para quemar la piedra en un principio se utilizó matorrales, pastos y aulagas hasta que llegó el carbón.*<sup>34</sup>

Paz describe los componentes de una calera (bancada, vestíbulo, leñera, depósito, etc.), las características de los hornos y sus partes (boca de alimentación, cámara de cocción, parapeto, chimeneas), el trabajo, los roles de los trabajadores y el proceso productivo en general.

Respecto de la producción de la cal por los métodos tradicionales en Europa, cabe mencionar que el proyecto denominado “Revitalización del saber tradicional de la cal artesanal en Morón de la Frontera (Sevilla, Andalucía)” fue seleccionado por la UNESCO -en 2011- para sumarlo al Registro de Buenas Prácticas de Salvaguardia.<sup>35</sup> Además, en noviembre de 2011, el Comité de Patrimonio Inmaterial de la UNESCO declaró a “la Cal de Morón” Patrimonio Inmaterial de la Humanidad.<sup>36</sup>

Estamos hablando de Morón de la Frontera, en Sevilla, España, donde -además de seguir con la producción de la cal- hay un museo que se ocupa de la historia de las caleras y los hornos y de difundir los conocimientos del oficio organizando, entre otras actividades, cursos sobre diferentes aspectos relacionados a la temática.<sup>37</sup> En la web que refiere a los hornos de Morón de la Frontera- que, como se mencionó, son similares a los existentes en la Calera del Palmar- es posible, además, encontrar algunos videos que muestran como es el llenado, la calcinación del mineral y el posterior procesamiento de la cal.<sup>38</sup>

En Morón de la Frontera se habla de “hornar” al hecho de construir con la piedra caliza una bóveda por hilada avanzada cerrando el horno por la parte superior, una vez cargado con el mineral el

<sup>31</sup> Ibidem, p. 11

<sup>32</sup> Ibidem, p. 32

<sup>33</sup> Ver página 8 del presente informe

<sup>34</sup> Hernández Delgado..., *op. cit.*, p. 15

<sup>35</sup> Recuperado el 7/XII/2022 de: <https://ich.unesco.org/es/BSP/revitalizacin-del-saber-tradicional-de-la-cal-artesanal-en-morn-de-la-frontera-sevilla-andaluca-00511>.

<sup>36</sup> Recuperado el 7/XII/2022 de:

<http://www.ayto-morondelafrontera.org/opencms/opencms/morondelafrontera/content/turi/info/infocandidatura-patrimonio-inmaterial-de-la-humanidad>.

[html#:~:text=El%20Comit%C3%A9%20de%20Patrimonio%20Inmaterial,celebrada%20en%20Bali%20\(Indonesia\)%20](http://www.ayto-morondelafrontera.org/opencms/opencms/morondelafrontera/content/turi/info/infocandidatura-patrimonio-inmaterial-de-la-humanidad.html#:~:text=El%20Comit%C3%A9%20de%20Patrimonio%20Inmaterial,celebrada%20en%20Bali%20(Indonesia)%20).

<sup>37</sup> Recuperado el 7/XII/2022 de: <http://www.museocaldemoron.com/>

<sup>38</sup> Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=ru1fviWLEyQ> y <https://www.youtube.com/watch?v=xYeF092foSk>

Estos archivos fueron consultados en noviembre de 2022



interior. A las piedras que arman la bóveda le llaman las armaderas. Detrás de éstas colocan mampuestos algo más pequeños “los matacanes” y por último las más pequeñas de todas “los ripios”. La disposición de las piedras es tal que se arma una bóveda en seco contenida por la estructura del mismo, de allí la importancia de que tenga muros gruesos, esté excavado en el borde de una barranca y/o posea contrafuertes en los lados expuestos, tal como ocurre en el Horno 2.<sup>39</sup> Según su manera de hacer, en las primeras 12 horas el calor debe ser progresivo para que no se derrumbe la estructura. Al horno se lo vigila día y noche ya que es necesario ir sumando leña para mantener la temperatura constante.

## SOBRE EL HORNO 2 Y EL DEPÓSITO

El Horno 2 es del tipo de los usados en España, parcialmente cavado en la barranca, de planta circular y que -luego del llenado del interior con el mineral y el combustible- el coronamiento abovedado se iba cerrando mediante la colocación de barro y cascajo, de manera de conformar una cobertura de un grosor importante para retener el calor en el interior durante el proceso de calcinación. En el remate debió haber quedado una boca que permitía la salida del humo. Este es el procedimiento que -como se mencionó anteriormente- se sigue utilizando en algunos lugares de España. En tiempos más recientes se han empleado chimeneas metálicas apoyadas encima del casquete de la bóveda mejorando el tiraje y -posiblemente- la combustión.<sup>40</sup> Respecto de su funcionamiento, Fernández dice: “El combustible, principalmente leña seca gruesa, ha de haber posibilitado temperaturas de unos 700º C.”<sup>41</sup>

El hecho de que la parte alta del Horno 2 coincidiera con el nivel superior de la barranca debió de facilitar la carga del mineral y del combustible. El frente del horno, sobre la playa se completó con un grueso muro reforzado con -al menos- un contrafuerte que ayudaba a mantener estable la estructura. El espesor de estos elementos tenía, además, directa relación con la retención del calor durante el proceso de calcinación. La boca de descarga ubicada en la parte inferior se tapaba a los fines de regular el ingreso de aire y así controlar el proceso de calcinación.

Fernández hace una descripción de la situación que encontró en el sector en sus campañas de reconocimiento, entre 1979 y 1997.<sup>42</sup>

*La primera construcción que se presenta al observador desde el río, comenzando desde la izquierda corresponde a un vetusto horno para la quema de piedra caliza y obtención de cal viva, con la boca orientada hacia la playa. La aludida es una boca de descarga apropiada a la extracción del producto elaborado. [...] provista de un magnífico arco en bóveda comunica con el hogar propiamente dicho, una construcción de planta circular de 3 m de diámetro,*

<sup>39</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=xYeF092foSk>

<sup>40</sup> Paz, *op. cit.*, p. 13

<sup>41</sup> Fernández, *op. cit.*, p. 433

<sup>42</sup> *Ibidem*; p. 432. El autor no menciona el momento preciso, pero refiere a una primera campaña en 1979 y el escrito al que citamos fue presentado al XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina que tuvo lugar en 1997.



*cuyas paredes de grandes bloques de piedra se han interiormente revestido con pequeños ladrillos de magnífica cocción, destinados a suplir el material refractario.*<sup>43</sup>

Respecto del Depósito agrega:

*A la derecha del horno ...se abre una poterna que da acceso, siguiendo un túnel hoy aterrado, a la planta baja o sótano de un edificio también de piedra cuya planta alta, sin piso y con techo a dos aguas, se encuentra bastante bien conservada.*<sup>44</sup>

No queda en claro a qué se refiere cuando dice “bastante bien conservada”. Aunque acompaña el texto con una vista de la barranca y las estructuras tomadas desde el este, la que resulta útil para visualizar la situación del conjunto por aquellos años, es una pena no contar con imágenes del interior de la misma.

## LA MATERIALIDAD EN LOS DOCUMENTOS

Respecto de la materialidad la primera referencia que encontramos es la de Fernández, que en 1997 dice que las estructuras presentan mampuestos de piedra “*asentadas con mortero arenoso calcáreo*”.<sup>45</sup>

Diez años más tarde se indica que: “*La mayoría de las estructuras identificadas en este sector están construidas en piedra arenisca unidas con argamasa de cal y arena (sin revoque), formando paredes de 0.55 m a 1 m de ancho.*”<sup>46</sup>, dato que se repite en el informe realizado por el INTI años más tarde.<sup>47</sup> Hay que aclarar, sin embargo, que lo anterior no es válido para el caso del Depósito, ya que el mismo estuvo -y está, aunque de manera parcial- revocado.

Desde el punto de vista de los materiales y sistemas empleados en la mampostería se identificaron las siguientes situaciones:

- 1) *construcciones realizadas totalmente en piedra sin modificar o levemente modificadas, de las cuales podemos destacar variaciones: a) las que utilizan bloques de piedras caliza y arenisca, sin argamasa, con tierra en las uniones, y b) las que están formadas con piedra arenisca y argamasa de cal y arena;*
- 2) *construcciones de piedra arenisca con agregado de mampostería de ladrillos;*
- 3) *construcciones mixtas reutilizando paredes de piedra y agregando materiales recientes, y*
- 4) *construcciones recientes reciclando materiales antiguos (piedras areniscas del tipo 1)*<sup>48</sup>

<sup>43</sup> Ibidem; p. 433

<sup>44</sup> Ibidem; p. 433

<sup>45</sup> Ibidem; p. 433

<sup>46</sup> "Seminario de Evaluación y Diagnóstico de ""La Calera del Palmar"". Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos 16 y 17 de octubre de 2003." 2003, p. 5

<sup>47</sup> Velázquez, Silvia; Luna, Fabio y Dolmann, Inés: "Parque Nacional "El Palmar". Colón, Entre Ríos-Argentina", INTI, Informe, 10 de julio de 2017, p. 3

<sup>48</sup> "Seminario de Evaluación y Diagnóstico...", *op. cit.*, p. 5



Para el Horno 2 y el Depósito estamos en presencia de las situaciones identificadas en los puntos 1 y 2 del listado precedente.

En el caso de las estructuras arquitectónicas de la Calera del Palmar hay también algunas situaciones constructivas resueltas con ladrillos. Un registro realizado por Pablo Cansanello y Roberto Molinari da cuenta que los que fueron utilizados para recubrir el interior del Horno 2 miden 33 x 18 x 4,5 cm. Entre otras referencias, en el mismo informe menciona el "Sótano del Depósito" donde encontraron ladrillos de 35 cm de longitud con un ancho variable de 16 a 20,5 cm y una altura que va de 3,5 a 4,5 cm. Esto para siete muestras de un total de ocho, mientras que la octava -en la que el largo era muy inferior- las dimensiones apuntadas fueron de 25 x 13 x 4 cm.<sup>49</sup>

Volviendo al tema de las rocas empleadas en las construcciones, hasta el momento se realizó un único evento de toma de muestras -en campo- y su posterior análisis en laboratorio, tareas que estuvieron a cargo del INTI. En esa oportunidad fueron cinco las muestras. Cuatro correspondieron a las rocas empleadas como mampuesto y una al mortero. No hemos tenido noticia de que se hayan realizado otros análisis sobre los materiales de las estructuras arquitectónicas de la Calera del Palmar, por lo que pasamos a resumir el resultado de los mismos a los fines de tener una primera caracterización de los que están presentes en el conjunto.

La Muestra M1 es una:

*"...roca sedimentaria de color blancuzca clara en fractura fresca (algo grisáceo y castaña por alteración superficial de suciedad y restos orgánicos) y de grano muy fino. Se distinguen cristales de calcita y subordinados de cuarzo. Además, presenta venillas de sílice y calcita. Estas muestras [sic] se asimilan a sedimentitas de la Formación Guichón de edad Cretácico superior. Clasificación: Calcrete"*

La Muestra M2

*"...corresponde a una roca sedimentaria de granulometría uniforme de color castaño anaranjado en fractura fresca (con tonos algo grisáceo por alteración superficial de suciedad y restos orgánicos) y de grano mediano. Se distinguen cristales de cuarzo de forma redondeada y dispuestos en textura clasto sostén, se distingue escasa matriz y el cemento se lo vincula a compuestos ferruginosos. Estas muestras se asimilan a sedimentitas de la Formación Salto Chico de edad Terciaria. Clasificación: Arenisca ferruginosa"*

Por su parte la M3

*"...se presenta "desagregada" y corresponde a una roca de color castaño muy claro (algo grisáceo por alteración superficial) y de grano muy fino [similar a la que se describe a continuación]. Se distinguen cristales de cuarzo, feldespatos y calcita. Además presenta*

<sup>49</sup> Cansanello, Pablo y Molinari, Roberto: "PN El Palmar. Tipología de ladrillos en las construcciones históricas." APN, 2000, s.n.p.

*venillas de sílice. Estas muestras [sic] se asimilan a sedimentitas de la Formación Guichón de edad Cretácico superior. Clasificación: Calcrete”*

La muestra M4

*“... está constituida por un conjunto de fragmentos de roca y restos de suelo orgánico de coloración negra. Los fragmentos de roca se presentan “desagregada” y corresponde a una roca de color castaño muy claro a blanco (ennegrecido por alteración superficial y material fino adherido) y de grano muy fino similar a la descripta... [anteriormente]. Se distinguen cristales de cuarzo, feldspatos y calcita. Estas muestras [sic] se asimilan a sedimentitas de la Formación Guichón de edad Cretácico superior. Clasificación de los fragmentos de roca: Calcrete”*

Cabe citar que los calcretes (o calcretas) son concreciones calcáreas, también denominadas caliches. Se forman a partir de depósitos de materiales (arena, grava, arcilla, limo) cementados por la acción del carbonato de calcio. En función de las diferencias de los materiales que intervienen en su composición y de la manera en que se asientan las capas en el terreno, las mismas pueden tener diferentes resistencias. En consecuencia, una de sus características es que el perfil expuesto de la formación puede deteriorarse por erosión diferencial generando cárcavas o aleros, tal como podría estar ocurriendo en la barranca, delante del Depósito.<sup>50</sup>

Por último se hace referencia a la única muestra de mortero histórico analizada, la M5, que estuvo

*“... constituida por un único mortero de color gris (ennegrecido por actividad biológica) y posee un espesor variable que alcanza los 3,5 cm. Con lupa binocular se observa una textura semi-cerrada a abierta, con la presencia de oquedades. Están conformadas principalmente por agregados silíceos redondeados inmersos en una matriz aglomerante grisácea. Por otro lado, se observa algunos agregados en la parte superficial del revoque con un tamaño que va desde los 4,5 a los 12 mm.”<sup>51</sup>*

Es probable que esos agregados de mayor tamaño hubieran sido cantos rodados que deben haber formado parte del agregado empleado. Si bien no se lo menciona y no se establece su origen, estos debieron provenir de la costa o del lecho del río y no debieron significar mayor problema al extender el mortero sobre la superficie del muro ya que se lo aplicó en capas gruesas.

El resultado del análisis de esta última muestra incluyó información en relación a la “relación agregado-aglomerante de 2,3 : 1 en peso” y si bien en el informe no se indica el aglomerante empleado entendemos que se trataría de cal. Se incluyó también el estudio del agregado que resultó “compuesto en un 70% por cuarzo (SiO<sub>2</sub>), un 29 % por fragmentos líticos silicáticos y un 1 % restante por partículas friables y calcedonia (SiO<sub>2</sub>)” y su granulometría.

<sup>50</sup> Etcheverría, M. P., & Folguera, A.: “Los calcretes del sudeste de la provincia de La Pampa: caracterización y origen.” *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 71(1), (2014), p. 92-99. Recuperado el 22/11/2023 de <https://revista.geologica.org.ar/raga/article/view/438>

<sup>51</sup> Velázquez, op. cit., p. 24 y 25



Como se ha mencionado anteriormente, si bien estas muestras no corresponden al Horno 2 ni al Depósito, se los toma como referencia por ser los únicos estudios de materiales con que se cuenta, que pueden aplicar al caso dada la similitud constructiva entre las estructuras arquitectónicas.

## GEOLOGÍA

En cuanto a la geología del lugar donde está implantada la Calera del Palmar, el informe del INTI refiere las dos formaciones más representativas que coexisten en el PNEP: la Guichón e Ituzaingó, aclarando que esta última es “*equivalente [a la] Formación Salto Chico*”.<sup>52</sup>

Desde el punto de vista geológico la zona “...*está integrada en el subsuelo por rocas del Cretácico superior, representadas por sedimentitas clásticas (areniscas) y sedimentos del Cenozoico.*”<sup>53</sup> Respecto de la “*Geología Estructural*”, se agrega:

*Desde el punto de vista estructural, la zona de estudios no presenta estructuras que impliquen fallas de las rocas involucradas, ni tampoco se conocen referencias a actividades de neotectónica que indiquen movimientos recientes. Las areniscas de la Formación Puerto Yerúa yacen horizontales y no hay evidencias de plegamientos.*

*La información disponible de la zona indica la existencia de rocas sedimentarias del Cretácico Superior (Fm. Puerto Yerúa) y sedimentos del terciario y modernos constituidos por materiales finos y granulares, que dan lugar a diversas formaciones de las cuales solo se mencionan algunas (Fm. Salto Chico, terciario, Fm. Fray Bentos, terciario inferior, Fm. Ubajay, holoceno, etc. y sedimentación reciente).*<sup>54</sup>

Fernández hace una mención a las características del terreno diciendo:

*“La altura de la barranca sobre el nivel del río es de unos 15 metros. El relieve abrupto se debe al afloramiento de rocas competentes, principalmente areniscas, a las que se superponen bancos potentes de caliza impura.”*<sup>55</sup>

## RELEVAMIENTO DEL SITIO

Según los datos disponibles, en 1992 se comenzó a trabajar con los primeros relevamientos de campo a fin de registrar y documentar el conjunto de recursos del área.

Hay referencias al hecho de que -en 1999- se realizó un registro del asentamiento en el curso del cual se procedió a reconocer, entre otros “*enclaves [...] a la Calera de Barquín*”.<sup>56</sup> Se trató de un relevamiento coordinado entre el PNEP y el IdeA.

<sup>52</sup> Ibidem, p. 12

<sup>53</sup> Zamanillo, Eduardo; Blanc, Marcos y Pesse, Horacio: "Proyecto de defensa de márgenes en la zona de ruinas de ""La Calera"" en el Parque Nacional El Palmar de Colón - Entre Ríos Argentina. Informe Preliminar para selección de alternativas.", UTN, 2007, p. 15

<sup>54</sup> Ibidem, p. 16

<sup>55</sup> Fernández, *op. cit.*, p. 432

<sup>56</sup> Arbide, Dardo: “Nuestra actividad en El Palmar” (sin datos)



En el 2000 se trabajó nuevamente en la Calera y entre los “reconocimientos [de] los restos de varias construcciones” se efectuaron tareas en “la Fábrica, un gran local construido en piedra arenisca y contiguo al Horno 2, un volumen cúbico construido en piedra arenisca parda que tiene en su interior la cámara cilíndrica construida en ladrillo”, realizando “...un primer relevamiento de los Hornos 1 y 2, la Fábrica [...]”<sup>57</sup>

En la segunda campaña del 2001, se relevó “el acceso al nivel inferior de La Fábrica” y se proyectó el apuntalamiento de la escalera que baja a la playa.

En 2002, en la primera de las tres campañas realizadas ese año en el PNEP

*[...] se participó de los trabajos que realiza el Departamento de Bienes Culturales de la Dirección Nacional de Parques Nacionales que consistió, básicamente, en la verificación del estado de ruina de los sitios ya relevados y en la toma de decisión respecto a techar provisoriamente el Horno 1.*<sup>58</sup>

En la segunda campaña de ese año, en el mes de julio, entre otras tareas “Se completó el relevamiento de La Fábrica”.<sup>59</sup>

Cabe advertir que en los archivos de la APN y el PNEP a los que se tuvo acceso, no está la documentación de registro que podría haberse generado como resultado de estos trabajos, por lo que, en el futuro, cuando se avance en la elaboración del proyecto ejecutivo habrá que hacer las consultas del caso con la FAU, UCU.

## ANTECEDENTES DE CONSERVACIÓN

Según lo expresado en el Plan de Gestión del PNEP:

*Desde el año 1992 y más o menos en forma continua hasta la actualidad se ha trabajado en la identificación, evaluación, registro, conservación, investigación y puesta en valor de su patrimonio cultural, llevadas a cabo por el Programa Manejo de Recursos Culturales de la Dirección Nacional de Conservación de Áreas Protegidas (PMRC-DNCAP) y el PNEP. Existe así, una línea de base considerable del patrimonio cultural del Área y actualmente se desarrollan dos proyectos de investigación relacionados con el período Prehispánico y el Histórico (USAL).*<sup>60</sup>

Entre 1993, momento en que

*[...] se implementó un sendero interpretativo sobre las ruinas del sector playa [...] y 1998 las principales acciones de manejo, comprendidas en tres líneas principales – investigación,*

<sup>57</sup> Ibidem

<sup>58</sup> Ibidem

<sup>59</sup> Ibidem

<sup>60</sup> APN: “Plan de Gestión...”, *op. cit.*, p. 39



*conservación y difusión- fueron continuar los estudios históricos, controlar la vegetación circundante o enraizada en las ruinas, controlar el accionar del público sobre las construcciones (limpieza de graffitis, cartelera indicativa), elaborar un folleto informativo, intentar mantener el estado de la senda y pretender principalmente que el sector formara parte de una zona de valor especial para la consideración de las autoridades, y que esta se tradujera en medidas adecuadas en la planificación del control y la vigilancia del área protegida.<sup>61</sup>*

*A lo largo de esos años, los estudios históricos produjeron avances notables acerca de la naturaleza de las construcciones, su origen y desarrollo y su relación contextual regional, ignorados hasta el momento por la historia oficial local, regional y nacional.<sup>62</sup>*

En 1997 Fernández, que había estado estudiando algunos aspectos del sitio en las dos décadas anteriores hizo un llamado de atención respecto de la necesidad de conservar estas estructuras en los siguientes términos:

*Opinamos que las ruinas de la Calera de Barquín, por la alta jerarquía histórica que trasuntan, debieran consolidarse, protegerse y señalizarse adecuadamente, pues constituyen un recurso patrimonial y recreacional histórico de primer orden.<sup>63</sup>*

En el mismo trabajo, Fernández agrega un dato interesante desde el punto de vista de la conservación cuando dice que -gracias a la APN- El Palmar es el “[...] primer Sitio Arqueológico Industrial legalmente protegido de Entre Ríos y posiblemente de la Argentina”.<sup>64</sup>

Por lo que puede verse, en esos años se avanzó con la investigación histórica y la arqueológica - aunque esta última en menor medida- así como en la divulgación, la puesta y la presentación del sitio, pero -salvo algunas operaciones de consolidación provisional (básicamente apuntalamientos) sobre los que se vuelve más adelante- no se realizaron intervenciones en las ruinas, en términos de restauración. Tampoco hay evidencias de que se hubieran ejecutado operaciones de mantenimiento de las consolidaciones realizadas por aquellos años como se verá más adelante, cuando se trata la situación actual de las estructuras que forman parte del conjunto, tanto el Depósito, como el Almacén, la Capilla y el Horno 1.

Para 1998 hay registro de un fenómeno que va a traer graves consecuencias para los componentes de la Calera del Palmar que se encuentran sobre la barranca, en contacto directo con el río Uruguay.

*A mediados de 1998, las históricas crecidas del río Uruguay relacionadas con el fenómeno climático de “El Niño” inician una etapa de serios deterioros en las construcciones históricas que se pueden sintetizar en desmoronamientos de paredes del Horno 1, desplazamientos de los bloques constitutivos de la infraestructura de numerosas unidades, grietas profundas (El almacén, Horno 2), socavamientos en algunas que se asientan sobre la playa (La fábrica) o colmataciones en otras (Horno 2).<sup>65</sup>*

<sup>61</sup> "Seminario de Evaluación y Diagnóstico...", *op. cit.*, p. 6

<sup>62</sup> *Ibidem*, p. 6

<sup>63</sup> Fernández, *op. cit.*, p. 440

<sup>64</sup> *Ibidem*, p. 432

<sup>65</sup> "Seminario de Evaluación y Diagnóstico...", *op. cit.*, p. 7



*En aquella época la estrategia giró a establecer un diagnóstico general, elaborar un proyecto integral y perseguir la obtención de fondos presupuestarios para encarar un emprendimiento de envergadura que consideraría:*

*- un plan especial de intervenciones arquitectónicas y control del sector.<sup>66</sup>*

Durante los dos siguientes años se pusieron en práctica las siguientes acciones:

*- alabrado perimetral de cada unidad, para la protección del recurso y la seguridad del visitante.*

*- apuntalamiento de El Almacén.*

*- control de la vegetación circundante y enraizada en las estructuras.<sup>67</sup>*

Horacio Paradela, en 2002, hace un llamado de atención sobre la situación:

*Con respecto a la conservación de las unidades históricas, presentan un grado general de deterioro ya planteado con anterioridad. Los puntos críticos de las unidades -presión del sedimento sobre Horno 2, caída del muro y de la escalera de la Fábrica, entre otros – continúan empeorando, por otro lado, se evidencia en todas las unidades históricas un grado muy alto de meteorización y erosión de los bloques de areniscas y calizas que componen cada estructura.<sup>68</sup>*

Cabe citar que -en el mismo informe donde se hacen estas observaciones- se daba cuenta de las tareas de conservación en el “Horno 1” que incluyeron la calzadura de una “roca que sostiene gran parte de la pared frontal sur (al lado de la boca del Horno)”, además de “construir una estructura de apuntalamiento para el arco principal de la boca de entrada del Horno.”<sup>69</sup>

En octubre de 2003 se realizó en el PNEP el “Seminario de Evaluación y Diagnóstico de “La Calera del Palmar”” cuyo documento final da cuenta de una serie de cuestiones referidas, tanto al estado de conservación de las estructuras, como de las propuestas para su conservación, destacando: “[...] el vuelco que posee la consideración de las ruinas de la Calera del Palmar para las autoridades del Parque Nacional y autoridades técnicas del área de conservación y manejo.”<sup>70</sup>

Seguidamente menciona las acciones que “en forma sistemática” se habían desarrollado en los dos años anteriores, entre las que se contaron:

- *dos campañas anuales de manejo.*
- *pequeños apuntalamientos en varios sectores.*
- *restauración y acondicionamiento de la senda.*
- *restauración de flora nativa del sector ruinas.*

<sup>66</sup> Ibidem, p. 7

<sup>67</sup> Ibidem, p. 7

<sup>68</sup> Paradela, Horacio A.: “Informe de actividades realizadas en el Parque Nacional El Palmar. Comisión Marzo 2002.” Programa Manejo de Recursos Culturales · APN. 11 de abril de 2002, p. 2

<sup>69</sup> Ibidem, p. 3

<sup>70</sup> “Seminario de Evaluación y Diagnóstico...”, *op. cit.*, p. 8



- nuevo folleto temático Ruinas de la Calera del Palmar.
- nuevo diseño del sendero interpretativo cuya etapa de edición está finalizada y debe iniciarse la etapa de implementación.
- nuevo diseño de contenidos interpretativos para el Centro de Visitantes.
- proyecto de Historia Oral con comunidades de Ubajay y Colonia Berduc.
- estudios históricos del período colonial.
- evaluación y diagnóstico de estado general y particular del conjunto histórico Calera del Palmar.<sup>71</sup>

En junio de 2003 se realizó una “campaña de manejo” en la que se estableció la “importancia y urgencia con respecto a la conservación física de las unidades culturales del sector playa.”

Agrega que “Se evaluaron algunos aspectos relacionados con la dinámica de los factores naturales imperantes y con la respuesta de las estructuras históricas a los mismos, lo que dio cuenta de la magnitud actual del proceso de deterioro [...]”, citando los siguientes factores:

- las frecuentes e intensas lluvias que soporta la región son un factor de continuo desgaste y desestabilización de las partes constitutivas de las unidades, representado por los siguientes indicadores: erosión permanente de los bloques de piedra caliza y arenisca; lavado continuo del mortero que amalgama los bloques; desplazamiento incesante de diversas partes de las construcciones.
- avance continuo de especies naturales sobre las construcciones. Ya sea a través de los intersticios de los bloques (enredaderas y leñosas) o sobre la superficie (musgos y líquenes).

Respecto de lo anterior, desde el punto de vista estructural tenemos que convenir que la mayor afectación de las lluvias es sobre los morteros, los rellenos internos de los muros y el suelo sobre el que las mismas se construyeron. En relación a la vegetación se acuerda con que, sí estamos frente a un problema en el caso de las leñosas y enredaderas creciendo en las juntas o el coronamiento de los muros, pero es posible que el desarrollo del biofilm sobre la superficie de los mampuestos no esté generando alteraciones físicas relevantes, aunque se podría considerar el impacto estético en la lectura de la ruina. En este punto hay que preguntarse siempre qué daña más a la piedra: el biofilm presente o las reiteradas acciones de limpieza llevadas a cabo para eliminarlo.

En ese escenario se llama la atención sobre la situación de la mampostería y, en especial, en el caso del Horno 1:

- como resultado de la dinámica anterior persiste un progresivo y general desmoronamiento de las paredes de las unidades, que en el caso del Horno 1 se visualiza de emergencia extrema, con recientes y nuevos derrumbes hacia su parte interior.<sup>72</sup>

Como conclusión de lo anterior se advirtió

<sup>71</sup> Ibidem, p. 8

<sup>72</sup> Ibidem, p. 9



*“[...] que la intervención de las estructuras es una prioridad de acción inmediata y que la no-acción en este caso expondría a una o varias de las construcciones al riesgo de colapso inminente y total, con la consecuencia de pérdida definitiva de ese patrimonio cultural del PN El Palmar y posibles riesgos relacionados con la seguridad del visitante, en un sector transitado permanentemente por el público que concurre al área protegida.”<sup>73</sup>*

Agregando que “un plan de intervención urgente” para el tratamiento de las construcciones en estado de ruina debe estar a cargo “de especialistas en la temática de construcciones históricas en piedra, la cual posee escasos antecedentes en nuestro territorio.”<sup>74</sup>

Veamos ahora los contenidos relevantes -siempre desde la perspectiva de la conservación de las estructuras arquitectónicas- que fueron planteados por algunos de los participantes en el seminario que nos ocupa.

Horacio Paradela del área de Arqueología, Recursos Culturales, de la Delegación Regional Centro de la APN, se refería a la situación de los dos hornos. En el caso del Horno 1 consideraba que los puntales colocados en el arco de descarga habían ayudado a mantenerlo en pie. En relación al Horno 2 planteaba que

*“...los problemas de conservación [...] se dan a través de una sobrecarga de material acumulado en su interior, lo cual sumado a la falta de resistencia de las rocas hace que peligre la estructura en su totalidad. Esta situación se ve agravada por las filtraciones que producen las lluvias en ese frente.”<sup>75</sup>*

Apreciaciones, ambas que -en principio- son efectivamente ciertas. Hay que hacer la salvedad de que, en el caso del apuntalamiento del Horno 1, con el paso del tiempo se volvió inservible por el mal estado de la madera de los componentes, sin que el arco -por suerte- se hubiera caído, aunque - tal como se menciona más adelante cuando se hace referencia al estado de situación actual de dicha estructura arquitectónica- sigue en riesgo y -lo que es peor- sin ninguna medida de mitigación. Cabe aclarar, además, que la recomendación que diera Paradela fue muy pertinente, siguiendo el principio precautorio que debe aplicarse siempre en pos de la salvaguardia de un bien cultural.

Por su parte, Adriana ten Hoeve, arquitecta del equipo de investigación de la UNSAL planteó la necesidad de

*“...realizar un análisis estructural científico de cada una de las ruinas antes de ejecutar cualquier tipo de intervención. Este análisis permitiría conocer la respuesta de las estructuras frente a los variados esfuerzos y condiciones ambientales a las que son sometidas, y compatibilizarlos en un estudio del comportamiento global de la misma. Sobre un modelo numérico resultante, se podrán entonces diseñar propuestas de intervención que luego en una faz práctica permitirán restituir los márgenes de seguridad admisibles, obteniendo*

<sup>73</sup> Ibidem, p. 9

<sup>74</sup> Ibidem, p. 9

<sup>75</sup> Ibidem, p. 14



*máxima eficacia en la estabilización de las estructuras con una mínima alteración de sus rasgos originales.*<sup>76</sup>

Ten Hoeve vuelve sobre la cuestión de la conservación advirtiendo -en relación a las posibles intervenciones en las juntas de los muros- acerca de los perjuicios que podrían devenir del empleo de *“ligantes duros como morteros cementicios o resinas... [los que] han ocasionado mayores perjuicios que la reposición de la típica e histórica junta a base de cal y aditivos hidraulizantes.”*<sup>77</sup>

Agregaba que: *“Es necesario realizar un plan de manejo del Patrimonio Cultural, “Calera El Palmar” que necesariamente deberá integrarse al manejo del Parque.”*<sup>78</sup>

Volviendo al tema de los ligantes en las intervenciones, Ten Hoeve -sin decirlo- está haciendo referencia a las consolidaciones llevadas a cabo por el Ing. Juan María Cardoni en el muro oeste de la iglesia de la Misión jesuítica-guaraní de San Ignacio Miní, en San Ignacio (Misiones), en la que empleó una resina epoxi para rellenar las juntas entre mampuestos en el desarrollo de una obra que fue muy criticada por los materiales incompatibles e irreversibles empleados. Estamos hablando del proyecto “Consolidación y rescate del Muro Piloto” llevado a cabo “con tecnologías epoxídicas” entre diciembre de 2000 y marzo de 2001. La advertencia se entiende en la medida en que Cardoni proponía que ese procedimiento se aplicara a la totalidad de las misiones jesuíticas-guaraníes, resultando fácilmente imaginable que -por contagio- su uso se extendería a toda estructura arquitectónica en estado de ruina en el país, lo que podría terminar incluyendo a los componentes de la Calera del Palmar. El empleo de esa solución resultó tan censurado que finalmente fue descartada, dando inicio -para San Ignacio Miní- a un proceso de consolidación que tuvo en cuenta los criterios y buenas prácticas para la conservación arquitectónica<sup>79</sup>.

En el mismo seminario y desde la perspectiva del paisajismo, la arquitecta Marta Montero sugería, *“Como acción concreta prioritaria sugiere detener la erosión de la barranca, ya que las fuertes lluvias han provocado socavones en sectores del terreno que están al descubierto.”*<sup>80</sup>

Respecto de la que denomina “Zona Ruinas” agregaba que

*Para controlar la vegetación enraizada en las estructuras sería preferible un desmalezado mecánico al químico, ya que el uso de herbicidas puede acarrear efectos negativos a largo plazo. Sería aconsejable eliminar solamente aquellas plantas que ponen en peligro la estabilidad de las construcciones. Helechos y cubresuelos no invasores enfatizan el aspecto de lo que son hoy: sólo ruinas.*<sup>81</sup>

<sup>76</sup> Ibidem, p. 15

<sup>77</sup> Ibidem, p. 18

<sup>78</sup> Ibidem, p. 18

<sup>79</sup> Magadán, Marcelo L.: “El World Monuments Fund y el proyecto San Ignacio Miní. Un aporte a la conservación del Patrimonio Jesuítico Guaraní”. Seminario Internacional: La Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. A cuarenta años de su Adopción, el caso de las Misiones Jesuíticas Guaraníes. Buenos Aires, septiembre de 2012.

<sup>80</sup> Ibidem, p. 15

<sup>81</sup> Ibidem, p. 22



Estos conceptos resultan relevantes desde el punto de vista de la conservación de las estructuras arquitectónicas en un entorno natural, para ser tenidas en cuenta al momento de plantear el control de la vegetación que crece en directa relación a las mismas.

Roberto Bracco, arqueólogo, planteó las que deberían ser las “*Intervenciones directas de conservación*”, citando concretamente a las siguientes acciones:

- a) *Control de vegetación invasora* [...]
- b) *Ajuste de puntales de la boca del Horno 1* [...]
- c) *Apuntalamiento interior del Horno 1* [...]
- d) *Apuntalamiento del techo del ingreso desde la playa a la “fábrica”* [...]
- e) *Sellado de los sectores de las juntas que exhiben mayor lavado y eventualmente de aquellas que aumenten su grado de exposición luego que se retire la vegetación.* [...] <sup>82</sup>

Como se puede ver, para ese momento las mayores preocupaciones se centraban en el Horno 1. Desconocemos cuántas de estas acciones se concretaron. Sabemos que -entre otros casos- el apuntalamiento de la boca del Horno 1 no recibió mantenimiento y que -tal como se refirió anteriormente- finalmente fue retirado.

Respecto del Depósito, planteaba la

*“Liberación de carga, del sector sureste de la “fábrica” y canalización de las aguas superficiales y subsuperficiales, a través de una intervención arqueológica. Área que se desarrolla por encima de su ingreso inferior, a la altura de la playa.”* <sup>83</sup>

Jorge Tomasi, del CAU, FADU-UBA, hizo referencia concreta al Horno 2, aportando un dato significativo cuando decía: “*Me parece que esta fue la ruina que más opiniones diferentes generó.*” No están claros los motivos que lo llevan a hacer esta afirmación, pero es posible que de la complejidad de los problemas que se enfrentaban hayan surgido posiciones diversas, al punto que ese hecho se destacara especialmente.

A lo anterior agrega que:

*A mi entender, el cuerpo del frente del horno (hacia la playa) y el horno propiamente dicho forman una unidad estructural, donde ese frente se apoya y comprime la bóveda truncada dándole estabilidad. El derrumbe del cono, justamente en el encuentro con el frente, probablemente provocó que las cargas de este descendan directamente sin contar con el apoyo lateral, este aumento del esfuerzo pudo haber generado la fractura de las piedras de la base. A esto se suma lo comentado por Roberto B. sobre la pérdida del mortero de asiento.* <sup>84</sup>

Por lo que hemos podido ver respecto a la forma del Horno 2 y las referencias a otros similares, la observación respecto del funcionamiento estructural del muro del frente del mismo es acertada.

<sup>82</sup> Ibidem, p. 25

<sup>83</sup> Ibidem, p. 26

<sup>84</sup> Ibidem, p. 35

Hubo también una intención de vaciarlo retirando los escombros del interior, sobre lo que se hizo la siguiente advertencia: “[...] vaciarlo sin saber a priori si estos escombros están sosteniendo algo es por lo menos peligroso.”<sup>85</sup>

El interior del horno no fue despejado y es muy probable que -en la actualidad- tenga algo más de material de relleno generado en los derrumbes posteriores.

Por su parte, el arquitecto Dardo Arbide, de la UCU, hizo una observación relevante ya que, “[...] tanto en el Horno 1 como en el Horno 2, los nuevos derrumbes se han producido en el mismo lugar: sobre las bocas de acceso a las cámaras de combustión.” Y agrega que

*“[...] quedó confirmado que los derrumbes en las ruinas se produjeron después de que el agua del río estuvo más de dos semanas sobre los cimientos, cuando cayó una lluvia torrencial que golpeó con persistencia y dureza excepcional durante tres días consecutivos.”<sup>86</sup>*

En 2012, un documento de la Dirección Nacional de Interior de la APN al describir el “Subprograma 08”, refiere a la conservación y el manejo de los recursos naturales y culturales y a la “protección y recuperación del sitio histórico Calera del Palmar [...] que comprende actividades de conservación, puesta en valor y desarrollo interpretativo.”<sup>87</sup> Por su parte, al describir los objetivos del citado subprograma en lo que respecta a la “Conservación y el manejo de los recursos naturales y culturales” menciona a la “Protección y recuperación del sitio histórico Calera de Barquín; actividades de restauración y mantenimiento de las ruinas (cercado, desmalezado, etc.)”, “Extensión de pautas de conservación a establecimientos vecinos (áreas de amortiguamiento): organización del evento anual ordinario y reuniones complementarias”, “Revisión y acondicionamiento “Sendero Calera de Barquín”” e “Investigación y monitoreo del recurso natural “Ruinas de la Calera de Barquín””.<sup>88</sup>

En 2015, en el Plan de Gestión del PNEP se mencionaba que

*El estado de conservación de las construcciones de todo el conjunto es entre regular y malo, ya que se verifican signos discretos hasta profundos de deterioro. El conjunto presenta alta accesibilidad, visibilidad y conocimiento, ya que se encuentra en un importante sector para el uso público del Área Protegida (zona de uso intensivo), teniéndose en la actualidad un gran control operativo sobre el lugar, por parte de la Unidad de Conservación.”<sup>89</sup>*

Agregando luego que:

*El riesgo de alteración se considera entre vulnerable y en peligro, en tanto persisten las causas del deterioro del conjunto, se han realizado pocas intervenciones y ninguna es de fondo, y al mismo tiempo existen causas de peso que podrían afectar al recurso directamente.”<sup>90</sup>*

<sup>85</sup> Ibidem, p. 35

<sup>86</sup> Ibidem, p. 36

<sup>87</sup> APN [Unidad Ejecutora: Dirección Nacional de Interior]: Extracto de Entidad 107, 2012, p. 39

<sup>88</sup> Ibidem, s.n.p.

<sup>89</sup> APN: “Plan de Gestión...”, *op. cit.*, p. 45-46

<sup>90</sup> Ibidem, p. 46

Para finalizar con el Plan de Manejo cabe citar el “Análisis de las amenazas a los valores de conservación para la planificación” al que corresponde el gráfico que sigue:

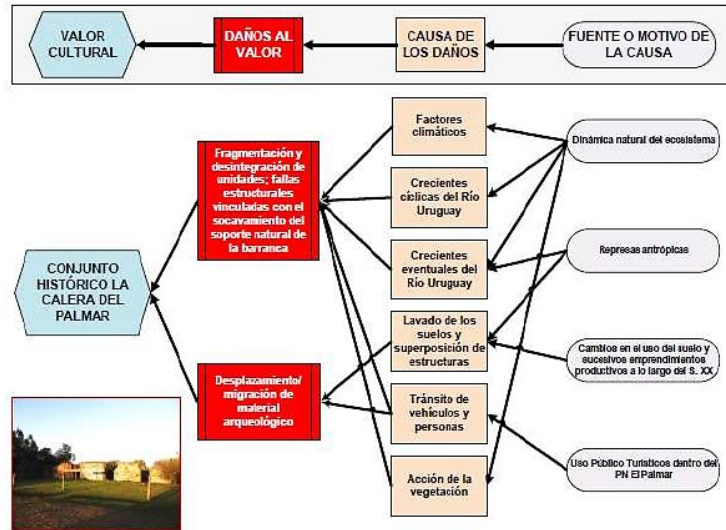


Gráfico que muestra las amenazas a los valores de conservación.<sup>91</sup>

En dicho gráfico<sup>92</sup> se analizan las causas de los deterioros que afectan a las estructuras arquitectónicas de la Calera del Palmar, citando a: factores climáticos, crecientes cíclicas y eventuales del río Uruguay, lavado de suelos y superposición de estructuras, tránsito de vehículos y personas y acción de la vegetación. El origen de estos deterioros se vincula a: la dinámica natural del ecosistema, las represas antrópicas, los cambios en el uso del suelo y sucesivos emprendimientos productivos a lo largo del S. XX y al uso público turístico dentro del PNEP. Esto se traduce en los siguientes daños: fragmentación y desintegración de unidades, fallas estructurales vinculadas con el socavamiento del soporte natural de la barranca y desplazamiento/migración de material arqueológico.

Cabe citar que este análisis es correcto, siendo necesario llamar la atención acerca de que resulta adecuado poner el foco en las variables que son posibles de controlar por parte de los responsables del PNEP, tema sobre el que se vuelve al final del presente apartado.

Ese mismo año 2015 hubo un intento de movilizar a las autoridades políticas para que se ocupen del tema de la conservación de la Calera. Surgió así un proyecto de resolución presentado en la Cámara de Diputados de la provincia de Entre Ríos por la diputada María E. Bargagna. En el texto del mismo se lee que:

*"Se apela a la intervención del estado provincial y nacional para desarrollar un plan de protección y restauración del sitio histórico del Parque Nacional El Palmar; destacando que*

<sup>91</sup> Ibidem, p. 100

<sup>92</sup> A continuación de este gráfico -en el plan- hay otro que refiere a los sitios arqueológicos.

*los restos de construcciones jesuíticas que conforman las "Ruinas de la Calera de Barquín" se encuentran en estado de abandono."*<sup>93</sup>

Entre dichas construcciones detalla: 2 hornos que se utilizaban para la elaboración de cal viva, un embarcadero, 3 edificios, un oratorio, un túnel y un cementerio.<sup>94</sup> No encontramos información que nos permita establecer en que terminó este proyecto, aunque por la situación de las estructuras, parece no haber arrojado un resultado concreto.

Llegamos así al año 2016, en el que -finalmente- ocurrió el derrumbe del frente del Horno 2, lo que habría sido resultado de las graves inundaciones producidas en el lugar como consecuencia del fenómeno de El Niño de características extraordinarias.<sup>95</sup> El CIIFEN menciona en uno de sus reportes que:

*"En Sudamérica se pueden mencionar excesos de precipitación relacionados con El Niño 2015-16 en las regiones del centro norte de Chile, norte de Perú, oeste de Bolivia, región costera de Ecuador, sureste de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina."*<sup>96</sup>

De hecho, la región donde se ubica el PNEP fue una de las que registró mayor severidad del fenómeno en América del Sur.<sup>97</sup>

El derrumbe pareciera haber puesto en marcha una serie de iniciativas con el fin de concretar una intervención de consolidación del mismo, del Depósito -en tanto estructura en riesgo sobre la barranca- y la barranca misma, tal como veremos más adelante.

En este contexto, en 2017, en una nota dirigida a José María Hervás en su carácter de intendente del PNEP se lee:

*[...] le recomiendo que instrumente una prueba piloto de restauración de las mamposterías en piedra, tal como recomiendan los técnicos del INTI-Construcciones, de manera de evaluar nuestra capacidad propia para llevar este trabajo. En caso de considerar imposible este trabajo, encargar los términos de referencia para lanzar una contratación de obra. Este ensayo piloto debería ser en lugares seguros, para luego evaluar la posibilidad de realizarlo en lugares más difíciles e inseguros.*<sup>98</sup>

Tanto esta nota como aquella que se adjuntó a la misma, carecían de firma, por lo que es posible que se trate de borradores. Si bien no hay certeza acerca del curso que siguieron, se citan aquí dado que

<sup>93</sup> Bargagna, María Emma: Proyecto de Resolución · Expte. Nro. 20.789. Diario de Sesiones, Cámara de Diputados, Provincia de Entre Ríos, 14 de abril de 2015, p. 199 a 201

<sup>94</sup> Ibidem, p. 199 a 201

<sup>95</sup> Recuperado el 20 de diciembre de 2022 de: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/fenomeno\\_el\\_nino\\_2015-2016-1.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/fenomeno_el_nino_2015-2016-1.pdf)

<sup>96</sup> Martínez, Rodney, et al: "El Niño 2015-16: evolución, vulnerabilidad e impactos en Latinoamérica". CIIFEN, Guayaquil, diciembre de 2017, p 23. Recuperado el 20 de diciembre de 2022 de:

[https://www.researchgate.net/publication/321724092\\_El\\_Niño\\_2015-16\\_evolucion\\_vulnerabilidad\\_e\\_impactos\\_en\\_Latinoamerica](https://www.researchgate.net/publication/321724092_El_Niño_2015-16_evolucion_vulnerabilidad_e_impactos_en_Latinoamerica)

<sup>97</sup> Ibidem, p. 24

<sup>98</sup> Nota a la Dirección de Conservación, PNEP, 2017



muestran la preocupación por los temas de conservación que estaban pendientes, haciendo mención a una nota “dirigida a la Dirección Nacional de Conservación” en la que se hacía referencia al INTI dando cuenta que se:

*[...] considera de alta importancia poder llevar a cabo las acciones de primera necesidad [...]: a) practicar el encerramiento de cada estructura, b) instalar cobertizos que las protejan de las precipitaciones, c) eliminar la vegetación incrustada en sus muros con la aplicación de biocidas y d) seguidamente consolidar los mampuestos de las construcciones empleando conglomerantes o morteros en sus juntas”*

De las acciones propuestas, la “b” era la más compleja de implementar y -de haberse realizado todas las tareas de consolidación que se requerían sobre las propias estructuras arquitectónicas, asegurando su mantenimiento- su implementación no era imprescindible. En la nota también se hablaba de la necesidad de ejecutar las tareas de consolidación de la barranca.<sup>99</sup>

Respecto de la evaluación del estado de conservación de las estructuras en el informe del INTI -al que hacía referencia la nota citada anteriormente- se menciona a la vegetación como factor de deterioro y al estado de situación de los mampuestos y de los morteros de asiento.

Sobre esto, se lee:

*La vegetación de la zona de estudio posee un importante desarrollo y crecimiento, esto afecta directamente e indirectamente la estabilidad y la durabilidad de las construcciones históricas.<sup>100</sup>*

Lo anterior -en términos generales- es cierto, pero hay que tener en cuenta que -según la situación relativa- ciertos ejemplares, en especial cuando son de un porte considerable y están ubicados junto a los muros, pueden estar deteriorándolos, pero también podrían estar ayudando a mantenerlos en pie. En esta situación hay que considerar que su erradicación solo puede hacerse en el contexto de una intervención de consolidación del muro o del elemento del que se trate, tema que habrá de desarrollarse más adelante al hablar de los lineamientos de intervención.

En cuanto a los procesos de deterioro que afectan a los mampuestos, el informe lo correlaciona con el tipo de roca utilizado, en los siguientes términos:

*Los materiales presentes en las construcciones históricas son en su mayoría rocas autóctonas, calcretes y areniscas. De los dos tipos mencionados; los calcretes de composición carbonática, son las más afectadas por procesos de meteorización química y física; las areniscas, de composición silicática no están afectadas...*

Y agrega:

<sup>99</sup> Ibidem, 2017

<sup>100</sup> Velázquez et. al, *op. cit.*, p. 26

*Los ligantes de los morteros de las construcciones históricas, están compuestos por aglomerantes naturales (suelos) y/o materiales calcáreos, los cuales están deteriorados y requieren consolidación.<sup>101</sup>*

En octubre de 2018 el autor del presente informe realizó una visita exploratoria al parque para tomar contacto con las estructuras arquitectónicas que forman parte del conjunto de la Calera del Palmar. En ese momento se planteó la necesidad de llevar a cabo:

*“...el relevamiento de estado de situación, la preparación del proyecto de restauración y la posterior realización de las obras necesarias, las que se podrían desarrollar por etapas en función del flujo de inversiones del que se dispusiera.”<sup>102</sup>*

En un informe posterior se advirtió que:

*[...] sobre las referidas estructuras han seguido operando los procesos de deterioro entonces detectados, entre los que se contaban: fracturas y desprendimiento de mampuestos, dinteles de madera en mal estado, vegetación invasiva, fisuras y grietas en los muros, restos de revoques originales disgregados y/o desprendidos, muros desplomados, apuntalamientos de madera que requerían de mantenimiento o reemplazo de componentes, mampuestos desplazados, etc. [...]<sup>103</sup>*

En 2021 Roberto Molinari decía:

*En función de la inestabilidad de la barranca que actúa como soporte de las construcciones y de la vulnerabilidad de las mismas estructuras históricas, sumado al derrumbe del Horno 2, ocurrido en el año 2016 y a diversos desmoronamientos y carcavamientos de taludes y perfiles de la barranca en ese sector, consideramos que para la ejecución del proyecto de consolidación estructural de la Calera del Palmar, se requeriría la realización de un relevamiento preliminar que ofrezca un diagnóstico expeditivo y el planteo para la ejecución de obras de emergencia previas, destinadas a brindar una adecuada seguridad estructural para la implementación posterior de los diversos sub-proyectos que a continuación se detallan.<sup>104</sup>*

En el mismo documento Molinari expresa:

*El proyecto de consolidación estructural de la Calera del Palmar, en esa área protegida nacional (Actividad 11.4 del Proyecto Regional), comprende diversas sub-actividades o sub-proyectos:*

*i. Defensa de márgenes en playa Calera del Palmar*

<sup>101</sup> Ibidem, p. 26

<sup>102</sup> Magadán, Marcelo L.: “Recuperación de las construcciones antiguas del Parque Nacional El Palmar”, Informe al PNEP, Buenos Aires, 20 de mayo de 2021, p. 1

<sup>103</sup> Ibidem, p. 2

<sup>104</sup> Molinari, Roberto: “Documento de consulta dirigido a equipos de conservación del patrimonio edilicio”, Sub-Unidad PNEP, 2021, p. 2



- ii. *Conservación de las estructuras edilicias de la Calera del Palmar*
- iii. *Arqueología y monitoreo de las estructuras edilicias Calera del Palmar en función de las obras de conservación*
- iv. *Línea de base hidrológica y geológica*
- v. *Puesta en Valor del Conjunto Histórico Calera del Palmar*<sup>105</sup>

Aclara luego que

*Los sub-proyectos de Conservación de las Estructuras Edilicias [...] y de Arqueología y Monitoreo de la Calera del Palmar [...], se consideran en segundo orden de ejecución y ambos en forma sincrónica en función de la correspondencia de la información y avance de las actividades entre uno y otro.*<sup>106</sup>

En relación al punto “ii”, se plantearon cuatro tareas:

- *Relevamiento del estado de situación y condiciones del conjunto edilicio y el lugar*
- *Elaboración del proyecto de intervención*
- *Intervenciones de emergencia*
- *Intervención integral*<sup>107</sup>

Por último, se lee:

*Una estimación preliminar derivada de la simple observación de las condiciones actuales, consideradas como consecuencia de factores morfológicos, geológicos, hidráulicos y humanos [...] sugeriría la realización de las siguientes tareas, las cuales proveerían seguridad estructural para las intervenciones del proyecto:*

- *consolidación estructural de la barranca en el frente de apoyo de las estructuras históricas (rellenos de carcavamientos, socavones y taludes; apuntalamientos)*
- *despeje de los bloques constitutivos de la mampostería derrumbada del Horno 2, clasificación, ordenamiento y resguardo en lugar apropiado del sector de playa.*
- *consolidación estructural del Depósito y de los restos en pie del Horno 2.*<sup>108</sup>

## LA VALORACIÓN DEL SITIO

En cuanto al valor del sitio hay una sola referencia, en este caso en el Plan de Manejo del PENP donde se señala:

*Criterio de valor iv) en tanto constituye un ejemplo significativo de tipo de construcción y arquitectura, el cual ilustra una etapa de la historia, y criterio de valor v) en atención a que el*

<sup>105</sup> Ibidem, p. 1

<sup>106</sup> Ibidem, p. 3

<sup>107</sup> Ibidem, p. 3

<sup>108</sup> Ibidem, p. 7



*asentamiento y su actividad productiva se encuentran ligados a un específico uso de la tierra y de interacción con el medio ambiente del lugar. Posee tanto valor histórico local, como regional y nacional, mientras que como se menciona más arriba posee también valor histórico ligado a la conquista, exploración y colonización española.<sup>109</sup>*

## LA BARRANCA Y EL DETERIORO DE LAS ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS

Como quedó esbozado en algunos de los documentos que fueron analizados anteriormente, más allá de los problemas intrínsecos de deterioro del Horno 2 y del Depósito que son analizadas más adelante, al hablar del estado de situación de dichas estructuras arquitectónicas, hay que considerar seriamente la necesidad de consolidar la barranca. Está claro que la estabilidad de las construcciones se garantiza si, además de intervenirlas, se trabaja sobre la costa. No hay que olvidar que el derrumbe del Horno 2, en 2016, se habría producido por el impacto de una crecida.

Hay que hacer notar que estamos hablando de un tema que para entonces no era nuevo. Los primeros estudios para contener a la barranca y darles seguridad estructural a las construcciones datan de 2007. En aquel momento se plantearon las soluciones del caso que todavía no se han implementado. En principio, está claro que las crecidas son el factor de deterioro de la barranca e - indirectamente- del Horno 2 y del Depósito. Veamos algunos datos al respecto.

En primer lugar, se ha podido determinar *“que la base de las ruinas por su ubicación solo estarán sujetas a la acción directa de la corriente durante la ocurrencia de caudales erogados por Salto Grande superiores a 21500 m<sup>3</sup>/s...”* A esto se agrega que ese caudal *“[...] se corresponden con la ocurrencia de crecientes importantes en la cuenca del río Uruguay”* y que *“[...] tiene un período de retorno levemente inferior a 5 años.”<sup>110</sup>*

Se menciona al oleaje generado por el viento como un factor importante de deterioro de la barranca, aunque los expertos reconocen que no existen estudios directos que permitan establecer mayores precisiones respecto de su impacto. Esto se suma *“[...] en menor medida a la magnitud de la velocidad de la corriente sobre la costa.”* Así,

*“[...] el oleaje remueve, altera y debilita el suelo costero, produciendo barrancas inestables y en proceso regresivo y genera corrientes litorales, las que en combinación con la corriente principal transportan el material erosionado y alimentan los procesos de depositación.”<sup>111</sup>*

Cabe advertir que se trata de fenómenos cuya ocurrencia e intensidad no pueden precisarse, lo que lleva a que las medidas de control correspondientes deban tomarse a la mayor brevedad.

<sup>109</sup> APN: “Plan de Gestión...”, *op. cit.*, p. 45

<sup>110</sup> Zamanillo et. al., *op. cit.*, p. 13

<sup>111</sup> Ibidem, p. 22



## PROPUESTA DE PROTECCIÓN DE LA COSTA

Ahora bien, realizada la evaluación de la situación de la costa se plantearon dos posibles soluciones: escollerao y gaviones con colchonetas. Esto se hizo para evitar “*utilizar estructuras de hormigón que contaminen visualmente la zona*” y que permitan el crecimiento de la vegetación nativa.<sup>112</sup> Hay una ventaja más de los sistemas sugeridos en relación a las estructuras de hormigón y que tienen que ver con la posibilidad de desmontarlas en el futuro si eso fuera necesario, aplicando así el criterio de reversibilidad de la intervención.

En la propuesta “*para seleccionar la cota de protección, se consideró especialmente la necesidad de valorizar la presencia de las ruinas, alterando lo mínimo posible su entorno natural.*” Por esa razón se buscó:

- (a) que la obra de protección no obstruya la visual de las ruinas desde la playa y el río;
- (b) que detenga la evolución del proceso erosivo detectado;
- (c) que proteja la integridad estructural de las ruinas en lo que respecta a la acción de la corriente y el oleaje durante las crecientes ordinarias;
- (d) que solo permita la inundación de la base de las ruinas durante la ocurrencia de crecientes extraordinarias;
- (e) que se respete el entorno de vegetación arbustiva y arbórea más importante que rodea el sitio.<sup>113</sup>

De las dos alternativas propuestas el mismo equipo de expertos que estuvo a cargo del estudio sugirió que se adopten los gaviones y colchonetas, solución que fue debatida y aprobada en el taller llevado a cabo en el PNEP el 23 de noviembre de 2022, aunque luego puesta en discusión en el del 15 de marzo de 2023, de los que se da cuenta más adelante. Tal como se mencionará luego, en el primer taller se llegó a una serie de acuerdos que requieren de la toma de decisiones en las instancias correspondientes, a los fines de ponerlas en prácticas a la mayor brevedad, ya que de ello depende la suerte de la barranca y, por ende, de las estructuras que nos ocupan.

Luego de haber ponderado ambas soluciones a partir de la “matriz de toma de decisiones” el equipo de expertos llegó a la conclusión de “*que la defensa con gaviones y colchonetas se presenta como la solución técnico-económica-ambiental más conveniente [...].*”<sup>114</sup>

Cabe mencionar, que este proyecto de colocar gaviones y colchonetas como medio para controlar el deterioro de la barranca en el sector, es una actualización del proyecto realizado por la UTN y CAFESG en 2007.<sup>115</sup>

<sup>112</sup> Ibidem, p. 30 y 31

<sup>113</sup> Ibidem, p. 27

<sup>114</sup> Ibidem, p. 61

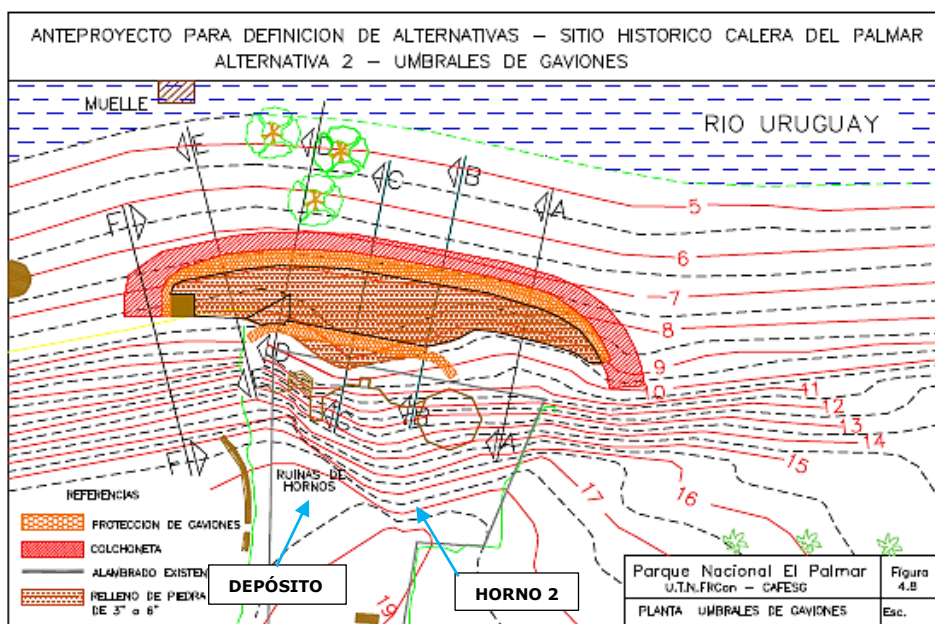
<sup>115</sup> “Defensa de márgenes en la zona de ruinas de “La Calera” – Parque Nacional El Palmar. Colón-Entre Ríos-Argentina. Proyecto Ejecutivo”, Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concordia · CAFESG (Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande), 2007

Molinari agrega al respecto:

*El sub-proyecto Defensa de Márgenes en playa de la Calera del Palmar posee un Proyecto Ejecutivo completo realizado por la UTN Concordia en el año 2007, se considera la primera obra a realizar y se gestionará la revisión y actualización de los términos ya elaborados en aquel año con la cooperación de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande y la Universidad Tecnológica Nacional de Concordia. Se trata de la implantación de 2 líneas de gaviones y colchoneta sobre la playa [...], en una extensión de 70 metros frente a la barranca que sostiene las edificaciones de la Calera, en función de mitigar los efectos de las crecidas periódicas del río Uruguay.<sup>116</sup>*

En la propuesta original se planteaba construir dos terrazas a cotas 8,50 y 9,50 sobre el 0 local y se habla de que el frente de los gaviones tendría un total de 47 m. La posición relativa de los gaviones, el Horno 2 y el Depósito fue analizada en campo en noviembre 2022, como parte del mencionado primer taller. Se vio entonces la necesidad de considerar el rediseño de los gaviones dada la presencia del talud originado por el derrumbe del Horno 2 en 2016, que interfiere con su construcción, tal como habían sido planteados en un primer momento, lo que puede subsanarse ajustando el proyecto.

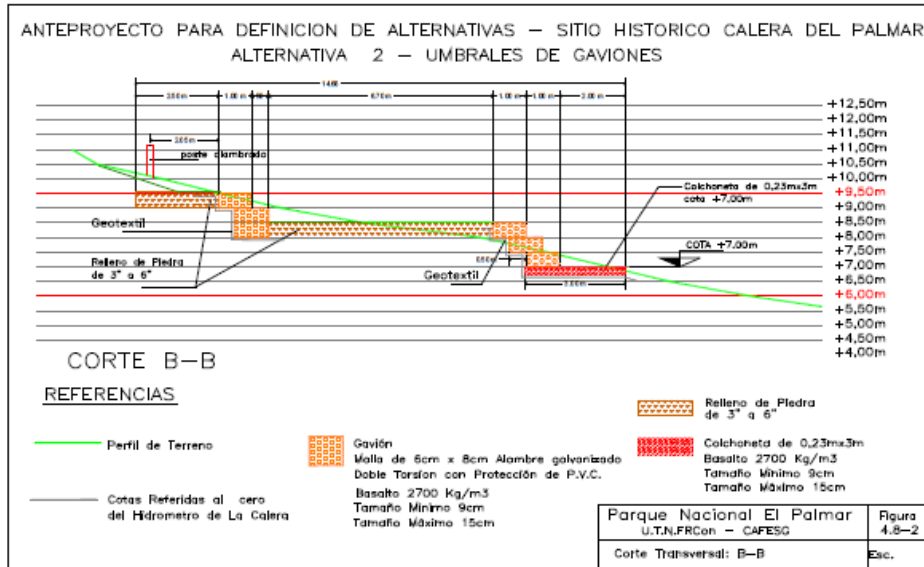
En relación al diseño original también hay que hacer un cambio, ya que como puede verse en el corte que se presenta seguidamente, el proyecto preveía un escalonado ascendente hacia la barranca que, de construirse tal cual, habrá de tapar la escalera y el vano de acceso al sótano del Depósito. Éste y la planta sirven para dar idea de la ubicación de los gaviones y colchonetas en relación al Depósito y al Horno 2. El render que se presenta después muestra los niveles que alcanzarían los mismos y el impacto visual que generarían sobre la barranca y las estructuras arquitectónicas.



Planta umbrales de gaviones que muestran la posición relativa de los mismos respecto del Depósito y el Horno 2<sup>117</sup>

<sup>116</sup> Molinari: "Documento de consulta...", *op. cit.*, p. 2

<sup>117</sup> *Ibidem*, p. 50



Corte Transversal B-B que permite visualizar el conjunto de gaviones y colchonetas<sup>118</sup>



Render que muestra a los gaviones según el proyecto original de la consolidación del borde costero.

Fue así que, en función de salvaguardar la escalera y el acceso al sótano del Depósito, se planteó ejecutar los gaviones con un perfil piramidal haciendo que los escalones crezcan desde la playa y una vez alcanzada la cota máxima descendan nuevamente dejando liberados a los elementos antes mencionados. En una inundación el agua pasaría a través de los gaviones, pero estos contendrían el impacto de las olas evitando que golpeen contra la barranca. Por otro lado, los escurrimientos de agua de lluvia que lleguen a la playa desde la parte alta del terreno escurrirían a través de ellos.

Quedan otras cuestiones a considerar en el ajuste del proyecto original como la forma de ejecutar los movimientos y las compactaciones del terreno, la necesidad de colocar apuntalamientos

<sup>118</sup> Ibidem, p. 52

provisorios (vano acceso al sótano, muro de contención de la barranca, arco de la boca de carga, etc.), el relleno de los socavones y el deslave, el transporte de los materiales y el movimiento en la playa, el control arqueológico, el manejo de la vegetación (cortes, desmontes, etc.), limpieza final y disposición de sobrantes y desechos, etc.

En cuanto a la arqueología, si bien está mencionada en el proyecto original de construcción de los gaviones, hay que revisar la forma, en función de la necesidad de evaluar previamente la potencialidad del terreno. Esto implica que, más allá del control durante el desarrollo de los trabajos, hay que implementar una fase previa de ejecución de calas y/o trincheras a los fines de evaluar la potencialidad del terreno y rescatar objetos y evidencias. En relación a esto, es importante recuperar los mampuestos y otros componentes que, como en el caso del muro de contención ubicado en el frente de la barranca por delante del Depósito, han caído y deben estar en el lugar. Esos mampuestos tendrán que ser reintegrados en el proceso de restauración de las estructuras, por lo que deberán ser identificados y adecuadamente guardados. Tanto esta fase de trabajo, como la anterior que refiere al ajuste del proyecto de consolidación del borde costero deberán estar acompañadas por el equipo asesor en restauración arquitectónica.

Cabe señalar que -como quedó expresado en el taller realizado en noviembre de 2022 en el PNEP-, se había llegado a un acuerdo con que los gaviones y colchonetas serían la solución más conveniente para la conservación de las ruinas del Horno 2 y el Depósito, pero - tal como se verá más adelante- ésta fue puesta en crisis en la reunión de marzo de 2023.

## EL DETERIORO DEL HORNO 2 Y EL DEPÓSITO

Lo que sigue es una recopilación de imágenes -la mayor parte tomadas desde la playa, con el río Uruguay a las espaldas- en las últimas cuatro décadas. Son presentadas en forma cronológica, dando cuenta de la progresión del deterioro.

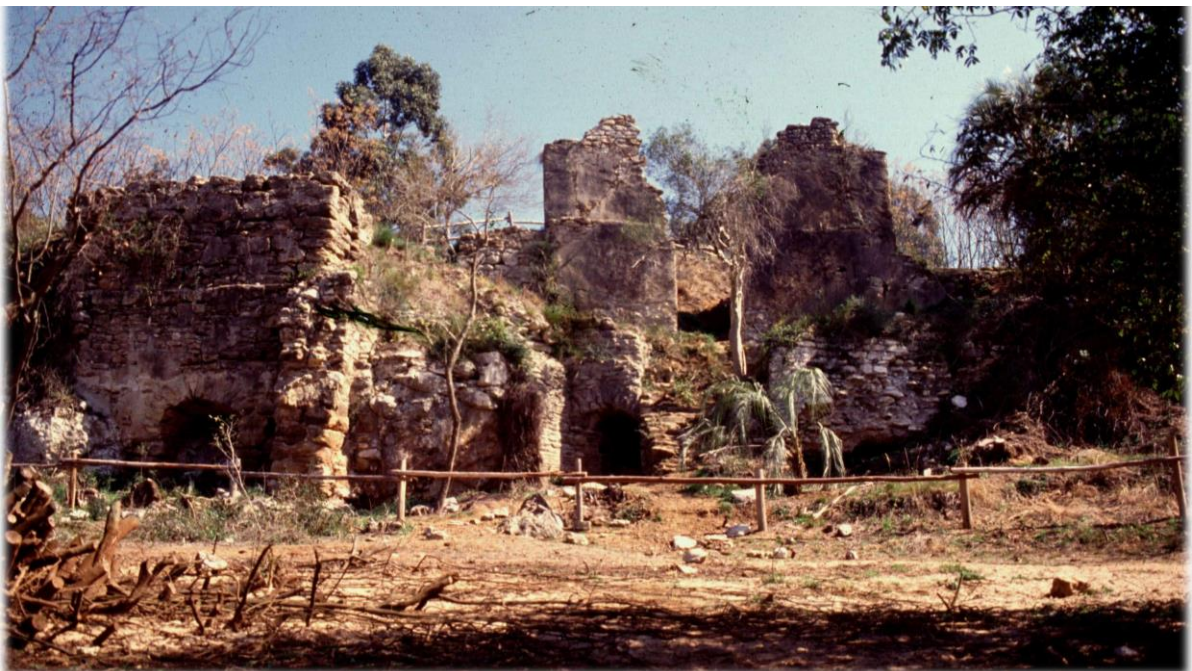




La anterior es la imagen más antigua a la que se tuvo acceso data de 1979 y forma parte del archivo digital del PNEP. En la misma se observa el sector del Horno 2 el Depósito cubierto por vegetación, al punto en que no resulta fácil determinar el estado de situación de las estructuras. Por su parte, del interior del Depósito, la más antigua es de 1993 (Archivo PNEP) y da cuenta de como era el ángulo sureste del recinto, donde se conservaba completo el faldón que seguía la línea de la cubierta.

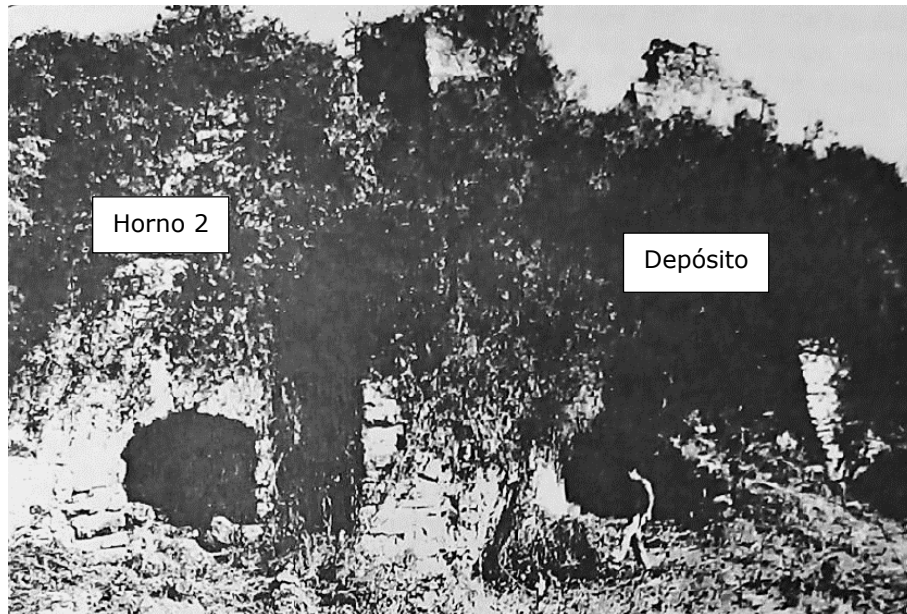


Para 1996 contamos con una imagen completa del sector visto desde la playa, en un momento en que parece haberse despejado, casi por completo, la vegetación. Se observa una valla de madera que limita el acceso al sector próximo a la barranca, el muro completo en el frente del Horno 2 con su contrafuerte y un muro de contención un poco más hacia la derecha de la toma, cerca del vano de acceso al sótano (archivo PNEP).

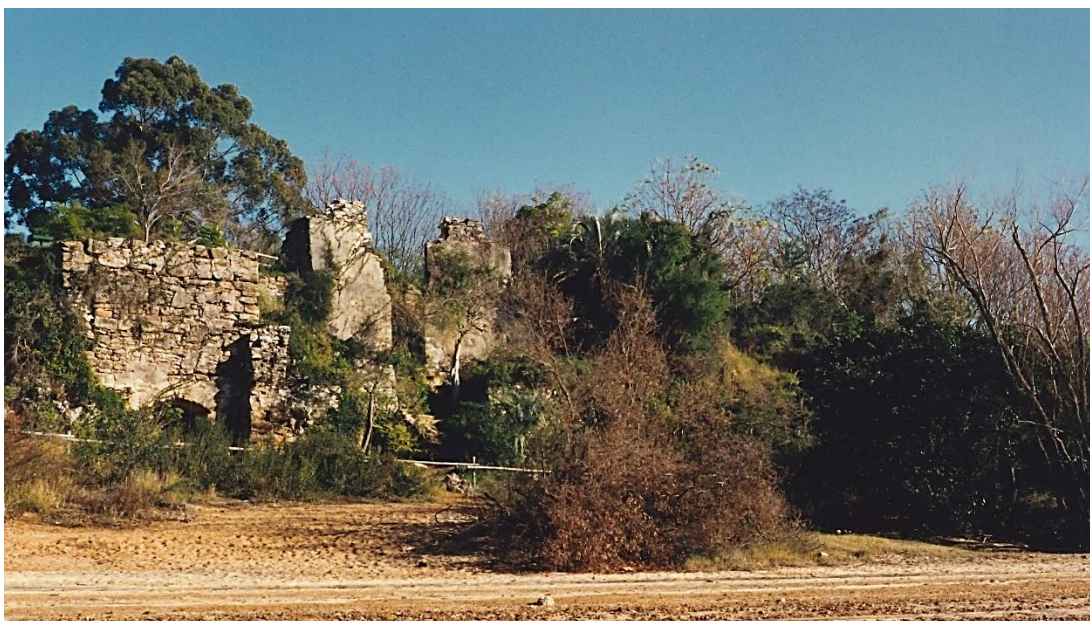




La que sigue es una imagen incluida en un escrito de Jorge Fernández, presentado a un congreso en 1997, por lo que -entendemos- es anterior a ese momento.<sup>119</sup>



Es una imagen importante porque en la misma -de izquierda a derecha- se identifican claramente la boca de descarga del Horno 2, el contrafuerte, el vano de acceso al sótano del Depósito, la escalera y el muro de contención que está por detrás. En la actualidad los dos elementos mencionados en primer lugar han quedado debajo del talud donde se acumulan los mampuestos del frente del horno que se derrumbó en 2016, la escalera ha perdido aún más su forma y el muro de contención se ha derrumbado parcialmente quedando en pie solo parte del ángulo que se percibe en la foto.



<sup>119</sup> Fernández; *op. cit.*, p. 437



La imagen anterior y las siguientes datan de 1997. Las tres primeras (la vista general del sector de la barranca y las siguientes dos que muestran la fachada del Depósito) fueron tomadas por Pablo Cansanello. La última es del Archivo del PNEP. En ellas se observan mermas en la mampostería de ambos muros, incluyendo el dintel del vano del nivel superior del Depósito, y en los revoques.



La siguiente imagen, también tomada por Cansanello en 1997, muestra el ángulo sureste del Depósito. Entre el borde del muro y la valla de madera se sitúa la boca del Horno 2. En la imagen es evidente la falta de mortero de asiento entre las piedras. Se notan algunas más pequeñas -usadas a modo de cuña- para mejorar el asiento de los mampuestos. En la parte inferior se alcanzan a percibir algunos restos del revoque interior que -al menos en parte- subsisten hasta la actualidad.



En la siguiente foto (Archivo APN) podemos ver el estado del muro norte del Depósito con los coronamientos cubiertos por vegetación. La toma también data de 1997.



La próxima es de 1998, y permite ver, desde otro ángulo y distancia, la situación del Horno 2 y del Depósito (Archivo PNEP). Se observa la pérdida del mortero de asiento de los mampuestos que conforman el muro sobre el frente del horno, la parte superior del arco de descarga del mismo -parcialmente oculta por la vegetación- el contrafuerte y parte de la escalera que llevaba desde la playa al Depósito. Se aprecian también las grietas y un desplome que afecta al muro de cierre del horno sobre la playa, en el lado izquierdo de la toma.

Las imágenes que se siguen -tomadas también en 1998- se complementan. Muestran la situación del frente del Depósito construido en la barranca. La segunda toma permite observar claramente el vano del sótano y -un poco a su derecha- la escalera que desciende hacia la playa.



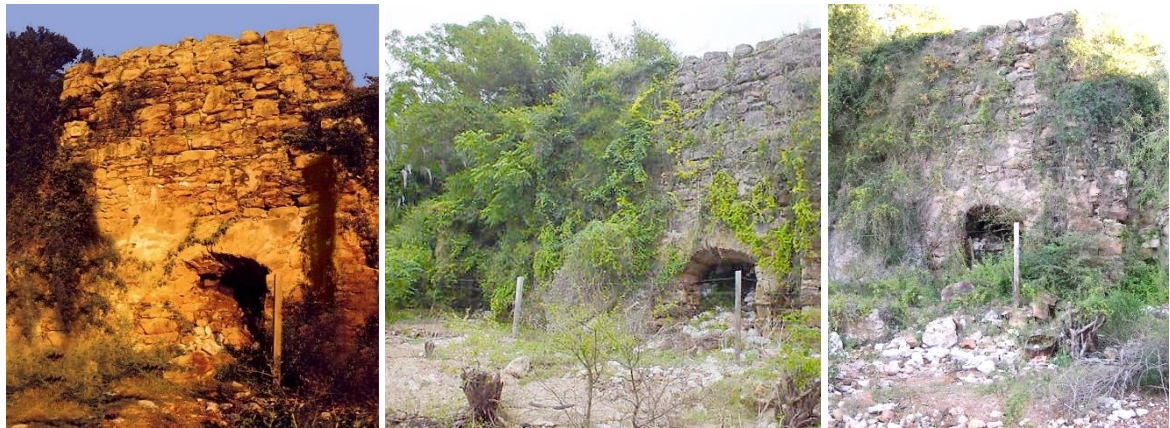


Del mismo año es la imagen aérea más antigua a la que se tuvo acceso, la que da una idea del conjunto. Atrás se visualiza el muro oeste del Depósito y, al fondo, la Casa Larga o Almacén (Archivo APN). La misma permite observar el frente del Horno 2 con el contrafuerte derecho y lo que parecieran ser los restos del ubicado sobre el lado opuesto.





A continuación, se muestran tres fotos del frente del Horno 2 tomadas en 2000, 2002 y 2004, respectivamente. En todas ellas se pueden observar sus características y el estado de conservación. En las tres se observa la acumulación de materiales en el interior del horno, pero en las dos últimas también se ve material saliendo a través de la boca de descarga. Esto estaría dando cuenta de la evolución del derrumbe en el interior del mismo.



Volviendo al 2000, las imágenes que siguen muestran el vano de acceso al sótano y la escalera del Depósito que baja a la playa -izquierda- y el interior del Horno 2 -derecha- con el revestimiento de ladrillos y atrás el ángulo sureste del depósito (Archivo PNEP).





Del mismo año son las fotos del muro este, visto por el interior del Depósito (Archivo PNEP). En la foto de la derecha se observa la impronta -en el remate- de la pendiente del faldón de la cubierta.



Entre las imágenes tomadas en el 2000 la que sigue, que corresponde al extremo sur del muro oeste del Depósito, es importante ya que muestra cómo era la terminación del faldón de la cubierta sobre ese lado (Archivo PNEP). Esta toma y la anterior permiten avanzar en la reconstrucción hipotética de este recinto, tema sobre el que se volverá más adelante.





Sigue una foto del 2002 en la que se observa -de izquierda a derecha- el material del derrumbe interno saliendo de la boca de descarga del horno, el contrafuerte, el vano de acceso al sótano y la escalera que baja a la playa (Archivo PNEP).



Entre las imágenes de ese año hay una que muestra a las piedras acumuladas en el interior del Horno 2 y el exterior del muro norte del Depósito con algunos de los mampuestos caídos. Cabe citar que, en ese año se llevaron a cabo algunas acciones de mantenimiento a las que se hará referencia más adelante.

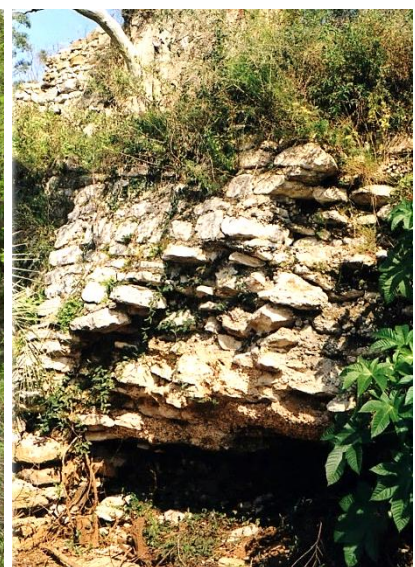




Para el 2002/03 tenemos la imagen siguiente, que corresponde al sector de la barranca ubicado por delante del Depósito. Se observa en ella que se despejó el área y que -para entonces- algunos mampuestos habían caído. Hay que hacer notar que ya en las fotos de 1998 aparece que el área se había delimitado para evitar que los visitantes se acercasen a las estructuras arquitectónicas mediante la construcción de un cerco alambrado con postes de madera, cuyos restos subsisten a la fecha.



En el 2003 se muestra el interior del horno -foto izquierda- con un derrumbe parcial. En el ángulo izquierdo se alcanzan a ver los ladrillos del revestimiento interior los que -al haberse caído en el sector central de la toma- dejaron a la vista el muro de piedra que da a la playa y que terminará de desplomarse en 2016. También se muestra la situación del muro de contención de la barranca debajo del Depósito -derecha- con parte de las piedras caídas en la boca del socavón (Archivo PNEP).





Para el 2004 se hizo un relevamiento de los muros del Depósito a los que se hará referencia más adelante al hablar del avance del deterioro. Ahora bien, tal como puede verse en las dos imágenes que siguen -que datan de 2007- la situación de las estructuras arquitectónicas en cuestión no había variado demasiado (Archivo PNEP).



Las que siguen son fotos del 2012, tomadas por Pablo Cansanello. En ellas se observa el Horno 2 y la fachada del Depósito, sobre la barranca. Las sombras, en especial en la segunda de las imágenes, dan cuenta del estado del muro en el frente del horno, con grietas y desplomes (Archivo PNEP).



Las imágenes anteriores resultan ser las últimas de las que se dispone -al menos de momento- que muestran la situación del frente del Horno 2 antes del derrumbe de 2016, cuyas consecuencias se muestran a continuación en las tomas realizadas en octubre de 2022.



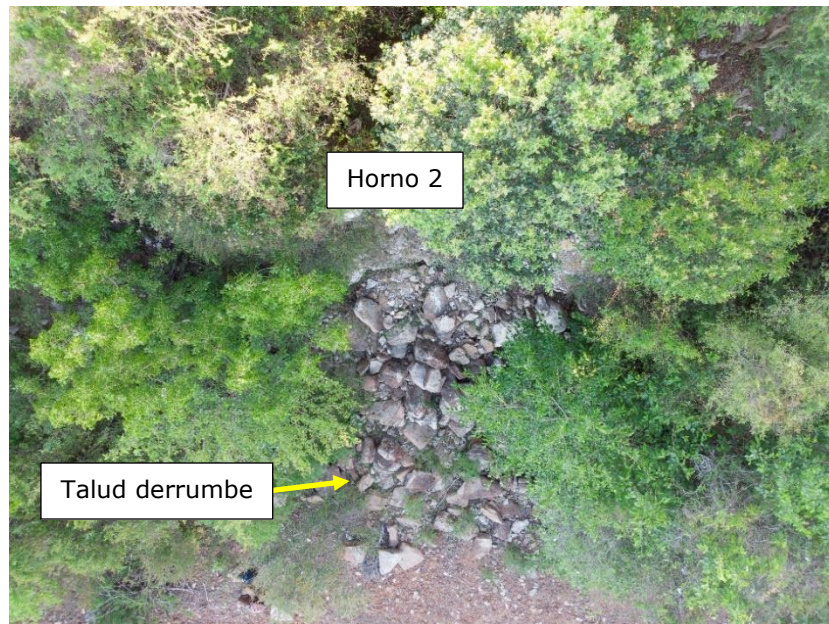


Según lo observado en campo, en esa fecha, el derrumbe afectó a la parte alta del muro, (la flecha indica el arco de la boca de descarga del horno), sirviendo el talud formado entonces como contención y sostén de la parte inferior del mismo. En la imagen que sigue, el trapecio delimitado por las líneas amarillas, señala el área caída.



Esta era la situación del frente del Horno 2, sobre la playa, y el talud formado por el derrumbe, en octubre de 2022, cuando se realizó la primera campaña de trabajo en campo.

A continuación, se incluyen imágenes tomadas con dron en junio de 2021. Los vuelos fueron efectuados por Martín Irigoyen y la situación que se muestra -salvo por la vegetación- es similar a la que se observó en la campaña citada anteriormente.



Derrumbe del Horno 2. Imagen captada con el dron en octubre de 2023.



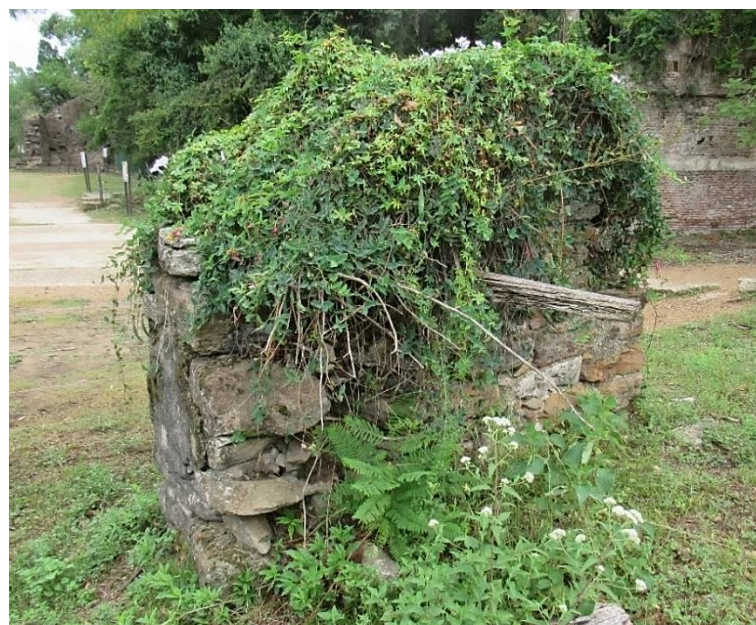
El deterioro más significativo -en términos estructurales- resulta ser el derrumbe parcial del Horno 2. Cabe citar que -en función de la información disponible- se ha hecho foco en el frente de éste y del Depósito, vistos -básicamente- desde la playa. Desde ese punto de observación, también se hacen evidentes los deterioros del vano de acceso al sótano del depósito, de la escalera y el muro de contención que están hacia la derecha del mismo.

### EL DEPÓSITO · SITUACIÓN COMPARATIVA (2004-2023)

Lo que sigue es una comparación entre las imágenes del Depósito de 2004 (Archivo APN-PNEP) y las registradas por el equipo durante la última de las campañas. En cada caso, se hace referencia a los cambios en la situación y/o a los deterioros presentes en las mismas estructuras arquitectónicas al cabo de unos dieciocho años. Siempre, la imagen superior -o la izquierda- es la de 2004. Las diferencias de color y luminosidad se dan por las condiciones ambientales al momento de las tomas.

#### Muro oeste:

La vegetación que cubre parte del muro no deja ver los detalles. Los cambios más notables son la pérdida de un fragmento de revoque en el ángulo externo, a la izquierda; de un mampuesto sobre el lado derecho y la caída del puntal y la degradación de la tabla del apuntalamiento colocado en 2002.





Muro norte, tramo oeste, visto desde el interior:

Entre los dos momentos no se observan mayores deterioros, excepto por la pérdida del mortero de asiento de los mampuestos, muy evidente en la junta marcada (flecha).





Muro norte, tramo central, visto desde el interior:

No se observan cambios en los mampuestos en sí. Es evidente la pérdida de cuñas (flechas) y del mortero de asiento. Así mismo se nota una leve elevación del nivel del terreno por delante del muro como consecuencia de la acumulación de tierra, materia orgánica y otros compuestos.





Muro norte, tramo este, visto desde el interior:

No se observan cambios notables en la mampostería excepto por la pérdida de algunas cuñas y del mortero en las juntas, lo que puede estar indicando pérdidas en los lechos de asiento de las piedras.





Muro este, tramo sur, visto desde el interior:

No parece haber mayores cambios en la mampostería excepto por la posible pérdida de algunas piedras en el hueco de la jamba que debió servir para alojar el cabezal de una viga de madera.





Muro norte, tramo oeste, visto desde el exterior:

Se observa la pérdida de algunos mampuestos y cuñas (flecha roja) y el faltante de revoques (flecha amarilla). Se nota también una leve elevación del terreno.



Muro norte, tramos central y este, vistos desde el exterior:

Se observa la pérdida de mampuestos y cuñas (flecha roja), mermas en los revoques (flecha amarilla) y una piedra fracturada (flecha azul).





Muro este, tramos norte y sur, vistos desde el exterior:

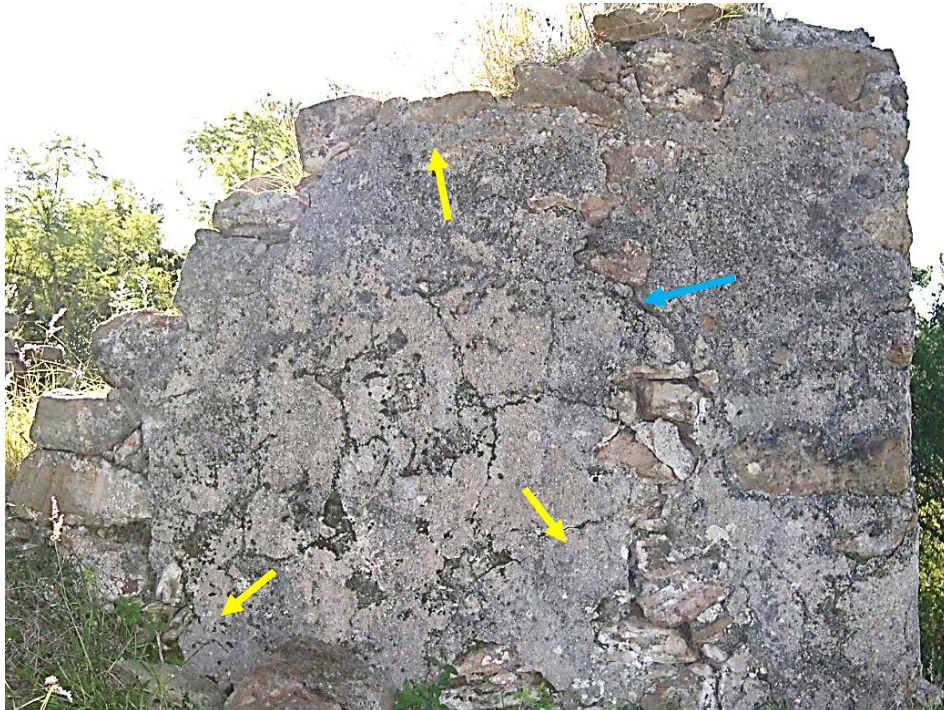
En general, ambos tramos mantienen su forma. Hay piedras descalzadas -en situación de inestabilidad- en los coronamientos. Se observa la pérdida de algunos mampuestos (flecha roja) y faltantes de revoques (flecha amarilla). En el tramo sur, parecería que la grieta ubicada por debajo de la esquina del muro se ha abierto respecto a la situación que presentaba en 2004 (flecha azul).





Muro sur, tramo este, visto desde el exterior:

Se observan faltantes de revoques y -posiblemente- del mortero de asiento (flecha amarilla) y el modo en que la grieta ubicada cerca de la esquina ha continuado abriéndose respecto a la situación que presentaba en 2004 (flecha azul).



Como pudo observarse en la comparación establecida a partir de las imágenes disponibles, en el lapso de casi dos décadas que media entre las tomas, en los sectores registrados, la forma en general

de la mampostería no se ha visto mayormente afectada. Los deterioros han sido puntuales dañando algunos componentes o partes. Sin embargo, es necesario advertir dos cuestiones. Por un lado sabemos que a medida que pasa el tiempo los materiales van perdiendo sus cualidades y resistencia. Aun cuando las condiciones externas que los afectan se mantengan constantes, esa menor capacidad los hace más vulnerables y su degradación aumenta de manera exponencial. Bien sabemos -además- que las condiciones del medio por efecto del cambio climático se están modificando rápidamente por lo que -en el caso de la Calera- ahora están expuestas a periodos secos y temperaturas más elevadas y a lluvias más intensas. Siendo el agua uno de los factores más complejos de deterioro, estos periodos de secado y humectación pueden contribuir al deterioro de la piedra y los morteros tanto sea por la desconsolidación de los aglomerantes, como por la presencia de sales solubles y el lavado de los rellenos o asientos realizados con barro.

Por otro lado, la combinación de los factores mencionados modifica las condiciones de estabilidad de los muros, generando fallas internas cuya consecuencia final, tal como ocurrió con el muro de cierre del Horno 2 sobre la costa, es el derrumbe. Es imprescindible tener esto en cuenta, ya que del simple análisis visual de las imágenes podría parecer que el deterioro avanza muy lentamente, cuando en la realidad carecemos de suficiente información acerca de lo que está pasando en el interior del sistema estructural y que, por sus características constructivas, tiene un comportamiento complejo y, en alguna medida, imprevisible.

## LA SITUACIÓN DE LA BARRANCA

Dado que tanto el Horno 2, como el Depósito fueron construidos sobre la barranca, la situación de la misma -en tanto soporte de ambas estructuras arquitectónicas- reviste una especial importancia.



Vista de la barranca desde el sector norte tomada en noviembre de 2022.  
Se observa el socavón norte y el deslave, éste último en el extremo derecho de la imagen.

En principio se han detectado varios puntos de conflicto: un socavón ubicado hacia el sur, detrás del muro de ladrillos que contiene parcialmente al terreno natural, a un lado del vano de acceso al que habría sido el acceso al sótano del Depósito y otro ubicado por delante del mismo, hacia el norte de la escalera que llega desde su nivel inferior a la playa.<sup>120</sup> El tercer elemento que aparece comprometiendo de algún modo la estabilidad de ese sector y -con ello- el ángulo noreste del Depósito, es un deslave que se ubica en el extremo norte<sup>121</sup>. A estos se suman los sector de la barranca que se ubican a los lados del Horno 2.

Al menos el Socavón Norte existía dos décadas atrás. Comparando las imágenes disponibles -de 2002 y 2003- con la situación actual del mismo, el deterioro no parece haber tenido un avance significativo. Actualmente su boca mide 3,90 m de ancho, 1 m de altura y 2,90 m de profundidad. En todos los casos son las dimensiones máximas. Queda la duda de si pudo haberse profundizado hacia el interior de la barranca, a lo largo del tiempo. Sí está claro que el suelo -por delante del mismo- se ha cubierto de tierra y materia orgánica ocultando gran parte de las piedras y otros componentes que habrían formado parte del muro de contención que se derrumbó parcialmente.



Vista del Socavón Norte en 2002 y 2003, arriba y abajo, respectivamente (Archivo APN-PNEP).  
Nótese la cantidad de piedras que se encontraban sobre la playa.

<sup>120</sup> Estos han sido identificados como Socavón Sur y Socavón Norte (ver Lámina 04 y siguientes, en el Anexo)

<sup>121</sup> *Ibidem*



Los bloques que aparecen en las fotos presentadas anteriormente, deben corresponder, al menos en parte, al muro de contención que se encontraba por delante de la barranca en el sector del socavón, que ya estaba parcialmente derrumbado para el 2003 y cuya situación sigue siendo la misma, aunque con desprendimientos y riesgo de caída de mampuestos, como se verá más adelante.



Vista del Socavón Norte en noviembre de 2022.

En una de las imágenes tomadas en 2002 -que forma parte de una carpeta denominada “Intervención”, del archivo digital de la APN-PNEP y se presenta a continuación- se observan dos cuestiones llamativas: un relleno interno de un color gris verdoso y -en la parte inferior, hacia la derecha- un elemento cilíndrico alargado que parece venir desde el interior del socavón continuando por fuera del cuadro de la toma. Esta carece de nitidez para determinar si estamos en presencia de un caño metálico o de una pieza de madera -un tronco- de las que se usaron por esa época para apuntalar. Esta duda podrá zanjarse realizando un cateo en el lugar, al momento en que se estudie arqueológicamente la playa, frente a la barranca, tarea necesaria para recuperar los mampuestos caídos del muro de contención.



Imagen del interior del Socavón Norte en 2002 (Archivo APN-PNEP).

En la parte superior de la imagen, se observan las características del material constitutivo de la barranca y la formación de biofilm sobre el mismo, así como aquel que se ve al fondo, lo que estaría indicando la presencia de filtraciones o escorrentías provenientes desde el borde expuesto o desde el interior del terreno, temas sobre los que se vuelve más adelante.



Imagen del muro de contención en 2003 (Archivo APN-PNEP) y noviembre de 2022. En esta última se observa la desvinculación entre los mampuestos del muro de contención y el relleno cultural que se encuentra por detrás.



Vista del Socavón Norte y del deslave (al centro y en el extremo derecho de la imagen), en noviembre de 2022. Las flechas indican el sector del muro de contención de piedra que se mantiene en posición. Los mampuestos caídos deben estar sobre la costa, tapados por sedimentos y materia orgánica.

Cabe advertir que el tramo de la barranca ubicado sobre el que hemos denominado Socavón Norte presenta características diferentes al de los afloramientos naturales que se observan en otros sectores. En el mismo, aparecen piedras de diferente tamaño, colocados sin demasiado orden, con algunas capas de agregados pequeños en una matriz de un material que parecería ser una suerte de mortero, muy probablemente a la cal. Entre las capas mencionadas se observan oquedades de diferentes profundidades, formas y tamaños, así como depósitos de sedimentos, materia orgánica y

biofilm. Como se mencionó anteriormente, la presencia de biofilm está dando cuenta de los sectores donde ha de llegar el agua de lluvia proveniente de las escorrentías existentes en la parte alta de la barranca.



Vista de un sector del relleno artificial sobre el Socavón Norte en que se observan las capas de piedras intercaladas con una suerte de hormigón y las oquedades intersticiales.

Ahora bien, haciendo una revisión ocular más detallada se detecta que, si bien la mayor parte de esas piedras pequeñas podrían ser calizas, se detectó la presencia de pequeños cantos rodados y un trozo de ladrillo común.



Un sector del relleno cultural sobre el Socavón Norte (izq.) y un detalle de las capas de piedra y -entre ellas- esa suerte de hormigón con agregados de diferentes tamaños y las oquedades que están presentes en ese frente de la barranca. Las escalas (en cm) dan idea del tamaño de los componentes.



Detalle del tipo y tamaño de los agregados del hormigón (escala en cm), que por su aspecto parecerían ser calizas. En la imagen de la derecha se observa la presencia de un fragmento de ladrillo común incluido en la matriz (flecha).



Dos cantos rodados incluidos en la matriz del hormigón (flechas).



Quedadas, sedimentos, materia orgánica y biofilm desarrollándose en los lugares donde estaría corriendo el agua.



Sedimentos y materia orgánica en salientes y oquedades del relleno artificial de la barranca, lo que podría estar dando cuenta de los sitios por donde corre el agua de lluvia. En la imagen de la derecha se observan cantos rodados.

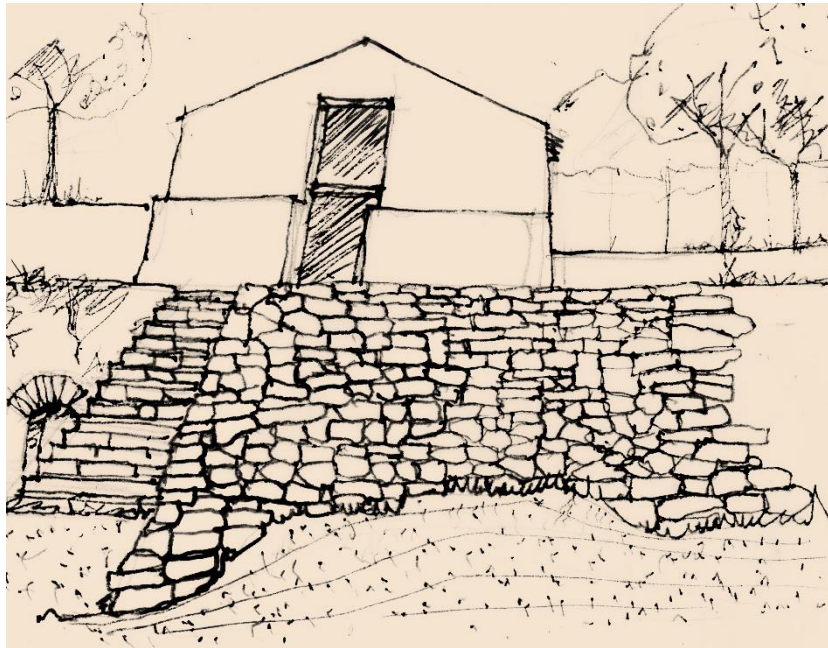
Lo anterior está dando la pauta de que estamos frente a un relleno cultural -hecho por el hombre- donde se deben haber aprovechado los materiales disponibles para completar la barranca luego de un derrumbe de la misma o -en algún momento del funcionamiento del establecimiento- simplemente para generar una suerte de plataforma de trabajo elevada delante del Depósito. Al momento de desarrollar el proyecto ejecutivo habrá que tomar muestras de esos materiales y enviarlas a laboratorio para su análisis a los efectos de determinar las características de esa suerte de hormigón que podría estar conformado por cal, en tanto aglomerante, areniscas en el caso de los agregados de gran tamaño y de piedra caliza para los pequeños.

Analizando la situación -exclusivamente desde el punto de vista de la arqueología de la arquitectura- se puede plantear como hipótesis que lo que vemos como socavón es el producto de la pérdida del suelo de apoyo sobre el que se colocó el relleno artificial y el muro de contención; a los que estamos haciendo referencia. En el origen de la secuencia de hechos ocurridos en ese sector de la barranca ambos -relleno y muro- se colocaron sobre un terreno irregular con una altura ondulante que llegaba hasta un metro por sobre el nivel actual.

De esa altura estaría dando cuenta la parte inferior del relleno y -a la vez- intradós de esa suerte de bóveda que cubre al socavón y que estaría actuando como un negativo del nivel del terreno de apoyo. Es probable que para facilitar la construcción, el relleno se haya ido incorporando a medida que se levantaba el muro exterior de la plataforma que debe haber funcionado como contención y enconfrado. Así, basamento y muro estaban apoyados en la misma elevación del terreno que habría estado un metro por encima del nivel actual de la playa en el punto de contacto con la barranca. Con el paso del tiempo, las crecidas deben haber ido erosionando esa porción más elevada, descalzando



el muro y provocando el derrumbe parcial. Una vez caído el muro, el agua fue lavando la tierra, arena y sedimentos del interior de lo que hoy vemos como un socavón.



Representación hipotética del frente de la barranca con el muro de contención ubicado por delante de la plataforma, donde actualmente se encuentra al Socavón Norte.

Es obvio que se trata de una hipótesis que requiere de una revisión que incluya las variables de la geología, la hidrología y el comportamiento de suelos. Ahora bien, si este razonamiento es correcto, en la intervención, al momento de restituir el muro de contención, van a faltar piedras, dado que su altura original debió ser considerablemente menor, ya que se fundaba un metro por encima del actual nivel de la playa. Esta cuestión debe ser tomada especialmente en cuenta al momento de plantear el proyecto ejecutivo de consolidación.

En el caso del Socavón Sur<sup>122</sup>, la boca -en la parte inferior- tiene 55 cm de abertura cerrándose hacia el interior. Esto, sumado al hecho de que el vacío en cuestión aparece por detrás del muro de contención, impide su inspección en detalle. Dicho muro -a diferencia del construido hacia el norte de la escalera- fue resuelto, tanto con ladrillos comunes, como con piedras, mampuestos todos asentados en un mortero que -muy probablemente- tenga cal como aglomerante. Las piedras fueron usadas en la parte alta y en el extremo inferior izquierdo, mirando a ese muro de frente, donde la mampostería ha cedido y se encuentra fracturada. También hay una grieta horizontal que recorre el muro de un extremo al otro en el punto de contacto entre el de piedra de la parte alta con el tramo de ladrillo. Es posible que esto también tenga relación con un deslave del terreno de apoyo producido por la corriente del río en alguna de las crecidas. Esa misma corriente puede haber originado el vacío que existe entre el muro de contención de ladrillos y el afloramiento natural de la barranca.

<sup>122</sup> Ver Lámina 04 y siguientes, en el Anexo



Esas fracturas y desprendimientos deberán ser analizadas en detalle en el desarrollo del proyecto ejecutivo de intervención, considerando también el resultado de los sondeos arqueológicos que hay que ejecutar previamente en la base del muro.



Vista del muro de contención que se ubica por delante del Socavón Sur.  
Al fondo, el vano de acceso al Sótano del Depósito.



Dos vistas del Socavón Sur. Se observa el tramo ejecutado con piedras en el extremo inferior del muro de contención, que se encuentra fracturado y desplazado (izq.) y el hueco existente por detrás de dicho muro (der.).



El otro componente ubicado en directa relación a la barranca es el vano de acceso al recinto que en algunos casos aparece mencionado como “sótano”, que corresponde a la parte inferior del Depósito y que permitía una conexión directa con la playa.



Vista del vano de acceso (arriba) y del interior (abajo), donde se observan los muros que conformarían las plataformas y una serie de piedras caídas sobre el piso, posible producto del derrumbe de lo que habría sido la cubierta de ese espacio.

El vano está cerrado por un arco conformado por piedras. El arco tiene algunas mermas del mortero de asiento de las mismas. Conserva un resto de revoque en el arranque del intradós, del lado izquierdo. Por ese lado apoya sobre el muro de contención de la barranca, referido anterioremente al hablar del Socavón Sur. El lado opuesto descansa en el muro que contiene a la rampa de la escalera que baja a la playa y que presenta un revoque irregular aplicado sobre mampuestos de piedra. Ese muro presenta desprendimientos, fracturas y un abombamiento.

El interior del “sótano” está parcialmente colapsado.<sup>123</sup> Hay algunos huecos que parecieran conectarlo con el nivel bajo del Depósito, pero los propios derrumbes impiden tener datos más precisos al respecto, por lo que se deberán realizar los sondeos arqueológicos del caso, considerando la necesidad de apuntalar o entibar a medida que se excave para hacerlo con seguridad. En el interior hay restos de dos muros de ladrillos que parecen contener sendas plataformas, una a cada lado del vano.



El interior del espacio. En la imagen de la derecha se observa una entrada de luz desde la estructura ubicada encima.

La escalera, antes mencionada, conectaba el nivel inferior del Depósito con la playa. Se hizo referencia recién al estado del muro que contiene a la rampa que -a su vez- sirve de sostén al arco que cubre el vano de acceso al “Sótano”. Sobre esa rampa, cuya conformación desconocemos -por lo que será necesario realizar algún sondeo arqueológico- se han colocado una serie de piedras de forma más bien alargada y con una cara relativamente plana que sirven de pedada. En función de los restos encontrados en el lugar estos mampuestos estaban asentados en un mortero que, al igual que en el resto de los casos, debe tener cal como aglomerante.

Una parte de los escalones están desprendidos y algunos se han desplazado. Presentan, además, ciertos desniveles que tendrán que ser evaluados en forma previa a la restauración, para ver si han sido colocados de esa forma o si se trata de alteraciones a la situación original que requieran de algún tipo de intervención.

<sup>123</sup> Por tratarse de un espacio inseguro se lo inspeccionó y registró desde el exterior.



Detalle del tramo alto de la escalera, el mejor conservado (escala 1=10cm).



Vista completa de la escalera (izq.) y el lateral del tramo central (der.).  
Se observa una parte de los mampuestos desprendidos y desplazados.



El otro problema que afecta a la barranca es el deslave ubicado en el extremo norte del sector que corre por delante del Depósito.<sup>124</sup> Se trata del que presenta lo que parece ser un afloramiento de rocas, careciéndose de elementos para determinar si estamos frente a una acumulación cultural y no natural. La duda surge en relación al tamaño y disposición de algunos bloques, pero esto podrá resolverse una vez que se realicen los estudios geotécnicos correspondientes. En este lugar hay que garantizar la estabilidad del citado afloramiento asegurando -al menos provisionalmente- el apoyo de los extremos de los bloques que han quedado en el aire. Ahora bien, el deslave parece haber contribuido al descalce del afloramiento por lo que resulta urgente analizar y solucionar las escorrentías, tema sobre el que se vuelve más adelante.



Vista del extremo norte de la barranca en el sector ubicado por delante del Depósito.  
A la derecha se observa el deslave a octubre de 2022.



El extremo norte del afloramiento y el deslave. El detalle de la derecha corresponde al sitio indicado (flecha) en la imagen de la izquierda.

<sup>124</sup> Ver Lámina 04 y siguientes, en el Anexo

Para cerrar el análisis de estado de situación de la barranca nos queda ver el sector del Horno 2, aunque solo se hará una breve referencia al mismo ya que su situación fue tratada al analizar la evolución del deterioro en el apartado titulado "El deterioro del Horno 2 y el Depósito".

Cabe recordar que las primeras caídas de materiales del horno se dieron hacia su interior. A partir del 2000 hay registros fotográficos que dan cuenta de esa situación. En uno de los documentos escritos analizados se hace mención a que, en 2003, se habían producido "...recientes y nuevos derrumbes hacia su parte interior."<sup>125</sup>

Es obvio que el deterioro fue evolucionando hasta que, en 2016, se derrumbó la parte alta del frente sobre la playa. Desde el punto de vista estructural el talud formado por el derrumbe actúa entonces como sostén de la parte inferior del muro frontal, pero esta situación puede modificarse en el tiempo por lo que será necesario establecer una rutina de monitoreo hasta que se lo intervenga.

Por otro lado, hay que analizar el comportamiento del suelo de la barranca y la estabilidad de la misma en las áreas de contacto con el horno. Hacia el norte del mismo hay un tramo donde está expuesta. Por las condiciones en las que se encuentra ese sector, no fue posible acceder para realizar una mejor evaluación de la situación. Tampoco ha sido posible determinar si allí también hubo un muro de contención que se derrumbó y las imágenes históricas disponibles hasta el momento no arrojan mayor luz sobre el asunto.

Lo cierto es que estamos frente a un tramo de la barranca que presenta una materialidad heterogénea, con grietas y fracturas que lo ponen en una situación de fragilidad por lo que deberá monitorearse. Para determinar el estado de ese sector y el riesgo de colapso, así como las medidas de consolidación que deberán adoptarse para garantizar su integridad y estabilidad, es imprescindible que se lleven a cabo los estudios geológicos del caso, los que deben estar terminados para el momento en que se realice el proyecto ejecutivo de restauración de estas estructuras arquitectónicas.



Vista del sector de la barranca a estudiar (izq.) y detalle de la misma en que se observan grietas y fracturas (der.).

<sup>125</sup> "Seminario de Evaluación y Diagnóstico...", *op. cit.*, p. 9



La parte alta del exterior del Horno 2 en el estado en que se encuentra. Corresponde al tramo del muro de contención que se derrumbó en 2016.



Vista de la barranca inmediatamente al Norte de donde se sitúa el talud del derrumbe.



Detalle de la parte alta de la barranca. Corresponde al sector que se muestra en la imagen anterior.

## ESCORRENTÍAS

En los talleres realizados en el PNEP en noviembre de 2022 y marzo de 2023 se habló de la necesidad de estudiar los efectos de las precipitaciones en el terreno y las escorrentías superficiales que se generan en el sector del Horno 2 y el Depósito. Se habló también de la percolación en el suelo que sustenta a las estructuras arquitectónicas, llegando a plantearse la necesidad de completar los estudios topográficos y la identificación de las citadas escorrentías a los efectos de ver qué medidas de mitigación es posible adoptar.

En algún informe previo ya había menciones a los carcavamientos de taludes y perfiles de la barranca en este sector y se hablaba de medidas de urgencia para “frenar el deterioro y consolidar las estructuras tanto culturales como naturales.”<sup>126</sup>

Respecto a las escorrentías, una forma práctica de determinar su recorrido es a través de la observación en el terreno durante o inmediatamente después de una lluvia de cierta intensidad. De esta manera se ha podido determinar que en relación al sector del Depósito y el Horno 2 son dos las más importantes. Una -la de mayor caudal- que baja desde el oeste, al chocar con el terreno más elevado que delimita el sector desciende hacia el sur. La otra arranca cerca de la Capilla y sigue hacia la costa, para juntarse con el agua que baja desde el Horno 1 y salir hacia la playa por el norte del Depósito. Salvo en este último tramo -que avanza sobre el terreno natural-, en los casos citados anteriormente lo hace por los senderos por los que transitan los visitantes.

<sup>126</sup> Molinari: “Documento de consulta...”, *op. cit.*, p. 2



Vista del sendero que baja de la Capilla pasando por el lado norte del Depósito.



El punto de encuentro de la escorrentía que viene de la Capilla -a espaldas de la foto- y la que lo hace desde el Horno 1, ubicado al fondo de la misma.



El final de la escorrentía sobre la barranca. Nótese la cárcava (flecha) que se ha formado sobre el borde en el sector que corresponde al deslave del que se ha hablado anteriormente (ver: "La situación de la barranca").

A la derecha se alcanza a ver el ángulo noreste del Depósito.



Vista aérea que muestra el recorrido de las escorrentías.

El efecto de las escorrentías es evidente, por ejemplo, en el sector del Socavón Norte donde se encontró materia orgánica y biofilm depositada en la superficie del perfil expuesto y en las oquedades que el mismo presenta.

En este caso se trataría de agua que corre en superficie y baja luego sobre la pared vertical de la barranca. Esas escorrentías van generando el lavado del terreno, dejando a la vista -incluso- las raíces de las vegetación que existe en el lugar. También hay que tener en cuenta la posibilidad de percolación de parte del agua que corre por el terreno desde la parte alta de la plataforma ubicada por delante y hacia el lado norte del Depósito o a través del interior del mismo. De hecho, en el Socavón Norte se observaron las que parecerían ser huellas de gotas sobre los sedimentos que cubren parte del suelo en su interior.



Raíces expuestas en el extremo norte del sector en estudio.



Marcas del goteo sobre los sedimentos del interior del Socavón Norte.

## INTERVENCIONES REALIZADAS

Seguidamente se hace mención a las intervenciones llevadas a cabo en 2002, en las estructuras que nos ocupan, de las que da cuenta el Archivo fotográfico del PNEP y de la APN, haciendo la salvedad que -de momento- no se tuvo acceso a otros documentos que refieran a las mismas. Según ese registro, se realizó el apuntalamiento del muro oeste del Depósito empleando elementos de madera.



También se colocó un puntal y cortó la vegetación del muro de contención de la barranca, a la izquierda del vano de acceso al sótano del Depósito.



Imágenes fechadas en 2003 muestran los apuntalamientos que se realizaron en un hueco sobre la cara interna del tramo norte del muro este del Depósito y lo que parece ser una propuesta de apuntalamiento del socavón<sup>127</sup>, que no llegó a materializarse.

<sup>127</sup> En el nombre del archivo digital de la imagen se lee: “Socavón con tirantes 2003” (Archivo PNEP).



Apuntalamientos ejecutados en el Depósito y proyectados en el Socavón Norte.

## TALLERES DE INTERCAMBIO TÉCNICO

El 23 de noviembre de 2022, en el marco de la segunda campaña de trabajo de campo se realizó el taller “Consolidación Estructuras Arquitectónicas Horno 2 y Fábrica del Sitio Histórico “Calera del Palmar””. Se trató de un taller de intercambio entre los especialistas responsables de los diferentes componentes del proyecto, una actividad que no estaba incluida en los términos del contrato, pero que resultaba fundamental para evaluar la situación en que se encontraban los diferentes proyectos o propuestas de acción, acordar procedimientos, fijar los requerimientos, plazos, programas y secuencias de trabajo, etc.

El hecho de realizar un taller en el lugar surgió por la necesidad de debatir y sintetizar las propuestas existentes para actuar sobre diferentes componentes del sistema. Así, éste tuvo como objetivos: promover el intercambio de información; articular el trabajo de consolidación estructural en el Horno 2 y el Depósito con la contención de la barranca y acordar una metodología general de intervención, con la definición de criterios teóricos y operativos, secuencia de tareas, fases, prioridades, etc.

El taller se desarrolló en tres momentos. En una primera parte, con una modalidad híbrida (presencial-virtual), se realizó la presentación general del proyecto y de los diferentes componentes. Entre otras personas participaron representantes de la Coordinadora Regional ACC, Recursos Culturales de la APN, del PNEP, de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, de la CAFESG, del Proyecto ACC y del Equipo de Conservación Arquitectónica. El listado de los participantes y los detalles están en el documento resumen correspondiente.<sup>128</sup>

<sup>128</sup> Durán, Liliana: Taller: Consolidación Estructuras Arquitectónicas Horno 2 y Fábrica del Sitio Histórico “Calera Del Palmar” (Ver el Anexo del presente informe).

En segundo término, se visitaron el Horno 2 y el Depósito haciendo un reconocimiento de las estructuras arquitectónicas y de la barranca, analizando las propuestas de consolidación del borde costero, las cuestiones operativas que hacen a su implementación, las interferencias con el talud producido a consecuencia del derrumbe parcial del Horno 2, la secuencia operativa para el trabajo en el sector, etc.



La “Mesa de Diálogo” realizada por la tarde.

La actividad se cerró luego con una “Mesa de Diálogo” donde se intercambiaron opiniones y sugerencias con el objetivo de acordar los pasos a seguir. Del documento resumen, que contiene el detalle de los contenidos y acuerdos del taller<sup>129</sup>, destacamos algunas cuestiones relacionadas directamente con el componente conservación:

- Se acuerda que los gaviones y colchonetas escalonados de forma piramidal ofrecen la mejor solución para consolidar la costa en el sector del Horno 2 y el Depósito.
- Se reconoce que, junto con la consolidación de la barranca hay que trabajar en la restauración de las estructuras arquitectónicas y en la investigación arqueológica de apoyo.
- Previo a la construcción de los gaviones y colchonetas es necesario implementar una etapa de investigación arqueológica en el sector que permita recuperar, tanto la información arqueológica, como los componentes (mampuestos, morteros, etc.) de los muros de contención, escalera, etc. que se encuentren caídos en la playa. A este respecto, agregamos que la identificación y el registro de dicho material debe hacerse con el acuerdo y la supervisión del Equipo de Conservación Arquitectónica y que el acarreo y la guarda de los mismos debe quedar a cargo de la empresa que se haga cargo de la construcción de los gaviones bajo la supervisión del citado equipo y el PNEP.
- En cuanto al aspecto estético, se sugiere que los gaviones se cubran con vegetación.
- Dada la especificidad de la tarea, se sugiere que el relleno de las cárcavas y el deslave se incluya en las tareas de consolidación del borde costero, trabajo que deberá realizarse con la supervisión del Equipo de Conservación Arquitectónica y el PNEP.

<sup>129</sup> Ibidem



- Se plantea la necesidad de ampliar el estudio topográfico del sector para determinar las escorrentías de la barranca que afectan a las estructuras arquitectónicas y plantear las soluciones que correspondan.
- La ejecución de los gaviones deberá contar con un control arqueológico durante la obra, para implementar los rescates del caso.

Un segundo encuentro denominado “Taller Técnico Presentación Informe de Avance Horno 2 y Depósito “La Calera Del Palmar”” se llevó a cabo el miércoles 15 de marzo de 2023, como parte de la actividad realizada en el PNEP para dar a conocer los progresos del proyecto.

El taller se desarrolló en horas de la tarde. Participaron representantes del Proyecto ACC, de la CARU, de Recursos Culturales de la APN, del PNEP, Dirección de Ambiente de la Municipalidad de Colón, de la Secretaria de Ambiente del Gobierno de la provincia de Entre Ríos y del Equipo de Conservación Arquitectónica. El listado de los participantes y los detalles están en el documento resumen correspondiente.<sup>130</sup>

En este taller no estuvieron presentes los representantes de CAFESG y del proyecto de ACC que habían participado de la actividad de noviembre de 2022 y esto resulta relevante ya que, en la visita al lugar, llevada a cabo esa misma mañana, el Ing. Morand planteó la posibilidad de evitar los gaviones construyendo solo colchonetas y sugirió hacerlas sin movimientos de tierra en la costa, para evitar consecuencias negativas respecto del comportamiento del terreno, tal como lo transmitió Magadán en la reunión. Surgió entonces la preocupación por la posibilidad de realizar arqueología en la playa mencionándose que las colchonetas podrían permitir las prospecciones, ya que se pueden armar y desarmar. Sin embargo, esa posibilidad podría verse limitada y, además, no sería posible recuperar los mampuestos del muro de contención de la barranca caídos en el sector de Socavón Norte que deben reintegrarse.

Se planteó que las crecidas del río no serían el único factor de deterioro de la barranca y de las estructuras arquitectónicas.

Se habló de la necesidad de completar los estudios topográficos para analizar, fundamentalmente el escurrimiento del agua de lluvia del terreno circundante y las escorrentías que puedan estar afectando a las estructuras o a la sección de la barranca que está en directa relación con el Horno 2 y el Depósito. También se mencionó como posibilidad efectuar observaciones en el terreno durante las lluvias, para poder plantear algunas nivelaciones del terreno o la construcción de pequeñas estructuras a modo de diques que ayuden al control del agua que corre sobre el terreno.

Se puso en cuestión la solución de los gaviones. Se tomó el comentario realizado por el Ing. Morand en cuanto a que la costa podría controlarse empleando solo colchonetas, sin los gaviones, pero también se planteó la posibilidad de emplear vegetación con ese fin e -incluso- de no intervenir sobre la playa. Esto se dio en un contexto donde quedó en claro que no hay precisiones respecto de los

<sup>130</sup> Duran, Liliana y Stadelman, Ma. Belén: “Taller técnico · Presentación Informe de avance Horno 2 y Depósito “La Calera del Palmar””. Minuta (Ver el Anexo del presente informe).

niveles alcanzados por las distintas crecidas ni del impacto que las mismas han podido tener en relación al derrumbe del Horno 2.

Se planteó que hay información que podría ser de utilidad en CTM, en el Dpto. de Hidrología de la CARU, donde hay un registro histórico de los niveles del río y en la Prefectura.



Dos aspectos de la presentación de los avances del proyecto en la mañana del 15 de marzo.

También se insistió en la necesidad de realizar los estudios geotécnicos y de suelos de forma de poder debatir y acordar las soluciones a adoptar para la consolidación de la costa en el sector. Desde la asesoría en Conservación se dejó en claro que se trata de un tema específico que debe ser resuelto con el concurso de los especialistas en la materia.<sup>131</sup>

## RELEVAMIENTO Y REGISTRO DEL ESTADO DE SITUACIÓN

De acuerdo al contrato el relevamiento arquitectónico y de estado de conservación estaba planteado para ser desarrollado en una única campaña, a la que -como veremos a continuación- debió sumarse una segunda.

La primera campaña se llevó a cabo los días 24 y 25 de octubre de 2022. Cuando llegamos al campo encontramos que las condiciones del lugar no permitían un relevamiento del tipo del que estaba planteado en el contrato (mosaico fotográfico simple con control dimensional para generar planos en ACad) ya que, tanto por la vegetación existente, como por los desniveles y la inestabilidad del terreno y de las propias estructuras, esa tarea resultaba muy riesgosa para la integridad, tanto del equipo de relevamiento, como de las citadas estructuras. A lo anterior se sumaron los enjambres de abeja que anidan en los muros de Depósito y que reaccionaban tan pronto como percibían la presencia cercana de seres humanos.

<sup>131</sup> Ibidem

Si bien el contrato contemplaba la posibilidad de no levantar datos en campo en función -entre otras cuestiones- de “la fragilidad o inestabilidad que presenten los muros” y “por el estado y condiciones del soporte natural de la barranca costera”<sup>132</sup>, notamos que la documentación que podría generarse en esas condiciones era muy limitada e iba a resultar insuficiente a los fines del proyecto, razón por la que se decidió cambiar el procedimiento. Fue así que se pasó a emplear un recurso tecnológico diferente por el que la documentación gráfica de base se presenta mediante ortofotografías (mosaicos fotográficos) extraídos de modelos fotogramétricos digitales. Dichos modelos son el resultado del procesamiento digital con el software Agisoft Metashape Professional, que construye un modelo 3D de las existencias a partir de las fotografías y medidas que se toman *in situ*.

Fue así que, en esa primera campaña, aprovechando el dron, se hicieron las tomas del caso, pero al procesar esas imágenes en gabinete se vio que el resultado obtenido era muy parcial y -por ende- insatisfactorio. Esto se debió a que la vegetación que ocultaba las estructuras, sumado a las condiciones lumínicas y al viento que producía los movimientos de la misma, hacía que las referencias en dos tomas seguidas difirieran, dificultando el procesamiento por parte del software empleado, dado que un mismo punto de varias fotografías puede ubicarse en diversos lugares del plano. Así, como resultado de ese primer intento, quedaban una cantidad de sectores no definidos por lo que se decidió volver al campo, solicitando a las autoridades del PNEP que -previamente- efectuaran el corte y retiro de la vegetación tanto del interior de las estructuras, como del entorno inmediato.

Fue así que, para poder tener los registros necesarios, se decidió realizar una segunda campaña, la que se concretó entre los días 22, 23 y 24 de noviembre. En esta oportunidad se generaron las condiciones para hacer un nuevo relevamiento fotográfico y con dron de las mismas estructuras, ahora visibles gracias al corte de la vegetación y la limpieza parcial del sector. Así se pudieron tomar las imágenes que permitieron armar los mosaicos de las ortofotos sin mayores riesgos para el equipo de relevamiento.



Puntos de control colocados en la cara interna del muro oeste del Depósito (izq.) y en la escalera que lo vincula con la playa (der.).

<sup>132</sup> Ver “F. Cláusulas Especiales”, pág. 25 del Pliego, Expte. N° EX-2022-54412489- -APN-DGPFYCI#MAD



Para vincular los componentes y partes de las estructuras arquitectónicas a correlacionar, permitiendo luego su procesamiento con miras a obtener el modelo 3D, se colocaron puntos de control.

Los puntos de control se materializaron en unas bases de cartón de 8 cm de lado, preparados en gabinete. En campo, una vez elegidos los lugares donde resultaba conveniente su colocación, estos fueron limpiados mecánicamente, pegando los cartones mediante cinta de enmascarar “azul”. Esta cinta fue elegida ya que se puede despegar sin dejar residuos y sin que el adhesivo se transfiera a la superficie de las piedras, incluso estando expuesta al sol, como era el caso. De todas formas, los puntos de control fueron retirados a las cuarenta y ocho horas.

La metodología escogida permitió levantar la información, aun en las difíciles condiciones en que se encuentran las estructuras y la barranca, obteniendo mayor precisión y exactitud en cuanto a las dimensiones y proporcionando un registro de una calidad superior al que se hubiera obtenido siguiendo el procedimiento planteado en el contrato. Además, se salvaron las dificultades propias del terreno y la imposibilidad de tomar fotografías de frente a iguales distancias para luego armar mosaicos fotográficos, lo que -en la práctica- resultaba extremadamente difícil por los desniveles y la inestabilidad del terreno y de las estructuras, así como por la vegetación existente.

Realizar un relevamiento arquitectónico tradicional (con cinta métrica), también resultaba dificultoso ya que no había cómo acceder en altura a las estructuras, para replantearlas y no estaban dadas las condiciones de seguridad para trabajar sobre los muros, tanto fuera por su falta de estabilidad, como por los enjambres de abejas que anidan en el interior de la mampostería.

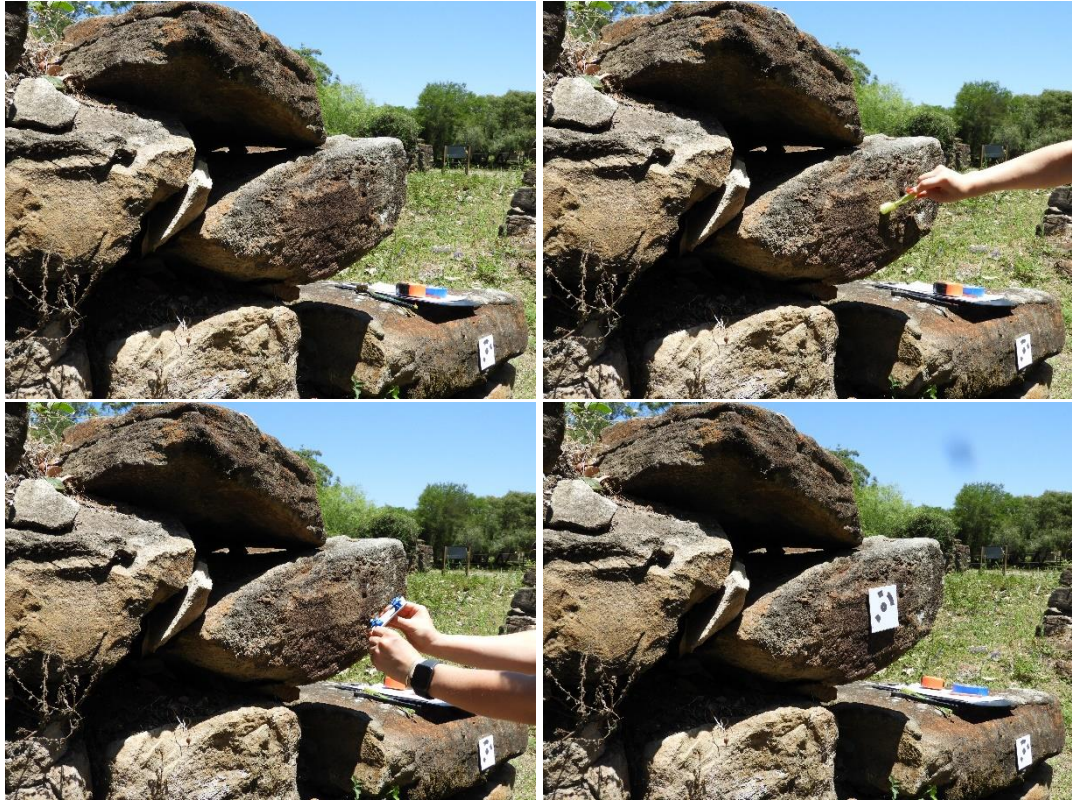
Ahora bien, los procesos fotogramétricos digitales tienen como desventaja el tiempo de procesamiento que es considerablemente superior al del armado de mosaicos de manera manual, tal como estaba previsto por contrato. Se trata de programas que alinean las fotografías tomadas (para el caso: cámara digital y dron) y generan una nube de puntos. A medida que esa información se va concatenando se debe “limpiar” de errores o puntos no deseados, hasta generar el modelo 3D. Se requiere, además, del filtrado de información a los efectos de descartar el “ruido” de las imágenes.<sup>133</sup>

Una vez armado el modelo 3D se procesó la textura, lo que permitió la extracción de las ortofotografías, reuniéndolas en una toma global del conjunto. Con todos los procesos de fondo terminados se trabajó sobre el modelo para escoger las tomas a extraer (plantas, cortes, vistas). Finalmente, los ortomosaicos base generales fueron ajustados mediante el uso de software de edición gráfica (Adobe Photoshop).

Cabe aclarar que, en primer lugar, se sistematizó el material recabado *in situ*, organizándolo según día de registro, fuente de toma de datos (dron, cámara digital, celular), y sector al que corresponden las tomas, nomenclando las imágenes.

---

<sup>133</sup> Las dificultades expuestas obligaron a extender el plazo de trabajo planteado en el contrato, por lo que se solicitó la prórroga correspondiente.



Secuencia de colocación de un punto de control en la cara externa del muro norte del Depósito, incluyendo la selección y preparación del lugar.



Ortofoto de la cara interna del muro este del depósito, con los puntos de control colocados para el relevamiento.

Por otro lado, en la primera campaña se había observado la situación de algunos de los otros componentes de la Calera del Palmar por lo que -a pesar de no estar incluidos en el contrato- se



decidió hacer un relevamiento provisional del Horno 1, la Casa Larga, la Capilla y la Calera de Morand a los efectos de incluir información de referencia sobre su estado actual y las recomendaciones de actuación en lo inmediato, a efectos de frenar algunos procesos de deterioro que la están poniendo en riesgo. Es necesario advertir que todas las estructuras tienen igual nivel de importancia desde el punto de vista histórico y patrimonial a los efectos de permitir la comprensión del fenómeno de ocupación industrial del territorio desde la época colonial hasta el s XX.

## DOCUMENTACIÓN DE REGISTRO

La información levantada en campo se procesó dando por resultado un total de 26 láminas numeradas correlativamente que incluyen los registros arquitectónicos que muestran la situación de las estructuras arquitectónicas al momento del trabajo de campo (octubre y noviembre de 2022), la materialidad y el estado de condición de las mismas. Las láminas contienen plantas, cortes o cortes vista. Los cortes -que están indicados en las plantas- tienen cotas de nivel, cuyo  $\pm 0.00$  se sitúa sobre la playa, en el arranque de la escalera que lleva al Depósito.<sup>134</sup>

Todas las láminas están en escala 1:100 y formato A3. Para facilitar su lectura, incluyen escala gráfica. Tres de las láminas corresponden a la hipótesis provisional de reconstrucción realizada a partir de la información disponible y que podrá ampliarse una vez que se puedan hacer sondeos arqueológicos en el interior del Depósito.

En las láminas se han indicado las estructuras -Depósito y Horno 2-, y los elementos o componentes presentes en los mismos o en su entorno: Escalera (la que baja a la playa desde el Depósito), Escalera Horno 2 (ubicada al norte del mismo), Cisterna, Talud del terreno, Vano descarga materiales (el que sale del sótano del Depósito a la playa), Playa, Barranca, Muro contención y Talud terreno, además de los deterioros: Talud derrumbe Horno 2, Socavones Sur y Norte y Deslave.

Respecto de la materialidad en las láminas se identifican: Revoque, revoque agregado (corresponde a intervenciones más modernas respecto del que se presume como el original), Piedra y Mampostería (ladrillos). En las láminas de estado de condición, los deterioros han sido identificados por color y grafismos. En ellas se han indicado: Fisuras, Fracturas, Abombamiento, Desplome, Corrimiento, Vegetación invasiva, Faltante de material, Elementos inestables, Talud derrumbe, Intervenciones obsoletas y Riesgo aparente.

Las vistas del único tramo del muro oeste que se conserva se sumaron a las láminas que corresponden al Corte Sur 3. Así, en la N.º 24 se muestra el registro arquitectónico, en la 25 la materialidad y en la 26 el estado de condición. Las láminas que presentan esa hipótesis de reconstrucción histórica son las que llevan los números 3, 7 y 11, que corresponden a la planta general y los cortes este y oeste, respectivamente. El que sigue es el listado de láminas que forman parte del Anexo del presente Informe Final.

<sup>134</sup> Ver Lámina 04.



LÁMINAS	
Nº	CONTENIDO
1	REGISTRO ARQUITECTÓNICO · PLANTA GENERAL
2	ESTADO DE CONDICIÓN · PLANTA GENERAL
3	RECONSTRUCCIÓN HIPOTÉTICA · PLANTA GENERAL
4	REGISTRO ARQUITECTÓNICO · CORTE ESTE
5	MATERIALIDAD · CORTE ESTE
6	ESTADO DE CONDICIÓN · CORTE ESTE
7	RECONSTRUCCIÓN HIPOTÉTICA · CORTE ESTE
8	REGISTRO ARQUITECTÓNICO · CORTE OESTE
9	MATERIALIDAD · CORTE OESTE
10	ESTADO DE CONDICIÓN · CORTE OESTE
11	RECONSTRUCCIÓN HIPOTÉTICA · CORTE OESTE
12	REGISTRO ARQUITECTÓNICO · CORTE NORTE 1
13	MATERIALIDAD · CORTE NORTE 1
14	ESTADO DE CONDICIÓN · CORTE NORTE 1
15	REGISTRO ARQUITECTÓNICO · CORTE SUR 1
16	MATERIALIDAD · CORTE SUR 1
17	ESTADO DE CONDICIÓN · CORTE SUR 1
18	REGISTRO ARQUITECTÓNICO · CORTE NORTE 2
19	MATERIALIDAD · CORTE NORTE 2
20	ESTADO DE CONDICIÓN · CORTE NORTE 2
21	REGISTRO ARQUITECTÓNICO · CORTE SUR 2
22	MATERIALIDAD · CORTE SUR 2
23	ESTADO DE CONDICIÓN · CORTE SUR 2
24	REGISTRO ARQUITECTÓNICO · CORTE SUR 3
25	MATERIALIDAD · CORTE SUR 3
26	ESTADO DE CONDICIÓN · CORTE SUR 3

Cabe mencionar que este es el primer registro sistemático del Horno 2 y del Depósito que servirá de base, tanto para definir el proyecto ejecutivo de restauración de estas estructuras, como para el seguimiento de la obra. En ambos momentos se deberá proceder a realizar los ajustes que se requieran y elaborar los planos de detalle, completando la información hasta aquí registrada.

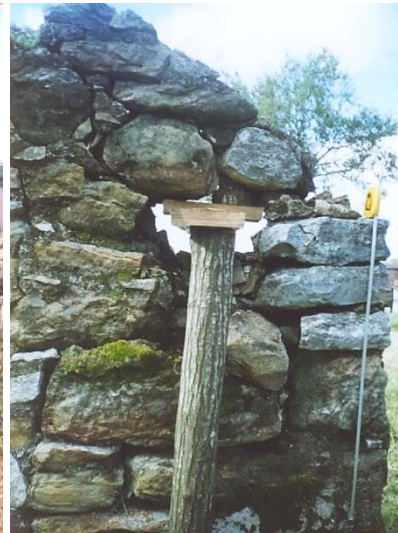
### RECONSTRUCCIÓN HIPOTÉTICA

A partir de revisar la documentación existente y teniendo en cuenta las características de ciertos componentes -en campo- se ha podido analizar la -por el momento- única imagen de reconstrucción hipotética del Depósito y el Horno 2 y que -realizada años atrás por el PNEP- se encuentra en uno de los carteles ubicados a un lado de la primera de las estructuras mencionadas.

Entre el material de archivo, se encontraron imágenes que muestran los faldones correspondientes a los muros este y oeste en el encuentro con el sur de dicha estructura arquitectónica. Si bien estas imágenes fueron presentadas anteriormente al hablar de la evolución del deterioro en el tiempo, se las vuelve a incluir en este apartado para facilitar el desarrollo de la argumentación. Se observa que la altura máxima de los muros este y oeste es prácticamente la misma que encontramos en octubre de 2022.



Imagen del cartel ubicado en el sitio -junto al Depósito- que muestra cómo habría sido el conjunto de la Fábrica.



La imagen de la izquierda es de 1993 y muestra el faldón del muro este, y la de la derecha, de 2002, el del muro oeste, ambos sobre el lado sur del Depósito.



La imagen de la izq. muestra el faldón del muro este y la de la der. el del muro oeste, ambos sobre el lado sur del Depósito. Fueron tomadas en octubre de 2022.



En campo, sobre la cara interior del muro este del Depósito se encontraron tres huecos destinados a recibir otras tantas vigas de madera que habrían sostenido un entrepiso de tablonos del mismo material. Cabe mencionar que en el interior de uno de los huecos subsiste un taco de madera. Todos los huecos tienen dimensiones similares -aprox. 10 cm de alto x 17 cm de ancho-, están separados a una distancia compatible con el apoyo de un piso y están colocados al mismo nivel.



El paño sur del muro este del Depósito en octubre de 2022.  
La flecha indica el hueco dispuesto para recibir el cabezal de una de las vigas de madera del entrepiso.

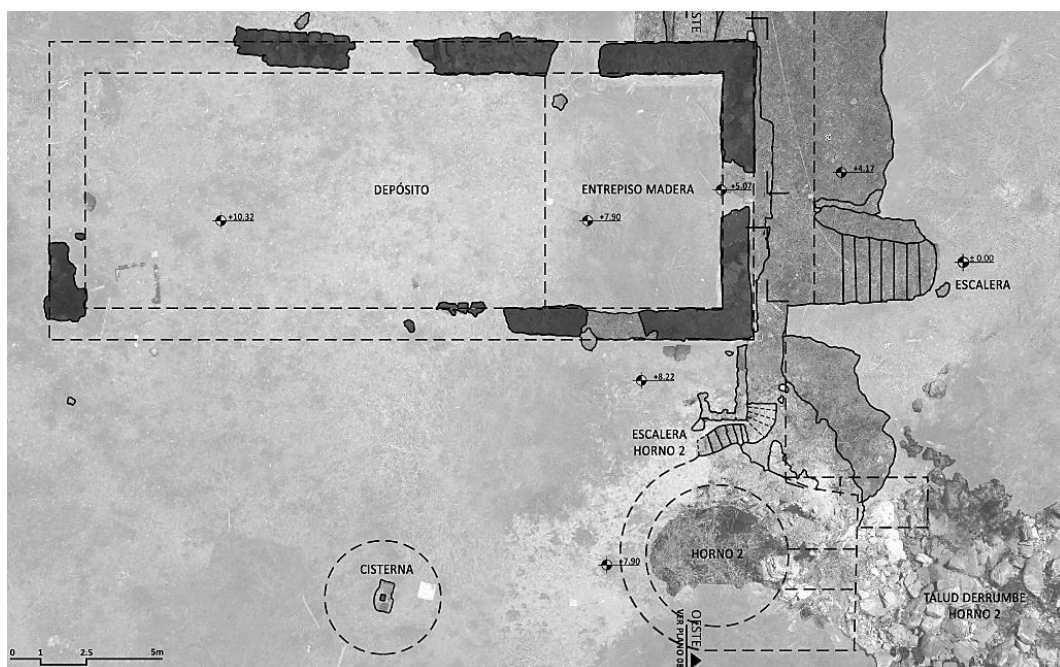


El paño norte de la cara interna del muro este mostrando -en este caso- dos de los huecos.  
El de la derecha es el que se muestra en el detalle que sigue.



Vista del hueco que conserva el taco de madera de la viga en el interior, que -como se dijo anteriormente- es el que se sitúa más cerca del vano del muro este.

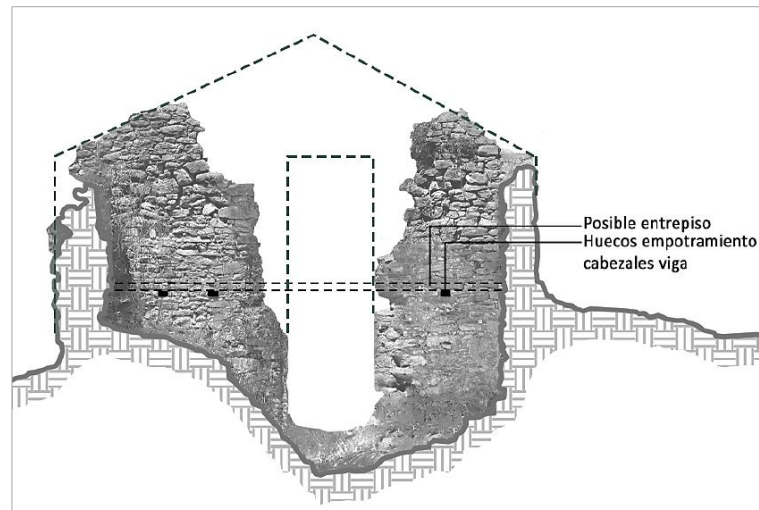
Lo que sigue es la reconstrucción hipotética de la Fábrica en planta. Cabe advertir que en la ilustración se hace coincidir el borde del entrepiso con el lugar donde comienza el desnivel interno actual de la estructura arquitectónica. Es muy probable que el desnivel inferior continúe hacia el lado oeste de la planta, tema sobre el que se vuelve más adelante. Se muestra también el perfil del horno con el contrafuerte y la boca de descarga y los restos de las escaleras.



De talle de la planta (Lámina 03) donde se indican los muros de cierre del Depósito, la posición relativa del entrepiso de madera, el Horno 2 y la cisterna.



La otra cuestión que se observó es que -a pesar de la caída de algunos mampuestos de los remates- las alturas actuales de los muros este y oeste están dando cuenta de la que tenía la cubierta del Depósito. Con el nivel interior actual el recinto resulta extremadamente bajo, por lo que era evidente que este había sido rellenado, información que fue confirmada por un antiguo habitante del lugar.<sup>135</sup>



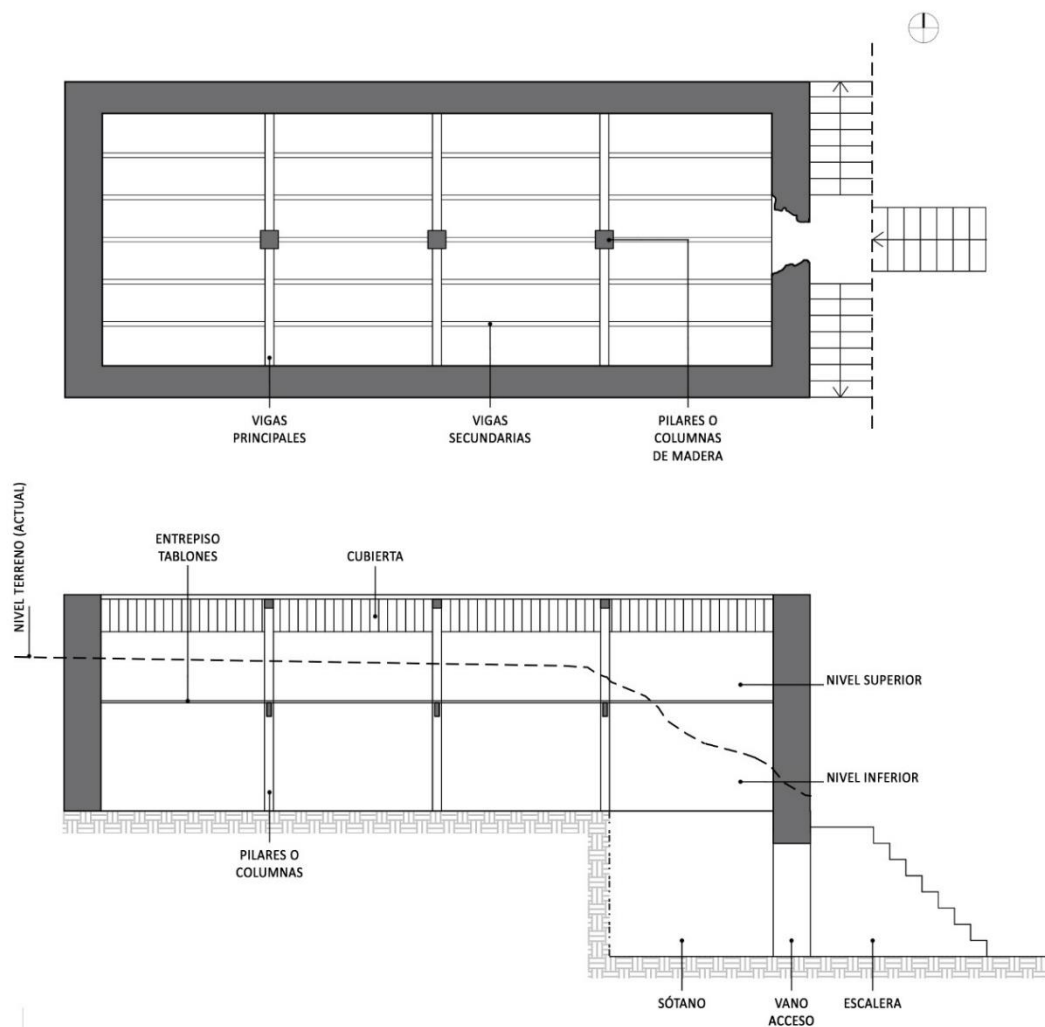
Detalle del corte (Lámina 11) mostrando la posición relativa de la cubierta, del vano, las vigas y el entpiso del Depósito.



Corte longitudinal del Depósito (Lám. 21 - Corte Sur 2) mostrando que -a noviembre 2022- los niveles máximos de los muros oeste y este son muy similares (+12,51 y +12,00 m, respectivamente).

Volviendo al interior, la disposición de las vigas de madera a las que se hizo referencia -y su escuadría- (nótese que además están giradas respecto a la posición que debieran tener para aprovechar su mayor resistencia) da la pauta de que, a una distancia acotada, hacia el oeste, debió existir un elemento de apoyo. Podrían tratarse de un muro de mampostería o de una viga transversal de madera.

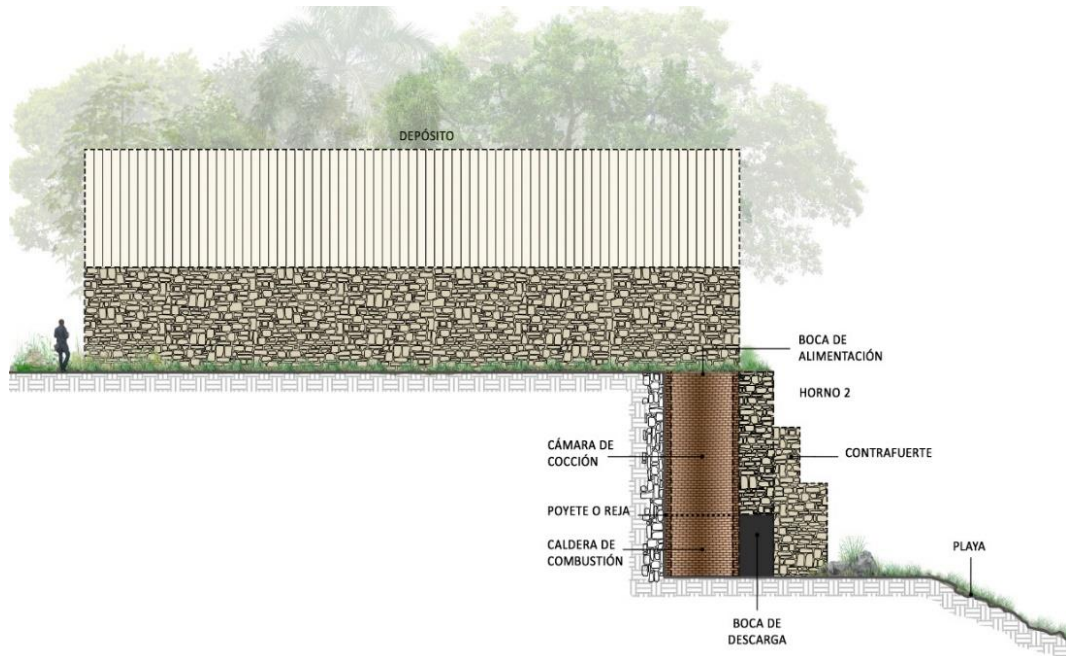
<sup>135</sup> "Hace un par de meses fuimos a La Calera con un informante clave que habitó en ese lugar en los años 60. Su nombre es Juan Carlos Cabrera y vive Ubajay. En el Depósito refirió que él lo conoció sin relleno y que Parques Nacionales lo habría llenado porque era peligroso (entendí, que para las personas)". Maranta, Aristóbulo: comunicación personal, abril de 2023.



Planta y corte mostrando la hipótesis del entrepiso apoyado en columnas o pilares intermedios.

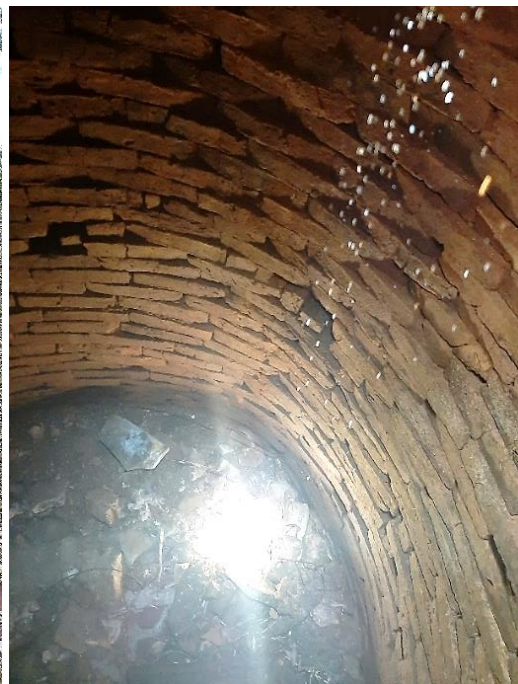
En caso de un muro, si este hubiera sido ciego, el espacio se cerraría quedando limitado al sector que tiene salida hacia la playa. Una posibilidad es que ese muro haya tenido un vano que permitiera el paso hacia la parte interna del piso bajo. En caso de que éste hubiera ocupado la totalidad del rectángulo de la planta debe haber existido algún otro muro intermedio para darle apoyo al resto del piso. La otra opción es que, en lugar de los muros transversales se hubieran colocado vigas de mayores dimensiones empleando, muy probablemente, columnas de apoyo ubicadas en el centro del local.

También se trabajó en el que podría haber sido el corte del conjunto mostrando la relación con el horno y sus componentes: la boca de alimentación por donde se cargaba la caliza a procesar y parte de la leña usada como combustible; la cámara de cocción donde se calcinaba el mineral; el poyete o reja sobre el que apoyaba éste; la caldera de combustión donde se encendía el fuego y se quemaba el grueso de la leña; la boca de descarga por donde se sacaba la cal viva una vez completada la calcinación y el contrafuerte por delante del muro de cierre del horno, sobre la playa.



Corte hipotético que da cuenta de cómo habría sido el horno y su relación con el Depósito.

Queda por resolver la relación entre el nivel bajo del Depósito con el espacio que da al vano de salida a la playa, ubicado junto a la escalera, al que se lo menciona como “Sótano”. Este interrogante, así como la contrastación del resto de las hipótesis plantean la necesidad de hacer una serie de sondeos arqueológicos como parte de la restauración de la estructura arquitectónica, antes y durante los trabajos.



Posición relativa de la boca de la “cisterna”, en relación al último poste del alambrado, hacia el sur y al cartel indicativo del Horno 2 (izq.) y vista del interior de la misma (der.).

Volviendo a la planta, allí se indicó el perímetro de la que -por sus características- hemos denominado cisterna, un elemento del que no se tenía registro, al menos de acuerdo a la información a la que se pudo acceder. Se trata de una estructura cilíndrica enterrada ubicada -tal como se indica en la imagen referida- a unos 9 m al sur del Depósito y en línea con el Horno 2. El recinto tiene una altura libre de unos 2,10 m. Las paredes fueron construidas con ladrillos comunes y está cubierta por una suerte de losa de 25 cm de espesor, que tiene un hueco en el centro a través del cual se pudo fotografiar el interior, ya que no hay otra forma de acceso a la misma.

### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Por las condiciones y el momento en que fueron construidos el Horno 2 y el Depósito los materiales empleados serían de origen local. La conformación de los muros no es homogénea. Hay diferencias por el material empleado. En el Depósito los mampuestos son de arenisca y han sido acomodados con cierto orden, ubicando una cara plana hacia el exterior del muro y -en algunos casos- como en la jamba del muro oeste del Depósito, fueron probablemente canteados. La lógica constructiva empleada no siempre respeta la derivación de cargas. Hay casos donde las piezas han sido ubicadas de tal forma que, a medida que se elevaba el muro, se iban conformando líneas verticales de falla.

Las hiladas tampoco guardan un orden lógico con los bloques más grandes abajo y los más pequeños arriba y los mampuestos no siempre alcanzan un solapamiento que mejore la vinculación entre ellos y las condiciones de estabilidad del conjunto. En los lugares donde se emplearon mampuestos de forma irregular se usaron cuñas de calce -o rajuelas- para ayudar a asentarlos y otros en los que el espacio donde podía emplearse un mampuesto de mayor tamaño fue llenado con varias piedras pequeñas. No siempre se realizaron trabas efectivas entre ellos. La excepción a esto se da en el tramo norte del muro este del Depósito donde se colocaron piedras oblongas.



El ángulo sureste del Depósito construido con mampuestos acomodados (izq.) y detalle del canteado en la jamba subsistente en el muro oeste.



Conformación de una línea de falla por la disposición de las juntas verticales en el muro este.

Viendo la forma en que se levantó la mampostería del conjunto se tiene la idea de que los mampuestos se colocaban conforme iban llegando al pie de obra. Tampoco se puede descartar que algunas diferencias dependan de distinta mano de obra y de distintos momentos de construcción.



Muros norte (izq.) y este (der.) del ángulo noreste del Depósito. Nótese la diferencia en la forma de colocación de los mampuestos y de las trabas en un mismo sector del recinto.

El asiento se mejoraba mediante el empleo de un mortero, pero -si bien éste colaboraba- hay casos en que el grueso de la carga se debió transmitir por los puntos de contacto de los mampuestos y las cuñas. Las cuñas mejoran las condiciones de asiento de las piedras de mayor tamaño, pero tienen el inconveniente que transmiten las cargas de forma puntual lo que, en ciertos casos, facilita la fractura del elemento menos resistente.

Independientemente del resultado de los estudios de resistencia que hay que realizar sobre muestras tomadas de las rocas empleadas en el sitio, se puede anticipar que -en el caso de la arenisca- estamos hablando de un material cuya resistencia, dependiendo “principalmente de la naturaleza del

aglomerante; oscila entre 300 y 1500 kg/cm<sup>2</sup>".<sup>136</sup> El otro dato relevante desde el punto de vista de la conservación es de la absorción de agua que puede llegar al 25% de su peso seco.

En el Depósito los mampuestos son de tamaños diversos y forma irregular, llegando a medir 90 cm de largo, 65 cm de ancho y 40 cm de altura. Cabe mencionar que las mediciones no han sido sistemáticas ni completas ya que se han limitado a las partes a las que fue posible acceder en el trabajo de campo, por lo que podría haber piedras todavía más grandes.

En este recinto estamos en presencia de una suerte de "muros dobles", es decir muros conformados por dos hiladas de piedra arrimadas, pero que no parecen tener trabas pasantes, lo que podrá contrastarse cuando se desarrollen los trabajos de restauración. Lo anterior vale para el caso de los muros más angostos, p.ej.: los que están en el orden de los 70 a 90 cm.



Perfil de tres de los muros del Depósito.

En el caso del muro este se da una situación particular en la medida en que la parte inferior se ensancha, por lo que -esas hiladas externas- al separarse, deben contener otras piedras de diversos tamaños junto con un relleno de cascajo y tierra. Al igual que en el caso anterior, esta hipótesis deberá ser contrastada en el desarrollo de la intervención. No teniendo acceso a las partes que quedaron enterradas de los otros muros que delimitan el recinto no sabemos si esta situación se repite, por lo que hay que tenerlo en cuenta a la hora de plantear los sondeos arqueológicos previos.

Desde el punto de vista de la conservación, cabe citar que la falta de vinculación entre los elementos que componen al muro y ciertas falencias en los apoyos facilitan los desprendimientos, abombamientos y/o desplomes. Así, en alguna medida, la forma en que fueron levantados es un factor que facilita su degradación, más aún a partir del momento en que estas estructuras fueron abandonadas, ya que cuando estaban en uso debieron recibir cierto mantenimiento.

<sup>136</sup> Schindler, Robert y Bassegoda, Buenaventura: Tratado Moderno de Construcción de Edificios, José Montesó Ed., Barcelona, 1940, p. 31

Los del Depósito estaban revocados exteriormente. Hay huellas de enlucidos ejecutados con cal y arena en todos los muros. En su conformación también se observan pequeños cantos rodados, lo que está dando cuenta de que se empleó arena extraída del río. El espesor alcanza los 3 cm. Tanto en este caso, como en el de los morteros de asiento, acompañando al proyecto ejecutivo, se deberán hacer análisis de composición para determinar, entre otras características, sus componentes y proporciones. En el muro norte hay alguna evidencia que podrían estar indicando que el revoque estuvo pintado o que tenía un delgado enlucido de terminación con un color distinto al del jaharro, asunto que deberá investigarse en detalle en el curso de la intervención.



El revoque exterior del muro este (izq.) y detalle del que se encuentra sobre el muro norte (der.) donde el punto de control -con sus 8 cm por lado- da idea de la escala.



Dos detalles del revoque del muro norte. Vista (izq) escala 1 = 10 cm y espesor (der.) escala 1 = 1 cm.

Entre las particularidades observadas en la mampostería, podemos citar que las jambas del muro este -en el encuentro entre el derrame y el paramento exterior- presentan una saliente que habría servido de apoyo al marco de una puerta muy probablemente de madera.



Detalle de la jamba con la saliente.

En el Horno 2 se emplearon piedras de diferente tamaño para conformar el muro de cierre y el contrafrente, sobre la playa. El talud del derrumbe permitió observar las características de los mampuestos que también tienen forma irregular y tamaños diversos. Los lados de esos bloques varían entre rectangulares, trapezoidales o pentagonales, con largos que llegan a 1,30 m, anchos a los 70 cm y espesores de hasta 40 cm. Dado que habrá que manipular los mampuestos del talud cuando se intervenga el muro frontal del horno, se eligieron al azar algunos bloques para - considerando que las areniscas tienen un peso específico de 2.600 kg/m<sup>3</sup>- estimar su peso, con el siguiente resultado:

Nº	LARGO	ANCHO	ALTO	VOLUMEN	PESO ESPECIFICO	PESO DEL BLOQUE
	m	m	m	cm <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg
1	1,10	0,80	0,20	0,18	2.600	457,60
2	1,00	0,60	0,28	0,17	2.600	436,80
3	0,95	0,90	0,35	0,30	2.600	778,05
4	1,00	0,60	0,20	0,12	2.600	312,00
5	1,25	0,70	0,35	0,31	2.600	796,25

Como puede verse, hay bloques que alcanzan casi los 800 kg, peso a tener en cuenta, tanto para establecer el procedimiento de elevación, como para determinar el equipo que habrá de requerirse -en campo- para restaurar al Horno 2.

En cuanto al talud de derrumbe en sí, este tiene un ancho de unos 10,20 m, una extensión sobre la playa de 10,70 m y una pendiente de unos 45°. El talud se encuentra estable y ayuda a mantener en posición a la parte del horno que está al mismo nivel o por debajo. El interior del horno también tiene escombros producto del colapso que sufrió.

Ladrillos comunes se emplearon para para revestir la cámara de cocción del Horno 2, así como el tramo inferior -de unos 85 cm de alto- del muro de contención de la barranca, ubicado al sur del vano



de acceso al sótano del Depósito. En este caso, el largo de los ladrillos varía entre 24 y 35 cm, el ancho entre 13 y 17 cm y el alto va de 3,5 a 4 cm, mientras que las juntas oscilan entre 2 y 4 cm. Los ladrillos que se usaron en el interior del horno tienen 33 cm de largo, 18 de ancho y 4,5 cm de alto.<sup>137</sup> Unos y otros fueron asentados en un mortero que -muy probablemente- emplee cal como aglomerante.<sup>138</sup>



El muro de contención de la barranca (izq.) y el interior del Horno 2 (der.).

Los otros materiales presentes en el Depósito son la madera y el hierro. La madera está en relación al resto de viga que se conserva empotrado en el interior del muro que cierra este recinto por el este, a la que hizo referencia anteriormente. También se han encontrado dos elementos de hierro, uno en el interior del ángulo sureste y otro en la parte alta del tramo norte del lado exterior del muro este. En el primer caso, se trata de una grampa que conserva restos de un alambre atado a la misma. La segunda tiene forma cuadrangular y podría haber servido para fijar un elemento de madera. Ambas están tomadas al muro con un mortero que podría tener cemento como aglomerante, lo que daría cuenta de que se trata de una intervención más moderna.



La flecha señala la posición de las grampas en el muro sur del Depósito, cerca del ángulo sureste del mismo (izq.) y en el exterior del muro este (der.).

<sup>137</sup> Cansanello y Molinari, *op. cit.*

<sup>138</sup> La materialidad ha sido señalada en las láminas 05, 09, 13, 16, 19, 22 y 25. Ver el Anexo.

Respecto de los pisos interiores del depósito -hasta tanto se hagan los sondeos arqueológicos- no se tendrá información. En campo, se pudo observar que -en lo que parece ser una plataforma escalonada, sobre el lado norte de dicha estructura- hay restos de pisos terminados con una suerte de carpeta gruesa, alisada. Solo fue posible registrarlo en el borde de uno de los escalones de la plataforma donde está a la vista, ya que el resto ha quedado cubierto con tierra, materia orgánica y vegetación.



Vista de las plataformas que se encuentran junto al muro norte del Depósito (izq.)  
y detalle del borde donde el piso está a la vista (der.).

Por su parte, la escalera que desciende desde el Depósito a la playa, a la que se hizo referencia anteriormente<sup>139</sup>, fue construida con bloques oblongos de arenisca, seleccionados buscando generar pedadas con una superficie plana y continua. Por su forma y encuentros entre sus caras, algunos de ellos habrían sido canteados. Además, hay indicios de que fueron asentados en un mortero a la cal. Estas dos cuestiones habrán de contrastarse al momento de concretar la restauración de este componente.












## DETERIOROS

A partir del registro realizado en campo se observó que los deterioros presentes en el Horno 2 y el Depósito están ligados, por un lado, a la forma en que fueron construidos los muros y, por otro, a la falta de mantenimiento.

En cuanto a la construcción podemos apuntar la falta de homogeneidad en su conformación, la disposición aleatoria de los sillares, la ausencia de trabas con funcionamiento efectivo entre sillares y las deficiencias en la transmisión de las cargas por las irregularidades de los lechos de apoyo. Esto, como se verá luego, aplica también al resto de las estructuras arquitectónicas en estado de ruina que conforman el conjunto la Calera del Palmar.

<sup>139</sup> Ver el apartado titulado “La situación de la barranca”

Los deterioros más importantes que afectan a los muros, plataformas, escaleras, etc. del Horno 2 y el Depósito son: las fisuras, fracturas, el abombamiento, el desplome, corrimiento, la vegetación invasiva, los faltantes de material y los elementos que se encuentran inestables. En la identificación de deterioros realizadas en las láminas de registro<sup>140</sup> se señalaron también a los taludes producidos por los derrumbes y a las intervenciones obsoletas.

DETERIOROS	
 Fisuras	 Faltante de material
 Fracturas	 Elementos inestables
 Abombamiento	 Talud derrumbe
 Desplome	 Intervenciones obsoletas
 Corrimiento	 Riesgo aparente
 Vegetación invasiva	

Cuadro de referencias aplicado a los planos de registro del estado de condición.

La descripción de los deterioros identificados es la que sigue:

1. **Fisuras:** Hendiduras de diferente profundidad y ancho que afectan al muro interrumpiendo su continuidad. Cuando el ancho es importante estamos en presencia de una grieta.



<sup>140</sup> Ver láminas 02, 06, 10, 14, 17, 20, 23 y 26 en el Anexo.



2. **Fracturas:** Fragmentación del muro o de un sillar. En algunos casos este deterioro se ve favorecido, tanto por la presencia de líneas de falla, como por una sobrecarga que supera su resistencia estructural.



3. **Abombamientos:** Alabeo. Deformación del paramento en tramos medios siguiendo una curva en relación a la hipotética vertical que debió tener en su origen. Este fenómeno puede estar ligado al exceso de carga, así como a la ausencia de estabilidad de los sillares por deficiencias en los apoyos y/o a la falta de vinculación entre los mampuestos del muro y/o el relleno.





4. Desplomes: Pérdida de la verticalidad de un tramo de muro que se manifiesta por la conformación de una línea que se abre formando un ángulo respecto del plano de referencia vertical que debió tener el paramento en origen. Hay que tener en cuenta que el muro se vuelve más inestable a medida que se va inclinando, por lo que, la pendiente del paramento respecto del plano vertical de origen no debe superar los 30°.



5. Corrimiento: Desplazamiento lateral de un tramo o un mampuesto. En este último caso, los sillares aparecen desplazados respecto de su posición original. Es un fenómeno que precede a su caída.



6. Vegetación invasiva: Herbáceas, arbustos y árboles creciendo sobre muros, pisos o en directa relación a ellos. Hay que considerar de que algunos de ellos (p.ej.: ciertas enredaderas) no parecen generar mayores alteraciones para los muros, aunque deben ser monitoreadas hasta el momento de la restauración de las estructuras arquitectónicas. En el caso de los arbustos y los árboles crecidos en relación directa con los muros se recomienda mantenerlos hasta el mismo momento en que se los consolide, monitoreándolos y podándolos para mantenerlos controlados, evitando, el desarrollo de nuevos ejemplares a su alrededor.



7. Faltante de material: Las mermas de mampuestos y los morteros de asiento están ligados a los colapsos que, producidos por diferentes motivos, han implicado la caída y dispersión de los mampuestos, los que -mayormente- se encuentran acumulados en el lugar, al pie del elemento en cuestión. La caída de mampuestos suele afectar a las cabeceras, pero también hay faltantes en medio de paños, afectando a la estabilidad del tramo del muro que se encuentra por encima. También se verifican mermas en los revoques, pero estos, como se verá más adelante no serán reintegrados.





8. Elementos inestables: Se trata de mampuestos o revoques que se encuentran en una situación de fragilidad tal que los pone en riesgo, por lo que se requiere de su monitoreo y consolidación provisional.



9. Talud derrumbe: Respecto de los derrumbes parciales, el material que cae se acumula, conformando un talud que ayuda a preservar la parte del muro que queda sepultada debajo del mismo, tal como ocurre en el frente del Horno 2.



10. Intervenciones obsoletas: Se trata de los apuntalamientos realizados en 2002, de los que se dio cuenta en el apartado “Intervenciones realizadas”. Dada la degradación de la madera con la que fueron construidos han perdido su efectividad.



11. Riesgo aparente: Señala los sectores que -de acuerdo a la situación que presentan- revisten algún riesgo para su integridad o estabilidad estructural en el corto plazo.



Cabe mencionar que, si bien sobre la superficie de los mampuestos se observa suciedad y biofilm (líquenes, musgos, etc.), este es un deterioro que -por el momento- se deja de lado, ya que no tiene mayores consecuencias sobre la estabilidad de la mampostería. En principio, los microorganismos no parecen tener mayor influencia en el degado de la piedra empleada en la construcción de las estructuras arquitectónicas por lo que, si bien es necesaria su identificación y posterior monitoreo, no se los incluye como deterioro en esta fase del proyecto.



En relación a los morteros de asiento el problema más importante, por sus consecuencias respecto de la estabilidad de los muros, es el de los faltantes y desprendimientos que les restan apoyo a las piedras. Por su parte, las mermas en los rellenos de las juntas permiten el ingreso del agua de lluvia al interior del muro y con ellos la degradación del mortero de asiento.

En cuanto a los revocos, éstos se han perdido en la mayor parte de la superficie de los muros que han quedado expuestos y los que han subsistido tienen deterioros importantes. Básicamente se observan desprendimientos respecto del sustrato, pero también están afectados por disgregación y erosión.

Hay una cuestión a considerar respecto del Depósito ya que -como se ha dicho- su interior ha sido rellenado intencionalmente, supuestamente para evitar la caída de los muros. Una vez que se realicen en él los sondeos arqueológicos se podrá decidir si se lo despeja o no.

Por último, cabe mencionar que -en función de lo observado en campo y el análisis de los antecedentes- es posible reconocer que el factor de deterioro más importante que afecta a la mampostería de estas estructuras arquitectónicas es el agua, tanto por las lluvias, en especial las de cierta intensidad, como por las escorrentías y las inundaciones, temas que ya han sido tratados en el presente escrito.

## LA CUESTIÓN ESTRUCTURAL

Lo que sigue es un resumen de lo trabajado con el Ing. Pablo Diéguez en relación a cuestiones de ingeniería estructural en el caso del Horno 2 y del Depósito.

Hay que considerar que, independientemente de las cuestiones estructurales que hacen a la estabilidad de las construcciones en sí, existe una clara necesidad de resguardar a la barranca de las crecidas a través de los medios que resulten más idóneos, tema que deberá ser tratado y resuelto con el concurso de los especialistas en hidrología y geotecnia.

Más allá de los requerimientos operativos que puedan surgir de la construcción de los gaviones o del sistema que finalmente se adopte para consolidar la barranca, por el momento -y siempre que no se demore el inicio de los trabajos de restauración más allá de unos meses- los apuntalamientos cuya ejecución resulta necesaria son los de la barranca.

De todos ellos, los que pueden resolverse sin tener que recurrir a equipo pesado (grúas, palas cargadoras, etc.) son los que corresponden al Socavón Norte, incluyendo la parte subsistente del muro de contención, y los extremos de roca en voladizo en el deslave ubicado en el extremo norte del sector del Depósito.

Tanto el Socavón Sur como el sector de barranca ubicado al norte del Horno 2, tienen complicaciones operativas que hacen muy difícil la ejecución de los trabajos. Por su parte, hay que monitorear el comportamiento del muro de la escalera que baja a la playa, que presenta un abombamiento y cierto corrimiento. Al apuntalarlo, habrá que fijar el sistema al suelo, evitando apoyarse en el muro de contención opuesto que presenta una situación de fragilidad.

En relación a las intervenciones, habrá que analizar como operar sobre los muros en altura para diseñar el tipo de estructura a montar, la que debería servir como apuntalamiento y andamio simultáneamente para -de esta manera- además de sostener, permitir la ejecución de los trabajos.

Hay que tener en cuenta que sobre el lado exterior del muro este del Depósito, el de mayor altura, las condiciones de la barranca apenas permiten montar un andamio angosto, no estando dadas las condiciones para generar un apuntalamiento por lo que su armado puede resultar complejo. En ese caso habrá que diseñar una estructura provisional externa e interna que vinculadas entre sí mantengan la necesaria estabilidad. Por su parte, en los extremos, el andamio exterior deberá tomarse con riendas o tensores al terreno, para ayudar a mantener la estructura en posición y en condiciones de soportar esfuerzos laterales. Cabe resaltar, además, que ese montaje recién podrá ejecutarse cuando se haya despejado el sector de las escaleras y la plataforma lo que requiere de sondeos arqueológicos y el posterior control de las tareas de remoción y limpieza de sedimentos, vegetación, etc.

Una vez que se tenga pleno acceso a los muros habrá que realizar los relevamientos de detalle complementarios incluyendo -entre otros aspectos- espesores, alturas, materialidad, características constructivas, etc.

En la etapa previa de los sondeos arqueológicos será necesario descubrir y relevar las fundaciones (tipo, dimensiones, nivel de fundación, etc.). De estos estudios, junto con las investigaciones de arqueología de la arquitectura se obtendrá la información que permitirá determinar cómo es y cómo funciona el sistema estructural. Como parte de los mencionados sondeos se deberá registrar el tipo de suelo y las características de los diferentes estratos que presente, tomando muestras de los mismos.

También será necesario obtener la caracterización de los materiales, en especial, la resistencia a la compresión y a la flexión de las piedras, así como la composición de los diferentes morteros empleados y evaluar la posibilidad de realización de algunos análisis de cargas (axial y lateral).

Cuando se prepare el proyecto ejecutivo -o tan pronto se inicien los trabajos en obra- se deberá completar la caracterización de los daños que afectan a cada elemento o sector de las estructuras. Esto en función de disponer de andamio y poder acceder así a la totalidad de las estructuras.

Las soluciones a aplicar refieren siempre a consolidar o reforzar los elementos que tengan un funcionamiento estructural. Las otras acciones a adoptar -tal el caso de la integración de mortero de asiento o de relleno en las juntas- concurrirá a mejorar las condiciones de conservación del bien, mejorando las condiciones de apoyo de los mampuestos y limitando el ingreso del agua al interior de los muros.

Como criterio de abordaje, tanto del proyecto ejecutivo, como de la obra, los responsables de esas acciones deberán aplicar soluciones que sean respetuosas de las buenas prácticas de conservación, amigables con las estructuras y tan reversibles como resulte posible.

Luego de realizada la intervención habrá que implementar el monitoreo de las partes o componentes, establecer las pautas para su mantenimiento y prevenir las acciones de la naturaleza, implementando un sistema de mitigación de las crecientes, manteniendo controladas las escorrentías, regulado el desarrollo de la vegetación en las estructuras, etc.

## ARQUEOLOGIA HISTÓRICA

La arqueología es una disciplina fundamental para apoyar los trabajos de restauración, siendo esencial para excavar los taludes e identificar los mampuestos caídos, la secuencia de los derrumbes y recuperar la información de contexto. Lo anterior es imprescindible para permitir la reintegración de los mampuestos encontrados a su lugar de origen, a medida que se avanza con los trabajos.

Al respecto, el equipo de arqueología conformado por el Dr. Marcelo Weissel y la Lic. Beatriz Rodríguez Basulto, han planteado los momentos y acciones que deberán realizarse como parte del proyecto, de las que -a continuación- se presenta un breve resumen ya que están desarrolladas con mayor detalle en el informe que forma parte del anexo del presente escrito.<sup>141</sup>

Un primer momento es previo a los trabajos a realizar en la playa para mitigar el impacto de las crecidas sobre la barranca y contempla la realización de una serie de sondeos con el fin de caracterizar la potencialidad arqueológica del sector, excavar preventivamente la zona que quedará debajo de los gaviones y/o colchonetas y recuperar los mampuestos caídos que deberán reintegrarse a las estructuras arquitectónicas y otros posibles hallazgos.

---

<sup>141</sup> Weissel, Marcelo N. y Rodríguez Basulto, Beatriz: "Obras Consolidación Estructuras Arquitectónicas Horno 2 y Fábrica del Sitio Histórico "Calera Del Palmar"" · Equipo de Arqueología, marzo 2023

El segundo momento es el de la construcción de los gaviones y/o colchonetas donde la tarea adquiere la forma de un monitoreo arqueológico atendiendo “...tanto el área afectada directamente por las obras, como la zona de influencia donde se encuentren recursos culturales que puedan ser dañados por las diferentes acciones a desplegar en el terreno”<sup>142</sup>.

El tercer momento es el que refiere a la excavación preventiva en el Horno 2 y el Depósito donde se realizarán trincheras y/o sondeos destinados a conocer el potencial arqueológico, ciertas características arquitectónicas y constructivas -tal el caso de las cimentaciones-, alturas de muros, pisos, etc.

El cuarto momento es del acompañamiento de la obra de consolidación estructural, tanto para realizar investigaciones puntuales o recuperar elementos (p.ej.: mampuestos) y/o información como para atender las cuestiones ligadas a posibles hallazgos fortuitos.

En el informe están indicados los requerimientos materiales y los recursos humanos necesarios para la implementación de estas acciones.

Hay que considerar que al excavar será necesario realizar las tareas de conservación preventiva que puedan requerirse, destinadas -fundamentalmente- a controlar los problemas estructurales de los componentes.

## MARCO TEÓRICO DE INTERVENCIÓN

A los fines de establecer un marco teórico adecuado al proyecto de intervención a plantear para las estructuras en estado de ruina que nos ocupan, se procedió a revisar los documentos y recomendaciones internacionales en materia de conservación de patrimonio arquitectónico que podrían aplicar al caso. En ese contexto -entre otras publicaciones- se analizaron: la Carta de Atenas<sup>143</sup>, la Carta de Venecia<sup>144</sup>, el Documento de Nara<sup>145</sup>, la Carta de Brasilia<sup>146</sup>, las Normas de Quito<sup>147</sup> y la Carta de Burra<sup>148</sup>.

Partimos de entender que los edificios y conjuntos -o los fragmentos de los mismos, para el caso de ruinas- que han llegado hasta nuestros días, en tanto testimonios del pasado, dan cuenta del desarrollo tecnológico, cultural, del pensamiento y de la concepción que, del mundo y de la vida, etc. tuvieron nuestros antepasados. También nos muestran el modo en que dieron respuesta a sus

<sup>142</sup> Ibidem, s. p.

<sup>143</sup> Carta de Atenas para la Restauración de Monumentos Históricos. Adoptada en la Primera Conferencia Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, Atenas, 1931

<sup>144</sup> Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios. Adoptada en el II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, Venecia, 1964

<sup>145</sup> Documento de Nara sobre Autenticidad. Conferencia de Nara sobre autenticidad en relación con la Convención del Patrimonio Mundial UNESCO, ICCROM e ICOMOS, Nara, 1994

<sup>146</sup> Carta de Brasilia. Documento Regional del Cono Sur Sobre Autenticidad, V Encuentro Regional de ICOMOS, Brasilia, 1995

<sup>147</sup> Normas de Quito. Reunión sobre Conservación y Utilización de Monumentos y Lugares de Interés Histórico y Artístico. Quito, 1967

<sup>148</sup> Carta de Burra. (Carta del ICOMOS Australia para Sitios de Significación Cultural), Burra, 1979. (Revisada en 1981 y 1988).



necesidades, tanto las básicas (alimentación, abrigo, cobijo, etc.), como a otras, de segundo orden, ligadas a funciones estéticas y simbólicas. En este contexto, las construcciones de la Calera del Palmar son representativas de una actividad productiva relevante para el territorio y un momento de su historia, por lo que poseen un valor patrimonial que debe salvaguardarse.

Respecto de los valores del patrimonio, el Documento de Nara dice, al respecto, que: *“La conservación del patrimonio histórico bajo todas sus formas y en toda época encuentra su justificación en los valores que se le atribuyen a ese patrimonio.”*<sup>149</sup>

El valor histórico se encuentra en edificios o conjuntos en los que han ocurrido hechos relevantes para el devenir de una sociedad, de un país o un lugar. El cultural está presente en obras que expresan innovaciones o particularidades en los modos de producir y en las soluciones aplicadas a problemas de diseño y/o construcción. El valor simbólico-social se encuentra en construcciones que sirven a una sociedad para conformar y dar sustento en el tiempo a una identidad institucional, social, comunitaria. El patrimonio arquitectónico tiene -además- valor económico, ya que -en tanto recurso construido- conforma un capital social relevante, que -en el caso de la Calera- se convierte en un recurso susceptible de ser aprovechado turísticamente.

La Calera -además de poseer todos estos valores- es un documento que encierra valiosa información y que -a través de una correcta lectura- aplicando los procedimientos de la arqueología histórica y arqueología de la arquitectura, habrán de permitir conocer diversos aspectos acerca de su propia historia y de la historia del territorio donde se encuentra asentada.

Ahora bien, la cuestión es como plantear su intervención. Partimos de la base de que estamos trabajando con estructuras arquitectónicas relevantes, construidas hace más de dos siglos, que aún se mantienen en pie, pero en forma parcial (ruinas) y con una marcada fragilidad; por lo que su tratamiento y abordaje requieren de especialistas y profesionales formados, con conocimientos teóricos y técnicos específicos; y de operarios entrenados y debidamente supervisados.

En este marco creemos básico explicitar los principios teóricos que habrán de guiar tanto el proyecto como la posterior ejecución de la obra, con el objetivo de salvaguardar las ruinas en términos materiales, estéticos y documentales.

Vale destacar, que todas las acciones estarán guiadas por las recomendaciones internacionales, y por los principios y directrices declarados a través de numerosos documentos referidos al resguardo y conservación del patrimonio cultural a lo largo del último siglo.

En este sentido, la Carta de Atenas, en el Art. 4, señala:

*Cuando se trata de ruinas, se impone una escrupulosa labor de conservación y, cuando las condiciones lo permitan, es recomendable volver a su puesto aquellos elementos originales*

<sup>149</sup> ICOMOS, noviembre de 1994

*encontrados (anastilosis); y los materiales nuevos necesarios para este fin deberán siempre ser reconocibles.*

Estos conceptos referidos a la praxis serán desarrollados más adelante.

Recordemos que, a este respecto, la Carta de Venecia, emanada del II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, reunido en la ciudad homónima en mayo de 1964, afirma: *"La conservación y la restauración de los monumentos tienen como objetivo salvaguardar tanto la obra de arte como el testimonio histórico."*<sup>150</sup>

Al respecto, esa misma Carta, en el Art. 9, expresa:

*La restauración es una operación que debe tener un carácter excepcional. Tiene como fin conservar y revelar los valores estéticos e históricos de un monumento y se fundamenta en el respeto hacia los elementos antiguos y las partes auténticas. Se detiene en el momento en que comienza la hipótesis; más allá todo complemento reconocido como indispensable, se destacará de la composición arquitectónica y llevará el sello de nuestro tiempo.*<sup>151</sup>

Esa necesidad de proteger la "[...]estructura y autenticidad originales [de los edificios históricos] de acuerdo a los principios de la Carta de Venecia [...]", al considerar su restauración y utilización, fueron reafirmados por otros documentos internacionales, entre los que se cuentan las resoluciones adoptadas en el Coloquio sobre "La Conservación, preservación y valorización de monumentos y sitios en función del desarrollo del turismo cultural", que tuvo lugar en Oxford, en julio de 1969<sup>152</sup>; el Documento de Nara<sup>153</sup> y el Documento Regional del Cono Sur sobre Autenticidad, conocido también como la Carta de Brasilia<sup>154</sup>.

En 1978, la Carta Internacional para la Conservación y Restauración de Sitios y Monumentos retoma este asunto diciendo: *"La restauración se funda en el respeto hacia la sustancia original o antigua del monumento o sitio y sobre los documentos auténticos que le conciernen."*<sup>155</sup>

De los párrafos anteriores se desprende que habrá de salvaguardarse la obra en cuanto a su expresión, como una cuestión simbólica y formal -"la concepción"-; y en cuanto a su materialidad. La preocupación de la Carta de Venecia referida a la necesidad de salvaguardar el "testimonio histórico", nos señala que los materiales y los sistemas constructivos deben ser comprendidos y, en consecuencia, tratados, no solo como soporte de esas cuestiones simbólicas y formales, sino también como documento histórico en sí. Es lo que Román Fernández-Baca denomina "[...] el claro reconocimiento del estado primitivo: es el entendimiento del Monumento como Documento."<sup>156</sup>

<sup>150</sup>González Medina, Rogelio; Documentos internacionales; INAH, Centro Regional Oaxaca, Oaxaca, 1982, s. p.

<sup>151</sup>Ibidem

<sup>152</sup>Ibidem

<sup>153</sup>ICOMOS, *op. cit.*

<sup>154</sup>Brasilia, V Encuentro Regional de ICOMOS-Brasil, diciembre de 1995

<sup>155</sup>González Medina, *op. cit.*, s. p.

<sup>156</sup> Fernández-Baca, Román; "Reflexiones sobre la teoría y práctica de la conservación y restauración de monumentos", en: Restauración y análisis arquitectónico, Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Occidental, s.l.e., 1989, p. 66.



Desde este punto de vista, la ruina debe ser conservada, hecho que nos lleva a ejecutar determinadas intervenciones -evitando otras- con el exclusivo fin de salvaguardarla y respetar su integridad y originalidad. Esas intervenciones, cuyas características se explican más adelante, se reúnen bajo el nombre genérico de: restauración.

La restauración implica la ejecución de diversas acciones físicas sobre el bien cultural, con el objetivo de salvaguardarlo y transmitirlo, tan íntegramente como fuere posible, al futuro. Desde esta perspectiva, la restauración comprende exclusivamente las cuatro operaciones básicas reconocidas en la Carta de Venecia, es decir: la integración, la reintegración, la liberación y la consolidación.

La reintegración "[...] consiste en volver a armar o recomponer un elemento con sus propias piezas, sin introducir ninguna otra [...]".<sup>157</sup> El caso más perfecto de una reintegración es lo que, en la especialidad, conocemos como anastilosis.

Ahora bien: "*Cuando hay necesidad de introducir cualquier otro elemento -lo cual [como cita Salvador Díaz-Berrio] sucede muy frecuentemente- para unir las partes desmembradas, se trata entonces de una integración.*"<sup>158</sup>

En el caso de construcciones en estado de ruina esto aplica, por ejemplo, al mortero de asiento que se emplea cuando se reintegran mampuestos caídos.

La liberación consistirá en la eliminación de las partes agregadas al objeto, siempre que provoquen algún riesgo para su materialidad o su percepción estética. Los límites de aplicación de esta intervención han variado con el tiempo y actualmente se trata de respetar la estratificación histórica del edificio, es decir: todos aquellos elementos representativos de su evolución en el tiempo, en tanto que, como se dijo anteriormente, no lo alteren o pongan, de algún modo, en peligro.

En el Depósito, sobre el lado externo del muro norte aparece un sector de revoque que tiene el aspecto de haber correspondido a un agregado, que no parece afectar ni la materialidad ni la lectura de la ruina, más bien está dando cuenta de un momento de su historia, por lo que se propone que el mismo se mantenga, realizando en el sector las operaciones de restauración que correspondan.

Nos queda hablar de la consolidación que es una operación que implica la introducción de nuevos elementos que ayuden a prolongar la vida útil del objeto en cuestión.

Así se contempla dentro del proceso de aplicación detallado en la Carta de Burra:

*Obras nuevas (p.ej. consolidación) pueden realizarse conjuntamente con la preservación cuando su propósito sea la protección física de la fábrica [...] La obra nueva, como adiciones al sitio puede ser aceptable siempre que no distorsione u oscurezca la significación cultural*

<sup>157</sup> Díaz-Berrio Fernandez, Salvador; Conservación de monumentos y zonas, INAH, México, 1985 (Colección Fuentes), p. 38

<sup>158</sup> Ibidem



*del sitio, o no desmerezca su interpretación y apreciación. La obra nueva debe ser claramente identificable como tal.*

Para ayudar a la conservación de los muros va a ser fundamental impedir -tanto como resulte posible- el ingreso de agua al interior de los mismos. En este escenario, además de tomar las juntas, será necesario ejecutar un *capping* en los coronamientos de los muros, un elemento nuevo que se suma a la mampostería con el fin de contribuir a su salvaguarda.

Estas intervenciones tienen un marco referencial dado por los criterios y los límites, que sirven para controlar las operaciones, evitando excesos y errores que puedan transformarlas en un factor más de destrucción.

Ciertos criterios orientan el trabajo del especialista -lo que podemos definir como las buenas prácticas- de modo de asegurar la salvaguarda del bien cultural frente a una restauración. Recordemos con Gaetano Miarelli-Mariani que:

*[...] la experiencia en la Restauración ha establecido algunos puntos básicos de los que no es lícito abdicar. Estos serían:*

*El criterio de la intervención mínima.*

*El criterio del respeto de la autenticidad.*

*El criterio de la evidente diferenciación entre lo existente y lo restaurado.*

*La posibilidad, al menos en teoría, de la reversibilidad en la intervención.*<sup>159</sup>

Estos criterios fueron enunciados a fines del siglo XIX por Camilo Boito y retomados por otros especialistas que a lo largo del tiempo los han ratificado y ampliado. Philip Ward, por ejemplo, dice al respecto que: *"Se debe considerar el imperativo ético de reducir el tratamiento a un mínimo, pues, cada intervención sucesiva aleja más al objeto de su estado y aspectos originales"*.<sup>160</sup>

Por su parte,

*La reversibilidad es un principio sobre el que el conservador debe ser categórico. Esta palabra significa que un método de conservación debe poder invertirse si ocurre algo inesperado, de manera que el objeto pueda recuperar su estado inicial sin ningún daño.*<sup>161</sup>

Es importante tener en cuenta estos principios, ya que, en el campo de la conservación del patrimonio cultural, edificios históricos incluidos, resultan irrenunciables. Fernández-Baca nos dice

<sup>159</sup> Miarelli-Mariani, Gaetano; "Historia de los criterios de intervención en el patrimonio arquitectónico"; en: Monumentos y proyecto. Jornadas sobre criterios de intervención en el patrimonio arquitectónico, Ministerio de Cultura, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid, 1990, p. 20

<sup>160</sup> Ward, Philip; La conservación del patrimonio: carrera contra reloj. The Getty Conservation Institute, Marina del Rey, 1986, p. 20

<sup>161</sup> Torraca, Giorgio; "Materias sintéticas empleadas en la conservación de bienes culturales"; en: La conservación de los bienes culturales, UNESCO, París, 1969 (Museos y monumentos. XI) p. 325

al respecto: “Tales bases conceptuales en su totalidad [...] deben de estar presentes de una manera u otra en la evaluación y acción restauradora de nuestra época”.<sup>162</sup>

En este escenario hay que tener presente la responsabilidad de quien interviene sobre el bien en cuestión. Así, es importante tener en cuenta que:

*El conservador-restaurador tiene una responsabilidad particular en cuanto que se trata de un tratamiento aportado sobre originales irremplazables, a menudo únicos y de gran valor artístico, religioso, histórico, científico, cultural, social o económico. El valor de tales objetos reside en el carácter de su fabricación, en su testimonio directo en cuanto documentos históricos y con ello en su autenticidad.*<sup>163</sup>

El especialista es el único mediador entre el estado anterior y posterior del objeto. Esto crea la obligación de respetar los principios teóricos, los procedimientos y recomendaciones de las buenas prácticas y documentar todos y cada uno de los aspectos de la intervención, desde el relevamiento preliminar hasta el resultado final de la misma, pasando por todas y cada una de las etapas intermedias. En el caso de la Calera del Palmar, hay que considerar especialmente la posibilidad que ha de brindar la restauración de las estructuras arquitectónicas para reunir información sobre su propia historia.

Se debe tener en cuenta la necesidad de especificar métodos, procedimientos y materiales evaluando el comportamiento a largo plazo, la efectividad, el daño residual, la reversibilidad y el máximo respeto por la esencia del material original y su aspecto. Debe recordarse al respecto que el proceso de restauración es más eficiente en la medida en que resulte más acertada la elección de los métodos y técnicas que contemple. Pero para poder tomar una decisión acertada es necesario previamente investigar el origen y el estado de situación del bien a intervenir.

Otro aspecto importante a considerar es el de la autenticidad de la obra. La aplicación del principio de autenticidad supone respetarla, tanto en sus aspectos constructivos, como estéticos, conservando el mensaje y la materialidad. Tengamos en cuenta que toda intervención implica una transformación de la situación de origen y, por tanto, una merma en la autenticidad. Para reducir esta posibilidad es necesario aplicar siempre los criterios de: máxima efectividad del tratamiento, mínima intervención y reversibilidad, que fueron enunciados anteriormente.

Hay que tener en cuenta que, el resultado de una intervención planteada sobre la base de criterios o técnicas erróneas, será completamente negativo, tanto si se lo evalúa en relación a las consecuencias estéticas, materiales, históricas y patrimoniales, como también a la duración, efectividad, mantenimiento y, por ende, su rendimiento en términos económicos.

<sup>162</sup> Fernandez-Baca, Román; "Reflexiones sobre la teoría y práctica de la conservación y restauración de monumentos", en: Restauración y análisis arquitectónico, Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Occidental, s.l.e., 1989, p. 63

<sup>163</sup> Consejo Internacional de Museos (ICOM), Comité de Conservación. “El Conservador-restaurador: Una definición de la profesión.” Copenhague, 1984



Resumiendo, en el caso de las estructuras arquitectónicas en estado de ruina de la Calera del Palmar resulta fundamental determinar hasta dónde se las intervendrá. Teniendo en cuenta que buena parte de la información histórica está disponible en el sitio y que su identificación parece posible, resulta razonable plantear la reintegración de los faltantes, únicamente, para volver a colocar en su lugar los mampuestos y otras partes desprendidas que han caído o desplazado de sus lugares originales, y que permanecen en el lugar.

Una segunda cuestión es cómo se interviene. Esa reintegración se haría por anastilosis, respetando la secuencia constructiva original, la que deberá identificarse en los taludes -o sobre el terreno- a partir del trabajo arqueológico.

## LINEAMIENTOS DE RESTAURACIÓN

Tomando en cuenta el marco teórico enunciado, las características arquitectónicas, la materialidad y el estado de situación del Horno 2 y el Depósito, las intervenciones que se proponen están dirigidas a consolidar las estructuras arquitectónicas, buscando controlar las fallas estructurales que presentan, estabilizándolas.

En este escenario, las acciones a llevar a cabo en el sitio serían de liberación y de consolidación, esta última vinculada -entre otros procesos- a la reintegración e integración de los mampuestos faltantes. Las acciones de liberación estarían restringidas, en principio, a las áreas que se excaven dejando a la vista los componentes del caso. Esto incluye también a la remoción del material acumulado en los taludes de los derrumbes y la vegetación.

La consolidación -por su parte- se aplicará para tratar las fallas de origen estructural generadas, tanto por la pérdida de continuidad de los muros, como por la ausencia de parte de los mampuestos o por el mal estado de los mismos. En este escenario, tanto la reintegración, como la integración de faltantes serán operaciones complementarias de la consolidación, ya que, en muchos casos, para asegurar la supervivencia de un muro resultará imprescindible sostenerlo mediante la aportación de ciertos elementos (mampuestos, pachillas, morteros, etc.), actualmente ausentes.

Cuando se trate de reintegrar partes caídas de un elemento arquitectónico como producto de un derrumbe, es decir cuando los sillares estén formando parte de un talud junto al muro, dado que el objetivo es estabilizar el sitio y conservar el testimonio, esa intervención será considerada válida.

La necesaria identificación de los derrumbes, se hará a través del apoyo que la arqueología histórica brindará a la intervención en campo. Sin embargo, hay que considerar que, desde el punto de vista teórico, el concepto de anastilosis se estará aplicando con algunas limitaciones, ya que si bien los mampuestos y otros componentes de los muros se encuentran mayormente junto a los mismos, por lo que se ha podido observar hasta el momento, no siempre es posible identificar claramente las secuencias de derrumbe en los taludes que se han conformado. Por lo tanto, podremos saber qué material pertenecía a cada sector o tramo del muro, pero puede que no sea tan fácil determinar a qué parte de la estructura correspondían, ni de qué hilada formaba parte. Esto restringe, en principio,



la posibilidad de plantear una anastilosis en términos estrictos para todos los faltantes. De todas formas, la intención es que, aunque se los pueda volver al lugar exacto de origen, los componentes se mantengan en el tramo donde estuvieron.

Para estabilizar los muros u otros elementos (p.ej.: la escalera) afectados por mermas, desplazamientos, abombamientos, desplomes y grietas se plantea su desarme (o desmonte) y posterior rearmado. Se sugiere hacer una suerte de anastilosis, es decir, volver a colocar en su lugar los mampuestos desprendidos, claramente identificables y originales, que permanecen en el lugar. El contenido de esta intervención habrá de variar según el caso de que se trate. Si se está frente a un muro desplomado o abombado cuya estabilización requiera de su desarme y posterior rearme, los sillares serán recolocados en su posición primigenia. Habrá que sopesar la aplicación de este método en los casos en que las partes a desmontar conserven el revoque, porque estos -al menos en parte- se terminarán perdiendo.

La anastilosis también se empleará en los muros que presentan componentes desplazados o en los que los mampuestos que se encuentren en mal estado de conservación (fracturados, disgregados, etc.) deban ser reemplazados y ese reemplazo no pueda hacerse sin remover los que se encuentran por encima. En estos casos la tarea será algo más fácil en la medida en que la secuencia original está a la vista al comenzar la intervención y solo requiere de un adecuado registro de las partes antes de proceder a su desmonte. En los procesos de desarme y rearme los sillares fracturados, disgregados, etc. que han perdido resistencia mecánica, deberán reemplazarse.

En cuanto a los sillares en sí, los desprendidos serán reintegrados, los faltantes integrados y los agrietados y fracturados consolidados, salvo cuando estos últimos no puedan ser restaurados, situación en la que habrá que reemplazarlos. Esto también aplica para las cuñas.

En el caso del mortero de asiento los faltantes serán integrados, mientras que las partes desprendidas o disgregadas se reemplazarán.

En los revoques, el criterio a adoptar será el de consolidar los existentes, sin hacer reposición, salvo en las situaciones en que esto resulte imprescindible para garantizar la conservación del sector o fragmento subsistente, p.ej.: mediante el ribeteado de los bordes más expuestos. También en este caso, la intervención debe ser mínima, perseguir la supervivencia del elemento y debe respetar su autenticidad, sin integrar los faltantes. El registro del sitio debe incluir un "inventario" que dé cuenta de los revoques subsistentes, su ubicación relativa y estado de conservación, preparando a partir del mismo el mapa de riesgo, la estrategia de consolidación y el posterior monitoreo. El objetivo será el estabilizar los recubrimientos originales en su estado actual, frenando el deterioro y devolviéndoles su resistencia mecánica a través de su consolidación.

Otra cuestión a considerar es el cómo evitar generar un falso histórico a través de la intervención. Para ello se requerirá identificar las partes tratadas, tanto a través del registro documental, como dejando algún tipo de indicio o marca en los propios elementos. El registro deberá hacerse en forma previa- durante y al finalizar la intervención. Quedará por resolver el tipo de marcas a dejar en el



lugar para diferenciar las partes intervenidas de las originales subsistentes, tema que se retomará más adelante.

## ACCIONES A REALIZAR

A continuación se presentan las acciones que será necesario realizar en el Horno 2 y en el Depósito. La correspondencia entre los deterioros encontrados -a los que se hizo referencia anteriormente- y las acciones de restauración se muestra en el siguiente cuadro:

DETERIORO	INTERVENCIONES A REALIZAR
Fisuras	Tratamiento de fisuras y grietas en mampostería
Fracturas	Tratamiento de mampuestos fracturados
Abombamiento	Desarme y rearme de muros
Desplome	Desarme y rearme de muros
Corrimiento	Desarme y rearme de muros
	Fijación de mampuestos desprendidos
	Identificación de las partes intervenidas
Vegetación invasiva	Eliminación de la vegetación invasiva
Faltante de material	Reintegración de mampuestos faltantes
	Integración de mampuestos faltantes
	Protección de los coronamientos ( <i>capping</i> )
Elementos inestables	Tratamiento de revoques desprendidos
	Tratamiento de revoques disgregados
	Ribeteado del revoque
	Integración del mortero de asiento
	Tomado de juntas
	Integración del mortero de asiento
Intervenciones obsoletas	Reemplazo apuntalamientos

### 1. Fijación de mampuestos desprendidos:

Se trata de la fijación de bloques de piedra que formen parte de un muro o estructura y se encuentren desprendidos. Incluye a los mampuestos afectados por corrimiento. En estos casos, se espera que estén dadas las condiciones para poder retirarlos y recolocarlos tomando los recaudos del caso para asegurar la estabilidad e integridad del muro. Previamente se registrará la posición del mismo y, cuando se trate de retirar más de uno al mismo tiempo habrá que identificarlos y registrarlos de manera de contar con información respecto de la posición de cada uno en el conjunto.

La recolocación se hará empleando el mortero de asiento que corresponda al pre existente en el sector, según el resultado de los análisis de composición. Se incluirán también las cuñas que se requieran para asegurar la correcta distribución de las cargas.

2. Tratamiento de mampuestos fracturados:

Se trata de la restauración de los mampuestos de arenisca que -formando parte de la mampostería de las estructuras arquitectónicas- se encuentren fracturados. Se entiende por fracturación la rotura en trozos relativamente grandes de un mampuesto, se haya producido o no su desplazamiento.

En lo posible, esos mampuestos serán retirados -previa identificación de las partes- para ser tratados y recolocados. Las partes se fijarán mediante el empleo de un adhesivo específico con capacidad estructural y pernos metálicos inoxidables, cuya cantidad, distribución y dimensiones estarán dadas por los esfuerzos a los que se verá sometido el bloque una vez vuelto a su sitio y puesto en carga. Excepcionalmente los bloques muy dañados serán reemplazados por nuevos de características similares al original, identificado conforme lo indicado más adelante.

3. Reintegración de mampuestos faltantes:

La reintegración implica volver al muro un elemento que formó parte de él, que cayó y se encuentra en el lugar y es factible de identificar, tal como ocurre con los mampuestos del Horno 2 que están en el talud de derrumbe.

La reintegración se llevará a cabo mediante anastilosis, comenzando por identificar en los taludes o acumulaciones de escombros la secuencia de derrumbe y, en consecuencia, la disposición original de las hiladas. En ello será fundamental el trabajo del arqueólogo.

En el muro de frente del Horno 2, el objetivo de la reintegración será el de estabilizar la estructura, garantizando la contención de los rellenos y la estabilidad de otros elementos que puedan encontrarse en directa relación, tal el caso de la barranca. No se prevé agregar nuevos mampuestos para elevar los muros por sobre su altura actual.

4. Integración de mampuestos faltantes:

La integración implica reponer un bloque que se ha perdido, de cuya existencia tenemos certeza y su función estructural es necesaria a los fines de mantener la estabilidad del elemento, pero no está disponible en el lugar. En estos casos se buscará reintegrar las piezas necesarias para restablecer la continuidad estructural. Esto aplica, p.ej., a la parte alta del muro este del Depósito donde algunos mampuestos han quedado descalzados corriendo el riesgo de caer.



Una cuestión no menor a considerar es de dónde se obtendrá piedra arenisca de características similares a la original para poder encarar las integraciones que se requieran. Por un lado, ver si hay en el PNEP y si es posible extraerla. En caso de que esto no ocurra habrá que buscar una cantera que tenga el mismo material.

5. Tratamiento de fisuras y grietas en mampostería:

Esta intervención tiene como objetivo restablecer la continuidad y cohesión de los muros mediante el cierre de las fisuras y/o grietas existentes.

Las fallas cuya separación entre bordes lo admita, se rellenarán aplicando un mortero similar al elegido para el relleno de las juntas. Cuando se trate de fisuras o grietas profundas, una vez sellados los bordes expuestos será necesario rellenar por gravedad el interior de las mismas por inyección utilizando boquillas de llenado. Eventualmente, si la resistencia del muro lo permitiera, podrá bombearse el material trabajando a presiones muy bajas.

6. Desarme y rearme de muros:

Esta intervención seguirá los lineamientos de la anastilosis y se aplicará a los muros que presenten desplazamientos, abombamientos y desplomes que comprometan la continuidad y estabilidad. En estos casos, una vez determinadas qué partes deberán desmontarse, se procederá a identificar los mampuestos y registrar su posición. A medida que se avance con el desmonte, por cada hilada se realizará el registro complementario -en planta- y se tomará nota de las particularidades constructivas que puedan encontrarse. Los mampuestos marcados serán copiados lo más cerca posible del muro o elemento que se está trabajando, sin interferir con el movimiento o las tareas que se realicen en él. Este sector, al igual que el área operativa deberán aislarse del público o de terceros. A medida que allí se depositen los bloques se registrará su ubicación de modo de identificarlos fácilmente al momento de recolocarlos.

El desmonte se realizará hasta el punto en que hayan quedado removidos todos los sillares afectados por el deterioro de que se trate. Si hubiera mampuestos seriamente afectados por disgregación, fracturación, etc. deberán reemplazarse por piezas similares en buenas condiciones. En el caso de las piezas fracturadas, debería considerarse la posibilidad de tratarlos conforme se indica al referir dicha operación.

En el rearmado se seguirá la secuencia original del muro, comenzando por recolocar los ubicados en la parte inferior del mismo. El apoyo de los sillares mediante cuñas y los rellenos interiores y de juntas se hará respetando las composiciones y materiales de los componentes originales. Las características y proporciones de los morteros y rellenos serán determinadas a partir de los análisis de laboratorio y los ensayos de campo correspondientes.



7. Eliminación de la vegetación invasiva:

Dado las características del ámbito en que se encuentra la Calera del Palmar, la forma en que será controlada, podada o extraída la vegetación que ha crecido sobre los muros o en directa relación a ellos dependerá de un acuerdo con las autoridades del PNEP. En todos los casos se evitará retirar aquellas plantas cuyas raíces estén fijadas a la mampostería. En los procedimientos de poda o extracción se tomarán los recaudos del caso para evitar que -durante las operaciones- puedan dañarse los muros u otros elementos de la construcción. En paralelo a estas tareas se deberá realizar la consolidación de las partes o componentes en cuestión.

8. Protección de los coronamientos (*capping*):

Los coronamientos de los muros serán protegidos mediante la aplicación de una capa de mortero (*capping*) realizada con una mezcla especialmente preparada al efecto en base a los estudios de composición y los ensayos correspondientes. A título orientativo se emplearán los materiales disponibles en la zona, trabajando con cal apagada y arena de río. Se analizará la conveniencia de agregar productos que ayuden a mejorar las condiciones de adherencia, fraguado y resistencia final.

Sobre la superficie adecuadamente preparada se aplicará el mortero en capas no muy gruesas. Para evitar la rápida evaporación del agua las partes tratadas se cubrirán con un film de polietileno. Para evitar la formación de grietas por movimiento de dilatación y contracción, entre las capas medias del mortero se incluirá una malla de fibra de vidrio.

De acuerdo a las características de las estructuras y de la posición relativa de los mampuestos que las conforman y/o las condiciones generales del coronamiento, el *capping* podrá tener forma cóncava o convexa. En cualquier caso, se evitará la formación de charcos y el escurrimiento se controlará de modo de no perjudicar la conservación de los mampuestos que componen los paramentos.

En los casos en que el remate del muro quede a la vista, tanto por tratarse de estructuras de poca altura, como de muros elevados con caída en chanfle, el *capping* se reemplazará por un tomado de juntas que, al igual que aquel, sirva para evitar el ingreso del agua de lluvia al interior de las estructuras.

Para mejorar el comportamiento y la duración del *capping*, al mortero, una vez fraguado, se le aplicará un hidropelente.

#### 9. Tratamiento de revoques desprendidos:

La totalidad de los revoques originales serán revisados comprobando, mediante percusión el grado de solidez, compacidad y anclaje al soporte. Esta comprobación se realizará aplicando golpes suaves sobre el revoque.

Cuando se trate de revoques originales -que se encuentren desprendidos de su soporte-, se procederá a fijarlos mediante la aplicación de inyecciones de adhesivos o morteros específicos. Si los desprendimientos afectaran a grandes superficies será necesario colocar una estructura externa de sostén que ayude a tomar las tensiones que la presión del líquido habrá de generar.

En caso de existir grietas en el revoque, éstas se aprovecharán para realizar las inyecciones. Si esto no fuera posible se ejecutarán perforaciones cuya cantidad y distribución estará en relación al tamaño del sector a tratar.

En los casos en que sea necesario, antes del tratamiento de fijación, serán pre-consolidados -siguiendo las indicaciones del apartado siguiente- y velados de modo de evitar que partes fracturadas o desprendidas puedan caer.

La re-adhesión se realizará mediante el empleo de morteros específicos aplicados por inyección, previa preparación de la zona a tratar, incluyendo la ejecución de las perforaciones para el colado. Las inyecciones se realizarán con jeringas y los materiales a emplear deberán ser tamizados de modo de asegurar su paso por las agujas o cánulas a emplear para su colocación.

En la composición del mortero de adhesión se incluirá una emulsión acrílica. El procedimiento a emplear deberá definirse como parte del proyecto ejecutivo de intervención y antes de su aplicación generalizada se deberán ejecutar los ensayos del caso.

#### 10. Ribeteado del revoque:

Los bordes expuestos de los sectores subsistentes del revoque serán ribeteados de modo de impedir el ingreso del agua de lluvia en la interfase revoque-soporte. Este ribeteado que tendrá una pendiente de unos 45º, se realizará con un mortero similar al del mortero histórico, para lo cual se deberán hacer los análisis del caso. Las superficies de contacto deberán prepararse adecuadamente y será clave mantener a los rellenos cubiertos una vez colocados, para evitar que se sequen rápido, impidiendo el correcto fraguado.

#### 11. Tratamiento de revoques disgregados:

Los revoques originales disgregados serán consolidados aplicando una solución de agua de cal (hidróxido de calcio), la que se obtendrá disolviendo pasta de cal apagada en agua potable,



recogiendo el líquido de decantación. La aplicación del agua de cal sobre los muros, será hasta la saturación, repitiendo el procedimiento tantas veces como resulte necesario.

#### 12. Integración del mortero de asiento:

Conforme se mencionó en su momento, solo se integrarán morteros cuando se requiera mejorar el apoyo de los sillares u obturar el espacio de las juntas con el fin de evitar el ingreso de agua de lluvia al interior del muro. En el primero de los casos citados -en especial cuando se trate de bloques de cierto tamaño- se incluirán las cuñas de calce o rajuelas que ayuden a garantizar el correcto apoyo de los mismos.

Cuando se trate de faltantes en profundidad, además del sellado en superficie habrá que rellenar el interior mediante inyecciones realizadas por gravedad o presión. La integración de los faltantes superficiales se trata en el siguiente apartado.

En la elección del mortero se buscará obtener una adecuada resistencia trabajando con materiales similares a los empleados en origen, cuya composición se determinará a partir de los análisis correspondientes.

#### 13. Tomado de juntas:

Para asegurar, tanto el correcto asiento de los mampuestos como la relativa estanqueidad del muro, las mermas en las juntas serán rellenadas. Ese relleno se hará por capas de manera de ir permitiendo el fraguado del material colocado. Las capas deberán resultar lo más compactas posible. Hay que considerar la necesidad de mantener húmedos y tapados con polietileno a los tramos intervenidos para permitir el secado lento del material. También hay que analizar el color del mortero y la profundidad a la que deberán quedar las juntas de manera tal de que no invadan la superficie de las piedras y no modifiquen la lectura del muro.

#### 14. Identificación de las partes intervenidas:

Una de las cuestiones a resolver como parte del proyecto ejecutivo es la de como indicar las intervenciones, diferenciando las partes trabajadas de las originales subsistentes, tanto para los morteros, como para los mampuestos.

Para los primeros, una posibilidad a explorar es la emplear algún elemento en su composición que modifique levemente su coloración una vez seco. Para ello hay que verificar que en el sitio no existan morteros que, de origen, presenten diferentes colores. Hay que considerar que cualquier material que se agregue como indicador, deberá aportar algún aspecto positivo al mortero o, al menos, no deberá restarle calidad y resistencia.

Cualquiera de estas alternativas deberá ensayarse antes de pasar a la fase de aplicación como parte de las intervenciones. Solo cuando se haya comprobado la conveniencia y efectividad del tratamiento estos serán aplicados en forma generalizada a la totalidad de las estructuras. Aun así, habrá que analizar los resultados en forma permanente a lo largo de las tareas, a efectos de realizar cuantos ajustes sean necesarios.

En el caso de los mampuestos de arenisca que se integren, las formas de marcado a ensayar son -en principio- dos. Por un lado, la de inscribir en la cara expuesta del bloque una leyenda con la indicación de la intervención, p.ej.: R23. Esta leyenda debe tener un tamaño tal que se observe a corta distancia, pero que no interfiera en la lectura de conjunto. Se colocará solo en los bloques de gran tamaño -no en las cuñas- y siempre sobre el mismo lado de la piedra, p.ej.: abajo a la derecha. La otra forma -que puede sumarse a la anterior tiene que ver con el corte de la piedra, esto es, dejando expuesta la cara donde se vea que el mismo fue realizado empleando un disco diamantado a diferencia de los originales que en los bloques canteados fueron realizados a cincel.

#### 15. Reemplazo de apuntalamientos:

Los apuntalamientos existentes que se encuentren en mal estado deben reemplazarse. En el Depósito solo tenemos un caso en el muro oeste. De emplear madera esta debe protegerse para que soporte mejor la exposición a la intemperie. Los componentes del sistema (tacos, puntales, vigas, etc.) deben estar en buenas condiciones. Los sistemas serán puestos en carga colocando cuñas de ajuste, las que serán calzadas con los cuidados del caso para evitar transmitir vibraciones que puedan dañar o comprometer la estabilidad de la mampostería.

Cuando los apuntalamientos deban permanecer largo tiempo en servicio convendrá emplear sistemas metálicos de caños estructurales con los correspondientes accesorios (nudos, tornillones, bases fijas, etc.).

### PROYECTO EJECUTIVO

A partir de los lineamientos de intervención que quedan planteados en el presente informe, la siguiente fase, una vez decidido qué elementos o componentes de las estructuras arquitectónicas se intervendrán, corresponde a la ejecución del proyecto ejecutivo. Este, además de definir en detalle las acciones a realizar, establecer los criterios y procedimientos que correspondan, deberá contemplar los aspectos operativos. En este contexto habrá que:

1. Confeccionar las listas de materiales, enseres y equipos que se requerirán para ejecutar las tareas. En relación a los materiales habrá que definir, la cantera donde se obtendrá piedra arenisca para las integraciones. En relación a las piedras será importante contemplar el peso de los mampuestos a mover para definir los equipos de movimiento e izaje que tendrán que estar disponibles en la obra. Además de las piedras, habrá que establecer los demás materiales necesarios, los lugares donde se podrán obtener y como llegarán estos a pie de obra. La

definición de estos materiales requiere de contar con el resultado de los análisis de laboratorio que permitan conocer la composición de los morteros históricos. También, a partir de ellos, habrá que decidir el tipo de cal con que se trabajará, pudiendo evaluar la posibilidad de emplear cal aérea para los morteros, aunque será imprescindible conseguir cal apagada o -en su defecto- cal viva para apagarla y así obtener el agua de cal para las consolidaciones. En caso de apagar cal en obra, habrá que disponer de los elementos o instalaciones para hacerlo.

Además, habrá que adquirir los materiales (caños, nudos, tornillones, bases, tablones, etc.) para el montaje de los andamios y apuntalamientos necesarios.

2. Habrá que definir para cada caso los lugares por los que se hará el movimiento de materiales y los equipos y tener en cuenta las características de las superficies de apoyo (relieve del terreno, resistencia, interferencias, etc.) sobre las que se tendrá que trabajar y desplazar, tanto en la parte baja, como en la parte alta de la barranca.
3. Definir la infraestructura de apoyo (obrador, depósito, sanitarios, etc.), la vigilancia, la provisión de agua apta para construcción, la delimitación de los espacios de trabajo, el control de insectos (abejas y avispas), etc.
4. Establecer la cantidad de profesionales (arquitectos conservadores y arqueólogos), considerando que -a cargo de las tareas, en campo- tendrá que haber, como mínimo un arquitecto conservador acompañado por un arqueólogo. Estos deberán contar con los profesionales asistentes que se requiera, según la magnitud y características de la intervención.
5. Definir la cantidad de operarios en campo lo que dependerá de la cantidad de frentes simultáneos de trabajo. En esto se deberá tener en cuenta su calificación y experiencia previa.
6. En relación a profesionales y operarios, habrá que considerar el lugar de procedencia, lo que tiene relación con el alojamiento y la alimentación -para quienes no vivan en la zona- y el traslado, un aspecto que también alcanza al personal local.
7. Habrá que resolver las cuestiones ligadas a la gestión de compras, de contratación de los recursos humanos y servicios, los seguros, etc. más la cumplimentación de todos los requisitos administrativos y legales, a los que se sumarán aquellos propios de un proyecto que se desarrollará en el ámbito de un parque nacional, como los ambientales.
8. Realizar el programa de Higiene y Seguridad de la obra y la capacitación de los equipos de trabajo -lo que requiere de la asistencia de un Técnico en Higiene y Seguridad- y la provisión de los equipos de protección personal correspondientes.
9. Establecer la forma de capacitación de los recursos humanos en el manejo de las estructuras y las intervenciones de consolidación, previendo la redacción de normas de procedimiento que guíen la acción de los profesionales y operarios.



## INTERVENCIONES PILOTO

La complejidad del sitio y las condiciones operativas hacen aconsejable que se encare una prueba piloto que abarque las diferentes situaciones, deterioros y tipos de intervención.

Esa prueba servirá, tanto para contrastar la efectividad de los tratamientos propuestos, como para hacer una evaluación de cada tipo de intervención. Esta evaluación deberá partir de un seguimiento estricto de las tareas, estableciendo los tiempos empleados, los insumos, los equipos, movimientos, traslados, etc. y la posterior determinación de la relación existente entre costos, plazos, volúmenes producidos y recursos económicos invertidos.

Si bien una prueba piloto aislada de la obra tiene el inconveniente de que es necesario resolver todas las cuestiones operativas a las que se hizo referencia al hablar del “Proyecto ejecutivo”, genera una información relevante a los efectos de poder realizar las estimaciones presupuestarias y de plazos de obra, requeridos para definir las posteriores intervenciones en campo.

Ahora bien, sobre el final del taller realizado en el PNEP el jueves 16 de marzo de 2023, se consideró que, dado que existe la necesidad de que ciertas intervenciones se lleven a cabo en muy corto plazo y que la resolución de la consolidación de la costa está demorada, se podría avanzar con algunos trabajos de consolidación provisional con personal del PNEP o contratado al efecto. Esas tareas podrían organizarse de forma tal que sirvieran a modo de prueba piloto.

## ALCANCES Y PLAZOS

Dada la complejidad de las tareas a realizar, en especial en lo relativo a la barranca (Horno 2, muro este del Depósito, vano de acceso al Sótano y escalera, sin olvidar el tratamiento de los socavones y el deslave que involucran otras cuestiones aun no definidas, como las relativas a la geotecnia y la hidrología, de momento no es posible hacer una estimación de plazos y alcances de lo que requeriría cada una de las etapas de intervención. Para ello también es necesario plantear el modo en que se resolverían las cuestiones operativas planteadas al hablar del “Proyecto ejecutivo” que, en parte dependen del PNEP y de la APN. Es por ello que -como se vio anteriormente- se plantea la conveniencia de realizar una prueba piloto, acompañada, claro está, del proyecto ejecutivo que le corresponde.

Lo ideal es que los alcances y plazos se fijen en el marco del proyecto ejecutivo de cada etapa, teniendo en cuenta -fundamentalmente- los recursos económicos disponibles, más en un contexto inflacionario como el actual.

## ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS A REALIZAR

A continuación, se listan los estudios complementarios que deben realizarse para, por un lado, garantizar la estabilidad de la barranca y mitigar los efectos de futuras crecidas, como así también



facilitar la evaluación de deterioros y la toma de decisiones de restauración. Se trata de estudios que deberán encararse a la brevedad.

1. Laboratorio de materiales:

- Análisis de composición de los morteros históricos
- Análisis petrográfico de las piedras empleadas: tipo, origen, resistencia mecánica, porosidad/absorción de agua/contenido de humedad, comportamiento frente a agentes de deterioro e identificación de canteras para obtener el material de reposición
- Análisis del tipo de madera empleada en la construcción (viga muro este Depósito) y del deterioro
- Otros estudios complementarios cuya necesidad surja en el desarrollo de la evaluación

2. Arqueología:

- Sondeos para caracterizar la potencialidad arqueológica del sector de la playa y barranca
- Excavación preventiva de la zona afectada por gaviones y/o colchonetas
- Excavación para la recuperación de los mampuestos caídos que deberán reintegrarse
- Excavación preventiva Horno 2 y Depósito para determinar el potencial arqueológico, ciertas características arquitectónicas y constructivas, tal el caso de las cimentaciones, alturas de muros, pisos, etc. En el caso de la investigación de las fundaciones, obtener muestras de los materiales por estrato para su posterior análisis
- Otros sondeos complementarios cuya necesidad surja en el desarrollo del trabajo de campo

3. Topografía:

- Estudio topográfico para la determinación de escorrentías en la Calera del Palmar

4. Geología y geotecnia:

- Determinación de la materialidad y características de la barranca
- Identificación de canteras para provisión de las piedras de reposición

5. Hidráulica:

- Determinación de los niveles de crecidas históricas e impacto en las estructuras arquitectónicas
- Definir las soluciones para la mitigación de los efectos de las crecidas (gaviones, colchonetas u otros) y preparar la totalidad de la documentación de proyecto para su construcción

Tal como se ha mencionado en los talleres de intercambio realizados en el PNEP en noviembre de 2022 y marzo de 2023, resulta imprescindible resolver la protección del borde costero para evitar que próximas crecidas provoquen nuevos derrumbes de las estructuras arquitectónicas. A su vez, es necesario proteger ese sector para poder encarar con seguridad -tanto para las personas, como para las ruinas- las tareas de restauración necesarias. En relación a las interferencias hay que considerar particularmente la situación del derrumbe cuyo talud, actualmente está sosteniendo -a modo de contrafuerte- la parte inferior del horno.



Si se opta por gaviones y/o colchonetas habrá que determinar su posición relativa respecto del Depósito y el Horno 2 con su derrumbe y cómo se trabajaría en relación a ellos, teniendo en cuenta su actual estado de conservación, el montaje de dichos elementos, la preparación del terreno (excavación, nivelado), etc. Además, hay que coordinar estas operaciones con los sondeos arqueológicos previos y el posterior seguimiento de las tareas.

Se hace constar que todas las tareas descriptas anteriormente deben hacerse bajo la supervisión del equipo de arquitectos-restauradores y contar con asistencia de los arqueólogos.

## SITUACIONES DE RIESGO

Seguidamente se hará referencia a las situaciones que requieren de atención en el corto plazo con el objetivo de estabilizar provisionalmente a las partes o componentes de las estructuras arquitectónicas que se encuentran en riesgo de derrumbe<sup>164</sup>.

Los puntos a trabajar son:

1. Socavón Sur: Consolidar el muro de piedra del extremo este para evitar que el mismo siga descendiendo. Calzar el extremo de la formación de la barranca que está en voladizo.
2. Lateral escalera: Apuntalar el lateral de la rampa para evitar que siga cediendo, lo que está facilitando el abombamiento y desplome del muro de contención.
3. Arco vano acceso al sótano: Revisar y -eventualmente- apuntalar el arco.
4. Escalera: Asegurar los mampuestos de las primeras pedadas desde la playa. Analizar el escurrimiento del agua de lluvia sobre la misma y -si fuera el caso- corregir las escorrentías que puedan afectarla. En lo posible, extender esta operación hacia las ramas superiores de la escalera, previa arqueología.
5. Socavón Norte: Apuntalar el intradós del arco .
6. Muro de contención Socavón Norte: Apuntalar el extremo en voladizo.
7. Deslave extremo norte: Apuntalar el extremo en voladizo.
8. Sector de barranca al norte del Horno 2: Revisión y apuntalamiento.
9. Revoques: Revisión y fijación de los sectores desprendidos.
10. Vegetación: Controlar la vegetación para evitar que genere daños estructurales, evitando retirarlos si -en forma simultánea- no se consolidan las estructuras.
11. Escorrentías: Analizar los niveles del sector donde se encuentran el Horno 2 y el Depósito y plantear las correcciones necesarias para desviar las escorrentías y evitar los deslaves de la barranca.

A estas, hay que sumar las indicaciones que se dan, más adelante para las otras estructuras del conjunto (Horno 1, Capilla, Almacén, etc.).

<sup>164</sup> Los sectores con “Riesgo aparente” han sido señalados en las láminas 06, 10, 14, 17, 20, 23 y 26. Ver el Anexo.



Ahora bien, en cualquier caso, cuando se requiera de apuntalamientos, estos debe ser diseñados y contruidos para brindar la seguridad requerida, tanto para las estructuras, como para las personas que trabajen en la operación de montaje. Se sugiere que, tanto el andamio, como los apuntalamientos sean metálicos. En todos los casos habrá que resolver la preparación del terreno para darle adecuado apoyo y protección a estas estructuras provisionales. Para ello se sugiere consultar con los expertos en restauración arquitectónica, hidrología y, eventualmente, con el estructuralista.

Se hace constar que todas las tareas descriptas anteriormente deben hacerse bajo la supervisión del equipo de arquitectos-restauradores y contar con asistencia de los arqueólogos.

Como se dijo al hablar de las “Intervenciones piloto”, las obras a ejecutar para atender situaciones de riesgo podrían efectuarse como parte de las prueba piloto, aprovechando los recursos disponibles.

## MONITOREO

Como parte de este proceso -y a fin de facilitar la identificación y el seguimiento de los deterioros- habrá que realizar el seguimiento de la situación de las estructuras, en especial de aquellas que -según se mencionó en el apartado anterior- presentan el mayor nivel de riesgo.

Habrá que definir el sistema de monitoreo pudiendo recurrir a testigos, puntos fijos, marcas, etc. La idea es contar con indicaciones en el lugar que permitan, p.ej.: repetir las mediciones a través del tiempo, de modo que los resultados obtenidos sean comparables. Su ubicación en las estructuras será tal que tengan el menor impacto visual posible. Por otra parte, debieran estar alejadas del contacto con los visitantes, evitando así la pérdida de elementos por vandalismo.

La información obtenida como parte del monitoreo deberá apuntarse en fichas de seguimiento, consignando los diferentes registros con la finalidad de advertir el momento crítico donde la estructura comienza a estar en riesgo. En las fichas será importante identificar los sectores críticos, de forma tal que se visualicen rápidamente para facilitar su seguimiento en campo. Esto puede hacerse adjuntando a la ficha fotografías generales y de detalle que faciliten la ubicación del deterioro y de los elementos de control.

## OTRAS ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS DEL CONJUNTO

Tal como se mencionó al comienzo del presente informe, formando parte de la Calera del Palmar, además del Horno 2 y del Depósito, se encuentran el Horno 1, la Capilla, la Cañonera, el Almacén o Casa Larga, la Calera de Morand, el túnel, el muelle y, más alejado de la costa, la Destilería. Si bien estas estructuras arquitectónicas no fueron incluidas en los alcances del contrato de consultoría que está en curso, como varias están directamente vinculadas a las que están siendo analizadas resulta necesario anticipar algunas cuestiones que hacen a su situación y sugerir ciertas medidas preventivas que debieran adoptarse para mitigar las situaciones de riesgo. Esto, hasta tanto se encaren estudios

particularizados de cada una de ellas y se concreten las acciones de restauración que se requieran. Se deja constancia que tanto los estudios, como la intervención, son necesarios en el corto plazo si se pretende salvaguardar estas construcciones. En este contexto, se hace referencia seguidamente al Horno 1, a la Capilla, al Almacén, la Calera de Morand y el Muelle.

### El Horno 1:

Tal como se indicó en el apartado “La Calera del Palmar”, al comienzo del presente informe, el Horno 1 es la estructura arquitectónica de la Calera que se encuentra más al norte del conjunto. La boca de descarga se abre hacia el este.



El Horno 1 visto desde el este.



La boca de descarga con el arco descendido (izq.) y el árbol que ha crecido sobre el muro de contención (der.).

La boca del lado este posee un doble arco, uno exterior, más amplio, y uno interno que forma parte del vano que da acceso a la caldera de combustión, la que está recubierta con ladrillos comunes. Por



el suroeste el horno está apoyado en una elevación natural del terreno, pero la vegetación impide ver esto en detalle. El exterior tiene forma de cúpula y está construido en piedras de diferentes tamaños asentados en un mortero a la cal, que tiene mermas importantes.

Por el riesgo que entrañan, hay que considerar el deterioro en el arco externo de la boca de descarga que se encuentra deformado y parcialmente descendido -en especial el del lado derecho, mirando desde afuera- y en la mampostería que se encuentra por encima, hacia el lado norte, donde se observó que uno de los mampuestos de apoyo del arco está fracturado. Este arco estuvo apuntalado, pero cuando los troncos que funcionaban como puntales se dañaron fueron retirados junto con el chapón que estaba en contacto con el intradós de las dovelas. En el segundo arco hay fracturas y mermas en los sillares que lo conforman, lo que está afectando a la correcta transmisión de las cargas, poniendo en riesgo la estabilidad de ese sector del horno. En el interior del horno ha colapsado parte del muro. Las piedras que han caído están en el lugar. Se observan también desprendimientos de mampuestos sobre el lado oeste.



Derrumbe sobre el lado norte del horno.



El interior del horno, los derrumbes parciales del muro que daba forma a la cámara de cocción.

Al oeste, la corona del horno está parcialmente derrumbada, presentando un talud estable sobre el terreno circundante. Sobre el lado norte hay derrumbes parciales.

Por lo expuesto, además de comenzar -a la mayor brevedad- con los estudios detallados de evaluación del horno y la ejecución del proyecto ejecutivo de restauración, es necesario que -en el corto plazo- se vuelvan a apuntalar los arcos de la boca de acceso.

El otro factor de deterioro a controlar es la vegetación para evitar que genere daños estructurales, pero -además- para permitir una lectura un poco más integral de la construcción. El muro de contención hacia el sureste está sostenido por un árbol. También hay árboles en la parte alta, entre ellos un ligustro y un paraíso. En todos los casos es necesario controlar su desarrollo, evitando retirarlos si -en ese mismo momento- no se hace la consolidación de la estructura.

#### La Capilla:

Al oeste del Depósito se ubica la Capilla. Quedan en pie restos de gruesos muros de piedra asentadas en mortero a la cal, con revoques a la cal y dinteles de madera. Los deterioros más acuciantes son los que se vinculan a las mermas y grietas en la mampostería y a los desprendimientos y disgregación de los revoques.



Vista del interior de la Capilla.

Las vigas de los dos dinteles subsistentes presentan la madera muy degradada, por lo que han perdido resistencia. Se verifica también el mal estado de los pequeños puntales del extremo derecho del muro norte -de hecho, uno se ha caído-, lo que sumado a la degradación del dintel ubicado en el centro del mismo y a una grieta importante existente en el paño intermedio, están poniendo en riesgo la estabilidad e integridad del muro.



Dinteles del vano que separa los dos recintos de la Capilla (izq.) y del muro norte (der.). En ambos casos se observan las grietas y las mermas en la mampostería. Nótese que el fragmento de la derecha está desprendido (flecha).



Detalle del apuntalamiento ubicado en el extremo derecho de la imagen anterior. Nótese el estado del mismo.



La grieta en el ángulo noroeste del recinto (izq.) y la vegetación que se encuentra en las cabeceras de los muros (der.).



El encuentro entre el fragmento de muro que cerraba el segundo local -por el oeste- y el muro norte, que contiene a la barranca existente por detrás, está agrietado y parcialmente desvinculado. En ese lugar hay eucaliptos de un porte importante, cuyo retiro hay que considerar por el riesgo que implican si llegaran a caer ramas -o el árbol- sobre la Capilla. El resto de la vegetación invasiva -de momento- no parece generar una afectación de relevancia, pero debe ser monitoreada y controlada, en especial en el caso de los arbustos que están creciendo en el coronamiento de los muros.

En consecuencia, en el corto plazo se debe podar la vegetación invasiva y apuntalar el muro en todos los huecos importantes y en los dinteles donde están las vigas en mal estado. Además, hay que reemplazar los apuntalamientos, considerando especialmente el extremo este del muro norte.

### El Almacén:

El Almacén o Casa Larga también se ubica sobre el oeste del conjunto, unos metros al sur de la Capilla.



Vista del Almacén desde el noreste.

De los muros que conformaban esta estructura solo se conservan el este y el norte. Este último presenta un desplome de vieja data que fue apuntalado con elementos de madera, los que tienen algunos problemas de conservación.

La vegetación presente no parece generar una afectación de relevancia, pero debe ser monitoreada y controlada, en especial en el caso de los arbustos que están creciendo en el coronamiento.

Los dinteles de madera requieren de su revisión y protección. Hay que evaluar si es necesario plantear algún apuntalamiento y/o replazo y plantear el posterior monitoreo de los mismos. También hay que establecer un sistema de monitoreo con puntos de control para las grietas. La más notable es la que se encuentra en el ángulo noreste de la construcción, generada a consecuencia del desplome del muro norte.



La grieta del ángulo noreste (izq.) y los dinteles del muro este (der.).

El apuntalamiento se encuentra en regular estado de conservación por lo que -en lo inmediato- requiere mantenimiento. Hay que revisar el estado de los puntales, tacos y demás componentes y reemplazar aquellos que no tuvieron la resistencia e integridad necesaria. Se requiere reforzar los anclajes de los topes ubicados en los tabloncillos verticales. También hay que revisar los elementos de anclaje y usar tornillos en reemplazo de clavos, para evitar golpes durante las tareas. A toda la madera hay que aplicarle un protector.

En los rollizos usados como puntales hay que colocar sunchos metálicos para limitar el agrietamiento que sufren e impedir que la madera se siga abriendo. Los sunchos podrán realizarse con flejes de acero los que serán colocados una vez que se haya limitado la abertura de las fisuras mediante torniquetes de alambre. Hecho esto hay que monitorearlos periódicamente.



El apuntalamiento visto desde el este (izq.) y detalle del estado de los rollizos usados de puntales (der.).

Sería conveniente reemplazar el sistema de madera por un apuntalamiento metálico, materializado mediante el empleo de caños estructurales, nudos, bases y demás accesorios correspondientes al sistema que se adopte. Ese nuevo apuntalamiento debe ser diseñado de forma tal que sirva -a modo de andamio- para colocar tablonces y trabajar sobre la superficie del muro. Una vez instalado, todo el metal expuesto deberá estar adecuadamente protegido para evitar su corrosión.

La Calera de Morand:

Esta estructura está ubicada al oeste del Depósito y al noreste de la Capilla. El conjunto está dominado por un horno que exteriormente posee una planta cuadrangular que se apoya por el oeste sobre una elevación del terreno. En la parte alta hay restos de diversos componentes entre los que se cuentan plataformas, recintos cilíndricos, etc. y unos tramos de escalera que -en parte- están ocultos bajo sedimentos y vegetación.



Vista del ángulo sur este (izq.) y del muro este de la estructura (der.)



Dos de las construcciones ubicadas en la parte alta de la Calera de Morand.

Los muros del horno son de ladrillos comunes asentados en la cal. El frente, hacia el sur, está revocado y contiene la boca descarga. Estos muros presentan algunas mermas, grietas y fracturas. Además, el interior del recinto tiene vegetación. Se requiere -a la brevedad- de un estudio detallado de sus componentes para determinar si es necesario ejecutar tareas urgentes de consolidación. Hay que prestar especial atención a las grietas presentes en los muros, tal el caso del que mira al este.

La Ripiera Salvia:

Este conjunto se ubica al norte de la Calera de Morand en el sendero que lleva al Horno 1. Sería la más moderna de las estructuras arquitectónicas que forman parte del conjunto. Posee unos recintos construidos en ladrillo y algunos elementos en piedra. El interior está invadido por la vegetación por lo que no ha sido posible concretar su revisión.



Vista del sector noreste de la Ripiera Salvia.



Muros, plataformas y escalera ubicados en la parte alta.



En la parte alta hay restos de diversos componentes entre los que se cuentan plataformas, muros, etc. y unos tramos de escalera. Estos componentes están parcialmente ocultos bajo sedimentos y vegetación.

También en este caso se requiere –de manera imperiosa- de un estudio detallado de sus componentes para determinar si es necesario ejecutar tareas urgentes de consolidación.

### El Muelle:

Sobre la costa se encuentran los restos del muelle metálico usado por la ripiera, así como algunos otros elementos (columnas metálicas, tanques, plataformas, etc.) que están en diversos sectores de la playa y que, en tanto testimonio de un momento de la actividad económica del sitio, deben conservarse.



Los restos del muelle y una de las columnas metálicas que se encuentran en la playa.

En este caso también se requiere realizar la identificación, registro y estudio de sus componentes para determinar si es necesario ejecutar tareas urgentes de consolidación y plantear las intervenciones que correspondan.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por lo que pudo verse, si bien faltan desentrañar algunas cuestiones que hacen a su historia, la Calera del Palmar ha venido siendo estudiada durante las últimas cuatro décadas y no quedan dudas de su importancia en tanto testimonio de la ocupación y uso de esa parte del territorio que hoy forma parte del PNEP. En ese trayecto se ha reconocido su importancia patrimonial y se ha planteado la necesidad de realizar las intervenciones necesarias para estabilizarlas y garantizar su transmisión al futuro.

Las estructuras que conforman el conjunto presentan diferentes deterioros y niveles de riesgo. Dado que la conformación de sus muros no es homogénea no es posible prever el comportamiento estructural y, por ende, cuando podrían producirse nuevos derrumbes.

A medida que pasa el tiempo sin que se realicen las tareas de consolidación requeridas, aumenta el riesgo de caída y pérdida de sus componentes, con el agravante de que esta situación vuelve cada vez más compleja -desde el punto de vista operativo- a la intervención.

Tenemos estructuras inestables en un terreno inestable. Ambos degradándose día a día y en un contexto de cambio climático, lo que genera incertidumbre respecto al momento en que habrá de producirse una tormenta intensa, vientos fuertes o una creciente y -más aun- sobre cuáles podrán ser sus consecuencias. Esto obliga a continuar -en forma inmediata- con los estudios necesarios, las obras de control de los riesgos -incluyendo la protección del borde costero- y la preparación del proyecto ejecutivo para avanzar en la restauración de todas las estructuras arquitectónicas, no solo del Horno 2 y del Depósito.