

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA | DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
MAGISTER EN REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA SOSTENIBLE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA**



METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PATRIMONIO CULTURAL CONSTRUIDO

EN ZONAS TÍPICAS TIPOLOGÍA PUEBLO TRADICIONAL

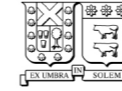
TESIS DE MAGISTER
FRANCISCA PAZ REYES SAN MARTÍN

DIRECTORA TESIS
MARCELA HURTADO SALDÍAS

MARZO 2025



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE
MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO**



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA



1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): Memoria o trabajo de título; Tesis de Postgrado;

Título del trabajo: METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PATRIMONIO CULTURAL CONSTRUIDO EN ZONAS TÍPICAS TIPOLOGÍA PUEBLO TRADICIONAL

Nombre del candidato(a): Francisca Paz Reyes San Martín

Carrera / Grado: Arquitectura / Magíster Rehabilitación Arquitectónica Sostenible

Campus: Casa Central Valparaíso; Departamento: Arquitectura

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Marcela Hurtado Saldías, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

El trabajo **NO contiene información que amerite confidencialidad** y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por:

- 6 meses; 12 meses; 2 años; 3 años; 5 años; 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 30.10.2025

; Firma:

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 30.10.2025

; Firma:

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

Tribunal nombrado por la comisión de profesores del programa de magister de la Universidad Técnica Federico Santa María, al día 21 de Marzo de 2025

Presidente: Dra. Marcela Hurtado S.

Miembro de comisión 1: Msc. Pablo Sills G.

Miembro de comisión 2: Dr. Juan Pablo Fernández G.

Suplente 1:

Suplente 2:

El acto de defensa de la tesis se ha realizado el día 21 de Marzo de 2025, en las dependencias de la Universidad Técnica Federico Santa María de Valparaíso.

Calificación: 100

Observaciones:

Se valora el trabajo en su calidad y cantidad de información analizada. Aborda un tema emergente en el país, que puede abrir camino a otras investigaciones futuras.

La alumna muestra gran autonomía y dominio del tema, a través de una exposición muy clara.

El documento aporta datos y gráficas muy bien logrados como parte de la sistematización de información.

Se sugieren ajustes menores en el documento, en la línea de favorecer futuros trabajos y clarificar conceptos. En especial, centrados en la forma de formular las conclusiones y recomendaciones.

Firma PRESIDENTE

Dra. Marcela Hurtado S.
Firma MIEMBRO COMISIÓN 2

Dr. Juan Pablo Fernández G.

Firma MIEMBRO COMISIÓN 1

Msc. Pablo Sills G.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo esta dedicado a mi madre y a mi abuela, mujeres fuertes y pilares fundamentales de mi vida, que con su amor y apoyo incondicional me hicieron ver que todo es posible.

Mi agradecimiento a mi familia, amigos y gatos, que animaron y acompañaron en el proceso.

A mi profesora guía Marcela, creo que no alcanzan las palabras para expresar mi gratitud por su orientación y empatía en el desarrollo de este trabajo, ella me enseñó que se puede ser una gran profesional manteniendo la calidad humana, aprendizaje que guardo para la vida.

Doy las gracias a las situación de estos últimos años que me hicieron sacar lo mejor de mí y también a las personas que me han apoyado desde distintos ámbitos para poder llegar a este día.

Gracias por todo lo que fue.
Gracias por todo lo que es.
Y gracias por todo lo que será.

RESUMEN

Cada vez son más frecuentes los eventos climáticos extremos a nivel mundial que afectan, entre otros, al patrimonio cultural construido, acelerando la degradación de sus materiales, causando daños y en algunos casos pérdidas irreparables. En los últimos años la literatura sugiere considerar al patrimonio cultural como un recurso para la acción climática y la resiliencia, reafirmando la importancia de su preservación. A la fecha no se ha realizado un estudio del cambio climático y su afectación al patrimonio cultural construido en Chile, por tal motivo, esta investigación tiene como objetivo crear una metodología para la evaluación del impacto del cambio climático en el patrimonio cultural construido, que consiste en sistematizar información cualitativa para obtener resultados cuantitativos que puedan ser comparados y priorizados, obtenido un índice de impacto patrimonial. Para ello se realiza una revisión bibliográfica de las amenazas en el territorio nacional, seleccionando las más críticas para cada macrorregión y los impactos que tendrá sobre los 23 casos de estudio las Zonas Típicas tipología Pueblos Tradicionales, con la intención de visualizar un panorama general de la situación a escala país. La metodología busca crear una base de conocimientos para estudiar la relación entre las amenazas y el impacto, que depende de la exposición y la vulnerabilidad de los bienes patrimoniales, que por medio del índice de impacto patrimonial podría ayudar a priorizar acciones de adaptación y acciones de mitigación específicas para cada caso estudiado.

Palabras claves

Cambio climático, patrimonio cultural construido, Pueblos Tradicionales, evaluación de impacto.

ABSTRACT

Extreme weather events are increasingly frequent worldwide, affecting, among others, the built cultural heritage, accelerating the degradation of its materials, causing damage and in some cases irreparable losses. In recent years, literature suggests considering cultural heritage as a resource for climate action and resilience, reaffirming the importance of its preservation. To date there has not been a study of climate change and its impact on built cultural heritage in Chile, therefore, this research aims to create a methodology for assessing the impact of climate change on built cultural heritage, which consists of systematizing qualitative information to obtain quantitative results that can be compared and prioritized, obtaining an index of heritage impact. To this end, a bibliographic review of the threats in the national territory is carried out, selecting the most critical ones for each macro-region and the impacts that will have on the 23 case studies of the Typical Zones typology Traditional Towns, with the intention of visualizing a general panorama of the situation on a national scale. The methodology seeks to create a knowledge base to study the relationship between hazards and impact, which depends on the exposure and vulnerability of heritage assets, which through the heritage impact index could help to prioritize adaptation actions and specific mitigation actions for each case studied.

Keywords

Climate change, built cultural heritage, Traditional Villages, impact assessment.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	
	Presentación del tema	
	Hipótesis	13
	Objetivos	15
	Metodología	17
II.	CUERPO DE LA TESIS	
	CAPÍTULO 1: CAMBIO CLIMÁTICO Y PATRIMONIO CULTURAL	21
	1.1. La crisis climática	21
	1.2. Cambio Climático, Desarrollo Sostenible y Patrimonio Cultural	25
	1.3. Afección del patrimonio cultural frente al cambio climático	36
	1.4. Patrimonio cultural un recurso para la acción climática	43
	1.5. Retos y desafíos para la investigación	47
	1.6. Situación de Chile	52
	CAPÍTULO 2: CARACTERIZACIÓN CASO DE ESTUDIO: ZONAS TÍPICAS TIPOLOGÍA PUEBLO TRADICIONAL	59
	2.1. Identificación de potenciales amenazas e impactos	61
	2.1.1. Amenazas por macrorregión	61
	2.1.2. Impactos	66
	2.2. Identificación de las Zonas Típicas de la tipología Pueblo Tradicional	71
	2.3. Amenazas e impactos específicos de los Pueblos Tradicionales	76
	2.4. Diagnóstico de la información disponible de los Pueblos Tradicionales	88
	2.4.1. Criterios de selección casos prioritarios de estudio	88
	2.4.2. Selección casos prioritarios de estudio	105
	2.5. Valores y atributos de los Pueblos Tradicionales	107
	2.6. Resumen impacto del cambio climático en los Pueblos Tradicionales	108
	CAPÍTULO 3: DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	111
	3.1. 1° Etapa: Identificación área de interés	113
	3.2. 2° Etapa: Impacto del cambio climático	115
	3.3. 3° Etapa: Análisis de resultados	120
	3.4. 4° Etapa: Propuestas	123
III.	CONCLUSIONES	127
IV.	REFERENCIAS	131
	Referencias bibliográficas	131
	Referencias de figuras	144
	Referencias de tablas	151
V.	ANEXOS	153

ACRÓNIMOS

CC: Cambio Climático

CCHWG: Grupo de Trabajo de Patrimonio y Cambio Climático

CGLU: Ciudades y Gobiernos Locales Unidos

CMN: Consejo de Monumentos Nacionales

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

CNUMAD: Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

CONAF: Corporación Nacional Forestal

COP: Conferencia de las Partes

CR2: Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia

DS: Desarrollo Sostenible

GEI: Gases de Efecto Invernadero

ICOMOS: Consejo Internacional de Monumentos y Sitios

ICSM CHC: Reunión Internacional Copatrocinada sobre Cultura, Patrimonio y Cambio Climático

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

JPI Climate: Iniciativa de Programación Conjunta “Conectando el Conocimiento del Clima para Europa”

MONDIACULT: Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales

ODM: Objetivos de Desarrollo del Milenio

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

ONU: Organización de las Naciones Unidas

PM: Patrimonio Mundial

SITRURAL: Sistema de Información Territorial Rural

SPM: Sitios Patrimonio Mundial

UE: Unión Europea

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

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

VUE: Valor Universal Excepcional

WMO: Organización Meteorológica Mundial

I. INTRODUCCIÓN

PRESENTACIÓN DEL TEMA

El Cambio Climático (CC) son las variaciones extremas del clima como consecuencia de la influencia de los humanos y su sistema de vida sobre el medio ambiente, especialmente desde el período de la industrialización que disparó las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera (IPCC, 2014; Historic Environment Scotland, 2019). Las manifestaciones del CC se han observado con gran fuerza en la alteración de los sistemas climáticos e hidrológicos, intensificándose en los últimos años, prueba de esto es que algunos indicadores climáticos han alcanzado valores récord, al igual que la temperatura global que se mantiene al alza año tras año (WMO, 2022). En el planeta todo está relacionado y una variación en el clima repercute en la flora, fauna, recursos naturales, cultivos, sociedades, economías, etc., cada territorio y todas las esferas de la vida humana están siendo impactados por el CC, convirtiéndose en un problema global que no respeta fronteras.

Estos impactos se han estudiado en muchas áreas, sobre todo en las relacionadas con los tres pilares de Desarrollo Sostenible (DS), medio ambiente, economía y ámbito social, dejando postergado los impactos del CC en el área cultural y su expresión, el patrimonio. El CC en sí mismo no es la mayor preocupación, lo importante son las consecuencias que tiene sobre el planeta (Climate for Culture, 2015) y por consiguiente en el patrimonio cultural, “*el legado cultural que recibimos del pasado, que vivimos en el presente y que transmitiremos a las generaciones futuras*” (UNESCO), que puede ser intangible o tangible y va más allá de los Sitios de Patrimonio Mundial. Éste se daña y deteriora más rápidamente a causa de estos cambios, ya que los bienes patrimoniales fueron diseñados en otra época con un clima que ya no existe (UNESCO, 2007; Haugen et al. 2018). La variación en el clima se manifiesta de forma diversa en cada territorio, potenciado amenazas existentes o desarrollado nuevas amenazas, como son el aumento de temperatura, marejadas, inundaciones, aumento del nivel de mar, sequías, incendios, desplazamiento de plagas, entre otras. Algunos casos emblemáticos de la afección del CC sobre el patrimonio, se pueden revisar en la plataforma “Heritage on the Edge” que presenta de manera didáctica y con material 3D a los sitios, además de documentar pérdidas del patrimonio y planes de conservación, con la finalidad de crear conciencia del problema. Uno de los casos estudiados es Rapa Nui que está registrando impactos significativos por la erosión costera, inundaciones, el aumento en la altura de las olas y el incremento en la energía de golpe de las olas, lo que podría llevar incluso a volcar a los moáis en el futuro (UNESCO, 2016; Google Arts & Culture, CyArk e ICOMOS, 2020).

Por tanto, el patrimonio cultural está en riesgo de dañarse irrecuperablemente o incluso perderse con los cambios en el clima actuales y venideros, con ello, perderse el legado cultural del pasado que es el valor tradicional del patrimonio. En el último tiempo, también se valora el patrimonio por ser un catalizador de la

cohesión social, la inclusión y la equidad, además de promover el desarrollo de sectores, como el turismo, por ejemplo, que traen beneficios económicos, así se fortalece el desarrollo integral y sostenible de comunidades (ICOMOS, 2019). Ahora bien, desde la intersección del área climática y patrimonial, se afirma que el patrimonio cultural es un recurso para la acción climática y la resiliencia, al ser una fuente de información climática pasada, una fuente de ideas para la adaptación y un recurso clave para la mitigación con la reducción de las emisiones de carbono (Historic Environment Scotland, 2019; ICOMOS, 2019; Historic England, 2019; JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2020). En consecuencia, es fundamental reconocer y valorar nuestro patrimonio cultural, además de cuidarlo y preservarlo entendiendo que son parte de nuestra herencia cultural y una fuente de identidad, inspiración, información e innovación para las adaptaciones futuras.

Las investigaciones que intersecan el área climática y patrimonial, comienzan en los 2000 y en el transcurso de los años se ha multiplicado la cantidad de estudios, siendo necesario evaluar cuales son las lagunas de información que van quedando, para enfocar ahí las nuevas investigaciones (UNESCO, 2008; Sabbioni, Cassar, Brimblecombe, & Lefèvre, 2008; JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2022). El continente europeo ha liderado estos estudios, mientras que algunas regiones como América Latina y nuestro país, no han conseguido el mismo nivel de avance. En estos casos, es recomendado identificar un área donde el conocimiento sea insuficiente para la toma de decisiones informadas y ahí concentrar las nuevas investigaciones (ICOMOS, 2019).

En ese contexto, Chile ha avanzado en las investigaciones y planes en el área climática, ejemplos de esto con los documentos Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (Gobierno de Chile, 2017), Estrategia Climática de largo plazo de Chile (Gobierno de Chile, 2021) y la plataforma digital ARClím, el Atlas de Riesgos Climáticos para Chile (2020), que han incluido al patrimonio cultural de manera general. Por otro lado, desde el área patrimonial no hay avances respecto a evaluar los impactos de CC y el valor del patrimonio local como recurso a la acción climática. Desde el área de la gestión de riesgo de desastres, con la “Política nacional y plan estratégico nacional para la reducción del riesgo de desastres (2020-2030)” (ONEMI, 2020), sí se incorpora el patrimonio cultural en las acciones y metas específicas a lograr, estas son recopilar información de desastres pasados, reconocerlo como fuente de saberes ancestrales, desarrollo de metodologías para su salvaguarda ante los desastres y cuantificar la pérdida económica ante su daño o pérdida.

Del análisis del contexto global y local, es necesario el desarrollo de una investigación que cree un nivel base de información respecto al potencial impacto que tendrá nuestro patrimonio ante el CC, esto implica un levantamiento y cruce de información entre las amenazas, el patrimonio cultural construido y los impactos en distintos contextos geográficos, como base para el desarrollo de futuras investigaciones más específicas y como insumo para la creación o actualización de planes de gestión de riesgo. Del patrimonio nacional se estudia la categoría Zona Típica tipología Pueblo Tradicional por ser la más similar a los paisajes culturales, enfoque que la literatura sugiere utilizar al trabajar con el patrimonio cultural, dado que el patrimonio construido es reflejo de las relaciones con su contexto natural, creando una unidad indisoluble entre el medio natural y el construido, motivo por el que nuestros antepasados se desarrollaron en un modo de vida tradicional sostenible (UNESCO, 2009). Además, los 23 Pueblos Tradicionales se encuentran distribuidos desde la región de Arica y Parinacota a la región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, siendo una muestra representativa de la diversidad de nuestro patrimonio cultural distribuidos en diferentes zonas climáticas.

Cabe destacar que los Pueblos Tradicionales representan el 1,2% de un total de 1863 Monumentos Nacionales declarado por el Consejo de Monumentos Nacionales, y son los

asentamientos más representativos de la identidad local de cada territorio, su emplazamiento y arquitectura promueven la continuación del sistema de vida tradicional ligado al paisaje que lo sostiene, que se representa en actividades económicas y religiosas que siguen desarrollando sus habitantes hasta el día de hoy. Por cuanto su deterioro representa una pérdida irrecuperable de nuestra herencia cultural y de la información codificada en él esencial para hacer frente al CC, como la recuperación de información climática pasada y el aprendizaje sobre adaptaciones basadas en las técnicas tradicionales.

Considerando esto, la primera prioridad es hacer un diagnóstico de la información disponible tanto de las variaciones del clima que se manifiestan en amenazas, como también de los Pueblos Tradicionales para cada zona climática del país, para luego, como segunda prioridad, diseñar una metodología de evaluación del impacto del cambio climático en el patrimonio cultural construido. La metodología de evaluación se convierte en la piedra inicial para la preservación, al concientizar sobre los potenciales impactos que fomenten el desarrollo de planes de gestión de riesgo a cargo de los administradores de cada pueblo.

HIPÓTESIS

En Chile existe una falta de información específica sobre los impactos que tendrá el CC en el patrimonio cultural construido. Diseñar una metodología de evaluación del impacto para sectores rurales o urbanos históricos ante el cambio climático, que identifique y cualifique desde información disponible las zonas con mayor impacto, permitirá que las instituciones competentes puedan realizar planes de gestión de riesgos, para disminuir la vulnerabilidad de dichas zonas, por medio de la planificación, ejecución y priorización de estrategias de adaptación y mitigación para preservar de la mejor manera, en el largo plazo, los bienes y zonas patrimoniales, contribuyendo así al desarrollo sostenible de las comunidades.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una metodología de evaluación del impacto del cambio climático para el patrimonio cultural construido en Chile.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Identificar las amenazas relacionadas con el cambio climático que están impactando los Pueblos Tradicionales de las diferentes macrorregiones de Chile.
- 2.- Seleccionar las amenazas relacionadas con el cambio climático que afectan a un mayor número de Pueblos Tradicionales.
- 3.- Detallar los impactos del cambio climático en los Pueblos Tradicionales para cada tipología constructiva frente a las amenazas estudiadas.
- 4.- Definir sistema de indicadores de evaluación de vulnerabilidad para los Pueblos Tradicionales frente a las amenazas estudiadas derivadas del cambio climático.
- 5.- Determinar criterios de selección para establecer un listado priorizado de casos de Pueblos Tradicionales a evaluar en función del grado de información disponible y exposición a las amenazas estudiadas derivadas del cambio climático.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta investigación, se propone una metodología de tipo mixta en cuatro etapas (Figura 1), la primera una etapa exploratoria que arrojará el marco teórico, la segunda una etapa explicativa en la que se obtendrá los impactos sobre el patrimonio, la tercera etapa el diseño de la metodología de evaluación y la cuarta etapa de conclusiones.

1. Etapa exploratoria:

Se explora por medio de la revisión bibliográfica la relación entre el área climática y patrimonial. Se realiza una revisión de documentos de organismos especializados que entrega la interrelación entre cambio climático, desarrollo sostenible y patrimonio cultural. También por medio del estudio de casos de referencia, se analiza como el patrimonio está siendo afectado por el cambio climático, a la vez que es un recurso para la acción climática. Ya establecida la relación entre cambio climático y patrimonio cultural, se procede a explorar las lagunas de información en la temática, a través de la revisión bibliográfica de referentes internacionales, reconociendo que, para entrar en un nivel de toma de decisiones y acciones, primero es requisito tener un nivel base de información y datos disponible. Con la finalidad de definir cuál es el estado de información en nuestro país, se indaga en documentos de organismos especializados relacionados al área climático, patrimonial y de gestión de riesgo de desastres.

2. Etapa explicativa:

Con el objetivo de explicar los impactos del cambio climático sobre el patrimonio cultural construido chileno, se selecciona a las Zonas Típicas tipología Pueblo Tradicional. Se establecen zonas geográficas de estudio, las macrorregiones, para luego identificar las amenazas que afectan a cada territorio y que grupo de Pueblos Tradicionales se encuentran ahí. Se concluye que las amenazas críticas en todo el territorio nacional serán la tormenta de lluvia que desencadena inundaciones o aluviones y los incendios forestales. Por lo tanto, ya identificado el patrimonio y las amenazas críticas, se exponen los impactos de estas amenazas críticas influenciadas por el cambio climático sobre cada grupo de Pueblos Tradicionales. Además, se hace un diagnóstico de la información disponible de los Pueblos Tradicionales, ocupando cuatro criterios de selección de casos prioritarios, lo que arrojará si el nivel de información existente es suficiente para realizar una evaluación de impacto posterior, siendo prioritarios los casos que cuentan con un mayor nivel de información y están más expuestos a las amenazas estudiadas.

3. Diseño metodológico:

El diseño de la metodología de evaluación del impacto busca sistematizar información cualitativa para obtener datos cuantitativos que puedan compararse para ser priorizados los resultados más críticos, tiene un enfoque genérico que establece un marco de acción para el equipo evaluador, permitiendo ser adaptada al estudio de otras amenazas u otros patrimonios. La metodología se elabora a partir de la revisión bibliográfica de otras metodologías de evaluación de riesgo e impacto referente al cambio climático y el patrimonio (ICOMOS 2011; Forino et al. 2018; Haugen et al. 2018; Historic Environment Scotland 2019). Definiendo que el ci-

clo de evaluación consta de cuatro etapas: la primera identificar un área de interés, donde se seleccionan los casos de estudio para luego identificarlos; la segunda evaluar el impacto del cambio climático, donde se analiza la amenaza y vulnerabilidad del bien para obtener un índice de riesgo que al evaluarlo según el valor del bien patrimonial arrojará el de impacto patrimonial; la tercera análisis de resultados, aquí se sintetiza toda la información levantada en las etapas anteriores para, lo que promueve la discusión para la toma de decisiones informadas; y la cuarta de propuestas orientativas de adaptación o de mitigación.

4. Conclusiones:

Las conclusiones van orientadas a la evaluación de la metodología propuesta, por un lado, definiendo los posibles ajustes a la metodología, que deben ser reparados para la futura aplicación, por el otro, resaltando el aporte que será para la evaluación del cambio climático en el área patrimonial. Además de establecer ciertas directrices para la futura aplicación de la metodología.

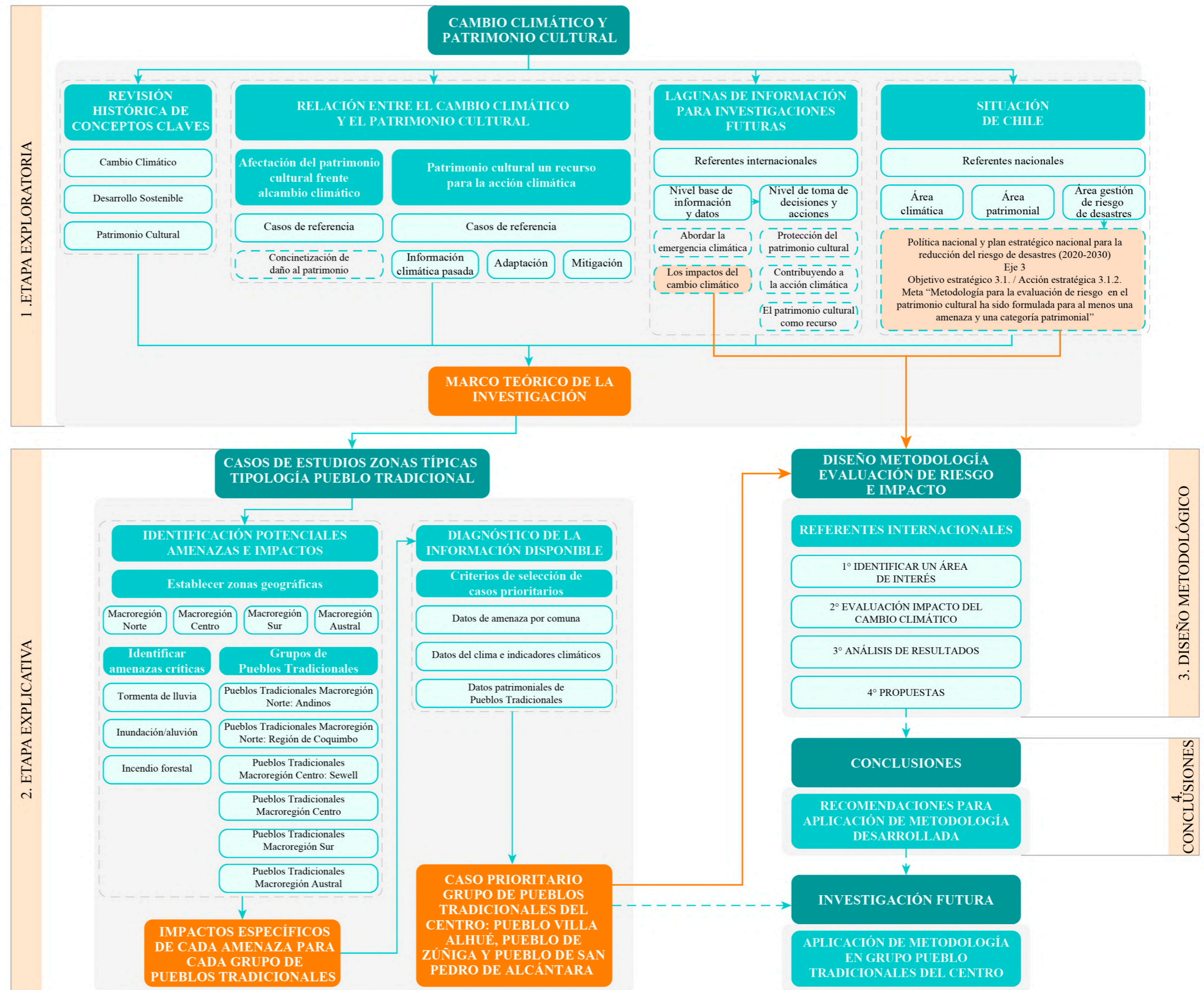


Figura 1. Metodología y estructura de trabajo de la investigación. Fuentes: Elaboración propia.

II. CUERPO DE LA TESIS

CAPÍTULO 1: CAMBIO CLIMÁTICO Y PATRIMONIO CULTURAL

1.1. LA CRISIS CLIMÁTICA

Nuestro planeta tal como lo conocemos hoy, es el resultado de las modificaciones producidas en las eras geológicas, en cada una de ellas cambió naturalmente el clima y la geografía, permitiendo la evolución de la vida en la tierra. Algunos de los cambios en el clima más extremos fueron las fases frías caracterizadas por las glaciaciones, como también existió una fase cálida denominada Máximo Térmico del Paleoceno-Eoceno (PETM, por sus siglas en inglés) hace 56 m. a., considerado el mayor evento climático de la era Cenozoica. No se conoce con exactitud que desencadenó el PETM¹, pero sí que fue la liberación de carbono a la atmósfera y océanos lo que provocó un calentamiento global al generar gases de efecto invernadero (GEI), aumentando la temperatura entre 4° y 5° C (Jones, Hoggett, Greene, & Dunkey Jones, 2019) (Li, y otros, 2022), con una duración aproximada de 170 años. Tiene especial relevancia por la similitud con el calentamiento global actual antropogénico (Payros, Pujalte, & Schmitz, 2022). La crisis climática actual se da en una nueva era geológica llamada Antropoceno (Gallardo, y otros, 2019), caracterizada por la actividad humana, que directa o indirectamente altera la composición de la atmósfera global, provocando una variación identificable del estado del clima, por modificaciones del valor medio de sus propiedades, que persisten durante períodos prolongados. (CMNUCC, 1992; IPCC, 2018). En definitiva, el CC es una amenaza de origen socio-natural que afecta al planeta y sociedades en su totalidad.

Las causas del CC se atribuyen principalmente a las emisiones sin precedentes de GEI producidas por el hombre desde la era preindustrial, como resultado del crecimiento económico y demográfico, curvas que solo siguen ascendiendo. Estas altas concentraciones de GEI en la atmósfera producen un efecto invernadero, que se refiere a que la energía del sol se queda atrapada en la Tierra sobrecalentándola, fenómeno conocido como calentamiento global. Esto se ha observado desde la segunda mitad del siglo XX (IPCC, 2014), como se observa en la Figura 2.

Toda la evidencia muestra que este aumento de los GEI se debe casi en su totalidad a la actividad humana. Principalmente por la quema de combustibles fósiles para energía, la agricultura, la deforestación, la fabricación de cemento, productos químicos y metales.

Según el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2014), los cambios observados desde 1950 hasta hoy no tienen precedentes. Estos cambios son el aumento de la temperatura de la atmósfera y el océano, lo que provoca el derretimiento de nieve y hielos, causando finalmente el aumento

¹ Algunas de las desencadenantes propuestas son el vulcanismo, disociación de hidratos de metano, variaciones en la órbita de la Tierra que controlaron la liberación masiva de carbono procedente del derretimiento del permafrost o de los hidratos de metano oceánicos y un impacto extraterrestre (Payros, Pujalte, & Schmitz, 2022).

del nivel del mar. Cada una de estas alteraciones genera otras amenazas como la modificación en los ciclos de congelamiento y descongelamiento, aumento de humedad en el aire, vientos más fuertes, incendios forestales, cambios en la estacionalidad, propagación de especies invasoras o plagas, sequías, desertificación, eventos de lluvia más intensos, inundaciones, tormentas intensificadas y marejadas ciclónicas, erosión costera, acidificación de los océanos, entre otros (ICOMOS, 2019).

Human influence has warmed the climate at a rate that is unprecedented in at least the last 2000 years

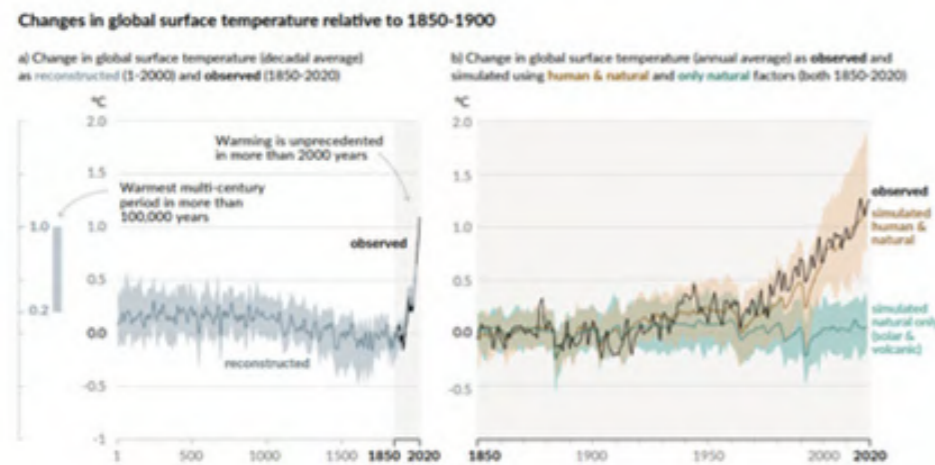


Figura 2.
Historia del cambio de temperatura global y causas del calentamiento reciente.
Fuente: AR6, IPCC.

Un informe más actualizado realizado por la Organización Meteorológica Mundial (WMO, por sus siglas en inglés) (2022), basado en el estudio de los indicadores climáticos² y en los eventos de alto impacto en el año 2021, advierte que cuatro de estos indicadores (concentraciones de gases de efecto invernadero, subida del nivel del mar, contenido calorífico de los océanos y acidificación de los océanos) alcanzaron valores récord, del mismo modo confirma que los últimos siete años son los más cálidos desde que se tienen registros. Los gráficos muestran la tendencia de que año tras año se alcanzan nuevos valores sin precedentes y la situación se hace más crítica, siendo necesario avanzar con celeridad en acciones que frenen el avance de estos indicadores en esta misma década.

Para enfrentarse a esta situación, UNESCO (2014) postula la necesidad de entender la compleja naturaleza del problema antes de tomar acciones. Por lo general, los problemas complejos no tienen una fácil ni única solución, teniendo en consideración que resolver sólo una de sus partes puede ocasionar efectos colaterales en las otras, el CR2 (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia) lo define como sistemas dinámicos complejos, que no debe enfrentarse con enfoques estáticos y reduccionistas, sino que con un enfoque adaptativo y holístico (CR2, 2019, como se citó en Liu 2015).

Dicho con palabras de Viniegra (2014) el enfoque reduccionista científico predominante en estos tiempos, se resume como «el todo no es más que la suma de las partes» (pág. 253), refiriéndose a que un sistema complejo solamente puede explicarse si se reduce hasta sus partes fundamentales, se contraponen a una visión holística que reivindica la integridad y globalidad del sistema, ya que «el todo es mayor que la suma de sus partes» (pág. 255). Este pensamiento holístico ha sido influyente especialmente en el desarrollo de la ciencia de la ecología, dejando en claro que la naturaleza y la humanidad son partes de un mismo ecosistema, esto se explica al entender que la depredación de la naturaleza provocada por los humanos no sólo hace peligrar la existencia del medio natural, sino que también su propia

² Gases de efecto invernadero; temperatura; océanos: contenido calorífico de los océanos, subida del nivel del mar, olas de calor y frío marinas, acidificación de los océanos; criosfera: hielo marino, glaciares, capas de hielo, nieve y permafrost; ozono estratosférico; factores de variabilidad a corto plazo: el niño-oscilación meridional, dipolo del océano Índico, oscilación ártica y modo anular del sur.

existencia, demostrando que la parte humana es dependiente de la parte natural para sobrevivir.

Es exactamente la ecología la ciencia primigenia de los estudios del CC, entonces para lograr comprenderlo no es adecuado separar las partes y proponer soluciones individuales, precisamente ahí radica el principal error al olvidar las relaciones e interacciones que tienen las partes entre sí. Es más adecuado enfrentarse el problema con un enfoque holístico, analizando cómo el sistema de estudio se relaciona con su contexto, entendiéndose como el medio que lo sustenta.

Se recomienda entender la naturaleza del problema, conociendo sus características y algunos modos de enfrentar este problema complejo, como se muestra resumido en la Figura 3. Las seis características de los problemas complejos (UNESCO, 2014, como se citó en Conklin 2005) son:

- **El enfoque tradicional de identificar un problema y buscar una solución no funciona:** No es posible identificar un problema y darle una solución inmediata sin entender al sitio primero como un sistema complejo, ya que cada solución dará respuesta a un problema, pero afectará otras partes del sistema, es primordial antes de elegir una solución evaluar las posibles respuestas en la totalidad del sitio.

- **No hay un punto final:** Todas las soluciones son temporales, pues dependen de que se mantengan los recursos comprometidos, estos pueden ser políticos, económicos, recursos humanos, tiempo, entre otros. Si hay una variación de los recursos, la solución debe mejorarse o adaptarse a la nueva realidad.

- **No hay soluciones perfectas:** Ante un mismo problema van a existir diferentes soluciones, por ejemplo, algunas pueden ser mejores en el corto plazo, pero perjudiciales a largo plazo, deseable pero fuera del presupuesto u otras. Probablemente la solución más correcta esté fuera del alcance y deba ser ajustada en función del balance entre el costo y beneficio de su implementación.

- **Cada problema es único y también lo es cada solución:** Cada bien patrimonial tiene características únicas, por lo tanto, también lo serán sus problemas y soluciones. No es posible aplicar una solución de manera exacta en varios sitios patrimoniales. Es importante al momento de empezar a trabajar con el bien, tener un acercamiento desde una actitud de aprendiz, aprendiendo y comprendiendo de sus condiciones específicas y problemas del caso antes de proponer soluciones.

- **Muchas soluciones arriesgan ser caras experiencias de ensayo y error:** Cualquier solución que se aplique en sistemas complejos como un bien o sitio patrimonial, arriesga a ser caro, difícil, incluso propenso al fracaso. Siendo poco probable volver a atrás, al estado anterior para empezar de nuevo, porque la solución aplicada ya generó cambios en las condiciones del bien y porque parámetros ambientales cambian continuamente por el CC.

- **No hay mejores soluciones obvias:** Por más que una solución haya sido probada en otro sitio, eso no significa que sea la mejor opción, es más, tal vez la mejor solución no ha sido identificada todavía. La adaptación es un proceso de ensayo y error que está en constante desarrollo por los nuevos conocimientos, procesos, métodos que se perfeccionan a partir de la experiencia.

El modo de enfrentar estos problemas complejos es pensando de manera creativa y holística (UNESCO, 2014, como se citó en Falzon 2004), tanto espacialmente, como temporalmente y en múltiples escalas.

- **Pensar más allá de los límites espaciales del sitio:** Considerar que el sitio está dentro de un paisaje mayor, entonces para tener una adaptación al CC más exitosa se debe incorporar lo que ocurre en ese ecosistema.

- **Pensar más allá de los límites temporales: monitorear y adaptar regularmente:** No es posible predecir con certeza que va a ocurrir el futuro, pero sí se pueden hacer ciertas hipótesis basadas en el análisis de la situación actual, los cambios proyectados, los resultados de las acciones emprendidas y la evaluación de éstas, para luego plantear ajustes, adaptar y volver a empezar. El manejo adaptativo se basa en el ciclo de análisis, aplicación, evaluación y revisión. Algunos autores lo plantean como un ciclo circular (UNESCO, 2014) y otros como un ciclo infinito (Haugen et. all, 2018), pero ambos hacen referencia a que una vez terminado un ciclo se empieza inmediatamente otro ciclo.

- **Enfrentar el problema en diferentes niveles y con métodos diferentes:** Las medidas adaptativas se dan en diferentes niveles y campos de acción. Algunas medidas son pequeñas y específicas al sitio, teniendo un impacto limitado pero rápido, en cambio otras son más grandes, involucran a la comunidad circundante y a actores relacionados, teniendo un mayor impacto, pero no de manera inmediata, por todo lo que conlleva la gestión de dichas medidas. Por otro lado, algunas medidas pueden dirigirse a la parte estructural del bien, mientras que otras van a estar dirigidas a la divulgación, educación, actualización del marco jurídico, entre otras. Lo más apropiado es trabajar con una estrategia que aborde simultáneamente medidas en diferentes escalas espaciales como temporales, pensando en acciones que se pueden tomar dentro del sitio, con su contexto inmediato y con su contexto macro, así como pensar en acciones que sean rápidas de implementar y en otras que puedan ser implementadas al largo plazo.

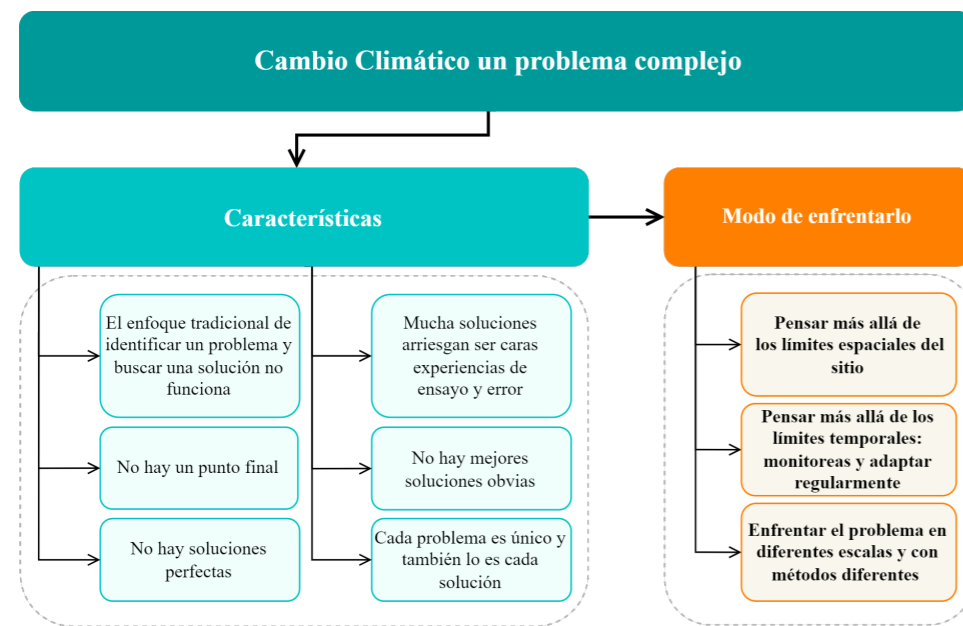


Figura 3. Características y formas de enfrentar un problema complejo como el cambio climático. Fuente: Elaboración propia a partir de UNESCO, 2014.

Al momento de enfrentarse al estudio del CC es difícil no considerar la complejidad del asunto a tratar, esto puede hacer dudar si se cuenta con los recursos o capacidades para llevarlo a cabo, incluso eventualmente se podría escoger la inacción. Tener en cuenta sus características y modos de enfrentarlo, ayuda a apaciguar esas dudas, al recordarnos que no hay soluciones obvias, perfectas, ni definitivas y cualquier estudio que se realice, se obtengan resultados positivos o negativos, es un eslabón en una línea de investigaciones de ensayo y error, por tanto, todo estudio será un aporte y avance en este gran tema de afrontar el CC.

1.2. CAMBIO CLIMÁTICO, DESARROLLO SOSTENIBLE Y PATRIMONIO CULTURAL

El contexto en el que se ha desarrollado esta investigación es en la interrelación de 3 áreas, el Cambio Climático (CC), Desarrollo Sostenible (DS) y el Patrimonio Cultural. A continuación, se revisará el desarrollo histórico desde la década de 1970 hasta la actualidad de estos conceptos, revisando los principales informes, acuerdos y reuniones internacionales, para finalizar con una línea de tiempo que sintetice todas las fuentes consultadas, lo que da el marco a la década actual.

Cambio Climático

El CC, en su momento, fue un nuevo fenómeno sin precedentes, lo que causó que surgieran muchas dudas sobre su real existencia, hoy se cuenta con evidencia científica que lo valida, identificando su origen, así como también sus impactos presentes y futuros.

Estos hechos que hoy se reconocen como ciertos, son el resultado de consensos entre los expertos y de su incesante trabajo desde la década del 70 se hace el primer reconocimiento de que el clima podría verse afectando y existir cambios climáticos a causa de que los humanos inciden en el medio ambiente (ONU, 1972) y que el CC es una amenaza para la humanidad siendo el dióxido de carbono el principal responsable del calentamiento global (WMO, 1979), aún sin tener una contundente evidencia científica que lo avalara. En la siguiente década se avanza en el desarrollo de la investigación científica, siendo la creación del IPCC el mayor hito que refleja esta necesidad.

En la década de los 90' comienza a tratarse el tema del CC a nivel internacional, enfocados en la estabilización y reducción de los GEI. Se firma el primer acuerdo internacional Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) (1992), entrando en vigor en 1994 y desde 1995 cada año se realiza la Conferencia de las Partes (COP), donde se reúnen los países que ratificaron la CMNUCC. El carácter del documento es amplio y eso lo hace poco específico requiriendo especificaciones de cómo llevarlo a la práctica. Es ahí donde juega un rol importante el segundo acuerdo internacional el Protocolo de Kyoto (1998) que compromete a los países industrializados a limitar y reducir las emisiones de GEI.

El siguiente gran avance en la temática del CC se da desde 2014 a 2019, va de la mano de la evidencia científica del quinto informe AR5 del IPCC (2014) y del tercer acuerdo internacional el Acuerdo de París (2015), que amplía el enfoque de sólo trabajar en la mitigación a incluir la adaptación, estas son señales de que los cambios previstos en décadas anteriores ya estaban sucediendo, siendo necesario proyectar escenarios futuros para tomar acciones. En base a esto el IPCC (2018) desarrolla un informe extra que muestra los efectos de un aumento de la temperatura de 1,5°C versus 2°C, siendo clave para que en la COP 25 el tema empezara a trabajarse ya no sólo en la esfera científica y política, sino que también en una escala más local con actores como regiones, ciudades, empresas e inversionistas (CMNUCC, 2019), incluso a nivel de continente con el Pacto Verde de la Unión Europea (EC, 2019).

Ya en la década actual, donde no hay dudas de la existencia del CC, donde cada vez son más intensos y severos los eventos climáticos experimentados en todo el mundo, el informe del WMO (2022) alarma sobre 4 indicadores climáticos³ que han alcanzado valores récord junto a un alza sostenida en la temperatura de los últimos 7 años.

³ Concentraciones de gases de efecto invernadero, subida del nivel del mar, contenido calorífico de los océanos y acidificación de los océanos

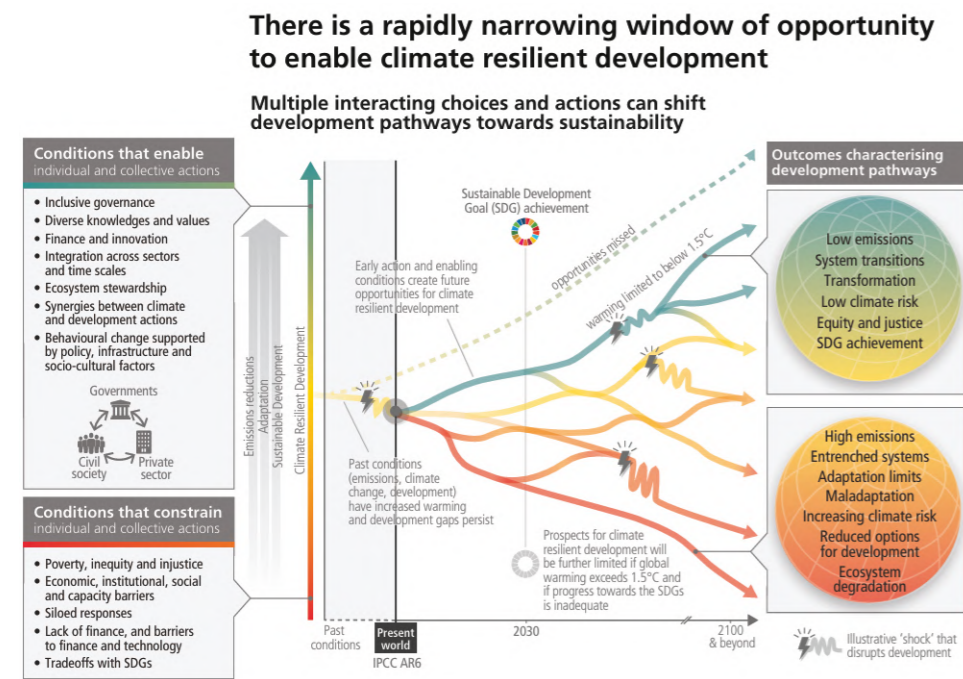


Figura 4. Existencia de una ventana de oportunidad para permitir un desarrollo resiliente al clima. Fuente: IPCC, AR6, 2023.

Además, el sexto informe AR6 del IPCC (2023) se centra en los impactos que estamos viviendo y en las posibles formas de mitigar y adaptar para reducir los daños y pérdidas. El mayor mensaje que se viene dando informe tras informe, es la rapidez con que hay que tomar acción climática, por ejemplo reduciendo los GEI para limitar el aumento de temperatura global e impulsar la resiliencia al clima mediante la adaptación, ya que pérdidas y daños ocurridos continuarán en el futuro como consecuencia de las decisiones tomadas, como se muestra en la Figura 4 estamos en una ventana que nos da la oportunidad de aún lograr un futuro sostenible y habitable (IPCC, 2023).

En estos años se pasó de hablar de cambios climáticos a él CC, pero ha habido otros términos como Calentamiento Global, Emergencia Climática, Crisis Climática y ahora Ebullición Climática⁴, que lo que buscan es intensificar el sentido de urgencia a movilizarnos por la acción climática, para adaptarnos y así reducir los daños y pérdidas, tanto materiales como humanas, ante los eventos climáticos más severos que ocurrirán en el futuro.

Desarrollo Sostenible

Como se estableció anteriormente, las actividades humanas, como el crecimiento demográfico y económico, son la principal causa del CC. Una cosa es clara, no es posible seguir en ese mismo camino, ni tomar las mismas acciones, si se quiere tener un futuro para la humanidad.

Es en la década del 80' donde surge la necesidad de plantear alternativas a este desarrollo convencional, orientadas a alcanzar un equilibrio entre desarrollo y medio ambiente, dos dimensiones que hasta ese entonces se pensaban como incompatibles. En 1980 la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), en la "Estrategia Mundial de Conservación" introduce el concepto de desarrollo sostenido, que contempla los 3 pilares fundamentales: económico, social y ecológico, además de evidenciar la variable temporal del problema, es decir, se consume y destruye la biosfera más rápido de lo que ésta puede regenerarse (IUCN, 1980). Por otro lado, la Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales (MONDIACULT), en 1982, establece un vínculo definitivo entre cultura y desarrollo, asegurando que "es indispensable humanizar el desarrollo; su fin último

desarrollo son interdependientes; se necesita cooperación y solidaridad internacional entendiendo las responsabilidades comunes pero diferenciadas; erradicación de la pobreza; incorporación de los pueblos indígenas y de las mujeres en asuntos del desarrollo; mayor participación y educación ciudadana (ONU, 1992).

es la persona en su dignidad individual y en su responsabilidad social" (UNESCO, pág. 2). Un año después la ONU crea la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), siendo en 1987 cuando la Comisión publica el informe "Nuestro futuro común", también conocido como informe Brundtland, introduciendo el concepto de desarrollo duradero (ONU, 1987) que funda las bases y da el espíritu a la definición de desarrollo sostenible como se conoce hoy. En resumen, se podría decir que el DS estaba más enfocado a la dimensión ambiental.

⁶ La Declaración del Milenio contiene 8 objetivos, que se conocen como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), que se pretenden alcanzar por los miembros para el año 2015, los objetivos son: (1) Erradicar la pobreza extrema y el hambre, (2) Lograr la enseñanza primaria universal, (3) Promover la igualdad de género y la autonomía de la mujer, (4) Reducir la mortalidad infantil, (5) Mejorar la salud materna, (6) Combatir VIH/SIDA, paludismo y otras enfermedades, (7) Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y (8) Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.

En la década del 90' el gran hito fue la Cumbre de la Tierra en 1992, cuyo principal objetivo era lograr un equilibrio entre lo económico, social y ambiental asegurando el desarrollo de la generación actual y las futuras, diseñando planes y estrategias para alcanzar el DS. Los acuerdos logrados en esta Cumbre se concretan en 3 documentos: Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo⁵; Declaración de Principios para la Gestión Sostenible de los Bosques y Agenda 21. Este último es un plan de acciones concretas detalladas para alcanzar el DS, con mayor énfasis en fortalecer del pilar ambiental, enfocándose en una propuesta de desarrollo local y descentralizado que recoja los intereses y necesidades de cada pueblo, fiel al principio: piensa globalmente y actúa localmente. Promoviendo la inclusión de los ciudadanos por medio de un cambio de mentalidad y de actitud (Martínez J. , 2010).

⁷ Declaraciones anteriores como la de Estocolmo (1972), la de Río (1992), la Agenda 21 (1992) y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000).

Luego pasando a la década de los 2000, Siguiendo la senda de la Agenda 2, se centra en establecer acciones concretas, con un mayor énfasis en el pilar social del DS. En el año 2000 en Nueva York, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprueba la Declaración del Milenio, la cual contiene 8 objetivos, que se conocen como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)⁶. A pesar de que el objetivo principal de esta Declaratoria es el objetivo 8, la gran parte de los objetivos se centran en alcanzar una mejora social a nivel internacional (ONU, 2000). Dos años después se llevó a cabo la Cumbre sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo que hace una recopilación de las declaraciones anteriores⁷ y sus avances, concluyendo que aún quedaba mucho camino por andar, siendo su gran objetivo aprobar el Plan de Aplicación⁸ que permita llevar los conceptos a la práctica para acelerar el cumplimiento de las metas, promoviendo la integración de los 3 componentes del DS, los que son interdependientes y se refuerzan mutuamente (ONU, 2002).

⁸ El Plan aborda las siguientes áreas de acción: (1) Erradicación de la pobreza, (2) Modificación de las modalidades insostenibles de consumo y producción, (3) Protección y gestión de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social, (4) Desarrollo sostenible en un mundo en vías de globalización, (5) La salud y el desarrollo sostenible, (6) Desarrollo sostenible de los pequeños Estados insulares en desarrollo, (7) Desarrollo sostenible para África e iniciativas para otras regiones y (8) Otras iniciativas regionales.

Ya en la siguiente década el foco está en ampliar las escalas y campos de acción climática. Iniciando en 2010 con la organización Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU) que vuelve a retomar esa idea mencionada anteriormente en la MONDIACULT, que propone incluir a la cultura como 4 pilar del desarrollo, entendiendo que la sociedad contemporánea es mucho más compleja que las 3 dimensiones establecidas que no logran abarcarla de manera integral, finalmente, es la cultura lo que moldea a la sociedad (CGLU, 2010). Seguido, dos años más tarde, por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible más conocida como Río+20, que en base a una evaluación de los resultados obtenidos de las anteriores reuniones⁹, se incorporan nuevas esferas temáticas¹⁰ que plantean nuevos desafíos, al mismo tiempo que nuevos campos de oportunidades para avanzar en el DS (ONU, 2012).

⁹ Reuniones anteriores CNUMAD de 1992 y a Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo de 2002.

¹⁰ Las nuevas esferas temáticas son: erradicación de la pobreza; seguridad alimentaria y nutrición y agricultura sostenible; agua y saneamiento; energía; turismo sostenible; transporte sostenible; ciudades y asentamientos humanos sostenibles; salud y población; promoción de empleo pleno y productivo, el trabajo decente para todos y la protección social; océanos y mares; pequeños estados insulares en desarrollo; reducción de riesgo de desastres; cambio climático; bosques; diversidad biológica; desertificación, degradación de la tierra y sequía; montañas; productos químicos y desechos;

⁴ En Julio 2023, la WMO comunicó que un récord en la temperatura global, siendo la primera semana de Julio la más cálida de la historia a nivel global, algo sin precedentes (<https://www.bbc.com/mundo/articulos/c3gek1rg59do>). El secretario general de la ONU, António Guterres, afirmó que "La era del calentamiento global ha terminado, ahora es el momento de la era de la ebullición global" (<https://radio.uchile.cl/2023/07/27/el-calentamiento-global-termino-ya-estamos-viviendo-la-era-de-la-ebullicion-global/>).

⁵ El primer documento proclama 27 principios, inspirados en el informe "Nuestro futuro común", el cual considera acciones que se debiesen adoptar en el ámbito social, económico, cultural, científico, institucional, legal y político. Estos principios sintetizan y agrupan varias de las ideas que se habían gestado en años anteriores, algunos de ellas son: poner al ser humano como centro de la preocupación; desarrollarse de tal forma de satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras; la protección del medio ambiente va de la mano del desarrollo sostenible; las dimensiones del

fuerte llamado a la necesidad de incorporar esta agenda porque se está en un punto crucial, podemos ser la primera generación en acabar con la pobreza, pero al mismo tiempo, podemos tal vez ser la última generación con posibilidades de salvar al planeta (ONU, 2015). En los 17 ODS se pueden visualizar conexiones implícitas con el patrimonio¹¹, pero hay dos que tienen una conexión explícita con el enfoque de este trabajo (Figura 5), el objetivo 11 y el objetivo 13. Es necesario recalcar que en el documento se reconoce como principal espacio de negociación internacional de la respuesta al CC a la CMNUCC, sin embargo, es destacable que se incluya el objetivo 13 en los ODS, siendo un claro gesto de que estas temáticas son dependientes entre sí y como tal deben ser tratadas simultáneamente. Por ende, a pesar de que cada temática tenga instancias o instituciones específicas para ser tratadas, se debe tender a incorporarlas, en este caso se integran algunas acciones al CC que van en el mismo sentido y aportan al DS.



consumo y producción sostenibles; minería; educación e igualdad entre los géneros y empoderamiento de las mujeres.

¹¹ La amplitud del sector del patrimonio permite conexiones significativas con los 17 ODS. Por ejemplo, El ODS 7 (Energía limpia y asequible), el ODS 14 (Vida submarina), el ODS 12 (Patrones de producción y consumo sostenibles) en referencia al turismo sostenible y el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) tienen intersecciones directas con el patrimonio, aunque esto no se menciona explícitamente en la redacción de los objetivos (ICOMOS, 2019, pág. 9).

Figura 5. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, se destaca la importancia del objetivo 11 y 13 para este estudio. Fuente: Adaptado de Objetivos de Desarrollo sostenible, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

En esta década se llevó a cabo La Conferencia Mundial de la UNESCO sobre Políticas Culturales y Desarrollo Sostenible - MONDIACULT 2022, con el principal objetivo de actuar en pro de la cultura entendiéndola como un bien público mundial, valorando el impulso de los últimos años que ha tomado la cultura para el DS y para la acción climática (UNESCO, 2022).

En síntesis, el surgimiento de un nuevo modelo de desarrollo nace de la inviabilidad para subsistir que teníamos como humanidad con el modelo de desarrollo de esa época, empezó a tratarse este nuevo modelo como desarrollo duradero, luego como desarrollo sostenido, hasta llegar al concepto de DS que es el que rige en la actualidad. Específicamente desde el 2015 con la última agenda que estará en vigor hasta el 2030, se ha alcanzado un campo de acción más integral, si bien se mantiene como prioridad lograr una mayor igualdad social a nivel mundial, se han comenzado a incluir en los objetivos y metas las otras dimensiones del DS, incluso con la creación de metas que hacen alusión a la cultura, a pesar de no ser reconocido oficialmente como el cuarto componente del DS. Es de esperar que con el paso del tiempo se vayan alcanzando estos objetivos y se logren mínimos comunes en los 3 pilares del DS, permitiendo ir ampliando el campo de acción a dimensiones más sutiles, pero de gran importancia para las comunidades. Como sociedad estamos afrontando un período de vital importancia, afrontamos los problemas mundiales con una mayor responsabilidad y exigencia que generaciones anteriores, ya que, a comparación de éstas, hay algo con lo que ya no contamos, que es tiempo para la inacción.

Patrimonio Cultural

Habiendo revisado la evolución de los conceptos CC y DS, se entiende que son temas globales y que para enfrentarlos hay que buscar nuevos modelos y tecnologías en todas las áreas para lograr un futuro sostenible, que no sólo se enfoque en la productividad económica, sino que también incluya el desarrollo ambiental y social, tal como lo presentan los ODS que considera un marco de desarrollo ambicioso y holístico jamás concebido (ICOMOS, 2019), pues se empieza a comprender que no hay áreas de desarrollo individuales, son parte de un todo. El área cultural de la vida humana se manifiesta en el patrimonio, que ha sido y es un pilar fundamental para las sociedades (CGLU, 2010). En seguida, se hará una revisión de documentos de organizaciones internacionales para repasar como desde el área patrimonial se han tomado acciones para protegerlo de los efectos del CC, a la vez que el patrimonio puede ser un recurso para alcanzar el DS.

En la década del 70' con la redacción de Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural se compromete a los Estados Partes a la salvaguarda del patrimonio emplazado en sus territorios, ante la alteración que provocó la humanidad en el comportamiento de la naturaleza, que se expresa en eventos de destrucción que pueden generar pérdidas de bienes patrimoniales irremplazables (UNESCO, 1972).

No fue hasta la década del 2000, que se inicia con fuerza el trabajo del sector patrimonial relacionado al CC con proyectos de investigación e informes. Partiendo con proyecto Noah's Ark del 2004 al 2007 que buscaba relacionar los cambios en el clima con los impactos sobre los materiales de estructuras históricas, esta investigación fue la pionera y abarcó el tema de manera integral, desde definir parámetros meteorológicos y cambios críticos para el patrimonio, hasta llegar a mapas de riesgo climáticos (Heritage Research Hub). Por parte de la UNESCO en el año 2006 se reconoce que el CC es una nueva amenaza para el Patrimonio Mundial, información que se materializa en Climate Change and World Heritage (2007), primer reporte que se centra en el CC y el daño al patrimonio, que identifica los potenciales impactos sobre los bienes patrimoniales y propone medidas de respuesta para su gestión. En esta misma línea se inicia el segundo proyecto Climate for Culture en 2009, con el objetivo de evaluar el impacto de las condiciones climáticas en los edificios históricos de Europa y el Mediterráneo (UE, 2014).

La siguiente década se inicia con el término de los proyectos, partiendo con Noah's Ark que fue la base para la publicación de "The atlas of climate change impact on European cultural heritage" en 2010, informe en el cual se sustenta la política actual de la UE (Unión Europea) en materia de DS, CC y Patrimonio Cultural y entrega directrices de gestión basadas en los resultados científicos por proyecto (Heritage Research Hub). Y también se finaliza el proyecto Climate for Culture en 2014, presentando una metodología que integra modelos climáticos regionales de alta resolución con la simulación de edificios para someterlo a escenarios de clima futuros y evaluación de los daños, con la finalidad de entregar información a los propietarios de como adaptarse al CC (UE, 2014). Luego ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios) en 2016, crea el Grupo de Trabajo de Patrimonio y Cambio Climático (CCHWG, por sus siglas en inglés), para trabajar de manera continua en esta temática (ICOMOS). Un año más tarde ICOMOS se acopla a los ODS, publicando una guía para cumplir los objetivos relacionados al patrimonio (ICOMOS, 2017). Finalizando en 2019, con la publicación internacional de "Futuro de nuestros pasados", desarrollado por el CCHWG, estableciendo una serie de acciones en el campo de la adaptación, mitigación y pérdida/daño, además de identificar los impactos de una serie de amenazas¹² para seis categorías de patrimonio cultural¹³ (ICOMOS, 2019), esté es sin duda el informe más integral publicado a la fecha y proporciona una base robusta de información para

¹² Impactos de amenazas: aumento de la temperatura; ciclos de congelación/descongelación modificados; deshielo del permafrost; mayor contenido de vapor de agua en el aire; aumento del viento; incendios forestales influenciados por el clima, cambio en la estacionalidad y fenología; propagación de especies y plagas invasoras; cambio en el rango, la distribución y las poblaciones de especies; menos precipitaciones/sequía; desertificación; aumento de precipitaciones y eventos de lluvia más intensos; eventos agudos de inundaciones costeras, estuarinas y de agua dulce; inundaciones crónicas costeras, estuarinas y de agua dulce; tormentas intensificadas (incluidos huracanes y ciclones) y marejadas ciclónicas; aumento de la erosión costera; ascenso de nivel freático; intrusión de agua salada; acidificación de los océanos; contaminación (factor de estrés secundario); desarrollo impulsado por el clima (factor de estrés secundario); y riesgo derivado de las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático (factor de estrés secundario) (ICOMOS, 2019).

¹³ Las seis categorías de patrimonio cultural: patrimonio mueble; recursos arqueológicos; edificios y estructuras; paisajes culturales; comunidades asociadas y tradicionales; y el patrimonio inmaterial (ICOMOS, 2019).

investigaciones posteriores. En paralelo, ese mismo año se crea Climate Heritage Network, una red de colaboradores que buscaban resaltar el impacto positivo de la cultura en el tema del CC, creando un Plan de Acción 2019-21: Movilizar las artes, la cultura y el patrimonio para la acción climática, que buscaba involucrar a más colegas culturales en la temática de la crisis climática (Climate Heritage Network).

A pesar de llevar pocos años en esta década actual, las publicaciones y reuniones han sido consecutivas, todas comparten el sentido de urgencia y la necesidad de actuar ahora incluyendo al patrimonio en todas sus expresiones en la acción climática. Se comienza con la 20ª Asamblea General de ICOMOS llamada “Patrimonio Cultural y Emergencia Climática”, cambiando el término de CC a Emergencia Climática, lo que agrega un mayor sentido de urgencia a las acciones que se deben tomar desde el área patrimonial para su salvaguarda, además de requerir una mayor integración de la investigación del patrimonio y del clima, proponiendo una reunión entre ICOMOS, UNESCO y el IPCC sobre Cultura, Patrimonio y Cambio Climático, a realizar el 2021 (ICOMOS, 2020). Con el lanzamiento del “Libro Verde del Patrimonio Cultural Europeo” se posiciona al patrimonio como pieza clave para alcanzar el Pacto Verde Europeo, porque se puede lograr un avance en el pilar medioambiental y económico con acciones como la renovación de edificios, la economía circular, la estrategia “de la granja a la mesa” y la biodiversidad, así como también fortalecer el pilar social ya que el patrimonio crea sentido de pertenencia y promueve la inclusión social, dicho en otras palabras “El patrimonio cultural no solo tiene que ver con preservar nuestro pasado, sino que se trata de dar forma a nuestro futuro” (ICOMOS & Europa Nostra, 2021, pág. V). En 2021 se realiza virtualmente la Reunión Internacional Copatrocinada sobre Cultura, Patrimonio y Cambio Climático (ICSM CHC, por sus siglas en inglés), con 3 temáticas a tratar: hacer un balance del estado de conocimiento de las conexiones entre cultura y patrimonio con el CC; establecer lagunas de conocimiento sobre estas conexiones; y construir nuevas colaboraciones que respalden las investigaciones futuras en ciencia, adaptación y mitigación del clima. El objetivo de ICSM CHC es redactar un informe que sirva como recurso para el séptimo ciclo de evaluación del IPCC. En 2022 publicaron 5 documentos, destacado 3 que profundizan en áreas específicas: Libro blanco I del ICSM CHC: Patrimonio cultural inmaterial, sistemas de conocimiento diversos y cambio climático; Libro blanco II del ICSM CHC: Impactos, vulnerabilidad y comprensión de los riesgos del cambio climático para la cultura y el patrimonio; Libro blanco III del ICSM CHC: El papel del patrimonio cultural y natural para la acción climática (Figura 6).

Figura 6.
Informes resultados de la reunión ICSM CHC.
Fuente: ICSM CHC, <https://www.cultureclimatemeetng.org/>



Ese mismo año, Climate Heritage Network publica un nuevo Plan de Acción: Empoderar a las personas para imaginar y hacer realidad futuros resilientes al clima a través de la cultura: desde las artes hasta el patrimonio, basado en que reconocer el patrimonio previo a la era de combustibles fósiles nos puede inspirar a crear una vida post-carbono, además de establecer líneas de trabajo para los siguientes

¹⁴ Se revisan con mayor detalle estas lagunas de información en el punto 1.5. Retos y desafíos para la investigación, especialmente en la Figura 27. Principales lagunas de información año 2022, pág. 47.

años (Climate Heritage Network, 2022). Y también se publica “Cultural Heritage and Climate Change: New challenges and perspectives for research”, este informe es importante porque evalúa el estado de información en base a investigaciones pasadas e identifica cuales son las lagunas de información actuales a subsanar con las siguientes investigaciones¹⁴ (JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2022).

Recapitulando, en las primeras décadas el foco estuvo en la vulnerabilidad del Patrimonio Cultural ante el CC, estudiando los daños tangibles como al sistema de vida que lo sustenta. Desde 2015 con los ODS de amplía la perspectiva al comprender al Patrimonio Cultural como un recurso fundamental para avanzar en el DS y la acción climática, ya que es un archivo de ideas e inspiración para el futuro (JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2022), de un mundo sin carbono. Del mismo modo, como se presenta en la línea de tiempo de la Figura 7, el sector patrimonial a intensificado su trabajo creando informes y planes de acción que se basan en documentos del área del CC y DS, mas no ha sido en ambos sentidos, aún la atención que he recibido el patrimonio es limitada en la agenda del CC y DS (UNESCO, 2022).

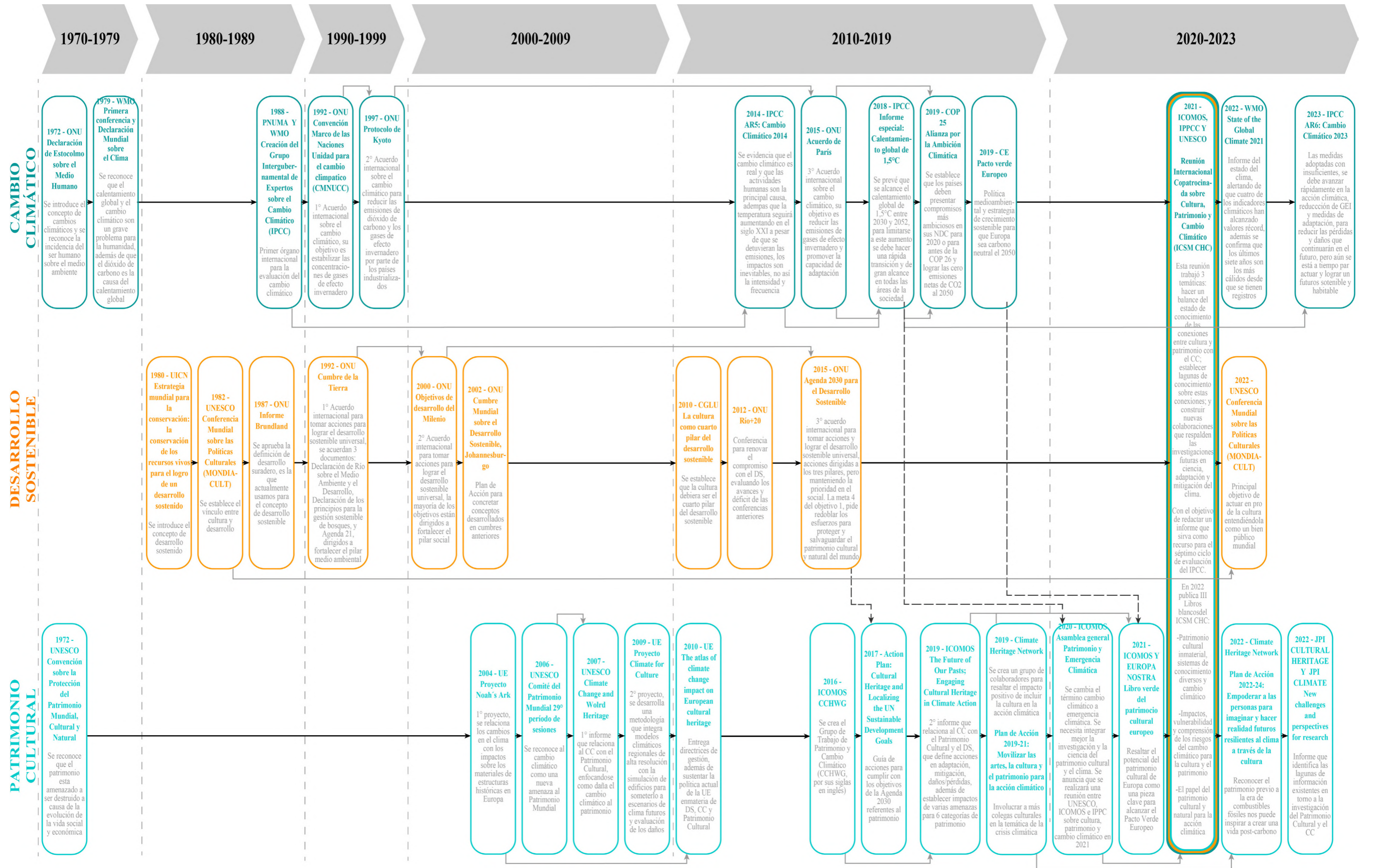


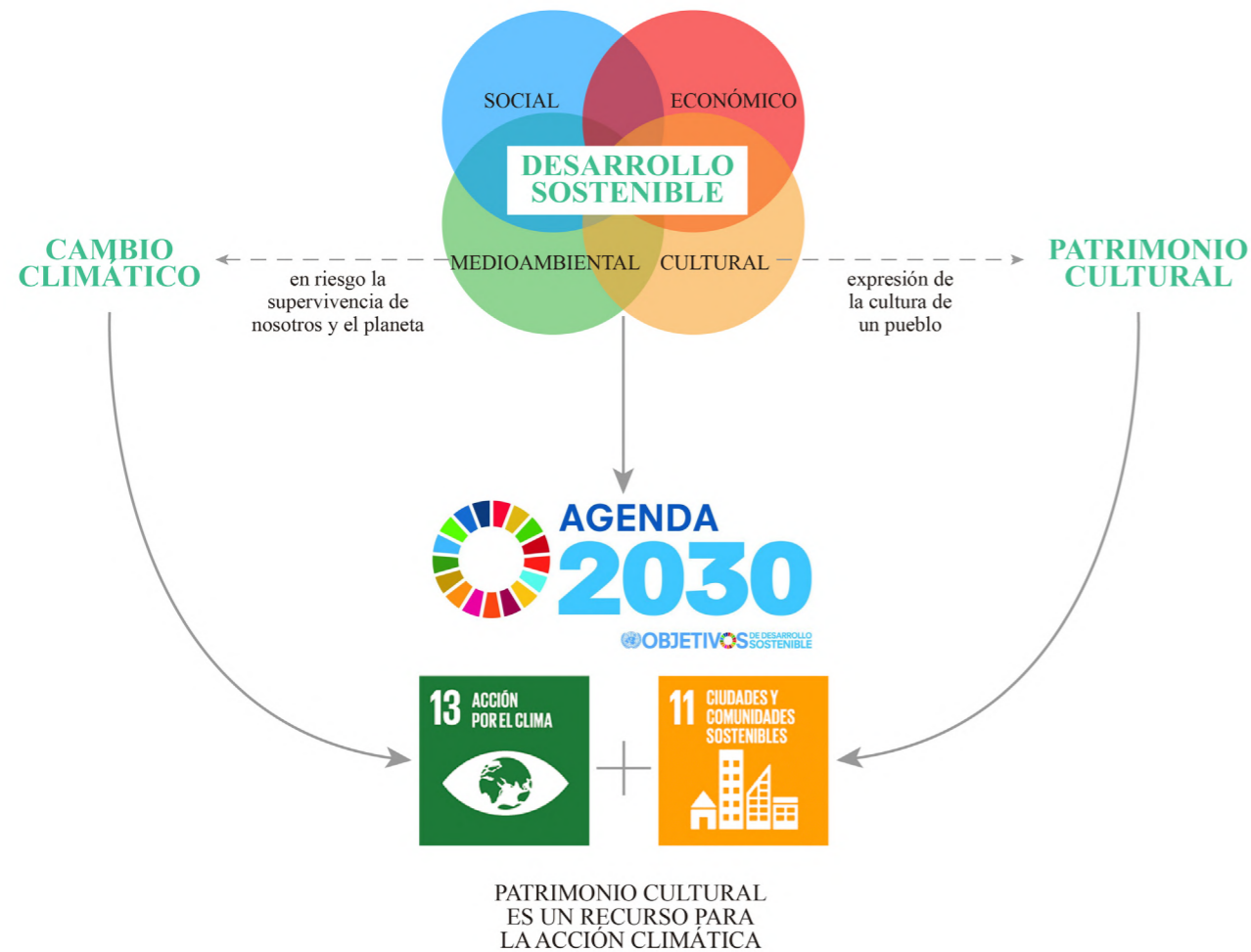
Figura 7. Línea de tiempo con las principales, reuniones, proyectos y documentos del área CC, DS y Patrimonio Cultural. Fuente: Elaboración propia en base a bibliografía.

A modo de resumen, el contexto que enmarca esta investigación es la interrelación de CC, DS y Patrimonio Cultural. Desde la década de 1980 se consagraron los 3 pilares del DS que se mantienen hasta el día de hoy, el económico, el social y el medioambiental (ONU, 1987). Sin embargo, MONDIACULT en 1982 reconoce la necesidad de incluir la cultura como una dimensión del desarrollo, ya que cada vez son más las personas que no sólo buscan satisfacer sus necesidades básicas, sino que persiguen el desarrollo humano por medio de la realización individual y colectiva, el bienestar y la preservación de la naturaleza. Esto cambia el enfoque del desarrollo desde la producción hacia una visión más humanizada poniendo en el centro al ser humano (UNESCO, 1982). Propuesta que ha sido retomada por la organización Ciudades y Gobiernos Locales Unidos en 2010 para que se incluya la cultura como 4º pilar del DS, puesto que es la componente que determina nuestro actuar y de cómo manejamos las tres dimensiones originales del desarrollo (CGLU, 2010).

El Patrimonio Cultural es entonces la expresión de la cultura de cada pueblo, que pueden ser obras materiales o inmateriales (UNESCO, 1982) (CGLU, 2010) (ICOMOS, 2019), que está en riesgo de perderse aceleradamente por el CC, este, probablemente, es el mayor desafío de nuestra generación (Historic England, 2019). Con la pérdida del Patrimonio Cultural se desvanece el conocimiento ancestral que ha sido capaz de transmitirse a lo largo del tiempo, que radica en la comprensión de la realidad como una unidad entre medioambiente y sociedades, que coexisten en una convivencia de mutuo bienestar (ICOMOS, 2019).

Como el CC pone en riesgo la supervivencia del medioambiente y por lo tanto la nuestra en el corto plazo, la Agenda 2030 con sus 17 ODS busca acelerar la transición hacia un DS. Específicamente para este estudio tiene relevancia el objetivo 11 que propone “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, especialmente la meta 4 que incentiva a “redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo”; y el objetivo 13 que plantea “adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”, la meta 3 incita a “mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana” (ONU, 2015). Por lo tanto, entendemos al Patrimonio Cultural como un recurso para la acción climática, como se muestra en la Figura 8.

Figura 8.
Interrelación de Cambio Climático, Desarrollo Sostenible y Patrimonio Cultural.
Fuente: Elaboración propia.



1.3. AFECTACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Para estimar la afectación del cambio climático, primeramente, se establecerá la definición de patrimonio cultural construido a considerar en este estudio. Además de ejemplificar la afección que tienen edificios y estructuras a causa del CC, por medio de la revisión de algunos casos emblemáticos de Sitios declarados Patrimonio Mundial por la UNESCO (SPM) que se han estudiado por organizaciones competentes para sensibilizar y tener una visión general de los daños que puede sufrir el patrimonio cultural construido. Y por último y más fundamental, se analizarán diversas formas de abordar la importancia de la preservación frente al deterioro y pérdidas irrecuperables que pueden ocurrir ante un clima cambiante.

“El patrimonio es el legado cultural que recibimos del pasado, que vivimos en el presente y que transmitiremos a las generaciones futuras.” (UNESCO)

En el mundo existe una gran diversidad de patrimonios y UNESCO se ha encargado de establecer categorías para facilitar su identificación, definiendo dos grandes grupos: el patrimonio natural y cultural. Dentro del patrimonio natural se encuentran monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas; formaciones geológicas, fisiográficas y zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animales y vegetales amenazadas; y lugares naturales estrictamente delimitados, todos ellos cumplen con tener un Valor Universal Excepcional (VUE) desde el punto de vista estético, científico o de la conservación (UNESCO, 1972). En el patrimonio cultural se halla el patrimonio inmaterial, que se refiere a las tradiciones, expresiones orales, rituales, actos festivos, técnicas artesanales, conocimientos y usos de la naturaleza y el universo, transmitidos de generación en generación (UNESCO, 2003), y el patrimonio tangible que pueden ser monumentos, conjuntos o lugares. En los monumentos se encuentran las obras arquitectónicas, pinturas, esculturas, entre otros; en los conjuntos se consideran grupos de construcciones que por su arquitectura e integración con el paisaje tienen valor; y en los lugares se refiere a obras conjuntas del hombre y la naturaleza como los sitios arqueológicos (UNESCO, 1972). El patrimonio tangible a su vez se agrupa en objetos muebles e inmuebles, los primeros se caracterizan por ser móviles, los segundos se caracterizan por ser inamovibles. Estos patrimonios se pueden encontrar tanto en terrenos sobre la superficie expuestos o enterrados, como también en zonas submarinas (Carroll & Aarrevaara, 2018). La Figura 9 sintetiza la categorización del patrimonio.

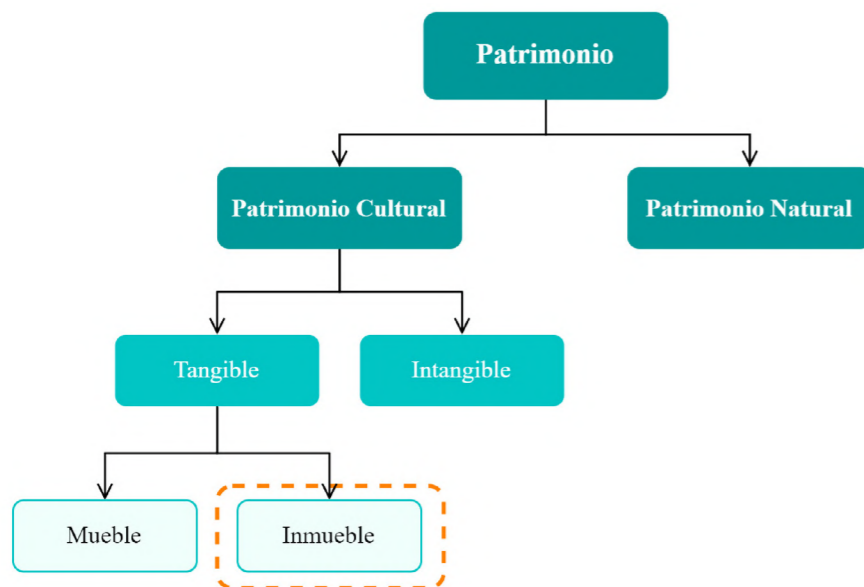


Figura 9. Categorías de patrimonio y selección de categoría de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a revisión bibliográfica.

Si bien esta clasificación del patrimonio es la que se ha establecido en el transcurso del tiempo y ha caracterizado las prácticas de conservación, en los últimos años autores como Málama Honua concluye que la separación entre cultura y naturaleza es un reflejo de procesos más amplios que tienen a la Tierra en una senda insostenible, solicitando el desarrollo de nuevos métodos de trabajo que incorporen la cultura y la naturaleza para lograr conservar a escala de paisaje (UICN, 2016).

De hecho, anteriormente en 1992 la Convención del Patrimonio Mundial se convirtió en el primer instrumento legal internacional para reconocer y proteger los paisajes culturales. Entendiendo que *“representan las obras combinadas de la naturaleza y del hombre”*. Son ilustrativos de la evolución de la sociedad humana y del asentamiento a lo largo del tiempo, bajo la influencia de las limitaciones físicas y/o las oportunidades que presenta su entorno natural y de las sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales, tanto externas como internas” (UNESCO, 2009, pág. 19).

Entonces el concepto de paisaje cultural es la manifestación de una amplia variedad de relaciones entre las poblaciones y sus territorios, generalmente se observan técnicas específicas del uso sostenible de la tierra, teniendo en cuenta sus características y limitaciones, y una relación espiritual con el entorno natural en el que se asientan. Así pues, un pueblo no tendrá las mismas relaciones físicas ni simbólicas con su entorno natural si este es un bosque, un desierto, una playa, entre otros, existe una influencia tanto de la sociedad sobre el medio natural, como del medio natural a la sociedad, es decir, se moldean mutuamente y así construyen el paisaje cultural. Dicho en otras palabras, *“cada pueblo tiene una relación específica, física y asociativa, con su entorno, que está arraigada en su cultura, su lengua, su forma de vida, su sentido de ser y su identidad, que es inseparable de su relación con la tierra”* (UNESCO, 2009, pág. 17).

En vista de ello, proteger el patrimonio a escala de paisaje cultural es lo más idóneo, ya que ellos en sí mismos son una fuente de información que pueden contribuir a las sociedades modernas a retomar su relación sostenible con la tierra y así mantener la diversidad biológica, tal como lo hicieron nuestros antepasados con su modo de vida tradicional. De hecho, UNESCO (2009) reconoce que muchos de los sitios inscritos en la lista de Patrimonio Mundial como patrimonio natural, cultural o mixto, podrían haber sido inscritos bajo la categoría de paisajes culturales si esto hubiera sido posible antes de 1992. A pesar de esto, a la fecha han pasado 30 años y aún los sitios siguen inscritos bajo su categoría de inscripción original y no bajo la categoría de paisaje cultural.

Por lo tanto, abordar el impacto del CC en el patrimonio cultural desde la perspectiva del paisaje cultural es complejo, ya que por sí sola la temática del CC es amplia como se revisó anteriormente y más complejidad se agrega al partir desde el enfoque del paisaje cultural que implica tener presente la mayoría, por no decir la totalidad, de las tipologías del patrimonio interactuando al mismo tiempo lo que requiere un enfoque interdisciplinario de muchas áreas¹⁵ para abordarlo integralmente. La forma de abordar este trabajo es analizar el patrimonio cultural construido, entendiéndolo como parte de un contexto mayor que lo sustenta que es el paisaje cultural, tal como lo explica ICOMOS (2019, pág. 17) al referirse a la conservación de construcciones, *“la buena práctica de conservación del patrimonio siempre comienza con una comprensión clara de la importancia cultural del lugar, las necesidades de sus partes interesadas e incluye el desarrollo de políticas tanto para evaluar los riesgos como para gestionar el cambio. Esta comprensión va más allá de la condición física y el análisis de la estructura para comprender la historia del desarrollo del sitio, para evaluar sus asociaciones, integridad y autenticidad”*.

¹⁵ Historia, el arte, la geografía, la arquitectura y el paisaje, la arqueología, la antropología, los estudios jurídicos, las ciencias ecológicas, las ciencias sociales, incluido el urbanismo, la comunicación y el marketing, la sociología, la gestión económica, la interpretación, la formación y la educación, así como los distintos usos del paisaje, como la agricultura, la silvicultura, la industria o el turismo (UNESCO, 2009, pág. 6).

Por consiguiente, por patrimonio cultural construido o inmueble se entenderá la tipología del patrimonio de edificios y estructuras, basado en la clasificación realizada en *The Future of Our Past: Engaging Cultural Heritage in Climate Action* (ICOMOS, 2019) y en *A Guide To Climate Change Impacts (Historic Environment Scotland, 2019)*. Estos patrimonios construidos se pueden considerar dentro de una misma tipología por el motivo de que ambos son la materialización de un momento histórico de una sociedad, construyéndose tanto edificios como estructuras con materiales y métodos constructivos similares. Por edificio se entiende construcciones para ser habitadas que pueden ser de uso público, viviendas privadas de ciudad o rurales vernáculas, edificios eclesiásticos o monumentos históricos icónicos. Por estructuras se entiende que son construcciones que sostienen o mejoran la sociedad, por ejemplo, puentes, carreteras, ferrocarriles, canales, presas y embalses, muros de contención y límites, terraplenes y otras estructuras de ingeniería (Historic Environment Scotland, 2019).

Casos de referencia

Al hablar de CC, inmediatamente se relaciona al concepto de calentamiento global, sin embargo esta es sólo una de las consecuencias de las actividades humanas en el equilibrio climático, hay otras modificaciones en los patrones de precipitaciones, sequías, tormentas, aumento de los eventos climáticos extremos, acidificación de los océanos, aumento del nivel del mar, entre otros. Las proyecciones de los modelos climáticos indican que es muy probable que esta tendencia siga en el futuro, ejerciendo impactos considerables en la biodiversidad de la Tierra (UNESCO, 2007).

En consecuencia, edificios y estructuras también se verán afectados. Esta afección, en primera instancia se podría ver solo como una degradación o pérdida material, pero en realidad es mucho más significativo, ya que está estrechamente relacionada a una sociedad y las actividades culturales que desarrolla en torno a ese bien edificado. Así tenemos, por ejemplo, que el CC puede obligar a migrar a una población, esto causa una ruptura en esa comunidad y un abandono de sus inmuebles, con la posible pérdida de sus rituales y su memoria cultural. A su vez esto complejiza una futura conservación de estos inmuebles porque los habitantes, el patrimonio vivo, que tenían el conocimiento y técnicas de construcción tradicionales ya no están y es posible que tampoco estén disponibles las materias primas necesarias para estas reparaciones. Por lo tanto, hay que tener presente que cualquier afección material va a tener consecuencias sociales y culturales (UNESCO, 2009).

Cabe destacar que cada caso de estudio es único, por ende, cada bien se verá afectado de diferente manera con relación a las amenazas a la que esté expuesto, a su estado de conservación y su materialidad, entre otros. Sin embargo, tal como recomendó Sabbioni et al. (2008), es indispensable revisar algunos casos emblemáticos ya estudiados para ejemplificar, sensibilizar y tener un marco de referencia de los daños que podría sufrir el patrimonio cultural construido a causa de los cambios en el clima.

Venecia, Italia

El primer caso, probablemente uno de los más icónicos a nivel mundial, es Venecia en Italia. Se fundó en el siglo V construyéndose en las islas y pantanos de la laguna veneciana como puesto comercial y refugio de ataques, ya para el siglo IX y XV los asentamientos se habían expandido llegando a ser un estado comercial inmensamente poderoso y rico (UNESCO, 2016), la ciudad en sí es una extraordinaria obra arquitectónica, tanto por la forma de asentarse en el territorio como por los edificios que la conforman. motivos para ser inscrita en 1987 en la Lista de Patrimonio Mundial. Venecia tiene un problema constante que es su hundimiento

natural a causa de la compresión de los sedimentos, registros arqueológicos evidencian que se ha estado hundiendo 10 cm cada siglo de forma natural, situación agravada en el siglo XX donde se hundió de 10 a 13 cm extra por la extracción de agua freática en acuíferos profundos por industrias, esta es una consecuencia antropogénica, daño que es irreversible (UNESCO, 2009).

Por tales características la ciudad se ha visto afectada históricamente por inundaciones, el CC aumentará la severidad de estos eventos y podrán ser por tormentas, marejadas y el aumento del nivel del mar (UNESCO, 2016). Las inundaciones (Figura 10) traen consigo un incremento en la humedad de los cimientos de los edificios y en los muros, porque el agua sube por capilaridad, además de complicar el funcionamiento de infraestructuras como tuberías de aguas residuales, drenajes y fosas sépticas. El crecimiento del nivel del mar también podría provocar intrusión de agua salada y con eso la salinización del suelo, por consiguiente, problemas de cristalización en los materiales de los edificios. Si se suma el aumento de la temperatura del agua, se afectará la biodiversidad endémica de la laguna, pudiendo producirse aumento en la eutrofización lo que conduce a un cambio en las comunidades biológicas, tanto de flora como de fauna, afectando ya no sólo físicamente a la ciudad, sino que también económicamente a grupos relacionados con la pesca y el turismo (UNESCO, 2011). A pesar de que cientos de edificios y monumentos ya están dañados el área del turismo no cesa y el funcionamiento de la ciudad se ha adaptado a estas inundaciones, como se puede ver en la Figura 11, donde se instalan estructuras provisionarias para el desplazamiento de las personas.

Figura 10.
A la izquierda, marea alta excepcional en la Plaza de San Marcos el 1 de diciembre de 2008.
Fuente: Tagliapietra et al., 2012.

Figura 11.
A la derecha, instalación de estructuras temporales para el tránsito de las personas a causa de las inundaciones.
Fuente: UNESCO, 2016.



Cesky Krumlov y Praga, República Checa

El segundo caso es Cesky Krumlov y Praga en República Checa, otras ciudades que también se han visto afectadas por inundaciones. Inscrita en 1992 en la Lista de Patrimonio Mundial, ciudad ubicada en las orillas del río Vltava alrededor de un castillo el siglo XIII, se destaca por ser el ejemplo vivo de una pequeña ciudad medieval centroeuropea cuyo patrimonio arquitectónico ha permanecido intacto por más de cinco siglos. En el verano del año 2002 las intensas inundaciones sufridas por Europa del Este afectaron a estas ciudades, en Praga se estima que algunos edificios se inundaron hasta dos metros y en Cesky Krumlov el centro histórico se inundó hasta cuatro metros (Figura 12), dejando considerables daños en los edificios. La materialidad resistente de las construcciones de piedra, ladrillos y cal, en vez de materiales menos duraderos como madera o barro, fue lo que evitó daños mucho peores. La particularidad de este evento fue en la etapa de recuperación, donde se debieron secar los muros de la saturación de agua antes de que el congelamiento invernal ocasionará daños más graves (UNESCO, 2009). En la Figura 13, se observa la etapa de recuperación posterior a la inundación, evidenciando en los muros el nivel que alcanzó el agua dejando húmedos cimientos y base de muros, pero no existiendo desmoronamiento de la estructura.

Si se compara Venecia y Cesky Krumlov y Praga, el mismo evento catastrófico de la inundación puede variar sus efectos dependiendo de la zona geográfica y climática. En Venecia las inundaciones son más recurrentes y ya están cambiando el comportamiento de la laguna, por ejemplo con crecimiento de macroalgas en

los cimientos de los edificios, mientras que en Cesky Krumlov y Praga un evento de gran magnitud inundó gravemente la ciudad pero la mayor amenaza era que el agua contenida en las construcciones se congelara en invierno, el efecto que tiene el agua al congelarse, de expandir su volumen, hubieran dañado o destruido los materiales.



Figura 12.
A la izquierda, inundación del 2002 en Cesky Krumlov.
Fuente: Potopa v Českém Krumlově, <http://ois1g.ckrumlov.cz/obrgal/20020808/galary02.htm>

Figura 13.
A la derecha, posterior a la inundación del 2002 en Cesky Krumlov.
Fuente: Potopa v Českém Krumlově, <http://ois1g.ckrumlov.cz/obrgal/20020808/galary04.htm>

Chan Chan, Perú

El tercer caso Chan Chan, ubicado en la costa norte de Perú. Fue la capital del antiguo reino Chimú, una de las más importantes ciudades precolombinas de arquitectura en adobe, que alcanzó su apogeo en el siglo XV, poco antes de caer bajo el dominio de los Incas. Se destaca por sus conjuntos arquitectónicos y la complejidad del diseño urbano que reflejan los altos niveles políticos, sociales, tecnológicos y económicos de la cultura Chimú. El Sitio fue inscrito en el año 1986 en la Lista de Patrimonio Mundial, entrando al mismo tiempo en la categoría de Lista en Peligro, sus estructuras de barro son especialmente vulnerables y se deterioran rápido al estar expuestas a las inclemencias del tiempo (UNESCO, 2009). El severo deterioro que ha tenido la ciudad desde el siglo XV al presente se puede apreciar al comparar una representación de cómo eran las estructuras (Figura 14), versus dichas estructuras hoy en día (Figura 15).



Figura 14.
A la izquierda, maqueta de Audiencia "Los Pelicanos" Conjunto Amurallado Nik An- ex Tschudi.
Fuente: Ministerio de Cultura de Perú, 2021, como se citó de Arch. Instituto Nacional de Cultura, 1998.

Figura 15.
A la derecha, sector Audiencias, Conjunto Amurallado Nik An - ex Tschudi.
Fuente: Ministerio de Cultura de Perú, 2021, como se citó de Arch. Instituto Nacional de Cultura s/f.

Los impactos principales del CC en el sitio son cambios en el fenómeno de El Niño, aumento de precipitaciones extremas y aumento de aguas subterráneas. El fenómeno del Niño se produce al introducirse aguas cálidas tropicales al sur, al aumentar la temperatura del agua marina, se incrementa la evaporación y se produce una gran cantidad de precipitaciones, éstas pueden alcanzar niveles torrenciales y causar desbordes de ríos, activación de quebradas secas, inundaciones, entre otros desastres (Ministerio de Cultura de Perú, 2021). En promedio las zonas áridas del norte de Perú tienen precipitaciones anuales de 20 a 150 mm, pero por ejemplo, el evento de El Niño del año 1977-1978 dejó caer 3.000 mm en el área. El IPCC identifica que los patrones de este fenómeno han cambiado, las fases cálidas han sido más frecuentes, intensas y persistentes desde 1970 en comparación a los 100 años anteriores. Por otro lado, las lluvias intensas (Figura 16) dañan la base de las estructuras de barro, incrementando los niveles de humedad contenida,

en consecuencia, se aumenta la contaminación salina y la proliferación de vegetación. Además, las extremas precipitaciones que ha tenido la zona en las últimas décadas han contribuido al crecimiento significativo de las aguas subterráneas, lo que trae complicaciones al verse aumentando los niveles de humedad del suelo (UNESCO, 2009).

Algunas soluciones llevadas a cabo para proteger el sitio han sido el reforzamiento y estabilización de los cimientos combinando materiales y procesos tradicionales con técnicas de ingeniería modernas, como también la instalación de cubiertas. En el último Plan Maestro del Ministerio de Cultura de Perú (2021), reconoce que las cubiertas no han funcionado adecuadamente (Figura 17), debiendo construirse más y mejores cubiertas, que se complementen con cortavientos y drenes para generar condiciones hidrotérmicas más constantes.

Figura 16.
A la izquierda, lluvias intensas en Chan Chan 2010. Fuente: Ministerio de Cultura de Perú, 2021, como se citó de Arch. Pecach, 2010.

Figura 17.
A la derecha, conjunto Amurallado Nik An - ex Tschudi. Sector Audiencias. Conservación e instalación de cubiertas. Fuente: Ministerio de Cultura de Perú, 2021.



- 16 1. Arboleda Sagrada de Osun-Osogbo, Nigeria, lluvias y crecidas de río. 2. Secoyas de California, Estados Unidos, sobrevivir a los incendios. 3. Rapa Nui (Isla de Pascua), Chile, salvar las estatuas. 4. Edimburgo, Escocia, los riesgos de la lluvia. 5. Bagerhat, Bangladés, la batalla contra las inundaciones. 6. Kilwa Kisiwasi, Tanzania, acabar con la erosión. 7. Chan Chan, Perú, tormentas, sequías y sus peligros.

En algún momento las acciones de conservación ya no podrán proteger a los sitios de las amenazas que se intensifican continuamente, en esa línea la documentación ante la posible pérdida es clave. Existe la plataforma virtual "Heritage on the Edge" desarrollada por Google Arts & Culture, CyArk e ICOMOS, en ella se exhiben más de 50 sitios cuyo objetivo es documentar el valor de estos sitios, a la vez que crea conciencia sobre los impactos del CC en el patrimonio y hacerlo accesible de manera digital por medio de entrevistas a habitantes y profesionales, modelos 3D interactivos y recorridos de Street View. Dentro de los sitios documentados se destacan siete¹⁶ ubicados en todos los continentes, dentro de ese grupo esta Chan Chan y Rapa Nui.

Rapa Nui, Chile

El cuarto caso, Rapa Nui o Isla de Pascua, una de las islas habitadas más remotas ubicada en el océano Pacífico, territorio de Chile. Sus inicios de remontan a 1200 d.C, cuando en una migración los polinesícos llegaron a la isla navegando, construyendo cerca de trescientos ahu, plataforma ceremonial al aire libre con la función de un templo, y cerca de novecientos moáis, estatuas de rasgos humanos de piedra erigidos sobre las plataformas o patios sagrados, elementos característicos de la cultura polinesíca, pero que en Rapa Nui tienen dimensiones y formas que destacan. Motivo que lo llevo a ser inscrito en el año 1995 en la Lista de Patrimonio Mundial, desde entonces se potencio como destino turístico, tanto así que económicamente la isla depende del turismo. La contraparte es que, al ser una isla de terri-

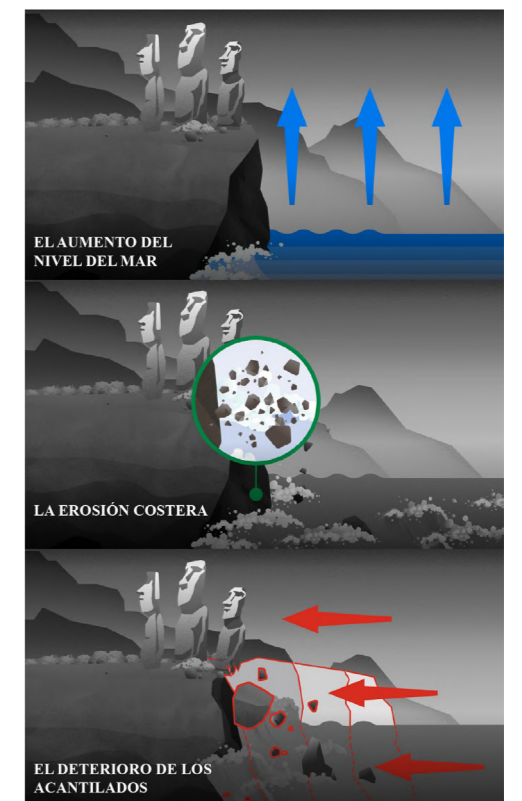


Figura 18.
Impactos CC en Rapa Nui.
Fuente: Heritage on the Edge, <https://artsandculture.google.com/project/heritage-on-the-edge-rapa-nui?hl=es>

torio y recursos limitados, el turismo trae consigo problemas como la escasez de agua y la gestión de residuos generados de la sobre carga de ocupación (UNESCO, 2016; Google Arts & Culture, CyArk e ICOMOS, 2020).

El CC ha afectado con fuerza a la isla, considerando que el 90% de su patrimonio material se ubica continuo a la costa, por los tanto las amenazas de la escasez de agua por la disminución de precipitaciones, el aumento del nivel del mar, las inundaciones costeras y la erosión deteriora la primera línea de acantilados y los moáis ubicado ahí, que muchas veces terminan cayendo al agua, situación representada en la Figura 18. La posible pérdida de elementos sagrados como los ahu y moáis, traería devastadoras consecuencias para la identidad de su población y para el turismo que sustenta su economía (Google Arts & Culture, CyArk e ICOMOS, 2020).

Para la conservación del patrimonio amenazado se ha documentado con imágenes 3D (Figura 19) algunos de los moáis, a cargo de CyArk en conjunto con equipos locales de Ma'u Henua y el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, con el objetivo de crear documentación base de referencia al momento de medir los daños y que los equipos adopten la documentación digital como una herramienta en su trabajo. En la Figura 19 se muestra el proceso de levantamiento de imágenes por cámaras fotográficas y drones, y el resultado del modelo 3D interactivo.



Figura 19. Conservación del patrimonio con imágenes 3D en Rapa Nui, levantamiento de imágenes y modelo 3D digital interactivo. Fuente: Heritage on the Edge, <https://artsandculture.google.com/story/DQURVIKkLScEEg?hl=es>, <https://artsandculture.google.com/asset/3d-model-of-ahu-nau-nau-rapa-nui-0003/DQHwBR-Fo44Zbg?hl=es>

1.4. PATRIMONIO CULTURAL UN RECURSO PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA

Si bien históricamente la salvaguarda del patrimonio se trató desde la restauración entendida hoy como conservación, cuya función era preservar “*sólo la materia de la obra de arte*” y “*en función de esta consistencia material deberán hacerse todos los esfuerzos e investigaciones para garantizar su mayor perdurabilidad posible*” tal como lo argumentó Brandi (1988, pág. 16), con el tiempo se fue desarrollando el argumento que lo restaurable era el simbolismo de un bien u objeto, dicho en palabras de Muñoz Viñas (2004, pág. 40) “*Ninguna circunstancia material justifica la preocupación por ellos, porque su valor es otro: es un valor convencional, acordado y concedido por un grupo de personas, o incluso, en ciertos casos, por una sola persona. Sobre estos objetos se vuelcan unos valores que en realidad corresponden a sentimientos, creencias o ideologías, es decir, a aspectos inmateriales de la realidad. Es una manera de hacerlos tangibles, de manifestarlos de forma sensible*”.

Siguiendo esta línea, ICOMOS (2019) hace la invitación a flexibilizar la gestión de los bienes, interpretando el patrimonio cultural en términos de cambio y transformación. Esto quiere decir que, si el mundo está en un proceso de cambios constantes y acelerados, conservar para mantener el edificio lo más fiel a su concepción original, ya no es opción, básicamente porque fue construido en un contexto que ya no existe, tanto el clima como la sociedad que lo sustentan han cambiado. Entonces, es fundamental comprender la importancia de la preservación del patrimonio cultural construido, más allá de la conservación física del edificio, entendiendo que en él hay un valor que lo hace ser un activo para la acción climática, la cohesión social y la equidad, ya que la cultura de una sociedad está estrechamente vinculada a su entorno físico (ICOMOS, 2019), es una fuente de información sobre cambios y transformaciones pasadas que pueden aportar a las adaptaciones necesarias para su subsistencia al futuro.

Como se ejemplifica con los casos de SPM, el patrimonio cultural construido cada día se ve más afectado, sufriendo los impactos de manera más evidente y recurrente. Múltiples son las sociedades que han vivido alguno de estos desastres y están más familiarizado con lo que es una amenaza y la importancia de determinarla antes de su ocurrencia, del mismo modo la temática de las amenazas cuenta con una base robusta en la literatura. Por el contrario, no se tiene la misma familiaridad y claridad en la importancia de preservar el patrimonio cultural construido, la literatura en estos últimos años la ha argumentado desde diversas perspectivas.

El argumento más utilizado es que el patrimonio cultural construido tiene un valor histórico, siendo un testimonio y herencia tangible de nuestros antepasados. En palabras de Magnus, presidente de Historic England (2019), el sector patrimonial lleva muchos años batallando para que se reconozca el entorno histórico, no como un fósil de tiempos pasados, sino como un recurso vital para el futuro. Si se analiza más en detalle esta afirmación, el patrimonio cultural construido es más que un mero recordatorio de épocas pasadas, en realidad es un banco de información que quedó codificada en los edificios, es un registro de cambios pasados, de períodos en los que nuestros antecesores enfrentaron y se adaptaron a eventos climáticos extremos. Esta evidencia nos recuerda que nuestro entorno natural siempre ha estado en constante cambio (Historic Environment Scotland, 2019), además de proporcionar información y datos sobre eventos climatológicos pasados de los cuales no se tiene registro para ayudar a validar los modelos climáticos (JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2020).

Un caso digno de estudio es las maderas carbonizadas de Notre Dame. El incendio de 2019 destruyó parte importante de la icónica catedral, esta catástro-

fe abrió oportunidades sin precedente para la investigación de la estructura de la catedral, centrándose en siete temas: albañilería, madera, metalistería, vidrio, acústica, recopilación de datos digitales y antropología. Particularmente la madera carbonizada de la estructura del techo es una fuente de información valiosa para determinar condiciones de crecimiento de los árboles, estos nuevos datos proporcionarán datos claves para esclarecer aspectos de la época medieval (Ball, 2020). Los primeros trabajos fueron inventariar cada viga quemada, como se muestra en la Figura 20, para luego llevarlos a laboratorio y cortar rodajas de los troncos para analizarlos en un banco de trabajo de dendrocronología (Figura 21), un dispositivo que se usa para observar los anillos de los árboles e inferir el tipo de árbol, condiciones de crecimiento, tiempo de tala y edad (Mussat, 2019).



Figura 20. A la izquierda, madera de roble similar a la utilizada en la estructura del techo de Notre-Dame. Parte de este corte fue carbonizado en el laboratorio como modelo para propósitos de comparación. Fuente: Unveiling the Secrets of Notre Dame's Materials, 2019, <https://news.cnrs.fr/articles/unveiling-the-secrets-of-notre-dames-materials>

Figura 21. A la derecha, vigas carbonizadas inventariadas. Fuente: Hard at Work Inside Notre-Dame, 2019, <https://news.cnrs.fr/articles/hard-at-work-inside-notre-dame>

El grupo de investigadores también espera obtener referencias respecto al clima de la época, ya que la madera actúa como un archivo del clima, analizando sus anillos se puede determinar la temperatura y precipitaciones en el período de crecimiento del árbol. Notre Dame se construyó con árboles que crecieron durante un período de calentamiento significativo llamado Óptimo Climático Medieval entre los siglos XI y XIII aproximadamente, no se conoce con exactitud ese período porque las maderas de esa época son escasas. Obtener datos de qué tan cálido o seco fue ese período podría ser un avance significativo en la historia del clima, para tener referencia de ese calentamiento natural y poder compararlo con el calentamiento antropógeno (Mussat, 2019; Ball, 2020).

Así también, el patrimonio cultural construido tiene un valor en su relación armónica con su contexto, naturaleza y cultura, estos vínculos se materializan en el entorno construido, lo que se conoce como paisaje cultural. Las prácticas tradicionales de nuestros antepasados se basaban en la naturaleza, tanto en la utilización de recursos disponibles como en el entendimiento de los ciclos y medidas adaptativas a ellos, estudiar esas experiencias y métodos puede inspirar con ideas y contribuir a las estrategias de adaptación y restauración modernas (JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2020). Debemos recuperar y valorar la sabiduría tradicional antigua, ya que hoy somos capaces de fusionarla con la ciencia y conseguir mejoras sustantivas en el entorno construido acorde a su contexto.

Estrategias de adaptación realizadas con prácticas tradicionales se llevaron a cabo en Tombuctú, Malí. Era una capital intelectual, espiritual y centro de propagación del islam a través de África en los siglos XV y XVI. Las grandes mezquitas de Djingareyber, Sankoré y Sidi Yahia nos recuerdan su edad de oro, por lo tanto, fue inscrita en la Lista del Patrimonio Mundial en 1988. Hoy en día la desertificación pone en peligro a este sitio por las amenazas de invasión y tormentas de arena. Ya en el pasado, las paredes de la mezquita de Sankoré se han elevado periódicamente para combatir el avance de la arena, tal como se observa en la Figura 22 la diferencia de altura entre los drenajes de 1952 y los de hoy es cercana a un metro. Por otro lado, este SPM fue restaurado con la colaboración activa de los interesados (Figura 23), especialmente con participación de artesanos locales (UNESCO, 2009). Este caso es un buen ejemplo de cómo la recuperación y uso

de las prácticas tradicionales son idóneas para preservar el patrimonio cultural y fortalecerlo para enfrentar al CC.

Figura 22. A la izquierda, elevación de altura de los muros como medida de adaptación frente al avance de arena de la Mezquita de Sankoré en Tombuctú, Malí. Fuente: UNESCO, 2009.

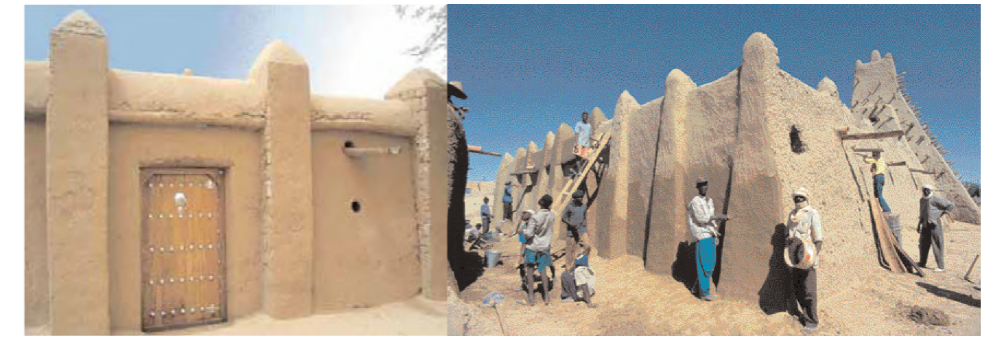


Figura 23. A la derecha, restauración de las antiguas mezquitas de Tombuctú llevada a cabo por artesanos locales utilizando prácticas tradicionales. Fuente: UNESCO, 2009.

Otra dimensión relevante, es que preservar el patrimonio cultural construido fortalece la sostenibilidad, tal como se reconoce en los ODS, especialmente en el objetivo 11 y su meta 4 de “redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo”. En relación a esta materia, se distinguen 2 temas. En primer lugar, los edificios históricos contribuyen a la mitigación del CC, porque contienen carbono capturado y su rehabilitación evita la construcción de nuevos edificios (ICOMOS, 2019; JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2020), reduciendo así la necesidad de extraer nuevos materiales y los desechos asociados, por lo tanto, se evita la producción de más carbono (Historic England, 2019). En segundo lugar, el patrimonio cultural construido es un referente para guiar la transición hacia prácticas y modelos sostenibles, porque generalmente las edificaciones históricas se adaptan a su contexto cercano desarrollando alternativas bajas en carbono, como la utilización de materiales locales y modelos de economía circular (JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2020).

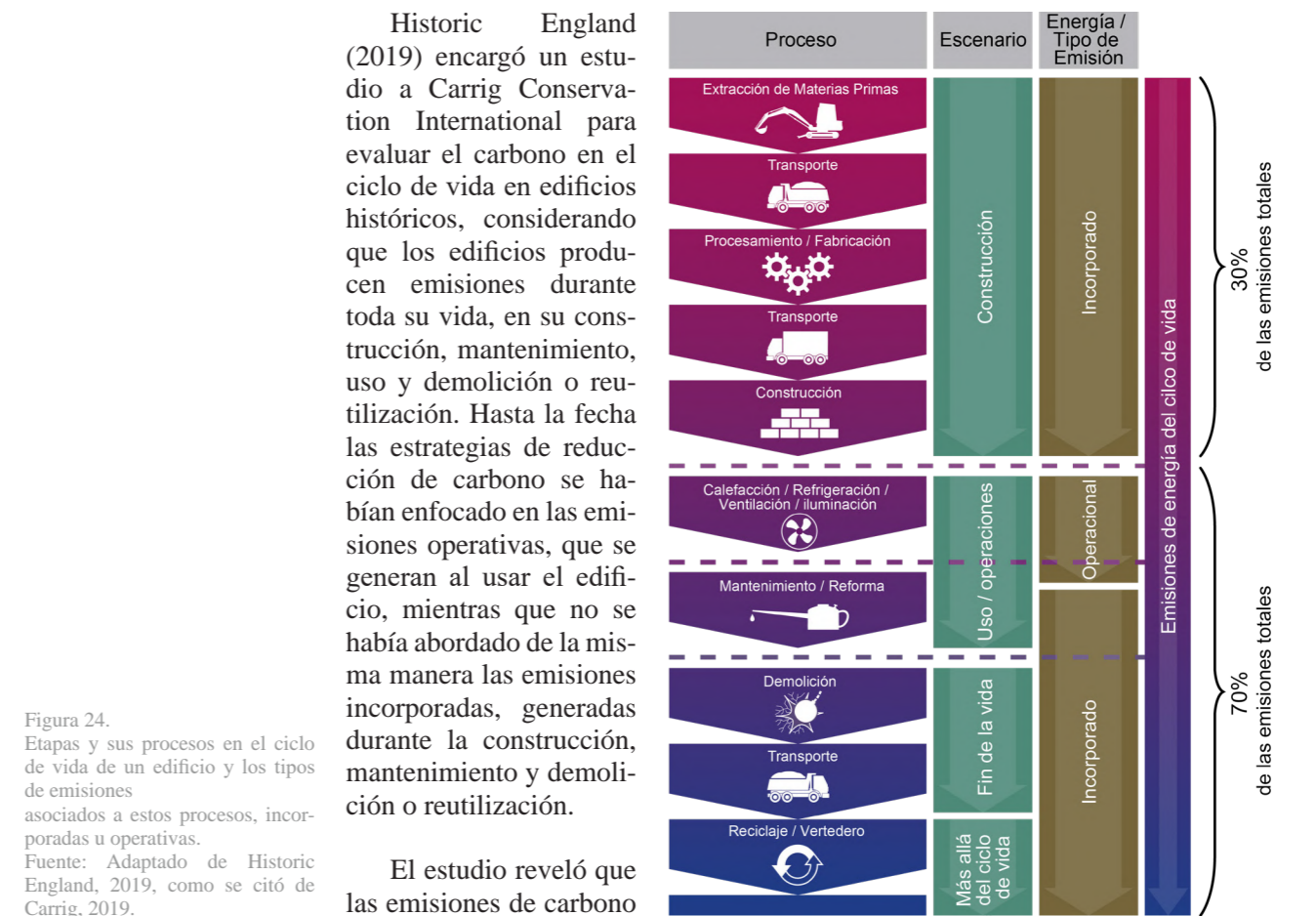


Figura 24. Etapas y sus procesos en el ciclo de vida de un edificio y los tipos de emisiones asociados a estos procesos, incorporadas u operativas. Fuente: Adaptado de Historic England, 2019, como se citó de Carrig, 2019.

incorporadas en los edificios históricos representan una porción significativa del total de las emisiones del ciclo de vida, estimándose en hasta un 30% de las emisiones de un edificio nuevo (Figura 24), es decir, que si se reutiliza un edificio existente en vez de construir uno nuevo se puede evitar ese porcentaje de emisión de carbono. Sugiriendo centrarse en utilizar y reutilizar los activos históricos para aprovechar las oportunidades que ya existen.

Parece conveniente enfatizar en el potencial del patrimonio cultural como recurso para la acción climática. Esta afirmación puede resultar contradictoria en primera instancia, porque se mira a los entornos y edificios históricos como recordatorio de épocas pasadas (Historic England, 2019) y lo que se busca es avanzar al futuro en un DS, pero si se cambia ese paradigma y se mira las construcciones tradicionales como un “fósil” se puede entender que son un banco de información que quedó codificado en el entorno construido, del mismo modo como un fósil que es materia orgánica quedó conservada en una roca. Entonces el Patrimonio Cultural es un registro de experiencias y conocimientos pasados (ICOMOS, 2019), de períodos en los que nuestros antepasados enfrentaron y se adaptaron a anteriores eventos climáticos extremos. A modo de resumen, en la Figura 25, podemos entender al Patrimonio Cultural como recurso para la acción climática bajo 3 campos: Información climática pasada, Técnicas tradicionales de adaptación y Mitigación de emisión de carbono.

Figura 25.
El Patrimonio Cultural como recurso para la acción climática.
Fuente: Elaboración propia e imágenes recuperadas de diferentes sitios:
1: Iglesia Mauque. Fuente: Iglesias del desierto, 2004.
2: Estudio en madera analizando sus anillos se puede determinar la temperatura y precipitaciones en el período de crecimiento del árbol. Fuente: Unveiling the Secrets of Notre Dame’s Materials, 2019.
3: Elevación de altura de los muros como medida de adaptación frente al avance de arena de la Mezquita de Sankoré en Tombuctú, Malí. Fuente: UNESCO, 2009.
4 y 5: Edificio Unión Obrera estado previo 2006 y su rehabilitación 2008. Fuente: https://www.researchgate.net/publication/51022764_Rehabilitacion_Union_Obrera_Cerro_Cordillera



1.5. RETOS Y DESAFÍOS PARA LA INVESTIGACIÓN

La línea de tiempo elaborada desde la revisión de la evolución de los conceptos de CC, PC y DS (Figura 6), evidencia que el estudio específico relacionados al Patrimonio Cultural y el CC, se ha dado con mayor fuerza desde la década del 2010, lo que es relativamente reciente. Tal como cualquier nuevo campo de investigación, son muchos los estudios que se deben ir desarrollando para comprender, abordar y enfrentar de mejor manera el tema a lo largo del tiempo.

UNESCO (2008) advirtió que existía una falta de datos para comprender los impactos del CC en los bienes del Patrimonio Mundial (PM), especialmente en los bienes culturales. Esta situación se agravaba en países en desarrollo por la falta de capacidades y recursos para la investigación, por lo tanto, la falta de conocimientos dificulta la evaluación de la pérdida de los valores de los sitios a causa del CC. Las necesidades de investigación en ese entonces se agruparon en cinco temas:

1. Comprensión de la vulnerabilidad de los materiales: Era crítica la necesidad de investigar la relación entre ambiente y materiales. Algunos aspectos claves para estudiar eran los efectos en los materiales de los cambios de humedad y temperatura del ambiente, y cómo se manifiestan estos cambios, por ejemplo, en la cristalización de la sal o los cambios biológicos.

2. Seguimiento del cambio: Era importante reconocer que existía una cantidad importante de datos y herramientas disponibles en campos complementarios, esta información podía ocuparse como base para la investigación específica de los impactos del CC en el patrimonio cultural. Sugiriendo el desarrollo de dos líneas de investigación, la primera de los impactos a escala local, especialmente en ciudades porque se concentra una mayor cantidad de población y de patrimonio cultural, siendo viable realizar estudios a escala local con la información disponible. La segunda investigación debía dirigirse al desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas que fueran avanzadas pero sencillas en su uso, para que los guardianes del patrimonio puedan hacer el seguimiento al cambio y así ir tomando decisiones respecto a la conservación.

3. Modelar y proyectar el comportamiento climático: La investigación sobre CC y patrimonio cultural, incluso a nivel europeo era incipiente, concentrándose en los impactos generales a nivel regional, pero no se había bajado a una escala de edificio. Requiriendo modelos climáticos de subred, que tuvieran una mejor resolución espacial que la red actual de 50km, así los administradores de sitios podrán comprender los potenciales efectos catastróficos que tendrán eventos esporádicos o extremos sobre los bienes.

4. Gestión del patrimonio cultural: Incentivar a considerar el valor de los bienes culturales y naturales al mismo tiempo, desarrollar esta visión de interdependencia podría permitir compartir datos científicos relevantes entre las ciencias y los administradores del patrimonio, ya que es imposible esperar a que se avance en las investigaciones para hacer los cambios correspondientes de gestión en respuesta al CC. Era vital la cooperación entre áreas.

5. Prevención de daños: Se debe asumir que todo el patrimonio cultural es completamente vulnerable al CC, por tal motivo el avance de la investigación es imperioso. Aunque no fuera posible prevenir todos los daños, si se podrán evitar parte de ellos.

Ese mismo año, Sabbioni et al. (2008) hacen una recapitulación de los avances en la materia a nivel europeo, destacando la identificación de las lagunas de infor-

mación para el desarrollo de futuras investigaciones. Antes que nada, se reconoció los cinco temas propuestos por UNESCO, para luego complementarlos con dos tipos de investigación que también faltaba por profundizar, la investigación científica básica y la investigación aplicada (Figura 26).

En la investigación científica básica era necesario identificar los parámetros no solo en la resolución espacial, sino que también en la resolución temporal; además de desarrollar estudios y probarlos para establecer los daños que tendrán los materiales, tanto en climas pasados, presentes como futuros en entorno interior y exterior.

En la investigación aplicada, identificaron acciones que hacía falta llevar a cabo de manera concreta, como sensibilizar a los gestores de patrimonio, para que comprendan la importancia de basarse en la ciencia para la toma de decisiones; la exposición de los impactos en algunos casos significativos del PM podría apoyar las estrategias de conservación preventivas; priorizar modelos en los entornos interiores; desarrollar una guía sobre los impactos de la subida del nivel del mar, que causará inundaciones en el corto, mediano y largo plazo; aplicar estrategias de adaptación preventivas, equilibrando limitar los daños, el control medioambiental y el consumo de energía; y tener presente que una buena política, eficaz y sostenible se debe basar en una excelente base científica.

Figura 26. Temas de investigaciones futuras año 2008. Fuente: Elaboración propia a partir de UNESCO 2008 y Sabbioni et. al 2009.

INVESTIGACIONES FUTURAS 2008		
UNESCO 5 temas	Investigación científica básica	Investigación aplicada
Comprensión de la vulnerabilidad de los materiales	Determinar parámetros climáticos críticos	
Seguimiento al cambio		
Modelar y proyectar el comportamiento climático	Probar y validar los modelos climáticos Mejorar la resolución temporal de los modelos climáticos	Desarrollar modelos en entornos interiores
Gestión del patrimonio cultural		Sensibilizar a los gestores de patrimonio
Prevención de daños	Establecer daños en los materiales	Desarrollar guía de impactos Aplicar estrategias de adaptación preventivas

Desde 2008 a la fecha, la investigación en torno al CC ha avanzado exponencialmente, ya que es el mayor desafío de nuestra generación. A pesar de ello, siempre es necesario ir identificando nuevas lagunas de información claves, para así enfocar las investigaciones. JPI Climate (Iniciativa de Programación Conjunta “Conectando el Conocimiento del Clima para Europa”) (2022), establece cinco grandes temáticas para el patrimonio cultural a profundizar en el porvenir:

**1. Abordar la emergencia climática.
Reforzando el compromiso del sector del patrimonio cultural para hacer frente a la emergencia climática.**

Pese a la importancia del patrimonio cultural, éste había sido excluido de los estudios del CC, sin embargo, en la última década esto cambió y la prueba más contundente fue la reunión internacional entre el IPCC, ICOMOS y UNESCO en 2021, cuyo objetivo fue generar una mayor conciencia sobre el patrimonio cultural en los futuros informes del IPCC. Hace falta entonces, fortalecer y consolidar el compromiso del sector patrimonial en la acción climática. Algunas medidas son: llevar a cabo más investigaciones sobre casos de estudios de mejores prácticas en estrategias de adaptación, entendiendo que intrínsecamente el patrimonio cultural se ha formado por su relación con el clima cambiante y se ha adaptado para su supervivencia; integrar datos ambientales a los estudios el patrimonio cultural, se puede aportar desde el sector climático al área patrimonial al incorporar proyecciones de climas futuros, pero también se puede recuperar información climática pasada por medio de análisis específicos del área patrimonial y contribuir al sector climático; se necesita más investigación interdisciplinaria con colaboración de todas las partes interesadas, incluyendo a la sociedad relacionada a dicho patrimonio para garantizar que no se pierda el sentido de identidad; se requieren más iniciativas que apoyen una noción más amplia del patrimonio para su valoración integral, especialmente se necesita entender la relación que tiene con la economía, ya que una degradación en el patrimonio afecta gravemente al turismo por ejemplo, produciéndose una pérdida económica, pero a la vez se necesitan fondos para salvaguardar el patrimonio cultural.

**2. Los impactos del cambio climático.
Predecir y evaluar los impactos del cambio climático en y a través del patrimonio cultural.**

Desde 2007 cuando UNESCO describió de manera cualitativa los impactos del CC en el patrimonio cultural hasta hoy, se puede decir que el inventario general de los impactos está muy avanzado, pero podría mejorarse si se integra la evaluación cuantitativa y el estudio en el patrimonio inmaterial. También hace falta salir de la percepción negativa de los impactos y estudiar casos donde van a tener efectos positivos. Y sin duda, es importante posicionar al sector del patrimonio cultural al estudio de los climas pasados, cada material histórico guarda información climatológica.

**3. Protección del patrimonio cultural.
Construyendo estrategias de protección y adaptación del patrimonio cultural.**

A pesar de que se reconoce la necesidad de soluciones de adaptación climática para el patrimonio cultural, aún son pocos los planes o políticas completos en este tema que abarquen varios tipos de patrimonios a nivel de país. Esto se debe a que existen barreras técnicas, institucionales, financieras y sociales, algunas de estas son: datos insuficientes, falta de familiaridad con el tema y sus conceptos, falta de conocimiento sobre medidas de adaptación factibles, falta de experiencia, entre muchas otras. Tener estas barreras obstaculiza la real protección del patrimonio cultural y se ha transformado en una piedra de tope para la investigación sobre diseño e implementación de medidas de adaptación climática, como también para la investigación sobre el seguimientos y evaluación de las medidas de adaptación. Por lo tanto, se debe aumentar la investigación en 3 áreas. La primera relacionada a los principios y problemas de la adaptación, debe asegurarse los principios de que las soluciones adaptativas sean sostenibles y carbono neutrales, con una gestión eficiente de los recursos, siendo parte de investigaciones transdisciplinares, además de ir monitoreando y evaluando continuamente las estrategias implementadas; los problemas de adaptación deben estudiarse porque pueden aumentar la vulnerabilidad del patrimonio cultural o afectar negativamente su integridad y va-

lores, asimismo pudiendo afectar colateralmente otros sistemas como socioeconómico, culturales y naturales. La segunda área aborda la generación e intercambio del conocimiento, las estrategias deben fundarse en una economía circular y soluciones basadas en la naturaleza, integrando el conocimiento y prácticas locales. Y la tercera área se relaciona a incorporar la participación de interesados, se necesita desarrollar la concientización, apoyando actividades entre ciudadanos y organizaciones no gubernamentales, porque gran parte del patrimonio está en manos de ciudadanos particulares.

4. Contribuyendo a la adaptación climática.

Evaluar el potencial del patrimonio cultural para informar el desarrollo de la adaptación climática.

El patrimonio cultural es el resultado de acciones, procesos y conocimientos históricos, constituyendo ejemplos de prácticas de adaptación al clima. Con el objetivo de alcanzar este potencial, se necesita más investigación para detectar los efectos de los desastres climáticos y las adaptaciones históricas que se hicieron ante dicho desastre, estos resultados podrían proporcionar conocimiento para adaptaciones presentes y futuras, además de ser un catálogo de adaptaciones que muestran los resultados que tuvo. También se requiere investigación interdisciplinaria, transdisciplinaria e interactiva sobre cómo transmitir el conocimiento del patrimonio cultural a los investigadores y profesionales de la adaptación climática y a la sociedad en general, estos conocimientos abarcan diferentes escalas y niveles, desde políticas generalizadas que consideren contextos culturales, hasta el intercambio de conocimiento en cuestiones prácticas como selección de materiales o técnicas de construcción. Y es imprescindible aumentar la colaboración entre los campos de CC y patrimonio cultural, ya que actualmente existe una brecha que no permite que los conocimientos de prácticas adaptativas del patrimonio cultural sean incorporados al estudio del CC.

5. El patrimonio cultural como recurso.

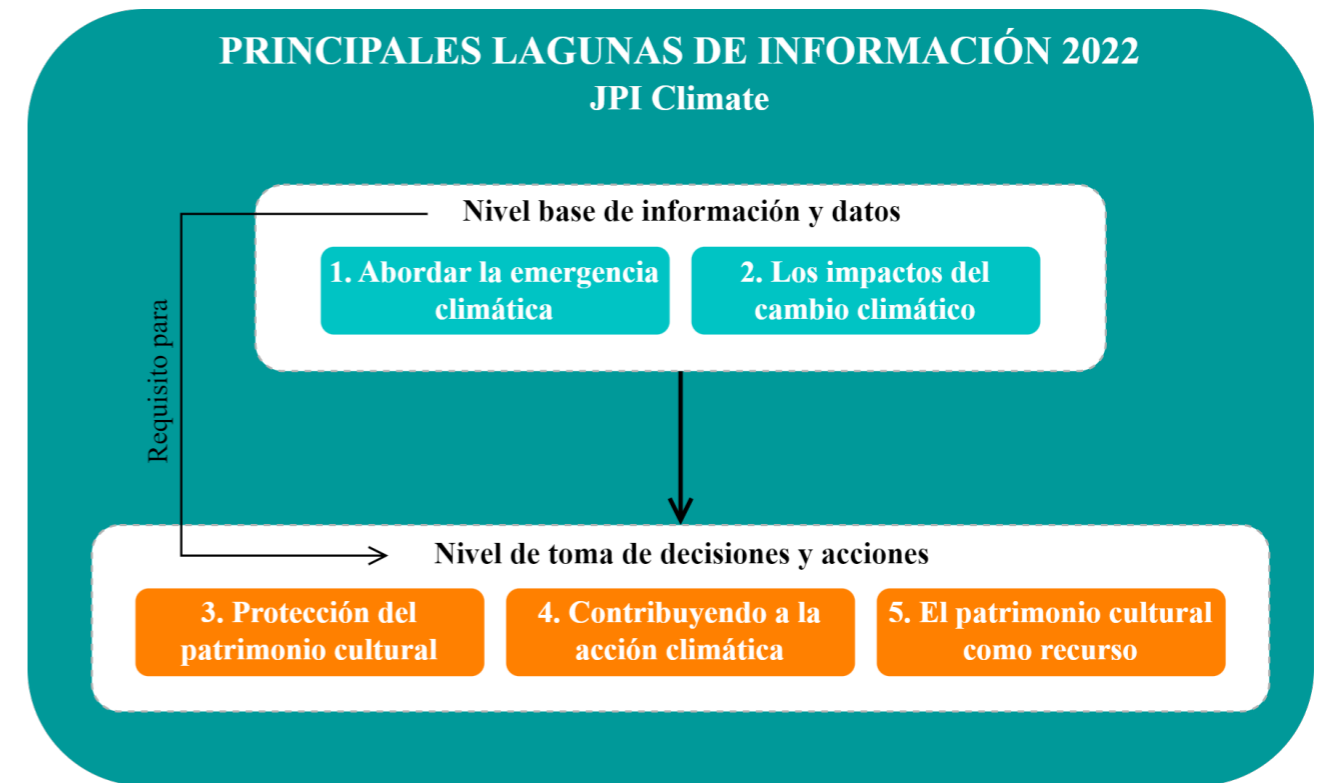
Investigar cómo el patrimonio cultural puede apoyar las transformaciones sociales y ser un recurso para la mitigación del cambio climático y futuros sostenibles.

Para aprovechar todas las capacidades que tiene el patrimonio cultural como recurso para un futuro sostenible, se debe investigar sobre cómo generar cohesión social a través del patrimonio cultural en comunidades afectadas por el CC, porque éste potencia la resiliencia antes y después de la pérdida, además hay que estudiar cuáles podrían ser los riesgos y oportunidades de reducir, renovar, reconstruir y regenerar dicho patrimonio cultural para regenerar una futura cohesión social. También se requiere investigar sobre cómo los significados y valores culturales pueden mejorar la adaptación y mitigación para apoyar la acción climática, debido a que éstos afectan la respuesta de las personas para accionar medidas adaptativas y de mitigación, en otras palabras, las personas cuidan lo que tiene importancia en sus vidas. Hay que llevar a cabo investigaciones con marcos más rigurosos sobre las transformaciones y adaptaciones pasadas de los entornos, para comprender porque son casos exitosos de sostenibilidad. Y relacionado a las investigaciones anteriores, se debe entender como los valores culturales pueden contribuir para alcanzar una gama mayor de ODS, fomentando sinergias entre el patrimonio cultural y sectores políticos, del clima, conservación de la naturaleza, agricultura, salud, etc, creando enfoques por ejemplo de gestión integrada de paisajes.

Recapitulando, cada una de estas cinco áreas que se recomienda desarrollar abarca muchos subtemas de investigación. Es importante entonces al momento de iniciar alguna investigación relacionada a estos temas, evaluar cuál es el nivel de información actual disponible del caso o sistema de estudio. Pudiera ser que no se cuente con la información ni datos necesarios para llevar a cabo dicho estudio,

en otras palabras, hay ciertas investigaciones que son requisitos para el desarrollo de otras. Si se analizan estas cinco áreas, se pueden separar en dos grupos, las primeras para generar información y análisis base de la situación presente y futura, y las segundas son para desarrollar medidas de acción, en el campo de la adaptación, mitigación, transformaciones sociales, futuros sostenibles, etc. Tal como se muestra en la siguiente Figura 27, los puntos 1. y 2. son requisito para avanzar en medidas de decisiones y acciones informadas, las que corresponden a los puntos 3., 4. y 5.

Figura 27.
Principales lagunas de información año 2022.
Fuente: Elaboración propia a partir de JPI Climate, 2022.



En vista de ello y considerando que el avance de la investigación relacionada al patrimonio cultural y el CC es limitada a nivel regional y lo es más a nivel nacional, tal como lo recomienda ICOMOS (2019) se debe identificar un área donde el conocimiento sea insuficiente para la toma de decisiones informadas. Por lo tanto, este estudio se enfocará en el primer nivel base de información y datos, especialmente en el punto 2. Los impactos del cambio climático, realizando un cruce de información entre las amenazas identificadas en otros sectores para llevarlas al campo del patrimonio cultural.

1.6. SITUACIÓN DE CHILE

Chile es un país altamente vulnerable a los efectos del CC, considerando que cumple con 7 de los 9 criterios de vulnerabilidad establecidos¹⁷ por la CMNUCC (Gobierno de Chile, 2021) y cada vez con más recurrencia o severidad se presentan las amenazas como precipitaciones intensas, marejadas, inundaciones, incendios forestales, sequía, entre otras.

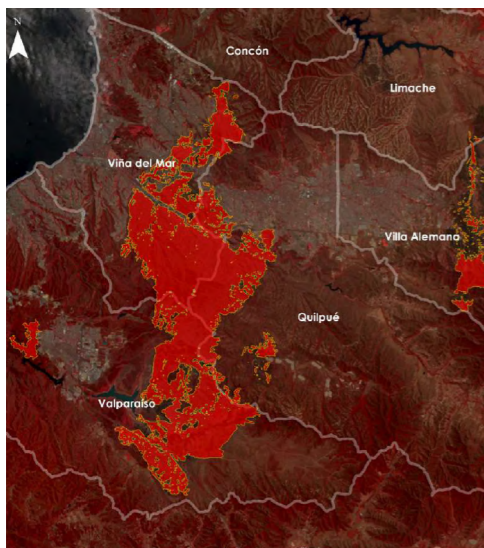
Algunas de las amenazas que han generado mayor impacto en los últimos años son:



- Las intensas precipitaciones de junio de 2023 que ocasionaron inundaciones y deslizamientos de tierras en algunas zonas, declarándose como zona de catástrofe desde la región de Valparaíso a la región del Biobío, a modo de ejemplo, en Licantén, Región del Maule, el río ingreso 500m hasta la zona céntrica, según José Patricio Correa, delegado presidencial de la provincia de Curicó (Vega, 2023).



- El mega incendio del verano de 2017 que inició el 18 de enero y finalizó el 05 de febrero, que afectó principalmente a las regiones de O'Higgins, el Maule y el Biobío, los factores climáticos que influyeron en la magnitud de este incendio son las temperaturas récord, la sequía severa prolongada y el alto estrés hídrico en la vegetación. Esto causó que fuera el primer incendio mundialmente considerado de "sexta generación"¹⁸, conocido como "tormenta de fuego", por su intensidad de la línea de fuego y la velocidad de propagación (CONAF, 2017).



- El más reciente mega incendio urbano-forestal de 02 y 03 de febrero 2024, que afectó sectores de las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana, en la V Región, dejando personas fallecidas y aproximadamente 15.000 viviendas siniestradas, se ha categorizado como el segundo peor desastre socio natural de los últimos 30 años del país. En este incendio influyeron las variables climáticas del "factor 30-30-30", analizando los datos recogidos de la estación Jardín Botánico de la Dirección Meteorológica de Chile para los días 02 y 03 de febrero, la temperatura es-

¹⁷ Los presentes en Chile son: zonas costeras bajas; zonas áridas y semiáridas; zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; zonas propensas a los desastres siconnaturales; zonas expuestas a la sequía y a la desertificación; zonas de alta contaminación atmosférica urbana y zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos.

Figura 28. Licantén inundado, Región del Maule. Fuente: <https://www.latercera.com/la-tercera-domingo/noticia/gobierno-se-despliega-por-temporal-que-se-concentra-ahora-en-maule-y-nuble/ZO6YXZ3TNR-HZZUJML4PJSAWI4/>

¹⁸ Antes de este mega incendio, la escala global de medición llegaba hasta la "quinta generación".

Figura 29. Imagen satelital de los incendios forestales 2017. Fuente: Veloso, J., Cortés, C., Campos, D., Tudela, V. (2017). Informe Climático Especial. Enero 2017: Un mes de récords.

Figura 30. Distribución espacial de las áreas afectadas por los incendios del 02 y 03 de febrero de 2024, en el Gran Valparaíso. Fuente: CIGIDEN (2024). Incendios 02 y 03 de febrero de 2024 Viña del Mar (Región Valparaíso).

tuvo sobre los 35°C, la humedad relativa cercana al 20% y la velocidad del viento cerca de los 30km/h (Martínez, y otros, 2024).

- La mega sequía que afecta desde el año 2007 hasta el actual, que es una situación difícil de revertir y que se va a ir profundizando, en palabras del agroclimatólogo Patricio González, algunas de las consecuencias han sido la falta de forraje para animales, pérdida de huertos y por lo tanto de alimentos, desabastecimiento de agua en poblados (Galilea, 2020).



Figura 31. Imagen satelital de la laguna Aculeo en 2014 y 2019, Región Metropolitana. Fuente: <https://www.uc.cl/noticias/la-megasequia-llego-para-que-darse/>

La prueba objetiva de que el CC se está manifestando en el país, viene de la mano de la Dirección Meteorológica de Chile, basado en datos históricos, evidencia que el año 2021 fue el 4° año más cálido y también el 2° año más seco debido a la falta de precipitaciones desde 1961, en los gráficos de la Figura 32, se observa como desde 1961 la curva de la temperatura ha ido en aumento, mientras que la de precipitaciones a la baja.

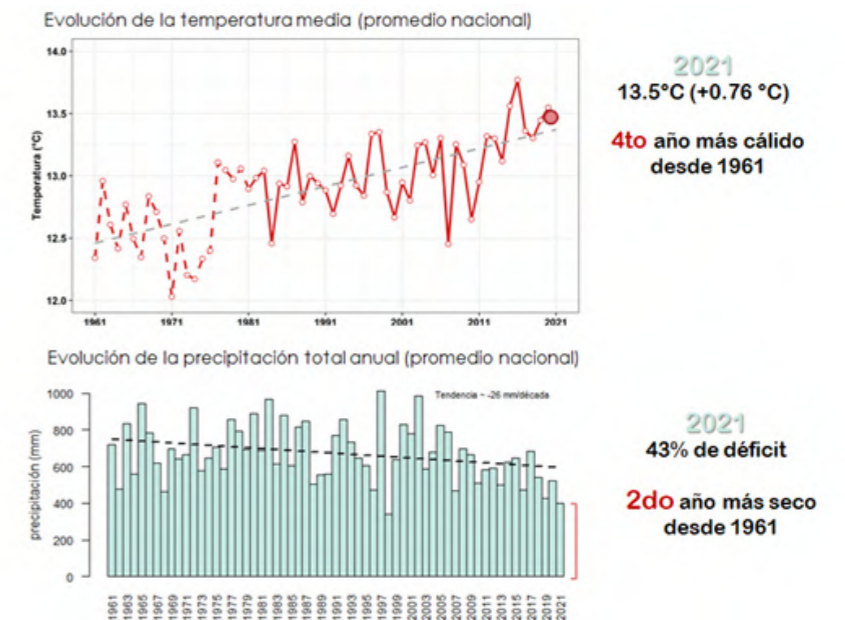


Figura 32. Signos del cambio climático en Chile. Fuente: Oficina Cambio climático de la Dirección Meteorológica de Chile, <https://climatologia.meteo-chile.gob.cl/application/index/menuTematicoCambioClimatico>

Ente estas variaciones climatológicas, nuestro patrimonio también está comenzando a evidenciar deterioro y daños a causa del CC, por ejemplo, UNESCO (2016) estableció que el Parque nacional Rapa Nui se enfrentará al aumento del nivel del mar, inundaciones costeras y erosión. Entonces, es de esperar que todo el patrimonio nacional se vea afectado por el cambio del clima, sólo que aún no existe una proyección, debido no se han realizado estudios en el área patrimonial.

A pesar de que Chile a través del Ministerio del Medio Ambiente ha avanzado es su agenda climática, no en todos los documentos oficiales se incorpora al patrimonio cultural dentro de los objetivos, no evaluando el daño que sufrirá a causa del CC, así como tampoco se ha estudiado su potencial para de adaptación y mitigación. Por ejemplo, documentos como "Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022" (Gobierno de Chile, 2017) (Figura 33) nombra al patrimonio cultural en términos generales de conservación; mientras que en el documento

“Estrategia Climática de largo plazo de Chile” (Gobierno de Chile, 2021) (Figura 34) que establece objetivos y metas sectoriales de largo plazo alineadas con los ODS, no especifica nada respecto al patrimonio cultural y su componente material, como son las construcciones tradicionales. Por otro lado, el desarrollo de ARCLIM, el Atlas de Riesgos Climáticos para Chile (2020) (Figura 35), una plataforma de mapas de riesgos relacionados con el CC aplicado a 52 cadena de impactos clasificados en 12 sectores a escala comunal, ninguno de ellos se relaciona al patrimonio cultural, a pesar de ello se reconoce que es una herramienta de gran valor que proporciona una base de información para cualquier estudio, planificación o decisión que se realice, además de acercar a la sociedad a los impactos del CC de una manera gráfica e interactiva.



Figura 33.
A la izquierda, portada del informe Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022.
Fuente: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf

Figura 34.
Al centro, portada del informe Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile.
Fuente: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>

Figura 35.
A la derecha, portada del informe Atlas de Riesgo Climático para Chile.
Fuente: https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe_ARCLIM_Consolidado.pdf

Es claro que existe la necesidad de incluir de manera concreta al patrimonio cultural en la agenda climática chilena, no basta poner metas generales, sino que es necesario definir como cumplirlas, tanto para concientizar sobre las consecuencias de la pérdida del patrimonio a causa del CC, como para establecer estrategias de acción a nivel país.

En este sentido, la “Política nacional y plan estratégico nacional para la reducción del riesgo de desastres (2020-2030)”, es una clara guía al establecer objetivos, acciones, plazos y actores que deben llevarlos a cabo. Esta política se organiza en 5 ejes prioritarios, que tienen 25 objetivos estratégicos, con 74 acciones estratégicas y 161 metas y plazos (Figura 36) (ONEMI, 2020).



Figura 36.
Arquitectura Política Nacional para la RRD y su PENRRD 2020-2030.
Fuente: ONEMI, 2020.

Cabe destacar que se incluye al patrimonio desde distintos focos, a modo de resumen, en el eje 1 se considera al patrimonio como fuente de información de riesgos de desastres pasados¹⁹ al mismo tiempo de ser una fuente de saberes ancestrales para desarrollo de investigaciones futuras²⁰, en el eje 3 el enfoque es la salvaguarda del patrimonio y en el eje 5 se busca cuantificar económicamente los daños o pérdidas del patrimonio. A continuación se despliega en mayor detalle los ejes, objetivos y acciones estratégicas relacionadas:

• **Eje 1: Comprender el riesgo de desastres**

Objetivo estratégico 1.1. Promover la concientización y educación sobre la RRD en los distintos actores del territorio nacional.

Acción estratégica 1.1.4. Promover y difundir masivamente el rescate de

²¹ Desde el 01 de enero de 2023, la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) pasó a ser el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED).

memoria histórica/colectiva relacionada al riesgo de desastres y eventos destructivos.

• **Indicadores:**

- N° de regiones que ha realizado al menos una actividad de reconstrucción de memoria histórica en RRD.
- N° de comunas que ha generado un hito conmemorativo o sitio de memoria en RRD.

• **Meta:**

- Acuerdo asociativo formalizado entre ONEMI²¹ y el Ministerio de Cultura, las Artes y Patrimonio para definir estrategias y lineamientos que permitan (re)construir memoria histórica en RRD.
- **Institución coordinadora:** ONEMI, en asociación con Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio.

Objetivo estratégico 1.2. Generar y gestionar el conocimiento científico - técnico sobre el riesgo de desastres, aplicado al territorio nacional para su consideración en la toma de decisiones.

Acción estratégica 1.2.1. Fomentar, articular y divulgar la investigación aplicada que se genera en el país en materia de RRD

• **Indicador:**

- N° de actividades que promuevan investigación en temáticas afines a GRD.

• **Meta:**

- Al menos 1 actividad anual que promueva investigación que realce el conocimiento local/tradicional/ancestral en RRD.
- **Institución coordinadora:** ONEMI, en asociación con: Corporación Nacional Indígena, Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Desarrollo Social y Familia, SUBDERE, agencias del Sistema de Naciones Unidas en Chile, Universidades y Centros de Investigación transdisciplinarios en GRD.

• **Eje 3: Planificar e invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia**

Objetivo estratégico 3.1. Implementar medidas estructurales para la RRD y el desarrollo de infraestructura resiliente ante desastres.

Acción estratégica 3.1.2. Generar mecanismos de protección de los bienes reconocidos dentro del patrimonio cultural del país.

• **Indicadores:**

- % de bienes patrimoniales que han sido evaluados de riesgo frente a distintas amenazas con relación al inventario nacional de bienes patrimoniales.
- N° de bienes patrimoniales que cuentan con lineamientos de protección o planes de restauración, reforzamiento u otras medidas para reducir su vulnerabilidad.
- N° de bienes patrimoniales en los que se han implementado medidas de restauración, reforzamiento u otras para reducir su vulnerabilidad.

• **Metas:**

- Metodología para la evaluación de riesgo en el patrimonio cultural ha sido formulada para al menos una amenaza y una categoría patrimonial.
- Metodología para la evaluación directa de daños en patrimonio cultural producto de desastres ha sido elaborada/adaptada.
- Metodología de lineamientos de protección, restauración, reforzamiento u otras medidas para reducir vulnerabilidad en bienes.
- **Institución coordinadora:** Subsecretaría de Patrimonio Cultural, en asociación con: Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, Consejo Nacional de Monumentos Nacionales, Centro Nacional de Conservación

y Restauración, , Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, SUBDERE, ONEMI, Universidades, Centros de Investigación y otros organismos afines, entre otros.

• Eje 5: Fomentar una recuperación sostenible

Objetivo estratégico 5.1. Implementar metodologías estandarizadas para la evaluación de afectación, daños y pérdidas, directas e indirectas, producto de desastres y catástrofes, que apoyen a la institucionalidad en la toma de decisiones y planificación en base a información intersectorial de calidad.

Acción estratégica 5.1.1. Diseñar y validar una metodología para la cuantificación de las pérdidas económicas causadas directamente por desastres en relación con el Producto Interno Bruto (PIB).

- **Indicadores:**

- % de sectores convocados en la Meta C del Marco de Sendai que diseñaron e implementaron una metodología para la cuantificación económica de las pérdidas directas.

- % de indicadores vinculados a la Meta C que Chile reporta con una metodología actualizada, validada y aplica de forma estandarizada, con datos registrados de todos los sectores convocados en la Meta C.

- **Meta:**

- 100%²² de los sectores convocados en la Meta C del Marco de Sendai, diseñan y adoptan una metodología para la cuantificación económica de pérdidas directas.

- **Institución coordinadora:** ONEMI, en coordinación con: Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, CEPAL, Universidades y Centros de Investigación afines a la RRD, entre otros.

Acción estratégica 5.1.2. Generar y validar una metodología para estimar los impactos indirectos por desastres, en los sectores antes definidos.

- **Indicador:**

- % de sectores convocados en la Meta C del Marco de Sendai que diseñaron e implementaron una metodología para la cuantificación económica de las pérdidas indirectas.

- **Meta:**

- 50%²³ de los sectores convocados en la Meta C del Marco de Sendai, proponen una metodología para la estimación indirecta de impactos por desastres.

- **Institución coordinadora:** ONEMI, en coordinación con: Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, CEPAL, Universidades y Centros de Investigación afines a la RRD, entre otros.

En este contexto, este estudio es oportuno, ya que está alineado con el eje 3, objetivo estratégico 3.1. y acción estratégica 3.1.2., especialmente con la meta de crear o adaptar metodologías para la evaluación de riesgo en el patrimonio cultural para una amenaza y una categoría patrimonial.

Por consiguiente, es necesario en primera instancia identificar el patrimonio cultural construido y las amenazas por cada zona climática, para establecer los potenciales impactos o daños. Para luego diseñar una metodología de evaluación del riesgo del cambio climático y patrimonio cultural construido, que instaure una base de conocimientos en el tema, para posteriormente definir acciones para preservar el patrimonio cultural de manera informada.

²² En el documento se agrega la nota: “Los indicadores de la Meta C referida son: Pérdidas económicas directas atribuidas a los desastres en relación con el producto interno bruto mundial / Pérdidas agrícolas directas atribuidas a los desastres. / Pérdidas económicas directas respecto de todos los demás bienes de producción dañados o destruidos atribuidas a los desastres. / Pérdidas económicas directas en el sector de la vivienda atribuidas a los desastres. / Pérdidas económicas directas derivadas de los daños o la destrucción de infraestructuras vitales atribuidas a los desastres. / Pérdidas económicas directas por patrimonio cultural dañado o destruido atribuidas a los desastres.” (ONEMI, 2020, pág. 115)

²³ Ver pie de página 22, p. 58

II. CUERPO DE LA TESIS

CAPÍTULO 2: CARACTERIZACIÓN CASO DE ESTUDIO: ZONAS TÍPICAS TIPOLOGÍA PUEBLO TRADICIONAL

En Chile desde 1925 existe el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), organismo encargado de la protección y tuición del patrimonio cultural y natural del territorio nacional. De acuerdo a la Ley 17.288 para que un bien sea salvaguardado por el CMN debe decretarse como Monumento Nacional e ingresarse al Catálogo de Monumentos bajo una de las cinco categorías: Monumentos Históricos, Monumentos Públicos, Zonas Típicas, Monumentos Arqueológicos y Santuarios de la Naturaleza (Figura 37).

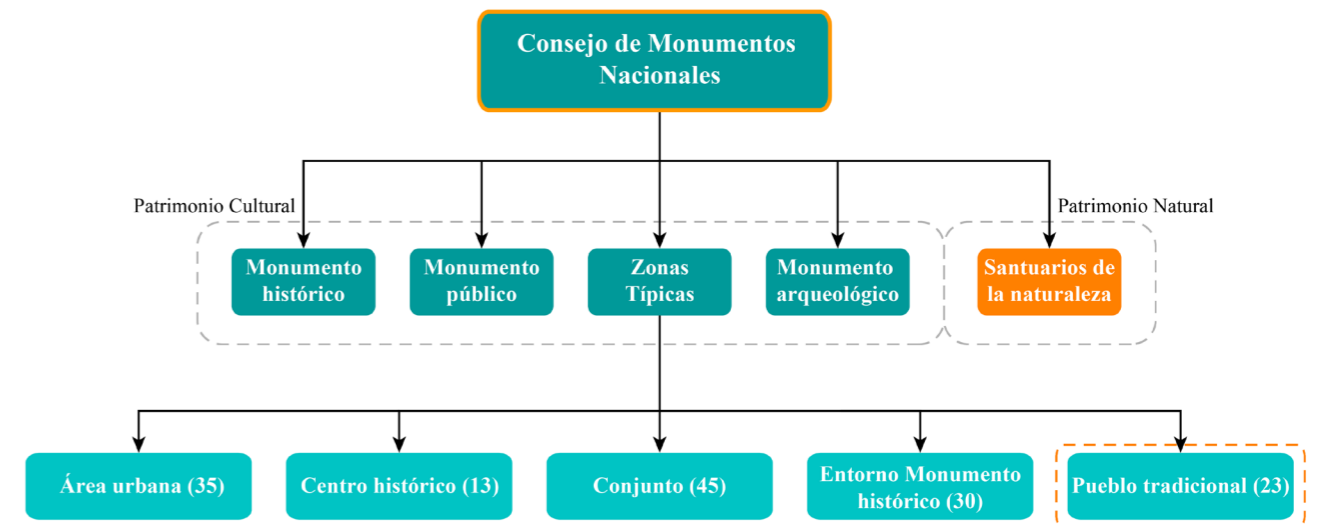


Figura 37. Categorías patrimoniales del CMN. Fuente: Elaboración propia.

La categoría de Zona Típica, según el CMN, se define como “agrupaciones de bienes inmuebles urbanos o rurales, que constituyen una unidad de asentamiento representativo de la evolución de la comunidad humana, y que destaca por su unidad estilística, su materialidad o técnicas constructivas. En general corresponden al entorno de un Monumento Histórico. Todos estos valores conforman un carácter ambiental propio en ciertas poblaciones o lugares: paisajes formas de vida, etc, siendo de interés público su mantención en el escenario urbano o en el paisaje a fin de preservar esas características ambientales” (CMN)²⁴.

Esta categoría cuenta con 144 bienes declarados, que a su vez se clasifican en cinco tipologías: Área Urbana (35 bienes), Centro Histórico (13 bienes), Conjunto (45 bienes), Entorno Monumento Histórico (30 bienes) y Pueblo Tradicional (23 bienes), como se observa en la Figura 38.

²⁴ Definición ZT del CMN. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/definicion/zonas-tipicas>

Si bien todas estas tipologías son interesantes de estudiar porque son un entorno construido representativo de sus comunidades es algún momento de la historia, la tipología Pueblo Tradicional es la más similar a los paisajes culturales, que es el enfoque que la literatura sugiere comenzar a utilizar al trabajar con patrimonio cultural.

Los Pueblos Tradicionales son una clara manifestación de la interrelación entre territorio y humanos, especialmente de las primeras comunidades que ocuparon esos territorios, lo que hace que dicha relación se haya mantenido casi prístina o con pocas modificaciones en el tiempo, por ejemplo, algunos Pueblos Tradicionales del Norte son asentamientos indígenas del período Preincaico, otros son representativos del período colonial y del sincretismo cultural entre españoles e indígenas, como los pueblos del Centro del siglo XIX. Tal como sugiere ICOMOS (2019), reconocer el valor del patrimonio indígena o de áreas colonizadas promueve la cohesión social que se necesita para la adaptación porque son sitios antiguos, frágiles material y constructivamente y con riesgo de ser olvidados si no se promueve la historia e identidad local.

2.1. IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES AMENAZAS E IMPACTOS

Identificar por un lado las amenazas que van a afectar a cada territorio y por otro los bienes patrimoniales y su ubicación geográfica (Figura 38), permite realizar un diagnóstico general a nivel país, ya que se puede considerar el criterio que ecosistemas similares tienden a presentar riesgos comunes (ICOMOS, 2019). Por lo tanto, primero se describirán los territorios a nivel nacional por macrorregión y sus potenciales amenazas, para luego identificar los posibles impactos asociados a dichas amenazas.

2.1.1. Amenazas por macrorregión

Macrorregiones

Es conocido que el territorio chileno va cambiando su geografía y clima en su sentido longitudinal, lo que da origen a las regiones climáticas Norte, Centro, Sur y Austral. Sergio Galilea (2020) profundiza la idea de que Chile es un país de territorios diferenciados, debido a que cada uno cuenta con aspectos geográficos y ecosistémicos específicos con predominancia de un tipo de clima, lo que se manifiesta en la forma de habitar el territorio, observándose aspectos históricos, culturales, actividades productivas y sistemas de asentamiento propios para cada zona, lo que da origen a identidades geográficas propias con una identidad territorial histórica, es decir que el entorno natural y los sucesos históricos han influido en el desarrollo de la vida humana en cada territorio, lo que se mantiene hasta hoy, asegurando entonces la existencia de “cuatro Chiles”.

De tal modo, propone que debiera avanzarse en la descentralización político-administrativa del país, que concuerde con estas realidades, de ser así los nuevos gobiernos territoriales serían actores más influyentes para el desarrollo de cada macrorregión, así como también en su acontecer social y económico, lo que repercutiría positivamente en el desarrollo a nivel nacional. Esta idea se ve consolidada al considerar que los desastres naturales vividos en los últimos años no responden a la división regional que existe, sino que afectan a varias regiones al mismo tiempo, es decir a una macrorregión (Galilea, 2020). A continuación, se describirá de manera general cada macrorregión, considerando las regiones que la componen, sus características geográficas y climáticas, para luego identificar la amenazas e impactos presentes en cada una de ellas.

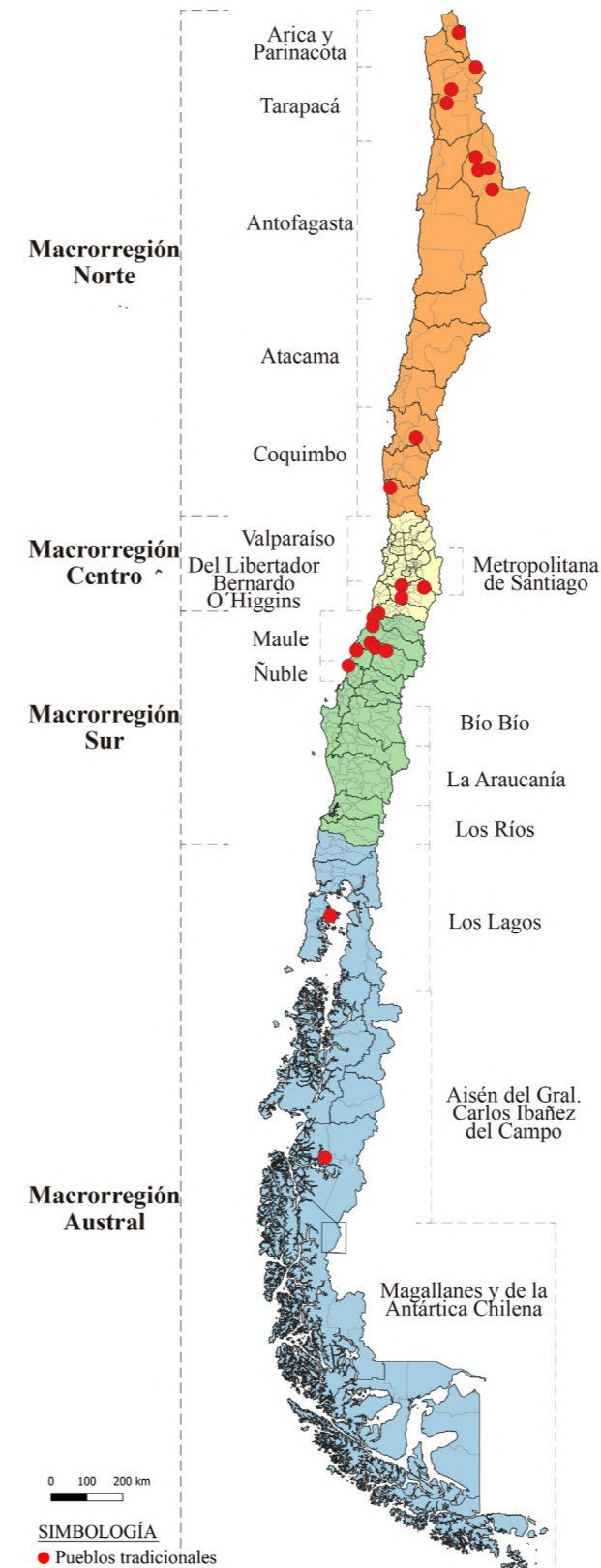


Figura 38. Macrorregiones, las regiones que la componen y los Pueblos Tradicionales. Fuente: Elaboración propia en base a Galilea 2020 y base de datos CMN.

Macrorregión Norte

Esta macrorregión se conforma por las regiones de Arica y Parinacota (XV), Tarapacá (I), Antofagasta (II), Atacama (III) y Coquimbo (IV), en la Figura 39 se representa en color naranja.

Geográficamente de poniente a oriente cuenta con acantilados costeros en las primeras regiones que luego se transforma a planicies litorales; una cordillera de la Costa alta en las primeras regiones que va perdiendo altura y continuidad en las últimas región de esta macrorregión; en la región de Tarapacá y Antofagasta está la Pampa del Tamarugal que en la última región se ve interrumpida por brazos montañosos que se desprenden de la cordillera de los Andes formando los valles transversales en la región de Coquimbo; y cordillera de los Andes, en las regiones más al norte se encuentra el Altiplano de los Andes que es un sector plano en altura, con presencia volcanes, salares y depósitos de minerales, luego hacia el sur se mantiene maciza y de gran altura, sobre los 6000 m. (Galilea, 2020) (BCN, s.f.) (BCN, s.f.) (BCN, s.f.) (BCN, s.f.) (BCN, s.f.)

Se caracteriza por los climas secos, con una baja cantidad de precipitaciones acompañado de altas temperaturas durante todo el año, que se ve alterado por el “invierno boliviano” un fenómeno estacional de verano, que genera lluvias o incluso granizos en el altiplano, gran parte del territorio son áreas desérticas sin vegetación. En el extremo sur de la macrorregión aumenta la presencia de precipitaciones, teniendo un clima semiárido que gracias a la alimentación fluvial mixto y la presencia de reservas subterráneas de agua permiten el desarrollo de la agricultura (BCN, s.f.) (Gobierno de Chile, s.f.) (Galilea, 2020).

Macrorregión Centro

Conformada por las regiones de Valparaíso (V), Metropolitana (RM) y del Libertador General Bernardo O’Higgins (VI). Es la macrorregión de menor extensión geográfica, pero con mayor densidad de población, en la Figura 39 se representa en color amarillo.

En términos geográficos se presentan las cuatro franjas longitudinales características del territorio nacional, de poniente a oriente, las planicies litorales, que se caracterizan por ser generalmente planas, llegando al mar en forma de dunas o playas; cordillera de la Costa, cordón montañoso continuo con altitudes que alcanzan los 2000m de altura; valles transversales en la región de Valparaíso que de transforman a cuencas en la región Metropolitana y de O’Higgins, para dar paso a una depresión intermedia que amplía su dimensión; y cordillera de los Andes que continúa alta y maciza con alturas sobre los 5000m a 6000m en algunos sectores, ya en la última región desciende su altura a unos 3000m a 4000m, en la región Metropolitana y de O’Higgins reaparecen los volcanes (BCN, s.f.) (BCN, s.f.) (BCN, s.f.)

Hay una predominancia de los climas templados, acompañado de temperaturas más bajas que las de la macrorregión norte, con estaciones bien diferenciadas, veranos secos y una mayor cantidad de precipitaciones que se distribuyen por todo el territorio, concentradas en la estación de invierno. En el litoral costero las temperaturas descienden un poco debido a la presencia del mar que aporta humedad y nubosidad, predominando un clima templado nuboso (BCN, s.f.) (Gobierno de Chile, s.f.) (Galilea, 2020).

Macrorregión Sur

Macrorregión conformada por las regiones de Maule (VII), Ñuble (XVI), Biobío (VIII), La Araucanía (IX) y Los Ríos (XIV), en la Figura 39 se representa en color verde.

Geográficamente se presentan las cuatro franjas longitudinales características del territorio nacional, de poniente a oriente, las planicies litorales se presentan de forma planas y homogénea en las primeras regiones que luego en las últimas regiones se angosta; cordillera de la Costa varia de altura dependiendo la región, en algunas alcanza los 300m a 700m y en otras sobre los 1500m; depresión intermedia o valles longitudinales de topografía uniforme que en la región de la Araucanía pierde espesor por la aparición de la precordillera; cordillera de los Andes aparece en la primera región con alturas sobre los 4000m que va disminuyendo hasta llegar a los 2000m en el resto de las regiones, manteniendo su alta presencia volcánica (BCN, s.f.) (BCN, s.f.) (BCN, s.f.) (BCN, s.f.) (BCN, s.f.)

Se caracteriza por la transición del clima de la macrorregión centro a la macrorregión austral, con un clima templado lluvioso, disminuyendo las temperaturas y aumentando las precipitaciones, factores claves para el sustento de los bosques nativos (Gobierno de Chile, s.f.).

Macrorregión Austral

Conformada por las regiones de Los Lagos (X), Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (XI) y Magallanes y de la Antártica Chilena (XII), en la Figura 39 se representa en color celeste.

En esta macrorregión es donde el territorio continental comienza a desmembrarse dando formación al territorio insular. La región de Los Lagos es la última a nivel nacional donde se presentan las franjas de planicies litorales angostas; cordillera de la costa baja; la depresión intermedia o valle longitudinal, que se ve interrumpida numerosos lagos, hacia el sur ésta se sumerge en el océano; y cordillera de los Andes. Luego en la región de Aysén sólo se mantiene la cordillera de Costa en forma de islas y archipiélagos; y la cordillera de los Andes Patagónica con una presencia de extensos campos de hielo. Ya en la región de Magallanes, de oriente a poniente, sólo queda la Patagonia Oriental o Transandina; de topografía plana o semiplana con diversos ríos que la atraviesa; Cordillera de los Andes Patagónicos con alturas sobre los 2000m y presencia de campos de hielo; y Cordillera Occidental Archipiélica un territorio muy fragmentado formada por islas y archipiélagos (BCN, s.f.) (BCN, s.f.) (BCN, s.f.)

Su clima se caracteriza por las bajas temperaturas y la nieve en la mayoría de los territorios de la macrorregión, sin embargo, debido a la heterogeneidad geográfica se produce una diversidad climática, especialmente en los regímenes de precipitaciones de lluvia y de los vientos (Galilea, 2020).

Amenazas

La amenazas por macrorregión se presentan en la Figura 39, en vertical se encuentran las macroregiones climáticas (Galilea, 2020) y los bienes patrimoniales que hay en ellas de la categoría inmueble Zona Típica tipología Pueblo Tradicional (CMN), en horizontal se identifican y clasifican las amenazas por grupo, amenazas principales y como éstas se manifiestan en las ciudades (C40 cities 2014; Siclari, 2020; Galilea, 2020; ARCLIM), además de identificar si son eventos de inicio rápido o lento, los eventos de inicio rápido son de corta duración, intensos, incontrolables y altamente dañinos, mientras que los eventos de inicio lento son de larga duración, avanzan progresivamente y llevan a transiciones permanentes, en el corto plazo son poco dañinas, pero que en el largo plazo tiene consecuencias significativas (ICOMOS, 2019; Siclari & CEPAL, 2021).

Algunos resultados que se obtienen de este diagnóstico general sólo de la relación entre amenazas y macroregiones:

- La zona centro y sur son las más afectadas por el CC, ya que serán impactadas por la mayoría de las amenazas identificadas para el territorio nacional.
- Todo el territorio nacional, va a verse afectado por amenazas de inicio lento como los cambios en la temperatura, la sequía y el aumento del nivel del mar, cuyos impactos significativos no son inmediatos y se verán en el mediano plazo, por tanto, se cuenta con tiempo para evaluar el riesgo y tomar acciones de adaptación.

• La amenaza de inicio rápido de tormenta de lluvia va a afectar a todo el país, se caracteriza por ser un evento de corta duración, pero muy intenso, pudiendo generar pérdidas devastadoras. Esta amenaza puede impactar a cada territorio de manera distinta provocando otras amenazas secundarias, en la macrorregión norte se puede desencadenar inundación de río y aluviones, en la macrorregión centro inundación de río, en la macrorregión sur inundación de río y anegamiento y en la macrorregión austral inundación de río. Esta amenaza no se puede predecir con exactitud su ocurrencia, ni su magnitud, por lo tanto, se deben tomar medidas inmediatas para minimizar los daños y pérdidas.

• La amenaza de incendio forestal está presente en todo el territorio nacional. Esta amenaza se diferencia de todas las otras, principalmente porque para generarse debe haber acción humana, sin embargo, las condiciones climáticas como la poca humedad, altas temperaturas y fuertes vientos influyen directamente en la rapidez de propagación. También se considera una amenaza de inicio rápido con consecuencias sumamente catastróficas, debiendo tomarse medidas inmediatas para evitar las pérdidas.

Figura 39. Amenazas por macrorregión y Pueblos Tradicionales afectados. Fuente: Elaboración propia a partir de C40 Cities 2014, ICOMOS 2019, Siclari 2020, Galilea 2020, ARCLIM, informes recursos naturales SITRURAL y base de datos CMN.

Estos resultados ayudan a enfocar estudios posteriores, en especial para definir los objetivos al momento de aplicar la metodología, por ejemplo, una investigación posterior puede tener como objetivo el estudio de una amenaza sobre el patrimonio a nivel nacional, o puede enfocarse solo en un tipo de patrimonio y estudiar todas las amenazas que lo afectaran, entre otras posibilidades.

GRUPO DE AMENAZA	Meteorológica				Climatológica			Hidrológica					Geofísica			Biológica	
	Precipitación		Viento		Cambio de temperatura	Escasez de agua	Fuego descontrolado	Inundación					Acción de olas	Movimiento de masas			
AMENAZA EN CIUDAD	Tormenta de lluvia	Fuertes nevados	Viento fuerte	Tornado	Diurno, estacional o eventos extremos (frío o calor)	Sequía	Incendio forestal	Inundación de río	Inundación de agua subterránea (anegamiento)	Inundación por GLOF	Inundación costera	Aumento del nivel del mar	Marejadas	Deslizamiento de tierra (aluvión)	Deslizamiento de rocas (remoción en masa)	Hundimiento (socavón)	Propagación de especies y plagas invasoras
EVENTO DE INICIO RÁPIDO O LENTO	Rápido				Rápido y lento	Lento		Rápido					Lento	Rápido			Lento
NORTE 10 Pueblos Tradicionales	8/10					1/10	1/10	9/10						8/10			
CENTRO 4 Pueblos Tradicionales	2/4					2/4	4/4	3/4									
SUR 7 Pueblos Tradicionales	0/6					1/6	6/6	6/6	5/6						2/6	1/6	
AUSTRAL 2 Pueblos Tradicionales	2/2						2/2	2/2	1/2	1/2					2/2		

Simbología

- Amenaza principal de tormenta de lluvia en Pueblos Tradicionales
- Amenaza principal de incendio forestal en Pueblos Tradicionales
- Amenaza secundaria en Pueblos Tradicionales
- Otras amenazas en Pueblos Tradicionales
- Amenaza en algunas comunas de la macrorregión
- Amenaza potencial para la macrorregión, sin contar aún con evidencia

2.1.2. Impactos

El diagnóstico general de amenazas es el primer paso para conocer la situación a nivel país, el siguiente paso es comprender como éstas van a afectar patrimonio cultural construido, es decir cuales serán las consecuencias o resultados, lo que se conoce como el impacto, que está directamente relacionado a la exposición y vulnerabilidad del bien patrimonial frente a la amenaza (ICOMOS, 2019). La exposición²⁵ es “*Un resumen de las características clave del paisaje y el medio ambiente que influyen en la probabilidad de que ocurra un impacto*” (Historic Environment Scotland ,2019) y la vulnerabilidad²⁶ “*la propensión o predisposición a ser adversamente afectado [...] abarca una variedad de conceptos y elementos, incluida la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse*” (ICOMOS, 2019).

UNESCO (2009, pág. 64) declara que “los paisajes urbanos y el patrimonio edificado han sido diseñados en función del clima local. La estabilidad del patrimonio cultural está, por ende, determinada por sus interacciones con el medio ambiente”, es así como establece de manera inicial algunos de los impactos en el patrimonio cultural construido a causa al CC:

- Los edificios históricos están más íntimamente ligados al suelo que los modernos. Son más porosos, sus estructuras absorben agua del suelo que se evapora a través de su superficie, generando efectos secundarios de erosión y de corrosión. [...] El incremento de la humedad del suelo puede resultar en una mayor circulación de sales disueltas y con ella en una mayor cristalización, dañina para las superficies decoradas, pero también en mayores tensiones e inestabilidad en el suelo y eventualmente en subsidencia. El incremento de la frecuencia de precipitaciones extremas puede causar problemas en los sistemas de drenaje históricos, incapaces de manejar cantidades extras de lluvia, que frecuentemente son de difícil acceso, mantenimiento y ajuste.

- Variaciones extremas y repentinas o cambios en la amplitud en los ciclos diarios y estacionales de humedad y temperatura pueden causar roturas, grietas, descascaramientos y polvo en materiales y superficies.

- La madera y otros materiales orgánicos de construcción pueden sufrir un aumento de las infecciones biológicas, como resultado de la migración de parásitos hacia mayores altitudes o hacia áreas que no sufrían tales problemas en el pasado.

- Las inundaciones, constituidas invariablemente de aguas poluídas y erosivas por su rápido flujo, producen daños en los materiales de construcción no diseñados para soportar inmersiones prolongadas. Además, al retirarse las aguas proliferan los microorganismos dañinos como los hongos, favorecidos por la humedad.

- La erosión costera, causante de que la línea de la costa evolucione tierra adentro puede amenazar a ciertos edificios costeros de destrucción total.

- Más tormentas y vientos violentos pueden provocar daños estructurales tanto en estructuras enteras como en elementos particularmente vulnerables.

- Desertificación, salinidad y erosión amenazan el patrimonio cultural en zonas áridas.

Esto dio una guía para que se siguiera estudiando en mayor detalle los impactos de cada amenaza sobre los distintos materiales patrimoniales. Con el paso de los años y de las investigaciones se consolidó una base contundente de informa-

²⁵ Ejemplo de exposición: la proximidad a un curso de agua por inundaciones fluviales (Historic Environment Scotland ,2019, pág.14).

²⁶ Ejemplo de vulnerabilidad: un edificio techado en buen estado de mantenimiento / reparación es más resistente (menos vulnerable) a las inclemencias del tiempo y a los factores climáticos como el aumento de las precipitaciones, en comparación con uno en mal estado (Historic Environment Scotland ,2019, pág.15).

²⁷ Artículos de revistas, capítulos de libros y actas de conferencias revisadas por pares (Sesana, Gagnon, Ciantelli, Cassar, & Hughes, 2021).

ción, lo que permitió a Sesana et. al (2021) hacer una revisión bibliográfica de 100 documentos²⁷, revelando que los impactos en la descomposición de los materiales de las estructuras dependen en gran medida de la variación o estrés de 3 indicadores climáticos, temperatura, precipitación y viento, y de la relación entre ellos, como se muestra en la Figura 40.

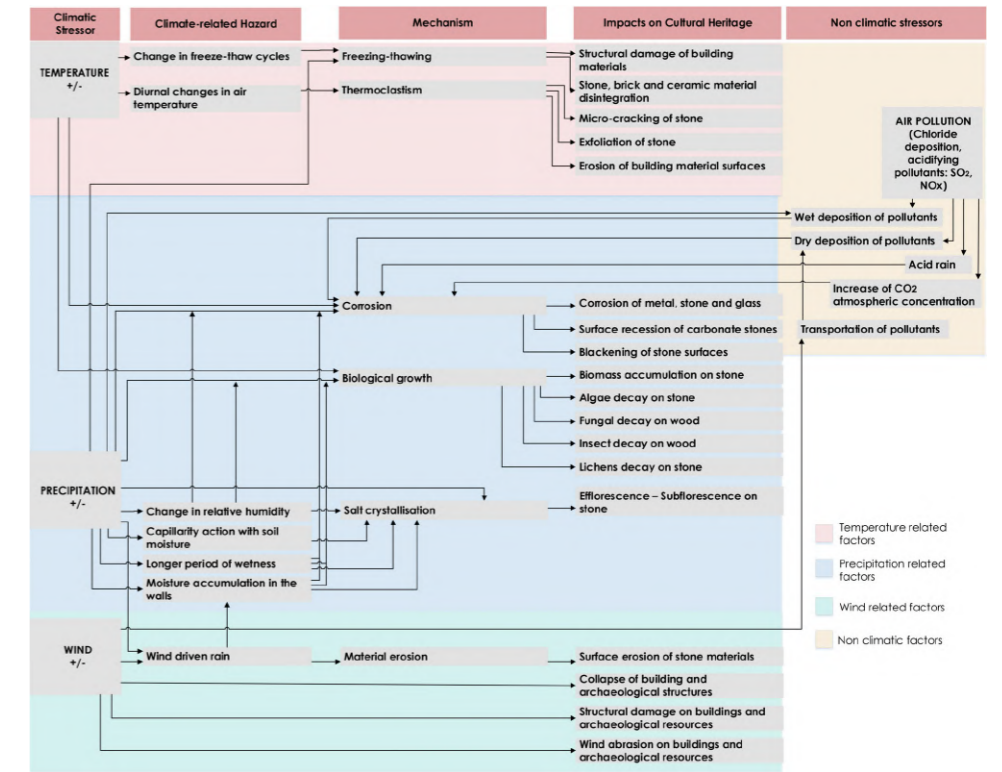




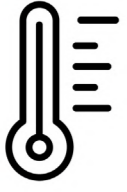
Figura 40. Impactos de los estresores climáticos en el patrimonio cultural al aire libre según lo informado en la literatura. Fuente: Sesana et. al 2021.





Este diagrama es de gran utilidad para la identificación rápida de la descomposición material que está afectando a una estructura o construcción histórica, por ejemplo, cambios en la temperatura puede ocasionar microagrietamiento y exfoliación en piedras, como también erosión en la superficie de los materiales. Aplicando esto al caso de Chile se podrían ver estos efectos con mayor intensidad en los valles y cordilleras debido al aumento de las temperaturas (Montes, 2019) (Agenda País, 2019), según la Dirección Meteorológica de Chile (2021, pág. 9) “desde el 2011 llevamos 11 años consecutivos más cálidos que lo normal”, en consecuencia, por las características constructivas de los Pueblos Tradicionales de la macrorregión Centro, los cambios de temperatura afectarán a los edificios produciendo exfoliación en los zócalos de piedra y microagrietamiento en los revoques de barro en muros.



De modo más detallado, ICOMOS (2019) expone los principales impactos²⁸ que tendrá el CC sobre las categorías de patrimonio cultural²⁹. Dichos impactos se pueden asociar a las amenazas identificadas en la Figura 39, es así como en la Tabla 1, sólo se exponen las amenazas identificadas en el territorio nacional. Por lo tanto, en la primera fila se presentan las amenazas; en la segunda fila se ejemplifica su efecto en el patrimonio de manera general, entendiendo que los distintos patrimonios coexisten y se relacionan entre sí; y en la tercera fila se particulariza los impactos en la categoría de patrimonio cultural Edificios y Estructuras. Tener en consideración que en esta tabla se ve el impacto particular de cada amenaza, pero en realidad muchas veces éstas ocurren de manera simultánea combinándose entre sí o una puede ser desencadenante de otra amenaza. Además, no se busca definir ni la magnitud ni la importancia de los impactos descritos (ICOMOS, 2019), pero si ejemplifica el posible impacto de cada amenaza sobre el patrimonio de categoría edificios y estructuras.

²⁸ Ver pie de página 12, pág. 29.

²⁹ Ver pie de página 13, pág. 29.

CAMBIO CLIMÁTICO	EJEMPLOS DE EFECTOS ESPERADOS SOBRE EL PATRIMONIO	CATEGORÍA EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS
AMENAZA		IMPACTO
 <p>TORMENTA DE LLUVIA (aumento de la precipitación y eventos de lluvia más intensas)</p>	<p>Las tormentas más intensas o frecuentes aumentan las tasas de erosión costera y el daño o la pérdida de edificios y distritos históricos, paisajes culturales, arqueología y sitios sagrados. Aumenta el riesgo de inundaciones y daños causados por el viento.</p> <p>Las inundaciones y deslizamientos de tierra peores y más dañinos son causados por más lluvia que cae en períodos de tiempo más cortos. Los edificios históricos pueden dañarse o perderse por completo. El paso de turistas en sitios patrimoniales de alta visitación puede causar más daño y erosión en condiciones húmedas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hinchazón/distorsión de los materiales de construcción de madera y características de la arquitectura debido a la humedad. • Mayor riesgo de pudrición y ataque de hongos e insectos. • Los sistemas de drenaje de los edificios históricos no pueden hacer frente a los eventos de lluvia extremos. • Erosión del suelo de apoyo alrededor de la estructura. • Rebose y desbordamiento de aguas residuales que conducen a la saturación y las inundaciones, la contaminación y los daños relacionados. • Aumento de los daños por granizo en tejados, ventanas y elementos decorativos. • Desbordamiento de canalones y desagües que rebosan en los edificios, goteras en tejados y chimeneas. • Deterioro acelerado de unidades de mampostería y morteros debido al aumento de los extremos de humectación y secado. • Grietas en la infraestructura de los edificios y desestabilización asociada de grietas en la infraestructura de los edificios y la desestabilización asociada de edificios y tuberías debido al levantamiento del terreno y al hundimiento de los suelos. • Daños graves y pérdida de estructuras históricas de adobe y otras estructuras de tierra. • El cambio en los patrones de lluvia podría afectar las tradiciones cíclicas de mantenimiento de edificios de tierra. • Astillado, desgaste de materiales de madera, ladrillo y piedra debido a la infiltración de sal durante el secado. • Corrosión de la mampostería exterior por la escorrentía agrícola. • Mayor presión para reubicar o elevar estructuras y/o estructuras circundantes. • Deslizamientos de tierra que causan pérdida de edificios en pendientes o entierro y daño de estructuras bajo rocas, lodo y escombros. • Capacidad adaptativa de las edificaciones para servir como albergue en zonas vulnerables.
 <p>VIENTO FUERTE</p>	<p>El viento puede aumentar la abrasión y la degradación del arte rupestre y los sitios arqueológicos submarinos, causar daños a los edificios históricos, cambios en la dinámica de los sistemas de dunas de arena, pérdida de la capa superior del suelo agrícola y aumento de la altura de las olas y la erosión en la costa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Daños directos del viento y aumento de la carga horizontal en estructuras no diseñadas para ello. • Daños directos por lluvia arrastrada por el viento. • Desgaste/abrasión de la superficie exterior. • Aumento del agrietamiento, desprendimiento, astillamiento y envejecimiento de los edificios debido al secado acelerado. • Daños por escombros arrastrados por el viento. • Mayor penetración de la lluvia arrastrada por el viento en los materiales porosos y filtración al interior a través de huecos y grietas. • Enterramiento por redistribución del suelo o la arena. • Daños directos por el oleaje debido al aumento de las tormentas.
 <p>CAMBIO DE TEMPERATURA (aumento de la temperatura)</p>	<p>Olas de calor: son una amenaza creciente para la salud humana en todo tipo de comunidades, especialmente cuando van acompañadas de un aumento de la humedad relativa. Las olas de calor pueden afectar la productividad agrícola e interrumpir los festivales tradicionales.</p> <p>Cambio en la estacionalidad: los cambios de temporada afectan la agricultura y la gestión tradicional en los paisajes culturales, interrumpen los festivales tradicionales y los ciclos de siembra y afectan la migración y reproducción de especies culturalmente importantes. Los veranos más largos combinados con condiciones más secas pueden causar más incendios forestales y más grandes. Los inviernos más cortos pueden permitir que las plagas sobrevivan con más éxito a los períodos de frío. Los jardines y las plantaciones históricas pueden perder la coherencia de sus planes de plantación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cristalización de sales eflorescentes debido al aumento de la evaporación, lo que conduce a mayores tasas de agrietamiento y deterioro estructural. • Cambio en las características de la vivienda que difieren de las tradicionales. • Mayor riesgo de incendio. • Mayor riesgo de que plagas o insectos dañen la estructura del edificio.

 <p>SEQUÍA (menos precipitación)</p>	<p>La sequía afecta los paisajes culturales agroecológicos, puede causar la pérdida de bosques importantes para la alimentación tradicional o los materiales de construcción, y también puede causar daños a las estructuras construidas debido a grietas o rajaduras. La sequía exagera los problemas de escasez de agua y los conflictos, y provoca desplazamientos internos y migraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de los depósitos de sal seca cerca de mampostería y piedra porosa que se hidratan e infiltran durante lluvias poco frecuentes que provocan desprendimientos y fracturas • Reducción del estrés por humedad en los edificios (posible beneficio). • Agrietamiento y rotura de elementos de madera/orgánicos debido a secado completo. • Pérdida de suministro de agua para edificios dependientes del agua y sistemas tradicionales de tradicionales (molinos, acequias, etc.). • Cambios en el crecimiento, las propiedades y el rendimiento de la madera utilizada para la construcción y el mantenimiento.
 <p>INCENDIOS FORESTALES (influenciados por el clima)</p>		<p>Durante el fuego</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daño o pérdida de estructuras completas o componentes combustibles. • Daños a los materiales y contenidos de los componentes del edificio (por ejemplo, techo, mortero, ventanas, puertas, vidrieras, muebles). • Agrietamiento, daño físico de los componentes de mampostería por estrés térmico extremo. • Decoloración causada por el humo y/o el calor. • Daños por caída de árboles muertos por el fuego. • Daño a la estructura y/o al paisaje cultural asociado por los retardadores de fuego. • Daños por cenizas. • Daños por agua para extinción, retardantes del fuego. <p>Después del incendio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los edificios pueden moverse o asentarse debido a la erosión asociada. • Presión para cambiar los elementos que definen el carácter, como los tejados de tejas de madera, por alternativas resistentes al fuego. • Mayor riesgo de inundación por escorrentía en la zona del incendio. • Necesidad de evaluar las alternativas estructurales resistentes con alguna pérdida de significado Cultural, Integridad o estar dispuesto a aceptar la pérdida total del edificio. • Desaparición de árboles y otras especies vegetales utilizadas en la construcción tradicional.
 <p>INUNDACIÓN (eventos agudos de inundación costera y de agua dulce)</p>	<p>Las inundaciones exacerbadas por el aumento del nivel del mar inundarán permanentemente algunas áreas y aumentarán el daño de las marejadas ciclónicas en otras, lo que provocará daños o la pérdida de edificios y distritos históricos, paisajes culturales, arqueología y sitios sagrados.</p>	<p>Durante la inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colapso estructural por la fuerza en movimiento de las aguas de inundación, particularmente durante inundaciones repentinas. • Hundimiento de cimientos. • Daños físicos por escombros arrastrados por la inundación. • Rebose y desbordamiento de aguas residuales que provocan la saturación e inundaciones, contaminación y daños relacionados. • Las paredes implosionan por la fuerza hidrostática del agua estancada. • Daño a revestimientos de paredes compuestas, friables o laminadas. <p>Después de la inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor riesgo de pudrición, ataque de hongos, insectos y moho. • Hinchamiento/distorsión de materiales de construcción de madera y elementos arquitectónicos debido a inundaciones. • Astillado, desgaste de materiales de madera, ladrillo y piedra debido a la infiltración de sal durante el secado. • Corrosión de mampostería externa por escorrentía agrícola. • Mayor presión para reubicar o elevar estructuras, y/o estructuras circundantes (también pueden ser antes de la inundación).
 <p>AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR</p>	<p>El aumento del nivel del mar empeora las inundaciones costeras, las marejadas ciclónicas y la erosión costera. Las amenazas incluyen inundaciones permanentes de comunidades costeras bajas y desplazamiento de poblaciones. El aumento del nivel del mar puede hacer que los suministros de agua potable para las comunidades tradicionales se salinicen, especialmente en las islas; el aumento de los niveles freáticos puede dañar la arqueología subterránea; y los edificios y las estatuas pueden dañarse por acción capilar en materiales porosos. Es probable que se produzca una inundación permanente del arte rupestre costero bajo y de la arqueología de la zona de mareas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad ascendente, a menudo marcada por eflorescencias/depositos de sal. • Pudrición de elementos del subsuelo por la subida del nivel freático. • Daños por inundación en sótanos y otros elementos subterráneos. • Daños estructurales debidos a fuerzas de flotación.

 <p>MAREJADAS / EROSIÓN COSTERA</p>	<p>Los impactos también se ven incrementados por la subida del nivel del mar y las tormentas más intensas o frecuentes, que provocan daños o la pérdida de edificios y distritos históricos, paisajes culturales, arqueología y lugares sagrados.</p>	<p>Durante la oleada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daño estructural o colapso por la fuerza de movimiento de la marejada. • Daños a la infraestructura, incluidos caminos de acceso, muelles, servicios públicos, generadores, sistemas eléctricos y plantas de tratamiento de aguas residuales. <p>Después de la oleada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erosión del suelo de apoyo alrededor de las estructuras. • Cambio en el relieve circundante, que puede afectar el drenaje futuro. • Mayor presión para reubicar o elevar estructuras, y/o estructuras circundantes (también pueden ser antes de la inundación). • Daños por agua en los materiales de construcción, como madera, adobe, yeso, ladrillo, etc. <p>Erosión costera</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida o compromiso de estructuras. • Aumento de la presión para reubicar o elevar las estructuras y/o estructuras circundantes. • Aumento de la oxidación, corrosión y depósitos de sal debido al aumento de sal en el medio ambiente a medida que línea costera.
 <p>PRORUGACIÓN DE ESPECIES Y PLAGAS INVASORAS</p>	<p>Las especies culturalmente importantes utilizadas para la construcción tradicional, la comida o las prácticas espirituales pueden escasear o perderse. Las plagas, las malezas invasoras y las enfermedades transmitidas por insectos pueden trasladarse a nuevas áreas. Los paisajes y jardines planificados pueden perder especies importantes.</p>	<p>Deterioro estructural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevas amenazas para las estructuras y elementos arquitectónicos de madera a medida que las termitas y otras plagas amplían su área de distribución debido a veranos más cálidos y largos.

Tener en consideración que en esta tabla se ve el impacto particular de cada amenaza, pero en realidad muchas veces éstas ocurren de manera simultánea combinándose entre sí o una puede ser desencadenante de otra amenaza. Además, no se busca definir ni la magnitud ni la importancia de los impactos descritos (ICOMOS, 2019), pero si ejemplifica el posible impacto de cada amenaza sobre el patrimonio de categoría edificios y estructuras.

Tabla 1. Amenazas climáticas en Chile, efectos esperados sobre el patrimonio e impactos en edificios y estructuras. Fuente: Elaboración propia en base a ICOMOS 2019.

2.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS TÍPICAS DE LA TIPOLOGÍA PUEBLO TRADICIONAL

Habiendo revisado los impactos del CC para el patrimonio construido establecidos a nivel internacional, se realizará una bajada en la escala de análisis específica a la tipología de estudio los 23 Pueblos Tradicionales de Chile, para su caracterización se agruparon por sus similitudes en su historia, emplazamiento geográfico, agrupamiento y materialidad predominante, tomando en cuenta la clasificación que hace Jorquera (2022) de las “culturas constructivas de tierra”³⁰.

Los grupos ubicados geográficamente se presentan en la Figura 41. En la macrorregión Norte están los grupos de los Pueblos Tradicionales Altiplánicos y el de los Pueblos Tradicionales de la región de Coquimbo. En la macrorregión Centro están los grupos de los Pueblos Tradicionales coloniales del Centro y el del Pueblo Tradicional minero de Sewell. En la macrorregión Sur se congregan todos los pueblos en el grupo Pueblos Tradicionales del Sur. Y en la macrorregión Austral se juntan los Pueblos Tradicionales australes.

Pueblos Tradicionales Macrorregión Norte: Andinos

1. Todo el Pueblo de Parinacota, 2. Pueblo de Isluga, 3. Pueblo de Tarapacá, 4. Pueblo de la Tirana, 5. Caserío de Conchi Viejo, 6. Pueblo San Francisco de Chiuchiu, 7. Pueblo de Ayquina y 8. Pueblo de San Pedro de Atacama.

Emplazados en diversos territorios de la macrorregión norte, como el altiplano, pampas y fondos de quebradas, estos pueblos comparten una historia común, los territorios fueron ocupados desde tiempos precolombinos, que luego estuvieron bajo el dominio de los Incas, hasta llegar a manos de los españoles, que en su misión de evangelizar construyeron iglesias de estilo etno-vernacular andino, un claro ejemplo del sincretismo cultural en todo este territorio, desarrollándose los poblados en torno a estos templos. Las construcciones son de volumetría simple, de un piso y de sistema constructivo de mampostería de piedra pegadas con barro, con techos de paja brava, llegando al templo ubicado más al sur de este grupo, el de San Pedro de Atacama, se comienza a utilizar la tierra cruda como material predominante de construcción. Las iglesias son las edificaciones que se mantienen en mejor estado de conservación en muchos de estos pueblos, un ejemplo es la iglesia actual de San Francisco de Chiuchiu que data 1675, debido principalmente a la religiosidad y al cuidado por parte de los fabriqueros, un oficio familiar heredado. La gran mayoría de estos pueblos, tienen poca o casi inexistente población durante el año, pero se reactivan para las fiestas religiosas patronales. Cabe destacar que, reconociendo el valor de estos poblados, sus iglesias y su cultura religiosa que se ha mantenido en el tiempo, es que pertenecen a la Lista Tentativa como las Iglesias del Altiplano; Ayquina y Toconce; y San Pedro de Atacama. Este último, como se mencionó comparte una historia común en sus inicios con los otros pueblos, pero en las décadas pasadas comenzó a expandirse en el territorio a causa del turismo principalmente internacional.

Estos pueblos tienen algunos riesgos asociados a su uso, que no tienen que ver con el CC, por un lado, el despoblamiento, que trae como consecuencia la pérdida de saberes constructivos tradicionales y de las tradiciones culturales; y por el otro lado, totalmente opuesto, el sobreturismo, como es el caso de San Pedro de Atacama, que por la necesidad construir más rápido en función de la demanda se han introducido materialidades y técnicas constructivas nuevas, en desmedro de la arquitectura tradicional.

³⁰ Natalia Jorquera identifica las principales culturas constructivas de tierra en: (1) Cultura constructiva Andina: la vivienda tradicional andina, la vivienda urbana de influencia hispana, la iglesia andina; (2) Cultura constructiva minera-industrial caso María Elena: los edificios de técnicas mixtas del barrio cívico, las viviendas obreras de palo ahogado, los chalets de adobe del barrio americano; (3) Cultura constructiva Norte Chico: haciendas del Norte Chico, estaciones de trenes, secadoras de tabaco; (4) Cultura constructiva de la Serena; (5) Cultura constructiva de Valparaíso; (6) Cultura constructiva de Santiago poniente; y (7) Cultura constructiva del Valle Central: la hacienda colonial, la iglesia colonial rural, la vivienda de fachada continua (Jorquera, 2022).

PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN NORTE: REGIÓN DE COQUIMBO



9. Pueblo Diaguítas



10. Casco Histórico de Canela Baja

PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN CENTRO



11. Pueblo de Alhué



13. Pueblo de Zúñiga



14. Pueblo de San Pedro de Alcántara

PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN SUR



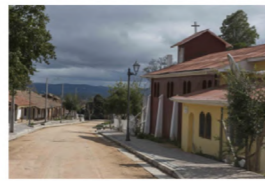
15. Pueblo de Vichuquén



16. Sector de la ciudad de Curepto



17. Radio urbano con sus límites actuales del Pueblo de Nirivilo



18. Localidad denominada Huerta de Maule



19. Sector que rodea y adyacentes de la Plaza de Armas de Yerbas Buenas



20. Pueblo de Chanco



21. Casco histórico del Pueblo de Cobquecura

PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN NORTE: ANDINOS



1. Todo el Pueblo de Parinacota

2. Pueblo de Isluga



3. Pueblo de Tarapacá

4. Pueblo de la Tirana



5. Caserío Conchi Viejo

6. San Francisco de Chiu-chiu



7. Pueblo de Ayquina

8. Pueblo de San Pedro de Atacama



PUEBLO TRADICIONAL MACRORREGIÓN CENTRO: SEWELL



12. Campamento Sewell

PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN AUSTRAL



22. Pueblo de Tenaún

23. Pueblo de Caleta Tortel

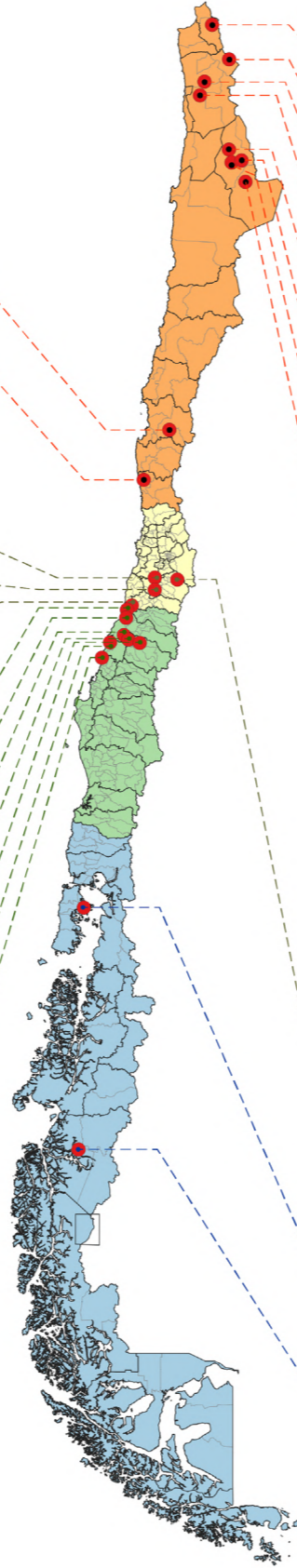


Figura 41. Identificación de los Pueblos Tradicionales en el territorio nacional y agrupación para caracterización. Fuentes: Elaboración propia en base a datos georreferenciados del CMN e imágenes recuperadas de diferentes sitios:

1. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/todo-pueblo-parinacota>
2. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-isluga>
3. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/iglesia-campanario-pueblo-tarapaca>
4. <https://cooperativa.cl/noticias/sociedad/salud/coronavirus/iquire-misas-de-la-tirana-seran-transmitidas-por-radio-en-semana-santa/2020-04-05/163841.html>
5. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/caserio-conchi-viejo>
6. <https://www.ventisca.cl/alto-el-loa/localidades-pueblos-y-comunidades/chiu-chiu>
7. <https://www.ventisca.cl/alto-el-loa/localidades-pueblos-y-comunidades/ayquina>
8. <https://www.plataformaurbana.cl/archive/2013/05/15/guia-urbana-de-chile-pueblo-de-san-pedro-de-atacama/>
9. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-diaguítas>
10. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/casco-historico-canela-baja>
11. <https://todomelipilla.cl/patrimonio/6/37-alhue>
12. <https://www.monumentos.gob.cl/patrimonio-mundial/lista-actual/sewell>
13. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-zuniga>
14. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-san-pedro-alcantara>
15. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-vichuquen>
16. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/sector-indica-curepto>
17. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/radio-urbano-sus-limites-actuales-pueblo-nirivilo>
18. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/localidad-denominada-huerta-maule>
19. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/sector-rodea-adyacentes-plaza-armas-yerbas-buenas>
20. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-chanco>
21. <https://www.turismoen Chile.cl/atractivo-turistico/256/cobquecura>
22. <https://www.radioestrelladelmar.cl/presentan-inciatiava-para-declarar-tenaun-como-zona-urbana/>
23. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-caleta-tortel>

Pueblos Tradicionales Macrorregión Norte: Región de Coquimbo **9. Pueblo Diaguitas y 10. Casco Histórico de Canela Baja**

Los pueblos Tradicionales de la región de Coquimbo se ubican en sectores cercanos a ríos, característica que permitió el desarrollo de comunidades desde hace miles de años, más recientemente estos territorios fueron habitados por los diaguitas y posteriormente por la colonización española. El Pueblo Diaguitas se desarrolló en torno a la agricultura y alfarería y el pueblo de Canela Baja gracias a la extracción de oro. Ambos de caracterizan por mantener hasta hoy en día su legado de la época colonial, tanto en la estructura urbana de manzanas de fachada continua, el hito de la iglesia y su sistema constructivo de la albañilería en adobe, con madera en la techumbre, puertas y ventanas. Hoy siguen siendo poblados habitados.

Pueblo Tradicional Macrorregión Centro: Sewell **12. Campamento de Sewell**

El Pueblo Tradicional minero de Sewell ubicado en la cordillera de los Andes la región de O'Higgins, comenzó su desarrollo en 1905 por la explotación del cobre a cargo de un empresario norteamericano, rápidamente la demanda de cobre aumento y a la par el crecimiento del campamento, que tuvo su auge entre 1940 y 1960, llegando a tener una población de 15 mil habitantes, conviviendo chilenos y profesionales norteamericanos. El campamento comienza a decaer en 1971 cuando la industria minera fue nacionalizada, resolviendo que era más eficiente que los trabajadores vivieran en Rancagua, causando el paulatino despoblamiento (CMN). Sus particular emplazamiento y diseño urbano, la expresión arquitectónica austera y funcional, sus sistemas constructivos de Balloon Frame en altura, el sistema ferroviario de conectividad, su emplazamiento en el paisaje andino y la cultura sewellina, son algunos de los atributos que lo llevaron en 2006 a ser inscrito en la Lista de Patrimonio Mundial. En la actualidad es administrado la Fundación Sewell que la gestiona como una ciudad museo.

Pueblos Tradicionales Macrorregión Centro **11. Pueblo Villa de Alhué, 13. Pueblo de Zúñiga y 14. Pueblo de San Pedro de Alcántara**

Los Pueblos Tradicionales de la macrorregión Centro se ubican en territorios con ríos, ahí se establecieron con la llegada de los españoles y surgieron bajo el alero de las órdenes religiosas, manteniendo hasta hoy en día la iglesia como una edificación de importancia en los 3 pueblos. Conservando las características arquitectónicas tradicionales de los asentamientos rurales del Valle Central, de viviendas de volumetría horizontal simple generalmente de un piso, mayoritariamente de fachada continua, con patios interiores rodeados de corredores que generan un espacio intermedio entre el patio y el interior de la casa. De sistema constructivo de muros albañilería de adobe con estructura de techumbre de madera con tejas de arcilla y detalles en los elementos de madera como pilares, aleros, puertas y ventanas. Con el paso del tiempo, se han visto afectados principalmente por los terremotos, tanto por el de 1985 como por el del 2010. En la actualidad mantienen su carácter de poblados habitados rurales.

Pueblos Tradicionales Macrorregión Sur **15. Pueblo de Vichuquén, 16. Sector de la ciudad de Curepto, 17. Pueblo de Nirivilo, 18. Localidad denominada Huerta de Maule, 19. Sector que rodea**

y adyacentes de la Plaza de Armas de Yerbas Buenas, 20. Pueblo de Chanco y 21. Casco histórico del pueblo de Cobquecura

Ubicados en los valles cercanos a la cordillera de la Costa con presencia de ríos o esteros, varían en su proceso fundacional, pero todos datan del período colonial, algunos se establecieron en asentamiento indígenas (Vichuquén, Chanco), otros surgieron en torno a iglesias y conventos (Huerta de Maule), uno fue por el agrupamiento de vecinos en torno a una hacienda (Curepto). La mayoría de estos pueblos adquirieron las características urbanas típicas de los pueblos fundados por españoles, el plano de damero con una plaza e iglesia que articulan al pueblo. Arquitectónicamente se mantiene las características de la macrorregión centro, viviendas de volumetría horizontal simple, de fachada continua y de un piso, existiendo algunas excepciones de dos pisos, comienzan a predominar los corredores en la fachada que cubren las veredas, entrelazando así la vida colectiva y doméstica, una forma de habitar distintiva de la ruralidad. En cuanto su sistema constructivo las viviendas se estructuran con muros de albañilería de adobe, techumbre de manera y tejas de arcilla, con elementos de madera como pilares, aleros, puertas y ventanas con detalles. Varias de las construcciones se vieron afectadas por el terremoto del 2010, algunas se reconstruyeron mientras otras quedaron en grave estado de deterioro. Hoy en día, estos pueblos siguen conservando a sus habitantes.

Pueblos Tradicionales Macrorregión Austral **22. Pueblo de Tenaún y 23. Pueblo de Caleta Tortel**

Emplazados en sectores de borde mar, ambos se originaron por la extracción de maderas nativas de los territorios. Este comercio forestal quedó plasmado en el material predominante de construcción la madera, tanto en su estructura de las edificaciones como en revestimiento, formando un conjunto de viviendas aisladas. En la actualidad ya no son pueblos de extracción de madera, sin embargo, siguen siendo pueblo habitados, que cambiaron su actividad productiva al desarrollo turístico. Tal es el caso que la Iglesia de Tenaún pertenece al Sitio Patrimonio Mundial seriado Iglesias de Chiloé.

2.3. AMENAZAS E IMPACTOS ESPECÍFICOS DE LOS PUEBLOS TRADICIONALES

Considerando toda la información levantada en este segundo capítulo, donde en el punto 2.1. Identificación de potenciales amenazas e impactos, se establecieron las amenazas para cada macrorregión y los posibles impactos en el patrimonio cultural construido, y luego en el punto 2.2. Identificación de los bienes de la tipología Pueblo Tradicional, que describió la tipología de estudio y las distintas características según su macrorregión, ahora, a modo de resumen, se realiza el cruce de información declarando específicamente las amenazas e impactos que afectaran a los Pueblos Tradicionales.

Para todos estos Pueblos Tradicionales, las amenazas relacionadas al CC que los afectan son principalmente de inicio rápido relacionadas al agua, las tormentas de lluvias (Figura 39, marcado en cuadro azul) que pueden desencadenar otras amenazas como inundaciones y aluviones dependiendo de la macrorregión. La otra amenaza que afectará desde la macrorregión centro al sur es el incendio forestal (Figura 39, marcado en cuadro rojo).

Hay otras amenazas que no han sido consideradas en los documentos de Sistema de Información Territorial Rural (SITRURAL)³¹, se estima que, porque son amenazas de inicio lento que aún no han presentado graves impactos en comparación a las amenazas de inicio rápido anteriormente mencionadas, aun así, reconociendo la realidad nacional y los efectos que estas podrían tener vale la pena mencionar las siguientes amenazas:

- La Sequía, afecta a los materiales como la piedra, las sales se infiltran por las lluvias poco frecuentes, provocando que los muros se fracturen y tengan desprendimiento; y algunas maderas que si se secan completamente se pueden agrietar o romper, perdiendo sus cualidades estructurales. También hay otros efectos que genera la falta de suministro de agua, como cambio en el crecimiento de maderas para construcción o reparaciones, así como que la población migre por falta de agua (ICOMOS, 2019).

- El cambio en la temperatura, que se puede manifestar como olas de calor o de frío, cambios en la estacionalidad, o mucha variación térmica durante el día, en estos casos se genera un estrés térmico en los materiales que lleva principalmente a que se cristalicen las sales eflorescentes debido al aumento de la evaporación, lo que conduce a mayores tasas de agrietamiento y deterioro estructural (ICOMOS, 2019), para una arquitectura de barro es tremendamente dañino el agrietamiento porque conlleva a que puede ingresar la humedad o agua a su estructura, ocasionando al largo plazo la pérdida de sus cualidades estructurales.

- La propagación de especies y plagas invasoras, relacionada a la amenaza anterior hace que con el cambio de estacionalidad las especies migren, esto aún no se ha estudiado, pero podrían afectar de una manera no conocida a los materiales de las construcciones tradicionales, por ejemplo, una especie invasora que migre a nuevos territorios que se alimente de madera o paja, puede afectar la estructura de los techos.

Como se revisó anteriormente, el impacto está directamente relacionado a la exposición y vulnerabilidad del bien patrimonial frente a la amenaza (ICOMOS, 2019). Mencionando la vulnerabilidad, los bienes patrimoniales se dañan y deterioran más rápidamente, en comparación con las edificaciones modernas, con las variaciones en el clima, a causa de que fueron diseñados hace muchos años en un clima más estable que ya no existe (UNESCO, 2007, Haugen et al. 2018). Podemos decir, que las características que le dan valor al bien patrimonial son las mis-

³¹ Es una plataforma que reúne información característica de los territorios de cada comuna de Chile, generando un Visualizador de Mapas e Informes Comunales de: información socioeconómica, recursos naturales y atractivos turísticos. Para la identificación de las amenazas de cada Pueblo Tradicional a nivel comunal se utilizó el informe de recursos naturales que declara las amenazas presentes en el territorio.

³² Factores de vulnerabilidad del patrimonio: 1. Factores físicos que afectan la infraestructura, 2. Factores físicos que afectan a bienes muebles y colecciones, 3. Factores económicos, 4. Factores ambientales, 5. Factores socioculturales y 6. Factores institucionales (Ministerio de Cultura de Colombia 2014).

mas que lo hacen más vulnerable, si se analiza su condición física con sus técnicas de construcción tradicionales que utilizan materiales naturales antiguos, se requerirá de un estado de conservación óptimo para que no aumente su vulnerabilidad debido al propio desgaste de los materiales, esto se relaciona entonces con que debe haber un compromiso de la comunidad por mantener y reparar dichos bienes.

Dentro de los factores de vulnerabilidad relacionado al patrimonio³² (Ministerio de Cultura de Colombia, 2014), para el caso de los Pueblos Tradicionales se consideran importantes:

- **Factores físicos que afectan la infraestructura:**

- Estado de conservación: abarca la antigüedad de la edificación, los materiales de construcción, el estado de conservación de los materiales y su mantenimiento periódico.

- **Factores económicos:**

- Recursos económicos con que se cuenta para poner en marcha acciones de gestión del riesgo en las instituciones culturales.
- Acceso a fuentes de financiación.

- **Factores socioculturales:**

- Nivel de organización comunitaria
- Participación de la comunidad
- Grado de relación entre las organizaciones culturales y las instituciones de gestión del riesgo de desastres
- Apropiación social del bien
- Conocimiento comunitario del riesgo

- **Factores institucionales:**

- Nivel de organización institucional.
- Nivel de responsabilidad y organización de los empleos de la institución cultural con respecto a la ejecución de acciones de gestión del riesgo.
- Nivel de conocimiento del riesgo en la institución.

Sin embargo, como este es un primer análisis más general, se sugiere comenzar con evaluar la vulnerabilidad física del bien, relacionada al estado de conservación de la estructura y de la envolvente, a los materiales de construcción, mantenimiento periódico / historial de daños, también la vulnerabilidad sociocultural, relacionada a si hay o no organización comunitaria relacionada a la gestión de riesgos, y la vulnerabilidad institucional, entendiéndose como si existen programas o planes de gestión de riesgo.

A continuación, en las siguientes tablas se presenta para cada macrorregión y grupo de Pueblo Tradicional, la tipología constructiva característica y las amenazas principales de tormenta de lluvia, con la amenaza secundaria de inundación/aluvión, e incendio forestal con sus respectivos impactos para ese sistema constructivo en específico.

MACRORREGIÓN NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN NORTE: ANDINOS
SISTEMA CONSTRUCTIVO	AMENAZA E IMPACTO
<p>CULTURA CONSTRUCTIVA ANDINA</p> <p>Vivienda tradicional andina</p>  <p>Figura 42. Vivienda de Parinacota, piedra encalada. Fuente: MOP, 2016.</p>  <p>Figura 43. Vivienda de San Francisco de Chiu Chiu, piedra y adobe expuestos. Fuente: CMN.</p> <p>Vivienda urbana de influencia hispana</p>  <p>Figura 44. Vivienda en San Pedro de Atacama, adobe, casa esquina con pilar. Fuente: Vilches, Sanhueza y Garrido, 2014.</p>  <p>Figura 45. Viviendas en San Pedro de Atacama, adobe con antetecho. Fuente: Jorquera, 2022.</p> <p>Viviendas de forma rectangular de un piso, de dimensiones reducidas generalmente cernadas a 3m de ancho por 6m de largo y 3m de alto a la cumbre, con una leve inclinación en los muros que le otorgan una forma piramidal, todo es un espacio interior sin divisiones, conocido como unidad modular. En un terreno puedes existir varias unidades modulares aisladas, cada una con un uso específico y un patio los vincula de uso privado o familiar. Es un paralelepípedo hermético, con el vano para la puerta y algunas ventanas pequeñas, con un techo a dos aguas de pendiente pronunciada que resiste la abundante lluvia y nieve, diseñados para resistir las condiciones climáticas extremas del altiplano. Los materiales varían según los recursos disponibles que tuvo cada poblado para su construcción, sin embargo, en su mayoría son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muros: sobrecimientos de piedra, y muros de gran espesor de hasta 1,2m, de albañilería de adobe o mampostería de piedra unidas con mortero de tierra, con acabado revoque de tierra o con la mampostería expuesta. • Suelos: tierra compacta. • Techumbre: emparejando tijerales de par y nudillo con madera de Queñoa, cactus Cardón o cactus Candelabro en el Altiplano y algarrobo, tamarugo o chañar en la precordillera, labradas a mano y unidas con amarres de cuero de llamo. • Cubierta: cielo de fibra vegetal de cañas o cola de zorro, sobre ella se aplica una “cama de paja molida o chancada”, para terminar con una capa de paja brava remojada en barro y un sellado de barro en la cumbre. • Puertas y ventanas: madera. <p>(Ministerio de Obras Públicas, 2016) (Fullerton Moreno, Cáceres Contreras, & Medina Ziller, 2022) (Jorquera, 2022)</p> <p>El poblado refleja el sincretismo de la cultura hispana con la andina. Por un lado, elementos de la cultura hispana es el modo emplazamiento territorial de organización por agrupación de manzanas, las viviendas de un nivel de fachada continua de muros rectos revestidos que le dan una terminación lisa, donde se incorporan algunos elementos como el antetecho que oculta el techo de una o dos aguas de menor pendiente y como el zócalo resaltado en otro color, también la tipología de casa esquina con ochavo o con pilar. Por el otro, la forma de construir y los materiales siguen siendo andinos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muros: zócalo de piedra con albañilería de adobe, los muros por lo general se revisten con revoques de tierra y/o cal. • Suelos: madera. • Techumbre: vigas de madera nativa de chañar o algarrobo. • Cubierta: fibras vegetales con una capa de paja brava remojada en barro. • Puertas y ventanas: de madera nativa de chañar o algarrobo. <p>(Vilches, Sanhueza, & Cristina, 2014) (Jorquera, 2022)</p>	 <p>TORMENTA DE LLUVIA (impactos principalmente en cubierta, estructura de techumbre y muros)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de material de cubierta de la capa de paja brava remojada en barro y del cielo de fibra vegetal. • Infiltración del agua dentro del edificio histórico, debido a que los sistemas de drenaje pueden no hacer frente a los eventos extremos de lluvia, por ejemplo en los antetechos. • Hinchazón/distorsión de la estructura de techumbre de madera y de puertas y ventanas debido a la humedad. • Pérdida parcial del material de revestimiento, revoque de tierra o cal. • Mayor riesgo de pudrición y ataque de hongos e insectos en elementos de madera (vigas, puertas y ventanas) y de tierra (muros). • Deterioro acelerado en muros de mampostería de piedra y morteros debido al aumento de los extremos de humectación y secado. • Erosión del suelo de apoyo alrededor de la estructura, que podría causar hundimiento en los suelos y por lo tanto grietas que desestabilizan al edificio histórico. • Astillado, desgaste de materiales de madera y piedra debido a la infiltración de sal durante el secado.  <p>INUNDACIÓN / ALUVIÓN (impactos principalmente en cimientos, zócalos, suelos y parte baja de los muros)</p> <p>Durante la inundación / aluvión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colapso estructural por la fuerza en movimiento de las aguas de inundación/aluvión, particularmente si son repentinas. • Saturación del suelo provoca inestabilidad y hundimiento de cimientos. • Daños físicos por escombros arrastrados por la inundación/aluvión. • Las paredes implosionan por la fuerza hidrostática del agua estancada. <p>Después de la inundación / aluvión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor riesgo de pudrición, ante el aumento de humedad, lo hace propenso al ataque de hongos, insectos y moho, en suelos y muros de tierra. • Astillado, desgaste de piedra debido a la infiltración de sal durante el secado en de zócalos y muros. • Pérdida parcial del material de revestimiento, revoque de tierra o cal.

Tabla 2.
Impactos específicos de amenazas de tormenta de lluvia con inundación / aluvión para el grupo Pueblos Tradicionales macrorregión norte: Andinos.
Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.

MACRORREGIÓN NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN NORTE: REGIÓN DE COQUIMBO
SISTEMA CONSTRUCTIVO	AMENAZA E IMPACTO
<p>CULTURA CONSTRUCTIVA DEL NORTE CHICO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="184 529 1012 919">  </div> <div data-bbox="1062 529 1581 919">  </div> </div> <p>Figura 46. Vivienda de Canela Baja, adobe. Fuente: Dinamarca Díaz, 2016.</p> <p>Figura 47. Vivienda de Pueblo de Diaguítas, adobe. Fuente: CMN.</p> <p>Poblados coloniales que presentan características similares a otros del país, como el plano de damero que se configuran por el agrupamiento de viviendas en torno a la manzana, con viviendas de un piso de fachada continua y techos a dos aguas con alero mínimo. Sistema de agrupamiento típico de la albañilería en adobe, donde predomina el lleno por sobre el vacío de los vanos en la fachada, en esta zona aparece particularmente elementos de maderas horizontales de refuerzo (llaves, escalerillas) agregándole resistencia ante el sismo. Otra característica típica de esta zona es que las viviendas cuentan con un zaguán de acceso o vestíbulo, fachadas de dos colores que destaca el sobrecimiento en un color y el resto de la fachada de otro, y elementos ornamentales metálicos de barrotes o rejas. En cuanto a los materiales del sistema constructivo de vivienda de fachada continua son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muros: sobrecimiento de piedras rodadas con tierra y albañilería de adobe con refuerzos de madera, con revoque de tierra o cemento • Suelos: madera • Techumbre: estructura de madera • Cubierta: planchas metálicas de zinc (actualmente) • Puertas y ventanas: madera <p>(CMN, 2012) (Dinamarca Díaz, 2016) (CMN, 2017) (Jorquera, 2022)</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="1973 394 2101 514" style="margin-right: 10px;">  </div> <div data-bbox="2142 403 2760 499"> <p>TORMENTA DE LLUVIA (impactos principalmente en cubierta, estructura de techumbre y muros)</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de material de cubierta de la capa de paja brava remojada en barro y del cielo de fibra vegetal. • Infiltración del agua dentro del edificio histórico, debido a que los sistemas de drenaje pueden no hacer frente a los eventos extremos de lluvia, por ejemplo en los antechos. • Hinchazón/distorsión de la estructura de techumbre de madera y de puertas y ventanas debido a la humedad. • Pérdida parcial del material de revestimiento, revoque de tierra o cal. • Mayor riesgo de pudrición y ataque de hongos e insectos en elementos de madera (vigas, puertas y ventanas) y de tierra (muros). • Deterioro acelerado en muros de mampostería de piedra y morteros debido al aumento de los extremos de humectación y secado. • Erosión del suelo de apoyo alrededor de la estructura, que podría causar hundimiento en los suelos y por lo tanto grietas que desestabilizan al edificio histórico. • Astillado, desgaste de materiales de madera y piedra debido a la infiltración de sal durante el secado. <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="1973 1081 2101 1192" style="margin-right: 10px;">  </div> <div data-bbox="2142 1092 2700 1188"> <p>INUNDACIÓN / ALUVIÓN (impactos principalmente en cimientos, zócalos, suelos y parte baja de los muros)</p> </div> </div> <p>Durante la inundación / aluvión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colapso estructural por la fuerza en movimiento de las aguas de inundación/aluvión, particularmente si son repentinas. • Saturación del suelo provoca inestabilidad y hundimiento de cimientos. • Daños físicos por escombros arrastrados por la inundación/aluvión. • Las paredes implosionan por la fuerza hidrostática del agua estancada. <p>Después de la inundación / aluvión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor riesgo de pudrición, ante el aumento de humedad, lo hace propenso al ataque de hongos, insectos y moho, en suelos y muros de tierra. • Astillado, desgaste de piedra debido a la infiltración de sal durante el secado en de zócalos y muros. • Pérdida parcial del material de revestimiento, revoque de tierra.

Tabla 3.
Impactos específicos de amenazas de tormenta de lluvia con inundación / aluvión para el grupo Pueblos Tradicionales macrorregión norte: región de Coquimbo.
Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.



MACRORREGIÓN CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN CENTRO: SEWELL
SISTEMA CONSTRUCTIVO	AMENAZA E IMPACTO
<p data-bbox="181 394 498 430"><u>PLATFORM FRAME</u></p>  <p data-bbox="181 863 575 932">Figura 48. Edificio de vivienda de Sewell, plataforma frame. Fuente: CMN.</p>  <p data-bbox="928 863 1323 932">Figura 49. Vivienda Americana de Sewell, plataforma frame. Fuente: CMN.</p> <p data-bbox="201 968 1840 1098">Las construcciones se emplazan en el cerro de gran pendiente, con poco terreno horizontal disponible, por lo tanto algunos edificios de construyeron siguiendo la curva de nivel, mientras que otros se construyeron en contrapendiente de forma escalonada. Los edificios toman una forma ortogonal, debido principalmente a que son edificaciones prefabricadas siguiendo el sistema constructivo plataforma frame estadounidense o una variación de ella, son edificaciones en altura para ocupar eficientemente el terreno. Los materiales de construcción son:</p> <ul data-bbox="201 1129 1840 1325" style="list-style-type: none">• Muros: entramado de madera con fieltro como barrera de humedad, con revestimiento de malla con estuco pintado o planchas metálicas lisas y onduladas o tinglado horizontal de madera• Suelos: entablado de madera o losetas de hormigón• Techumbre: estructura de madera• Cubierta: planchas metálicas de zinc• Puertas y ventanas: ventanas de guillotina de madera <p data-bbox="201 1356 1768 1392">(Miranda R., 1983) (Gómez L., Leser S., & Salomone R., 2003) (Garcés Feliú, Cooper Apablaza, & Baros Townsend, 2007) (Hurtado, 2021)</p>	<p data-bbox="1941 821 2792 1045">Si bien para la macroregión centro se establecen como las amenazas con mayor impacto la tormenta de lluvia con inundación y los incendios forestales, para el caso de Sewell que se localiza en la cordillera y su arquitectura fue diseñada para resistir climas extremos, estas amenazas no son las más peligrosas. En este caso, las amenazas de mayor impacto están relacionadas a las avalanchas y aluviones que pueden verse influenciados por los cambios en el clima.</p>

Tabla 4.
Impactos específicos de amenazas para el grupo Pueblo Tradicional macroregión centro: Sewell.
Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.

MACRORREGIÓN CENTRO Y SUR	PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN CENTRO Y SUR	
SISTEMA CONSTRUCTIVO	AMENAZA E IMPACTO	
<p>CULTURA CONSTRUCTIVA DEL VALLE CENTRAL</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="186 464 813 816"> <p>Figura 50. Vivienda en San Pedro de Alcántara, ochavo en esquina. Fuente: CMN.</p> </div> <div data-bbox="863 464 1495 816"> <p>Figura 51. Vivienda en Huerta de Maule, con corredor exterior en vereda. Fuente: CMN.</p> </div> </div> <p>Los poblados rurales coloniales, se caracterizan por organizarse en un plano de damero, con construcciones de fachada continúa agrupadas en manzanas, y las esquinas con su respectivo ochavo. Las viviendas del Valle Central responden a la actividad agrícola característica de la zona, de ahí que se emplazan dentro del terreno dejando siempre un espacio para el patio interior donde se entrelazan las actividades recreativas con las productivas, dependiendo el terreno la construcción puede tener una forma rectangular que abarca de deslinde a deslinde, en forma de L o en forma de U. Las viviendas se caracterizan por ser de un nivel de baja altura, en algunos casos excepcionales de 2 niveles, de crujía simple y de fachada continua, en la cual predomina el lleno sobre el vacío de los vanos verticales, con corredores en algunos casos solo interiores que dan al patio y en otros también exteriores que dan a la vereda, coronándose con una gran cubierta a dos aguas que se sobresale en aleros para proteger de la lluvia a los muros de adobe. Los materiales de construcción provenientes del mismo sector son principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muros: Cimientos de piedra y muros de albañilería de adobe con refuerzos de madera, revestimiento de tierra o cal • Suelos: entablado de madera o ladrillos de arcilla • Techumbre: estructura de madera • Cubierta: tejas de arcilla • Puertas y ventanas: madera <p>(Benavides & Universidad de Chile, 1981) (Guarda, 1988) (Jorquera, 2022)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="1558 394 2309 1066"> <p>TORMENTA DE LLUVIA (impactos principalmente en cubierta, estructura de techumbre y muros)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hinchazón/distorsión de los materiales de construcción de madera como estructura de techumbre, aleros y pilares por la humedad. • Mayor riesgo de pudrición y ataque de hongos e insectos en elementos de madera y muros de adobe. • Los sistemas de drenaje de los edificios históricos no pueden hacer frente a los eventos de lluvia extremos, desbordándose canalones y desagües que rebosan en los edificios, goteras en tejados y chimeneas. • Erosión del suelo de apoyo alrededor de la estructura, que podría causar hundimiento en los suelos y por lo tanto grietas que desestabilizan al edificio histórico. • Deterioro acelerado de unidades de mampostería y morteros (zócalos) debido al aumento de los extremos de humectación y secado. • El cambio en los patrones de lluvia podría afectar las tradiciones cíclicas de mantenimiento de edificios de tierra. • Astillado, desgaste de materiales de madera y piedra debido a la infiltración de sal durante el secado. • Corrosión de la mampostería exterior por la escorrentía agrícola. </div> <div data-bbox="2359 394 2795 1092"> <p>INCENDIO FORESTAL</p> <p>Durante el fuego</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daño o pérdida de estructuras completas o componentes combustibles. • Daños a los materiales y contenidos de los componentes del edificio (por ejemplo, techo, mortero, ventanas, puertas, vidrieras, muebles). • Agrietamiento, daño físico de los componentes de mampostería por estrés térmico extremo. • Decoloración causada por el humo y/o el calor. • Daños por caída de árboles muertos por el fuego. • Daño a la estructura y/o al paisaje cultural asociado por los retardadores de fuego. • Daños por agua para extinción, retardantes del fuego. <p>Después del incendio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los edificios pueden moverse o asentarse debido a la erosión asociada. • Presión para cambiar los elementos que definen el carácter, como la estructura de techumbre y pilares de madera, por alternativas resistentes al fuego. • Mayor riesgo de inundación por escorrentía en la zona del incendio. • Necesidad de evaluar las alternativas estructurales resistentes con alguna pérdida de significado Cultural, Integridad o estar dispuesto a aceptar la pérdida total del edificio. • Desaparición de árboles y otras especies vegetales utilizadas en la construcción tradicional. </div> </div> <div data-bbox="1558 1123 2309 1785"> <p>INUNDACIÓN (impactos principalmente en cimientos, zócalos, suelos y parte baja de los muros y pilares de madera)</p> <p>Durante la inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colapso estructural por la fuerza en movimiento de las aguas de inundación, particularmente durante inundaciones repentinas. • Hundimiento de cimientos. • Daños físicos por escombros arrastrados por la inundación • Las paredes implosionan por la fuerza hidrostática del agua estancada. • Daño a revestimientos de paredes como revoques de tierra. <p>Después de la inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor riesgo de pudrición, ataque de hongos, insectos y moho en muros de adobe y elementos de madera. • Hinchamiento/distorsión de materiales de construcción de madera y elementos arquitectónicos debido a inundaciones. • Astillado, desgaste de materiales de madera y piedra debido a la infiltración de sal durante el secado. • Corrosión de mampostería externa por escorrentía agrícola. </div>	

Tabla 5.
Impactos específicos de amenazas de tormenta de lluvia con inundación e incendio forestal para el grupo Pueblos Tradicionales macrorregión centro y sur.
Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.






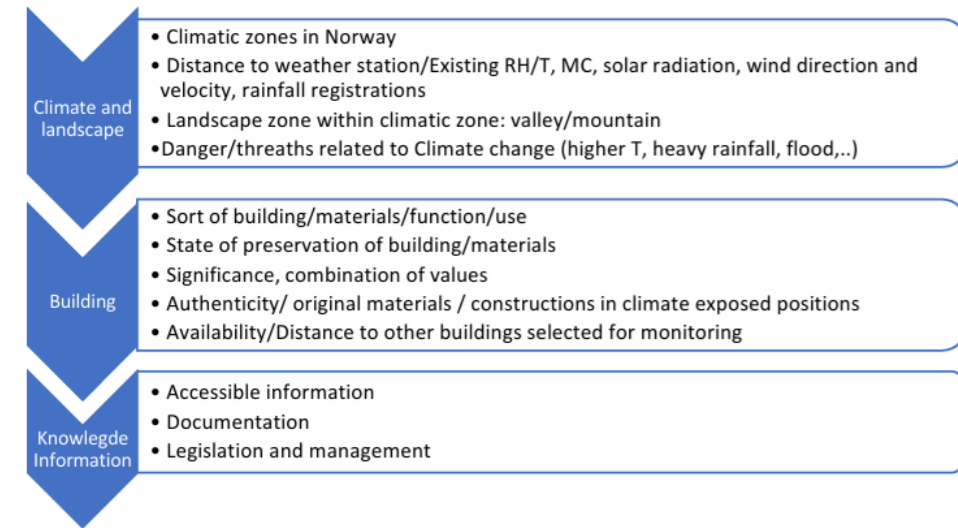
MACRORREGIÓN AUSTRAL	PUEBLOS TRADICIONALES MACRORREGIÓN AUSTRAL	
SISTEMA CONSTRUCTIVO	AMENAZA E IMPACTO	
<p>CULTURA CONSTRUCTIVA CHILOTA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="184 464 828 816">  <p>Figura 52. Casona Bahamonde-Werner en Tenaún. Fuente: Lobos, 2006.</p> </div> <div data-bbox="863 464 1495 816">  <p>Figura 53. Vivienda y pasarela en Caleta Tortel. Fuente: CMN.</p> </div> </div> <p>Viviendas Tenaún Casonas aisladas de 2 pisos las que dan al cerro y de 1 piso las que dan al mar, de estilo Art Deco reproducido por los colonos alemanes residentes en el Sur de Chile, pero construido bajo los parámetros de la escuela chilota. En la fachada de gran ornamentación se reflejan los tiempos de bonanza económica del poblado. Algunas de las viviendas fueron traídas a Tenaún por una minga tradición típica chilota de la Minga.</p> <p>Viviendas y pasarelas Caleta Tortel Viviendas aisladas de volumetría simple con techo a dos aguas apoyadas sobre pilotes de madera sobre el terreno, mismo sistema de apoyo en red de pasarelas peatonales que conectan a las casas con los embarcaderos. Su arquitectura es austera, pero se destaca los diferentes usos de la madera, forma de construir de la escuela chilota.</p> <p>Los materiales de construcción son los mismos para ambos Pueblos Tradicionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muros: cimientos de piedra en Tenaún y pilotes de madera en Caleta Tortel, con tabiquería de madera con revestimiento de tejuela o tinglado horizontal de madera • Suelos: madera • Techumbre: estructura de madera • Cubierta: tejas de madera o planchas metálicas • Puertas y ventanas: madera <p>(Lobos, 2006) (Ministerio de Obras Públicas, 2021) (Santiesteban, 2022)</p>	<div style="text-align: center;">  <p>TORMENTA DE LLUVIA (impactos principalmente en cubierta, estructura de techumbre y muros)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Hinchazón/distorsión de los materiales de construcción de madera y características de la arquitectura debido a la humedad. • Mayor riesgo de pudrición y ataque de hongos e insectos. • Los sistemas de drenaje de los edificios históricos no pueden hacer frente a los eventos de lluvia extremos. • Erosión del suelo de apoyo alrededor de la estructura. • Rebose y desbordamiento de aguas residuales que conducen a la saturación y las inundaciones, la contaminación y los daños relacionados. • Aumento de los daños por granizo en tejados, ventanas y elementos decorativos. • Desbordamiento de canalones y desagües que rebosan en los edificios, goteras en tejados y chimeneas. • Astillado, desgaste de materiales de madera debido a la infiltración de sal durante el secado. • Mayor presión para reubicar o elevar estructuras y/o estructuras circundantes. • Deslizamientos de tierra que causan pérdida de edificios en pendientes o entierro y daño de estructuras bajo rocas, lodo y escombros. <div style="text-align: center;">  <p>INUNDACIÓN (impactos principalmente en cimientos, zócalos, suelos y parte baja de los muros y pilares de madera)</p> </div> <p>Durante la inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colapso estructural por la fuerza en movimiento de las aguas de inundación, particularmente durante inundaciones repentinas. • Hundimiento de cimientos. • Daños físicos por escombros arrastrados por la inundación. • Rebose y desbordamiento de aguas residuales que provocan la saturación e inundaciones, contaminación y daños relacionados. • Las paredes implosionan por la fuerza hidrostática del agua estancada. • Daño a revestimientos de paredes compuestas, friables o laminadas. <p>Después de la inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor riesgo de pudrición, ataque de hongos, insectos y moho. • Hinchamiento/distorsión de materiales de construcción de madera y elementos arquitectónicos debido a inundaciones. • Astillado, desgaste de materiales de madera debido a la infiltración de sal durante el secado. • Mayor presión para reubicar o elevar estructuras, y/o estructuras circundantes (también pueden ser antes de la inundación). 	<div style="text-align: center;">  <p>INCENDIO FORESTAL</p> </div> <p>Durante el fuego</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daño o pérdida de estructuras completas o componentes combustibles. • Daños a los materiales y contenidos de los componentes del edificio (por ejemplo, techo, ventanas, puertas, vidrieras, muebles). • Decoloración causada por el humo y/o el calor. • Daños por caída de árboles muertos por el fuego. • Daño a la estructura y/o al paisaje cultural asociado por los retardadores de fuego. • Daños por agua para extinción, retardantes del fuego. <p>Después del incendio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presión para cambiar los elementos que definen el carácter, como la estructura y revestimientos de madera, por alternativas resistentes al fuego. • Mayor riesgo de inundación por escorrentía en la zona del incendio. • Necesidad de evaluar las alternativas estructurales resistentes con alguna pérdida de significado Cultural, Integridad o estar dispuesto a aceptar la pérdida total del edificio. • Desaparición de árboles y otras especies vegetales utilizadas en la construcción tradicional.

Tabla 6.
Impactos específicos de amenazas de tormenta de lluvia con inundación e incendio forestal para el grupo Pueblos Tradicionales macrorregión austral.
Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.

2.4. DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DE LOS PUEBLOS TRADICIONALES

Para cualquier tipo de evaluación respecto a los Pueblos Tradicionales, es preciso hacer un diagnóstico del nivel de información disponible. Como en este estudio que relaciona a los bienes patrimoniales con el CC, se utilizará como referente al autor Haugen et. al (2018) con los “Criterios para la selección de edificios”, cuya descripción de cada criterio se presenta en la Figura 54. En la investigación del autor, al aplicar los criterios arrojó un número de posibles casos, pero el grupo evaluador privilegia edificios que estuvieran documentados y que fueran accesibles³³ durante el período de la investigación.



³³ Seleccionando sólo sitios del patrimonio cultural de sean propiedad o administrados por entidades públicas (Haugen et. al 2018).

Figura 54. Criterios para la selección de edificios. Fuente: Haugen et. al, 2018.

2.4.1. Criterios de selección de casos prioritarios de estudio

Adaptando los “Criterios para la selección de edificios” para obtener un diagnóstico del nivel de información disponible de los Pueblos Tradicionales, se definen tres criterios de selección de casos prioritarios de estudio: 1. Datos de amenazas por comunas, 2. Datos del clima e indicadores climáticos, 3. Datos Pueblos Tradicionales y 4. Exposición Pueblos Tradicionales, como se muestra en la Figura 55.

La selección de los casos va en la interrelación de estos 4 criterios, en otras palabras, tendrán prioridad Pueblos Tradicionales que cumplan con los 4 criterios por sobre otros que cumplan con un menor número de criterios.

A continuación, se revisará por separado cada criterio en todos los Pueblos Tradicionales, para finalizar con la selección de casos prioritarios de estudio.



Figura 55. Criterios de selección para casos de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a criterios de selección de Haugen et. al, 2018.

1. Datos de amenazas por comuna

Tomando como base el punto 2.1. Identificación de potenciales amenazas e impactos, donde se seleccionaron la amenaza principal de tormenta de lluvia con su amenaza secundaria de inundación / aluvión y la amenaza principal de incendio forestal, se baja la escala de identificación de amenazas desde la macrorregión a la comuna de cada Pueblo Tradicional (Tabla 7), según la información disponible en los informes comunales Recursos Naturales de SITRURAL.

MACRO-RREGIÓN	GRUPO	PUEBLO TRADICIONAL	TORMENTA DE LLUVIA	INUNDACIÓN / ALUVIÓN	INCENDIO FORESTAL
NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	1. TODO EL PUEBLO DE PARINACOTA	Si	Si	No
		2. PUEBLO DE ISLUGA	Si	Si	No
		3. PUEBLO DE TARAPACÁ	Si	Si	No
		4. PUEBLO DE LA TIRANA	No	No	Si
		5. CASERÍO DE CONCHI VIEJO	Si	Si	No
		6. PUEBLO DE SAN FRANCISCO DE CHIUCHIU	Si	Si	No
		7. PUEBLO DE AYQUINA	Si	Si	No
		8. PUEBLO DE SAN PEDRO DE ATACAMA	Si	Si	No
	PUEBLOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	9. PUEBLO DE DE DIAGUITAS	Si	Si	No
		11. CASCO HISTÓRICO DE CANELA BAJA	No	Si	No
		12. CAMPAMENTO SEWELL	Si	Si	Si
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	11. PUEBLO DE VILLA DE ALHUÉ	No	Si	Si
		13. PUEBLO DE ZÚÑIGA	Si	Si	Si
		14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	No	No	Si
SUR	PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	15. PUEBLO DE VICHUQUÉN	No	Si	Si
		16. SECTOR DE LA CIUDAD DE CUREPTO	No	Si	Si
		17. RADIO URBANO CON SUS LÍMITES ACTUALES DEL PUEBLO DE NIRIVILO	No	Si	Si
		18. LOCALIDAD DENOMINADA HUERTA DE MAULE	No	Si	Si
		19. SECTOR QUE RODEA Y ADYACENTES DE LA PLAZA DE ARMAS DE YERBAS BUENAS	No	Si	Si
		20. PUEBLO DE CHANCO	-	-	-
		21. CASCO HISTÓRICO DEL PUEBLO DE COBQUECURA	Si	Si	Si
AUSTRAL	PUEBLOS TRADICIONALES AUSTRALES	22. PUEBLO DE TENAUÑ	Si	Si	Si
		23. PUEBLO CALETA TORTEL	Si	Si	Si

Tabla 7. Existencia de amenazas estudiadas en las comunas de los Pueblos Tradicionales. Fuente: Información propia en base a informes recursos naturales SITRURAL.

Se puede concluir, respecto a la amenaza principal de tormenta de lluvia, que se presenta en todo el territorio nacional:

- En la macrorregión Norte 8 de los 10 Pueblos Tradicionales se verán afectados por esta amenaza, la que desencadena amenazas secundarias como inundaciones de río/ aluviones (en 9 de los 10 Pueblos Tradicionales) debido principalmente a la ubicación geográfica cercana a cursos de agua o fondos de quebradas.

- En la macrorregión Centro 2 de los 4 Pueblos Tradicionales se verán afectados por esta amenaza, la que desencadena amenazas secundarias como inundaciones de río (en 3 de los 4 Pueblos Tradicionales).

- En la macrorregión Sur sólo 1 de los 6³⁴ Pueblos Tradicionales se verán afectados por esta amenaza, sin embargo, se afectarán la totalidad de ellos (en 6 de los 6 Pueblos Tradicionales) con la amenaza secundaria de inundaciones de río.

- En la macrorregión Austral 2 de los 2 Pueblos Tradicionales se verán afectados por esta amenaza, la que desencadena amenazas secundarias como inundaciones de río (en 2 de los 2 Pueblos Tradicionales).

Se puede concluir, respecto a la amenaza principal de incendio forestal, que se presenta potencialmente en todas las macrorregiones a excepción de la Norte, ya que al predominar los climas secos no permite el desarrollo de grandes extensiones de vegetación el principal combustible para los incendios:

- Para la macrorregión Centro, Sur y Austral, todos sus Pueblos Tradicionales están bajo esta amenaza.

En concreto, la macrorregión norte de verá más afectada por la amenaza de tormenta de lluvia e inundación/aluvión; la macrorregión centro por todas las amenazas, la macrorregión sur por la amenaza de inundación e incendio forestal; y la macrorregión austral por todas las amenazas. No obstante, basado en los intensos eventos tormenta de lluvia ocurridos en los últimos años, es recomendable actualizar la información de amenazas por comuna, incluyendo especialmente la tormenta de lluvia como amenaza para la zona sur.

2. Datos del clima e indicadores climáticos por amenaza

Al aplicar este criterio, es importante la cercanía a una estación meteorológica para recuperar datos climáticos anteriores de la zona, esto permite analizar los indicadores climáticos relacionados a la amenaza de estudio.

Por ello, se seleccionan los Pueblos Tradicionales que están en la misma zona climática que una estación meteorológica. Se utilizó el programa QGIS donde se cruzó de información georreferenciada de la ubicación de cada Pueblo Tradicional³⁵, su zona climática³⁶ según la clasificación de Köppen y la ubicación de las estaciones meteorológicas³⁷.

A modo de ejemplo, en la Figura 56, se observa cómo el 20. Pueblo de Chanco y el 21. Casco histórico del Pueblo de Cobquecura están en la zona climática, en color verde oscuro en el mapa, de clima mediterráneo de lluvia invernal e influencia costera, al igual que la estación meteorológica de Carriel Sur, Concepción Ap.

Con esto se reducen los posibles casos de aplicación de los iniciales 23 a 11, en la Tabla 8 se destacan en gris los pueblos que cumplen con este criterio de selección, quedando descartados los Pueblos Tradicionales ubicados en los extremos norte y austral del país insertos en territorios de climas más extremos, al igual que Sewell ubicado en la alta cordillera de la macrorregión central.

El clima es un factor que históricamente ha influido en el desarrollo de las grandes ciudades en territorios más estables como los valles de la macrorregión centro y sur, donde actualmente se encuentran las ciudades que concentran la mayor cantidad de habitantes, por consiguiente, son los territorios con mejor conectividad de transportes, incluyendo los aeropuertos donde se localizan la gran parte de las estaciones meteorológicas en nuestro país.

³⁴ Si bien en la macrorregión Sur existen 7 Pueblos Tradicionales, para las conclusiones de afección de amenazas, sólo se consideraron 6 Pueblos Tradicionales, debido a que en el informe de SITRURAL de Chanco no se especifican las amenazas.

³⁵ Pueblos Tradicionales, datos georreferenciados obtenidos de: <https://www.monumentos.gob.cl/download/monumentos-google-earth-archivo-kmz>

³⁶ Zonas climáticas de Chile según Köppen, datos georreferenciados obtenidos de: <https://www.ide.cl/index.php/clima-y-atmosfera/item/1556-zonas-climaticas-de-chile-segun-koepfen-geiger-escala-1-1-500-000>

³⁷ Estaciones meteorológicas, datos georreferenciados obtenidos de <https://www.ide.cl/index.php/clima-y-atmosfera/item/1539-estaciones-meteorologicas>

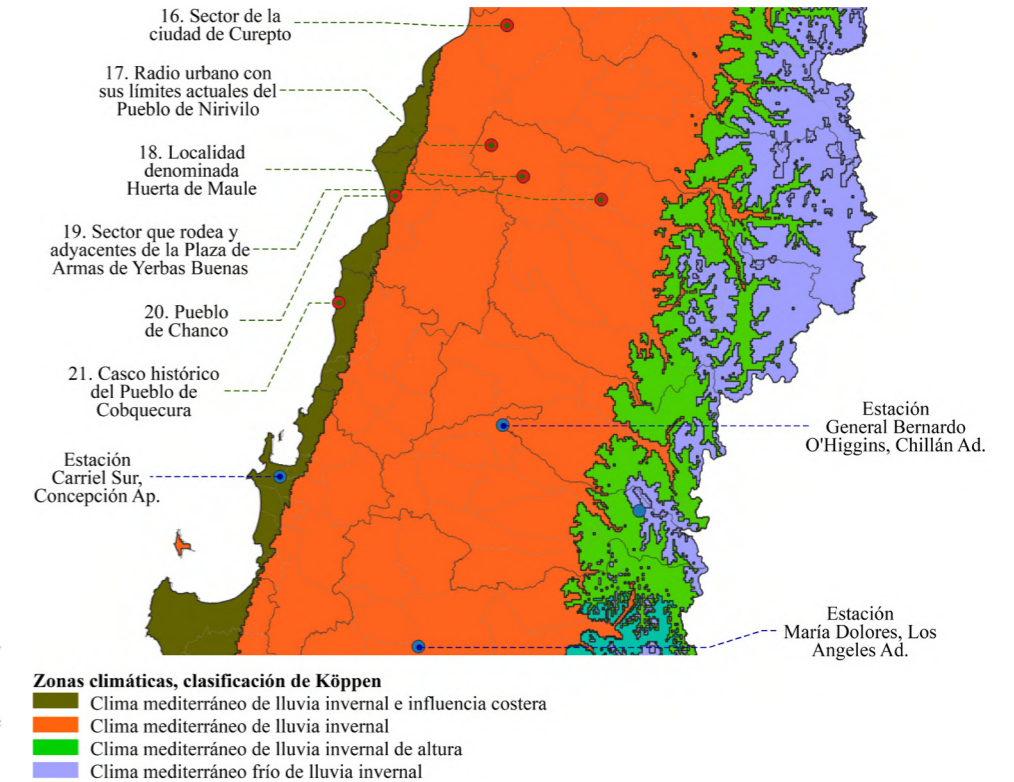


Figura 56. Ejemplo de Pueblos Tradicionales y estaciones meteorológicas en la misma zona climática. Fuente: Elaboración propia en base a datos del CMN y Departamento de Geografía Universidad de Chile.

Posteriormente, en el programa Google Earth, se precisa la distancia entre cada Pueblo Tradicional y su estación meteorológica correspondiente, como se muestra en la Figura 57, para priorizar aquellos que tengan la menor distancia. Al respecto Haugen et. al (2018) recomienda seleccionar casos que se encuentren cercano a una estación meteorológica para que los datos climáticos sean los más precisos.

Bajo esta premisa el grupo de los Pueblos Tradicionales del Centro y los de los Pueblos Tradicionales del Sur (enmarcados en rojo en la Tabla 8), cumplen con tener una estación meteorológica en la misma zona climática que cada pueblo, pero considerar que el grupo de los Pueblos Tradicionales del Centro tiene una menor distancia a la estación meteorológica, por ende las condiciones climáticas son más similares.

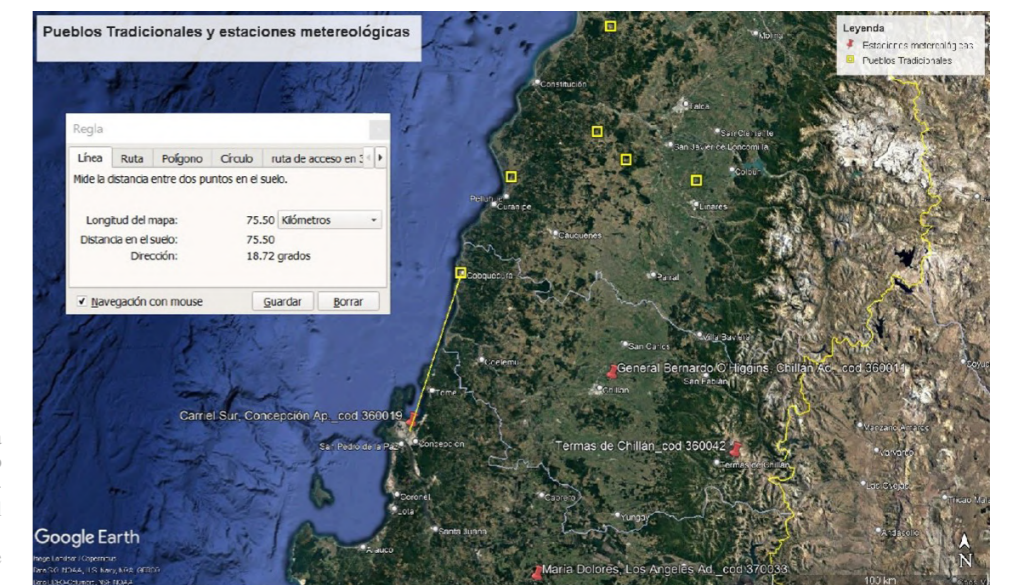


Figura 57. Ejemplo de medición de distancia entre Pueblo Tradicional 21. Casco Histórico del Pueblo de Cobquecura y estación meteorológica Carriel Sur, Concepción Ap. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, datos del CMN e IDE.

MACRO-REGIÓN	GRUPO	PUEBLO TRADICIONAL	ESTACIÓN METEOROLÓGICA EN LA MISMA ZONA CLIMÁTICA	DISTANCIA EN KM
NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	1. TODO EL PUEBLO DE PARINACOTA	No	-
		2. PUEBLO DE ISLUGA	No	-
		3. PUEBLO DE TARAPACÁ	No	-
		4. PUEBLO DE LA TIRANA	No	-
		5. CASERÍO DE CONCHI VIEJO	No	-
		6. PUEBLO DE SAN FRANCISCO DE CHIUCHIU	No	-
		7. PUEBLO DE AYQUINA	No	-
		8. PUEBLO DE SAN PEDRO DE ATACAMA	No	-
	PUEBLOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	9. PUEBLO DE DE DIAGUITAS	No	-
		11. CASCO HISTÓRICO DE CANELA BAJA	Si, estación La Florida, La Serena Ad.	166,5 Km
		12. CAMPAMENTO SEWELL	No	-
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	11. PUEBLO DE VILLA DE ALHUÉ	Si, estación El Paico	37,4 Km
		13. PUEBLO DE ZÚÑIGA	Si, estación General Freire, Curicó Ad.	68,3 Km
		14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	Si, estación General Freire, Curicó Ad.	60,6 Km
	SUR	PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	15. PUEBLO DE VICHUQUÉN	Si, estación General Freire, Curicó Ad.
16. SECTOR DE LA CIUDAD DE CUREPTO			Si, estación General Freire, Curicó Ad.	74,3 Km
17. RADIO URBANO CON SUS LÍMITES ACTUALES DEL PUEBLO DE NIRIVILLO			Si, estación General Bernardo O'Higgins, Chillan Ad.	115,6 Km
18. LOCALIDAD DENOMINADA HUERTA DE MAULE			Si, estación General Bernardo O'Higgins, Chillan Ad.	102,5 Km
19. SECTOR QUE RODEA Y ADYACENTES DE LA PLAZA DE ARMAS DE YERBAS BUENAS			Si, estación General Bernardo O'Higgins, Chillan Ad.	101,2 Km
20. PUEBLO DE CHANCO			Si, estación Carriel Sur, Concepción Ad.	125,4 Km
21. CASCO HISTÓRICO DEL PUEBLO DE COBQUECURA			Si, estación Carriel Sur, Concepción Ad.	75,5 Km
AUSTRAL	PUEBLOS TRADICIONALES AUSTRALES	22. PUEBLO DE TENAÚN	Si, estación Chaitén Ad.	85,8 Km
		23. PUEBLO CALETA TORTEL	No	-

Indicador climático de amenaza tormenta de lluvia

Tomando el grupo de los Pueblos Tradicionales del Centro, para la amenaza de Tormenta de lluvia el indicador climático a observar es el de precipitaciones totales mensuales en mm³⁸ disponibles en la página web de la Dirección Meteorológica de Chile, en la estación el Paico correspondiente al Pueblo Villa Alhué; y General freire, Curicó Ad correspondiente al Pueblo de Zúñiga y a San Pedro de Alcántara.

Analizando la última inundación en la zona centro sur de Agosto de 2023, se puede decir que el Pueblo Villa Alhué (Figura 58) tuvo una precipitación mensual aproximada de 177,3 mm y el Pueblo de Zúñiga y a San Pedro de Alcántara (Figura 59) una precipitación mensual cercana a los 316,8 mm. Estos datos entregan un valor de referencia, es decir, que, si en un mes precipitan una cantidad de milímetros cercanos a estos valores, es probable que se desencadene una inundación en el futuro.

Tabla 8. Existencia de estaciones meteorológicas en la misma zona climática que Pueblos Tradicionales y su distancia. Fuente: Elaboración propia en base a datos georreferenciados de estaciones meteorológicas de IDE, Pueblos Tradicionales de CMN, y clasificación de Köppen de IDE.

³⁸ Basado en los últimos eventos de precipitaciones intensas que han causado inundaciones en pocas horas, lo ideal sería monitorear el indicador de precipitaciones diarias en mm, informes disponibles en la página web de la Dirección Meteorológica de Chile, para una evaluación rápida del riesgo. Pero el objetivo de evaluar las precipitaciones totales mensuales en mm es visualizar la variación de las precipitaciones en las últimas décadas en relación al CC.

Otra fuente de datos es identificar eventos pasados de lluvia intensa en estas bases de datos y corroborar si desencadenaron una inundación con los habitantes del territorio o municipalidades, es una forma de reconstruir la historia de las amenazas de un sitio.



Figura 58. Precipitaciones Agosto 2023, estación El Paico correspondiente al Pueblo Villa Alhué. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/330113>

Figura 59. Precipitaciones Agosto 2023, estación General freire, Curicó Ad. correspondiente al Pueblo de Zúñiga y San Pedro de Alcántara. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/340031>

Al hacer este ejercicio, ocupando como referencia Agosto de 2023 y estudiar los datos de la estación General Freire, Curicó Ad.³⁹ en los últimos 50 años, se observa que desde Julio de 2001 que no se registraba un mes de invierno con precipitaciones sobre los 300 mm, precipitando 310 mm, luego en Junio de 1997 llovió 386,6 mm, en 1992 en Mayo precipitó 398,2 mm, en 1987 en Julio con 397,5 mm, después en 1982 en Junio con 408,8 mm caídos, sigue en 1978 en Julio con 332,3 mm, en 1977 en Julio con 327,2 mm, en 1975 en Julio con 362,2 mm y en 1974 precipitó en Mayo 343,9 mm y en Junio 310 mm (Anexo 2).

Se puede atribuir a la influencia del CC manifestado en la mega sequía a nivel nacional de las últimas décadas, lo que causa menos precipitaciones y suelos más secos que pierden capacidad de absorción de agua, por lo tanto a pesar de que en Agosto de 2023 precipitó cantidades incluso menores que en décadas pasadas, estos eventos de intensa lluvia en el pasado eran más recurrentes y el ecosistema estaba capacitado para resistir, en cambio ahora debido a la variación en el clima y paisaje es más probable que detone un desastre como la inundación de poblados.

Indicadores climáticos de amenaza incendio forestal

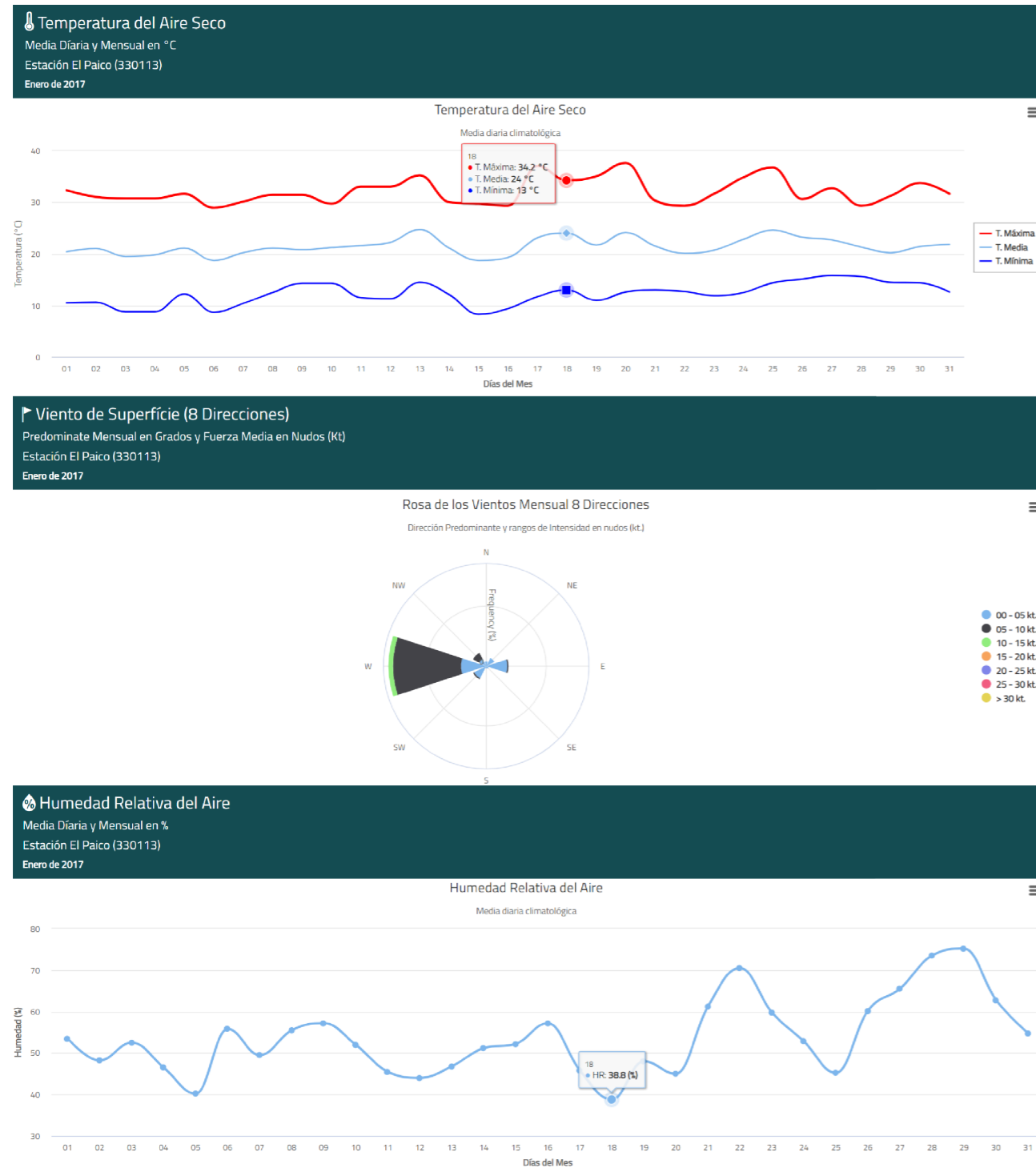
Para la amenaza de Incendio Forestal los indicadores climáticos a observar, según Miguel Castillo, académico de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, son los relacionados al “factor 30-30-30”, temperaturas superiores a 30°C, vientos sobre los 30 kilómetros por hora y una humedad relativa del ambiente inferior a 30%. El académico detalla que no hay estudios que avalen esta combinación extrema, sin embargo,

³⁹ No se estudia la estación el Paico, porque no existen datos disponibles de las últimas décadas, a diferencia de la estación General Freire, Curicó Ad. que cuenta con una cantidad de datos suficientes para este análisis, ver en el Anexo 1.

tiene utilidad para que el gestor de incendios tome medidas preventivas, alerte a la comunidad y se prevengan posibles desastres. Cabe recordar que estas condiciones meteorológicas no son manejables y tampoco son desencadenantes de un incendio, pero si son condiciones favorables para su propagación, en ese sentido lo que es manejable es el inicio de un incendio por acción humana (Seguel, 2022).

Por lo tanto, se recuperarán los datos de temperatura máxima diaria, viento predominante mensual y humedad relativa del aire diaria de la estación el Paico correspondiente al Pueblo Villa Alhué y General freire, Curicó Ad. correspondiente al Pueblo de Zúñiga y a San Pedro de Alcántara, analizando el día de inicio del mega incendio del año 2017.

Figura 60. Temperatura máxima diaria, vientos predominantes mensuales y humedad relativa promedio diaria, Enero 2017, estación El Paico correspondiente al Pueblo Villa Alhué. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/temperaturaMediaMensual/330113/2017/1>, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/viento10DireccionesMensual/340031/2017/1>, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/humedadMensual/330113/2017/1>

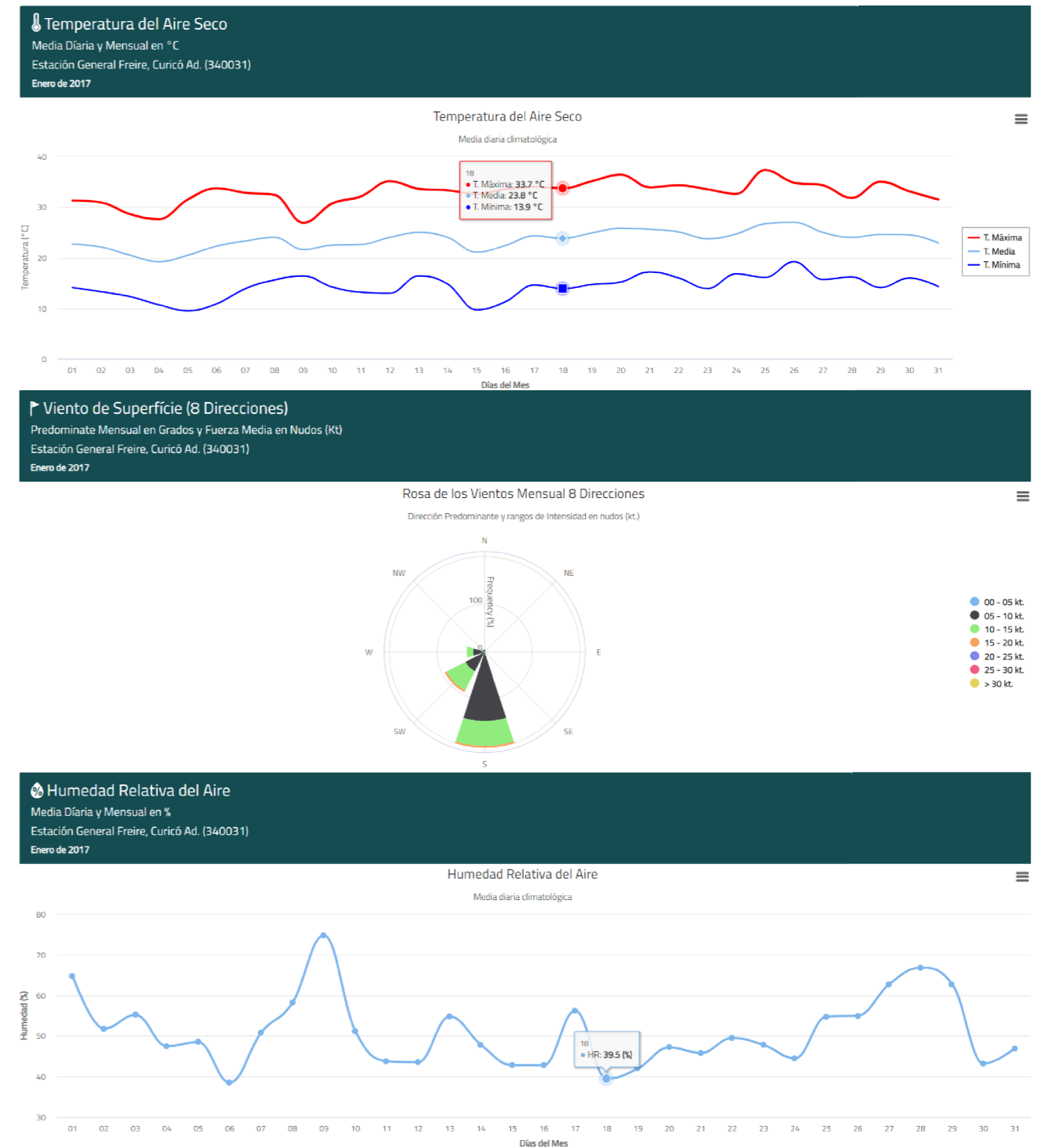


En la estación El Paico, la temperatura máxima diaria fue de 34,2 °C, con vientos predominantes mensuales con dirección oeste e intensidad entre 05-10 km, con algunos casos de intensidades entre los 10-15 kt⁴⁰ y la humedad relativa del aire diaria fue de 38,8%, valor más bajo del mes (Figura 60).

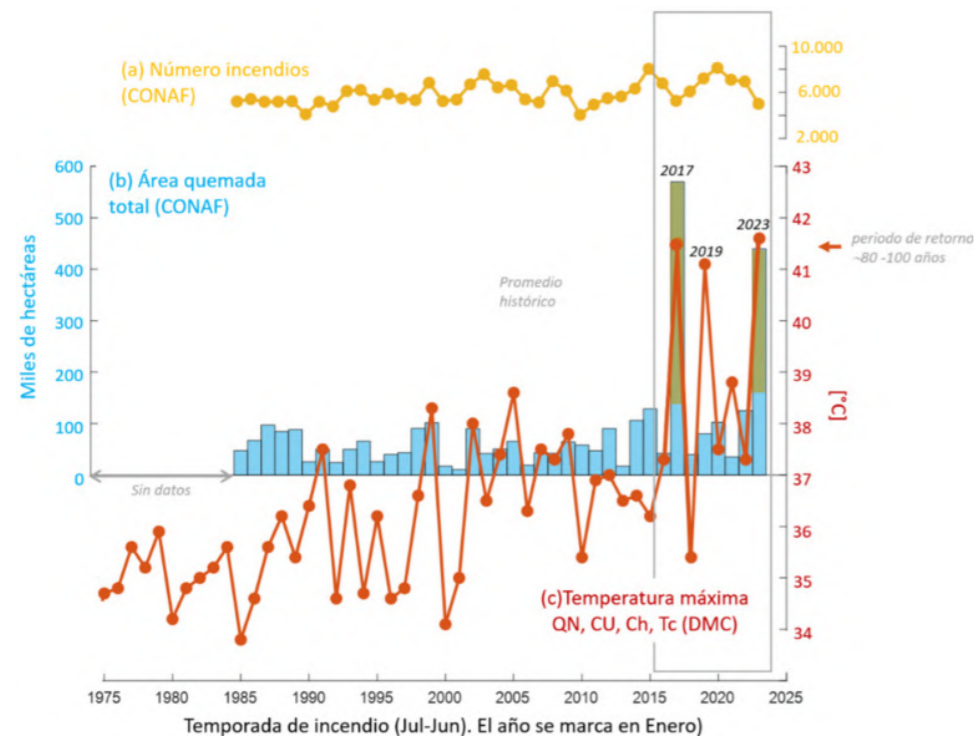
Los datos de la estación General Freire, Curicó Ad. fueron temperatura máxima diaria de 33,7 °C, vientos predominantes mensuales con dirección sur que varían en intensidades en el rango de 05-20 kt⁴¹ y humedad relativa del aire diaria de 39,5%, el segundo valor más bajo del mes (Figura 61).

En ambos casos analizados, no se cumple estrictamente con el “factor 30-30-30”, esto demuestra que basta con tener valores cercanos a estos para que se produzca una condición meteorológica propicia para la propagación de incendio.

Figura 61. Temperatura máxima diaria, vientos predominantes mensuales y humedad relativa promedio diaria, Enero 2017, estación General Freire, Curicó Ad. correspondiente al Pueblo de Zúñiga y San Pedro de Alcántara. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/temperaturaMediaMensual/340031/2017/1>, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/viento10DireccionesMensual/340031/2017/1>, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/humedadMensual/340031/2017/1>



Investigadores del CR2 estudiaron el régimen de los incendios en Chile desde el año 1975 al año 2023, considerando el número de incendios, área quemada total y la temperatura máxima, en gráfico se presenta en la Figura 62, concluyendo que en los últimos siete años se concentran las temporadas récord de área quemada, año 2017 y 2023, mientras que hay tres veranos con temperaturas extremas, 2017, 2019 y 2023. El caso del año 2019, donde si hubo temperaturas extremas, pero no un mega incendio, reafirma que las condiciones meteorológicas inciden en la propagación de incendios, mas no en su ocurrencia, sin la acción humana y sin un paisaje propicio que entregue el combustible los incendios no sucederán (Gareaud, Jacques, & Pauchard, 2023).



⁴⁰ Específicamente el día 18 de Enero el viento tenía dirección oeste y fuerza de 9 kt, aproximadamente 16,7 km/h, ver en Anexo 3.

⁴¹ Específicamente el día 18 de Enero el viento tenía dirección suroeste y fuerza de 11 kt, aproximadamente 20,4 km/h, ver en Anexo 4.

Figura 62. El régimen de incendios forestales en Chile. Fuente: CR2, sitio web: <https://www.cr2.cl/analisis-cr2-megaincendios-forestales-en-un-clima-cambiante/>

Los primeros días de Diciembre de 2023, la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad San Sebastián, lanzó el Observatorio Climático, una plataforma disponible online que monitorea y analiza condiciones climáticas y de recursos naturales, con la finalidad de entregar índices de riesgos diarios para gran parte del territorio nacional, para poder anticiparse en la toma de medidas preventivas. Específicamente para la amenaza de Incendios Forestales, el índice de riesgo se estima en base a datos horarios sobre temperatura, humedad relativa, viento, precipitación y la humedad del combustible fino muerto (USS, 2023).

A modo de ejemplo en la Figura 63 se presentan los índices de riesgo para el Pueblo de Zúñiga cara los días jueves 07 con un riesgo algo, domingo 10 con un riesgo muy alto y martes 12 de diciembre con un riesgo moderado.

En la misma plataforma se pueden visualizar los indicadores climáticos de manera individual considerados para el índice de riesgo, por lo tanto, para el día domingo 12 que presenta el mayor riesgo, se pronostica una temperatura máxima mayor a los 32 °C, una humedad relativa cercana al 30%, vientos de 8km/h, indicadores climáticos cercanos al “factor 30-30-30”.

El Observatorio Climático de la USS se considera un gran aporte para anticiparse a los potenciales desastres de los incendios forestales, ya que en base a datos climáticos proporciona mapas de riesgo de fácil visualización lo que favorece que la información pueda llegar a una mayor población, además de ser acceso libre y gratuito. Conjuntamente, tiene una buena resolución espacial cercana a cuadros de 1x1km y abarca gran parte del territorio chileno, siendo una herramienta fundamental a considerar en la Gestión de Riesgo de Desastres de incendios forestales.

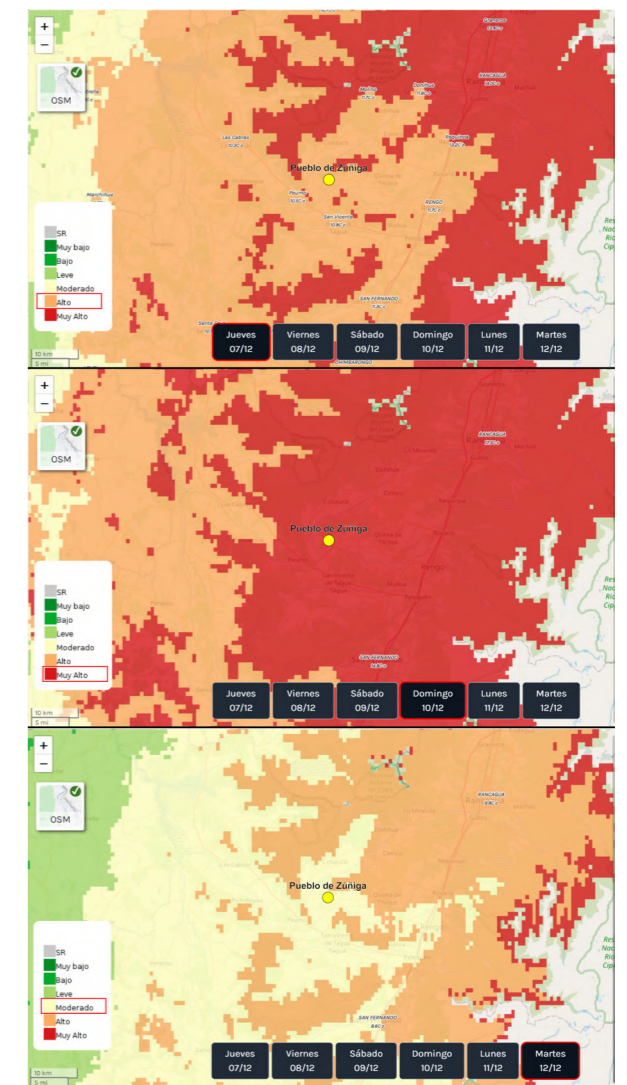


Figura 63. Pronóstico de Incendios Forestales para el Pueblo de Zúñiga. Fuente: Observatorio Climático de la USS, obtenido de <https://observatorio.climagro.cl/pronostico-incendios>

3. Datos Pueblos Tradicionales

Los datos se obtienen principalmente de la información disponible en la web del CMN, se considera que existan los documentos de decretos; planos, además que expliciten el área protegida, idealmente incluyendo el polígono con sus límites y la superficie; y los valores patrimoniales de cada pueblo.

En la Tabla 9 se expone la recopilación de estos datos, se resaltan en color gris los pueblos que cuentan con toda la información, y se enmarcan en rojo los grupos de Pueblo Tradicionales, que cumplen con este criterio de selección, que serían los Pueblos Tradicionales de la Región de Coquimbo, Pueblos Tradicionales del Centro, que presentan un valor histórico y arquitectónico, y los Pueblos Tradicionales Australes, con valor histórico, identitario y paisajístico/escénico.

Si bien 15 de los 23 Pueblos Tradicionales cumplen con la disponibilidad de información, luego de esta revisión parece necesario cuestionarse su integridad como fuente de datos para estudios como este.

Debido que al comparar entre decretos se encuentra una gran diferencia en el nivel de información que contienen, partiendo de los decretos antiguos con escaso contenido que no ha sido actualizado presentando deficiencias frente al estándar presente, en contraparte a los decretos más recientes con completitud de los ítems básicos utilizados en la actualidad al trabajar con patrimonio.

MACRO-REGIÓN	GRUPO	PUEBLO TRADICIONAL	Nº DECRETO Y AÑO	Nº PLANO Y AÑO	ÁREA PROTEGIDA	VALOR PATRIMONIAL
NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	1. TODO EL PUEBLO DE PARINACOTA	- Decreto n°1158 de 1979	No	No especificada la superficie en decreto, pero si lo que la conforma: "Declárese Zona Típica y de protección todo el pueblo de Parinacota" (CMN, 1979) La totalidad del pueblo	- Simbólico - Arquitectónico - Histórico
		2. PUEBLO DE ISLUGA	- Decreto n°36 de 1992	No	No especificada la superficie en decreto, pero si lo que la conforma: "Declárese Zona Típica y de Protección el pueblo de Isluga, con su superficie actual y con un perímetro de protección de mil metros en todo su entorno" (CMN, 1992) La totalidad del pueblo	- Simbólico - Arqueológico - Etnológico - Histórico
		3. PUEBLO DE TARAPACÁ	- Decreto n°725 de 1973	No	No especificada la superficie en decreto, pero si lo que la conforma: "Declárese Zona Típica el pueblo de Tarapacá" (CMN, 1973) La totalidad del pueblo	- Arqueológico - Arquitectónico - Histórico
		4. PUEBLO DE LA TIRANA	- Decreto n°1752 de 1971 - Decreto n°511 de 2013	Plano n°511 de 2013	Plano incluye límites y superficie: 801,275 m² (CMN, 2013) Un sector del pueblo	- Simbólico - Arquitectónico - Histórico
		5. CASERÍO DE CONCHI VIEJO	- Decreto n°274 de 1996	No	No especificada la superficie en decreto, pero si lo que la conforma: "Declárese Zona Típica el caserío de Conchi Viejo" (CMN, 1996) La totalidad del pueblo	- Paisajístico / Escénico - Arquitectónico - Histórico
		6. PUEBLO DE SAN FRANCISCO DE CHIUCHIU	- Decreto n°207 de 2004 - Decreto n°1 de 2022	Plano n°015-2020 de 2020	Plano incluye límites y superficie: 17.844.557 m² (1.784 hectáreas) (CMN, 2022) La totalidad del pueblo más su entorno	- Histórico
		7. PUEBLO DE AYQUINA	- Decreto n°862 de 1974	No	No especificada la superficie en decreto, pero si lo que la conforma: "Declárese Zona Típica el Pueblo de Ayquina [...] así como también los campos de cultivos inmediatos dispuestos en escalones o andenes" (CMN, 1974) La totalidad del pueblo más su entorno	- Identitario - Simbólico - Arquitectónico - Etnológico - Histórico
		8. PUEBLO DE SAN PEDRO DE ATACAMA	- Decreto n°2344 de 1980 - Decreto n°311 de 1994 - Decreto n°344 de 1994	Plano n°344 de 1994	No especificada la superficie en decreto, pero si lo que la conforma: "Amplíese la declaración de Zona Típica y de protección del Pueblo de San Pedro de Atacama [...] según plano que se adjunta" (CMN, 1994) Un sector del pueblo	- Identitario - Paisajístico / Escénico - Urbano - Arquitectónico - Etnológico - Histórico
	PUEBLOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	9. PUEBLO DE DE DIAGUITIAS	- Decreto n°500 de 2012	Plano n°500 de 2012	Plano incluye límites y superficie: 194.358,94 m² (CMN, 2012) Un sector del pueblo	- Identitario - Arquitectónico - Histórico
		11. CASCO HISTÓRICO DE CANELA BAJA	- Decreto n°383 de 2017	Plano n°383 de 2017	Plano incluye límites y superficie: 112.677,95 m² (11,26 hectáreas), "Declárese Monumento Nacional en la categoría de Zona Típica al "Casco Histórico de Canela Baja" (CMN, 2017) Un sector del pueblo	- Arquitectónico - Histórico
		12. CAMPAMENTO SEWELL	- Decreto n°857 de 1998	Plano n°857 de 1998	No especificada la superficie en decreto, ni en plano, pero si lo que la conforma: "Declara Zona Típica el Campamento de Sewell [...] dichos límites, corresponde al eje de la Quebrada El Teniente por el sur; borde oriente del inclinado 45 e inicio de la planta de molinero por el oriente; muro de contención; ex límite Campamento Americano y taller de recuperación de carros por el norte; y Puente Rebolledo, eje ex línea ferrocarril y límite gimnasio por el poniente" (CMN, 1998) La totalidad del pueblo	- Simbólico - Urbano - Arquitectónico - Constructivo - Histórico
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	11. PUEBLO DE VILLA DE ALHUÉ	- Decreto n°125 de 1983 - Decreto n°1521 de 2008	Plano n°1521 de 2008	Plano incluye límites y superficie: 41,2 hectáreas, "reducir sus límites del área comprometida [...] como se indica en el plano adjunto (CMN, 2008) Un sector del pueblo	- Urbano - Arquitectónico - Histórico
		13. PUEBLO DE ZÚÑIGA	- Decreto n°26 de 2005	Plano n°26 de 2005	Plano incluye límites y superficie: 18,08 hectáreas (CMN, 2005) Un sector del pueblo	- Identitario - Urbano - Arquitectónico - Histórico
		14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	- Decreto n°11 de 1994 - Decreto n°390 de 1996	Plano n°390 de 1996	No especificada la superficie en decreto, ni en plano, pero si lo que la conforma: "Fijense los límites de la Zona Típica del pueblo de San Pedro de Alcántara [...] al sector indicado en el polígono [...] del plano adjunto" (CMN, 1996) Un sector del pueblo	- Arquitectónico - Histórico
	PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	15. PUEBLO DE VICHUQUÉN	- Decreto n°677 de 1990	Plano n°677 de 1990	No especificada la superficie en decreto, ni en plano, pero si lo que la conforma: "Declárese Zona Típica el pueblo de Vichuquén" (CMN, 1990) La totalidad del pueblo	- Urbano - Arquitectónico - Histórico
16. SECTOR DE LA CIUDAD DE CUREPTO		- Decreto n°803 de 1990 - Decreto n°445 de 2013	Plano n°445 de 2013	Plano incluye límites y superficie: 6.950,53m², "Declárese Zona Típica el sector constituido por la Iglesia Nuestra Señora del Rosario, Casa Parroquial y Plaza de Armas de la ciudad de Curepto" (CMN, 2013) Un sector del pueblo	- Arquitectónico - Histórico	
17. RADIO URBANO CON SUS LÍMITES ACTUALES DEL PUEBLO DE NIRVILO		- Decreto n°1162 de 1985	No	No especificada la superficie en decreto, pero si lo que la conforma: "Declárese Zona Típica el radio urbano con sus límites actuales del pueblo de Nirvilo" (CMN, 1985) Un sector del pueblo	- Constructivo - Histórico	
18. LOCALIDAD DENOMINADA HUERTA DE MAULE		- Decreto n°476 de 1997	Plano n°476 de 1997	No especificada la superficie en decreto, pero si lo que la conforma: "la plaza y las cuatro calles que la rodean: Manuel Montt, Diego Poertales, Camilo Henríquez y Manso Velasco" (CMN, 1997) Un sector del pueblo	- Arquitectónico - Histórico	

		19. SECTOR QUE RODEA Y ADYACENTES DE LA PLAZA DE ARMAS DE YERBAS BUENAS	- Decreto n°548 de 1987 - Decreto n°161 de 2002	Plano n°161 de 2002	Plano incluye límites y superficie: 88.933 m², "Modifíquese el decreto supremo [...] en el sentido de ampliar el área declarada Zona Típica del pueblo de Yerbas Buenas [...] a la calle Centenario en sus dos costados [...] y a la Calle 27 de Abril" (CMN, 2002) Un sector del pueblo	- Arquitectónico - Histórico
		20. PUEBLO DE CHANCO	- Decreto n°155 de 2000	Plano n°155 de 2000 (No disponible en la web)	No especificada la superficie en decreto, pero si lo que la conforma: "sector del pueblo de Chanco [...] conformado por las calles Abdón Fuentealba, Errázuriz, Manuel Rodríguez, San Ambrosio, 8 de Noviembre, Libertad, Ramón Freire, Yerbas Buenas y 18 de Septiembre" (CMN, 2000) Un sector del pueblo	- Ambiental / Medioambiental - Arquitectónico - Histórico
		21. CASCO HISTÓRICO DEL PUEBLO DE COBQUECURA	- Decreto n°715 de 2005	Plano n°715 de 2005	Plano incluye límites y superficie: 17,65 hectáreas, "Declárese Monumento Nacional en la categoría Zona Típica el casco histórico del pueblo de Cobquecura" (CMN, 2005) Un sector del pueblo	- Urbano - Arquitectónico - Histórico
AUSTRAL	PUEBLOS TRADICIONALES AUSTRALES	22. PUEBLO DE TENAUÍN	- Decreto n°944 de 2004	Plano n°944 de 2004	Plano incluye límites y superficie: 38.929 m², "Declárese Zona Típica el pueblo de Tenaun" (CMN, 2004) La totalidad del pueblo	- Identitario - Paisajístico / Escénico - Histórico
		23. PUEBLO CALETA TORTEL	- Decreto n°282 de 2001	Plano n°282 de 2001	Plano incluye límites y superficie: 349,1 hectáreas "Declárese Zona Típica el sector del pueblo Caleta Tortel [...] conformado por la franja de 80 metros de agua ensenada, los embarcaderos, las pasarelas, las casas y la vegetación del cerro, incluido éste como la península junta al delta del Río Baker (CMN, 2001) La totalidad del pueblo más su entorno	- Ambiental / Medioambiental - Identitario - Paisajístico / Escénico - Urbano - Histórico

Tabla 9. Existencia de información disponible de los Pueblos Tradicionales, decretos, planos y área protegida. Fuente: Elaboración propia en base a información del CMN.

A modo de ejemplificación, al analizar el decreto n°725 de 1971 del pueblo de Tarapacá (Anexo 5) de una página, sólo expresa que por la importancia histórica y características arquitectónicas se solicita la declaración de Zona Típica, no describiendo su historia, valores y atributos asociados, ni presentando un plano que delimite el polígono del área protegida. Al otro extremo, al analizar el decreto más actual, n°383 de 2017 del casco histórico de Canela Baja (Anexo 6) de 6 páginas, donde describe el contexto en que el se formula la declaración, una descripción histórica y espacial del pueblo, identifica 5 valores y sus 12 atributos asociados, además de incluir una identificación de los vértices del polígono del área protegida delimitado.

De modo similar ocurre con los planos, donde es muy variada la forma de representación gráfica, la información que contienen e incluso el objetivo del área protegida.

Los casos más extremos de falta de información son los pueblos que no cuentan con plano.

Luego están los que cuentan con un plano poco actualizado tanto en forma de representación gráfica como en el objetivo del área protegida, tal es la situación de la localidad denominada Huerta de Maule, como se muestra en la Figura 64, donde el área protegida es sólo la plaza y las calzadas, no incluyendo al menos

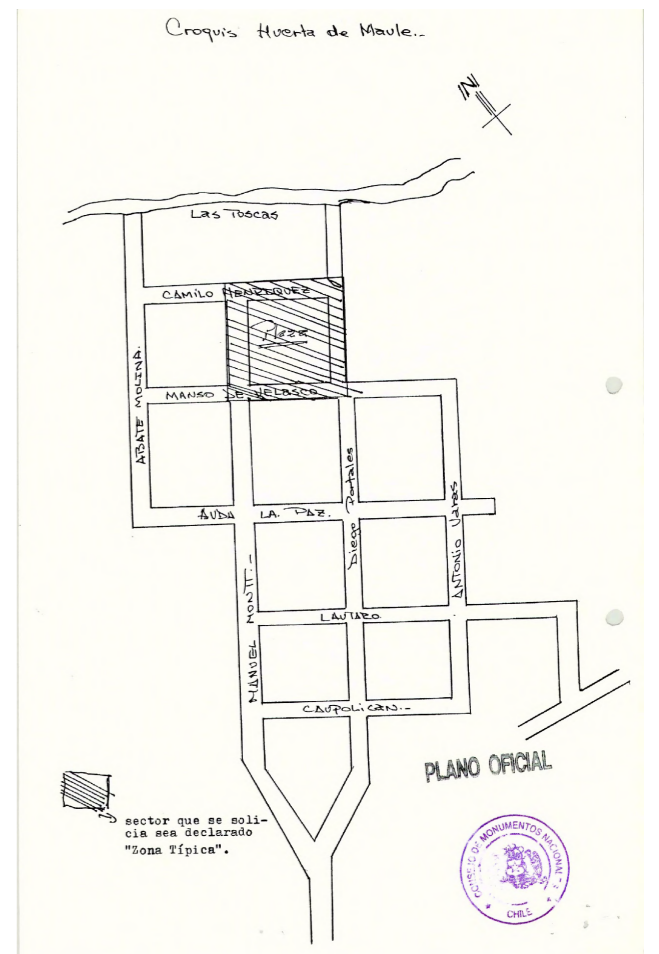


Figura 64. Plano localidad denominada Huerta de Maule. Fuente: CMN, 1997.

las fachadas de las construcciones que enfrentan la plaza. Un caso semejante es el sector que indica la ciudad de Curepto, si bien tiene una representación gráfica actualizada que incluye los vértices del polígono de protección, igualmente protege la plaza y dos edificios patrimoniales, pero no así las edificaciones o fachadas que la enfrentan y configuran espacialmente ese sector de la ciudad.

Siguen los planos que tienen buena representación gráfica, identificado el polígono de protección que incorpora el contexto cercano y fotografías de los sectores más característicos. Tal es el caso del plano de pueblo de Diaguitas (Figura 65), donde el pueblo de estructura a lo largo de un camino principal y se protegen tanto las viviendas como los terrenos de cultivos, que permitieron y dieron carácter al desarrollo del poblado.



Figura 65. Plano pueblo de Diaguitas. Fuente: CMN, 2012.

Cabe recordar que existe una relación específica entre el pueblo y su contexto, el medio natural condiciona la localización y materialidad del pueblo, al mismo tiempo que éste va modificando al contexto, es decir se moldean mutuamente (UNESCO, 2009). Por tal motivo, la literatura sugiere al trabajar con patrimonio utilizar el enfoque de paisaje cultural y conservar a escala de paisaje.

En esa línea, algunos pueblos cuentan con la información en planos más completa, actualizada y con enfoque de conservación de paisaje. Tal es el caso del pueblo San Francisco de Chiu Chiu en la macrorregión Norte (Figura 66) y de Caleta Tortel en la macrorregión Austral (Figura 67).

El primero, fue declarado Zona Típica en 2004 con un polígono de protección correspondiente, pero en el 2022 se rectifica y amplía el área protegida por contar con sitios arqueológicos y paleontológicos asociados al pueblo, que datan de los tiempos donde cazadores recolectores se establecieron en el territorio entre los años 4.500 A.C. a 1.000A.C. El plano incorpora el polígono de protección de manera gráfica y en datos georreferenciados, de 1.784 ha, además de fotografías de los sectores más emblemáticos.

El segundo, decretado Zona Típica en 2001, abarca un área protegida de 349,1 ha, el plano incluye simbología de lo construido por el hombre como edificaciones y pasarelas, a la vez que los ecosistemas como río Baker, océano Pacífico, pantano, entre otros, que dan las características a Caleta Tortel.

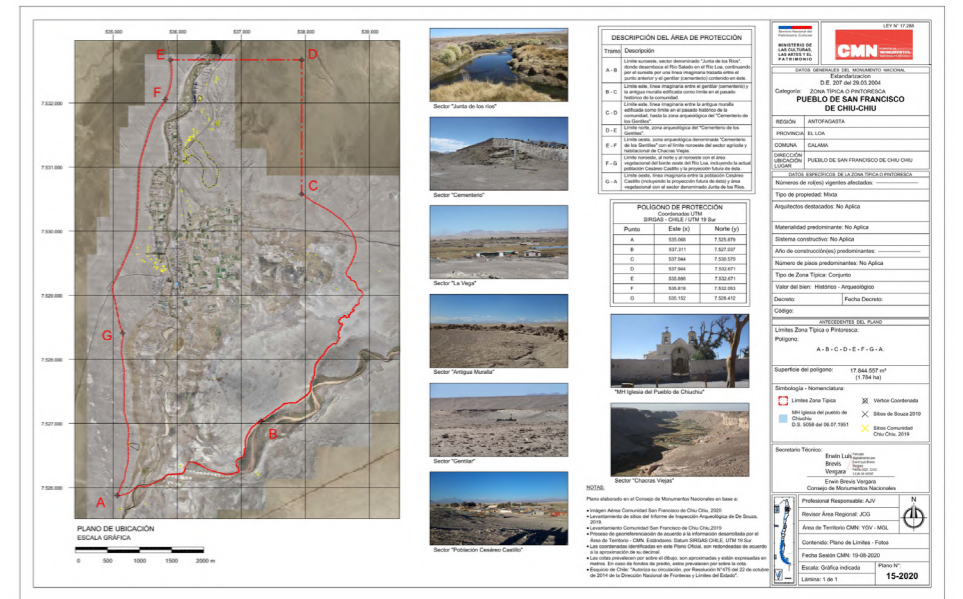


Figura 66. Plano de San Francisco de Chiu Chiu. Fuente: CMN, 2022.

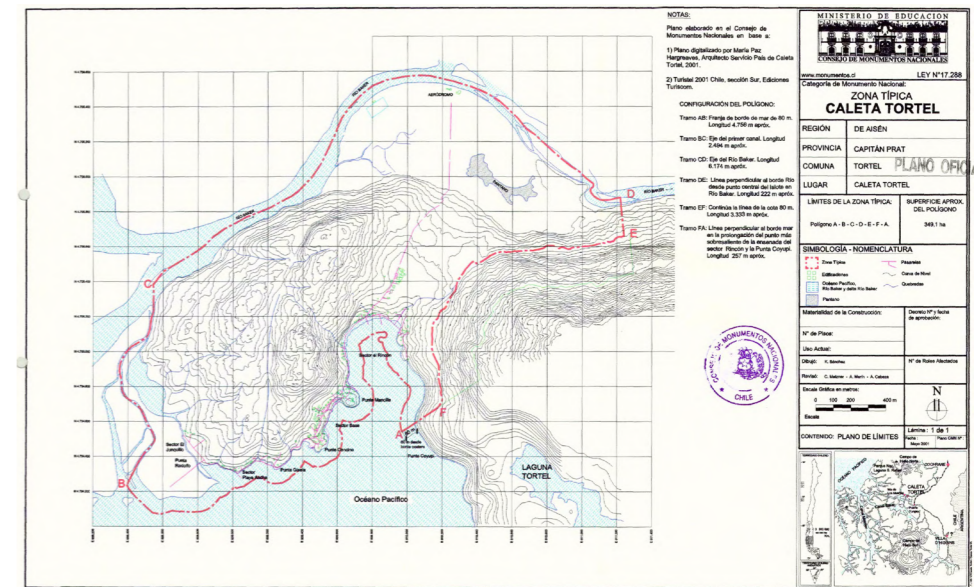


Figura 67. Plano de caleta Tortel. Fuente: CMN, 2001.

⁴² El caso de Villa Alhué, declarado Zona Típica en 1983, es el único de los Pueblos Tradicionales que redujo su área de protección en 2008, a causa de que el terremoto de 1985 destruyó gran parte de los inmuebles tradicionales y la reconstrucción fue sin apego a las características preexistentes, ocupando materiales nuevos, pero también modificando el sistema de agrupamiento de fachada continua al reconstruir con antejardines, por lo tanto se alteraron las características ambientales que justificaban la declaratoria (CMN, 2008).

En síntesis, respecto a los datos disponibles, sería adecuado reevaluar la declaración de Zona Típica de cada Pueblo Tradicional, con la finalidad de modificar el área protegida según se requerido en cada caso, pudiendo ampliarse o reducirse⁴². Con la información actualizada, se debería agregar el listado de valores patrimoniales y atributos, para posteriormente, estandarizar en contenido y formato de los decretos y planos.

4. Exposición Pueblos Tradicionales

Ya habiendo identificado las amenazas y los Pueblos Tradicionales en cada macrorregión, es necesario bajar la escala de análisis y corroborar si los pueblos están expuestos a dichas amenazas en su contexto cercano.

Por exposición se entiende las características medioambientales que tiene el contexto cercano al pueblo que hace que sea más o menos probable la ocurrencia de un desastre, que ocasionará el impacto en los bienes patrimoniales.

Se recopila información respecto a las dos amenazas estudiadas, tormenta de lluvia con inundación / aluvión e incendio forestal.

Para analizar la exposición a tormenta de lluvia con inundación / aluvión, se evalúa la cercanía de un curso de agua (Historic Environment Scotland ,2019) o fondo de quebrada al área protegida. Por medio de la superposición de la imagen satelital de Google Earth, que informa de la ubicación de ríos, esteros o fondos de quebrada, con los planos del CMN que proporciona el polígono del área protegida. Se distinguen 4 categorías de exposición:

- Exposición alta, si el curso de agua o quebrada cruza o bordea el área protegida
- Exposición media, si el curso de agua o quebrada está cercano al área protegida
- Exposición baja, si el curso de agua o quebrada esta lejano al área protegida
- No hay exposición, si no existe curso de agua o quebrada.

A modo de ejemplo, para el Pueblo Tradicional de Vichuquén, Figura 68, se observa como los esteros Junquillo y Vichuquén cruzan el área protegida. Este mismo ejercicio se presenta en el Anexo 7 para los 23 Pueblos Tradicionales.



Figura 68. Ejemplo de la evaluación de exposición a la tormenta de lluvia con inundación/aluvión para el Pueblo Tradicional 15. Pueblo de Vichuquén. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth y plano del CMN.

⁴³ Ver Figura 79. Indicadores para la construcción del mapa de riesgo por incendios forestales, en el anexo 8, pág. 170.

⁴⁴ Se refiere a “la velocidad de propagación para los diferentes tipos de combustibles [...] siendo las plantaciones de frutales, bosque nativo adulto y plantaciones de especies latifoliadas las con menor velocidad de propagación, por el contrario, plantaciones de coníferas/ eucaliptus adultas, pastizales, matorrales y arbustos las que poseen una mayor velocidad de propagación” (CONAF y MINAGRI, 2021, pág. 10).

Para analizar la exposición a una amenaza natural, muchas veces basta con identificar que tan cerca se está a la fuente de esa amenaza, por ejemplo, para el caso de aluviones o deslizamientos de tierra se analiza que tan cerca se está al fondo de quebrada, del mismo modo en el caso de las inundaciones por río o por mar. En el caso del incendio forestal la situación es distinta por ser una amenaza socio natural, ya que no existe una fuente fija del fuego, sino que depende de los seres humanos para la iniciación del fuego y su propagación depende de las condiciones ambientales que propician la amenazas. Por lo tanto, para el análisis de exposición de incendio forestal se utilizará los mapas de amenaza⁴³ de CONAF y MINAGRI (2021) que dentro de sus indicadores de evaluación analiza factores antrópicos como la cercanía redes eléctricas o caminos, y factores naturales del sector como la cercanía a modelos de combustibles⁴⁴ o la pendiente del terreno (Anexo 8), quedando la evaluación de la exposición implícita en la evaluación de la amenaza.

Entonces utilizando la superposición de la imagen satelital de Google Earth, más los planos del CMN que proporciona el polígono del área protegida y el mapa de CONAF y MINAGRI (2021) que categoriza en 5 el nivel de amenaza: en rojo Muy Alto, en naranja Alto, en amarillo Medio, en verde Bajo y en azul Muy Bajo, se identifica el nivel a amenaza en el área de interfaz que rodea el polígono de protección patrimonial.

A modo de ejemplo, para el Pueblo Tradicional de Vichuquén, Figura 69, en rojo está marcada el área protegida patrimonial y en blanco el borde de la interfaz, se observa como predominan los colores naranja y rojos, lo que se clasifica como un nivel Alto/Muy Alto. Este mismo ejercicio se presenta en el Anexo 9 para los 23 Pueblos Tradicionales.

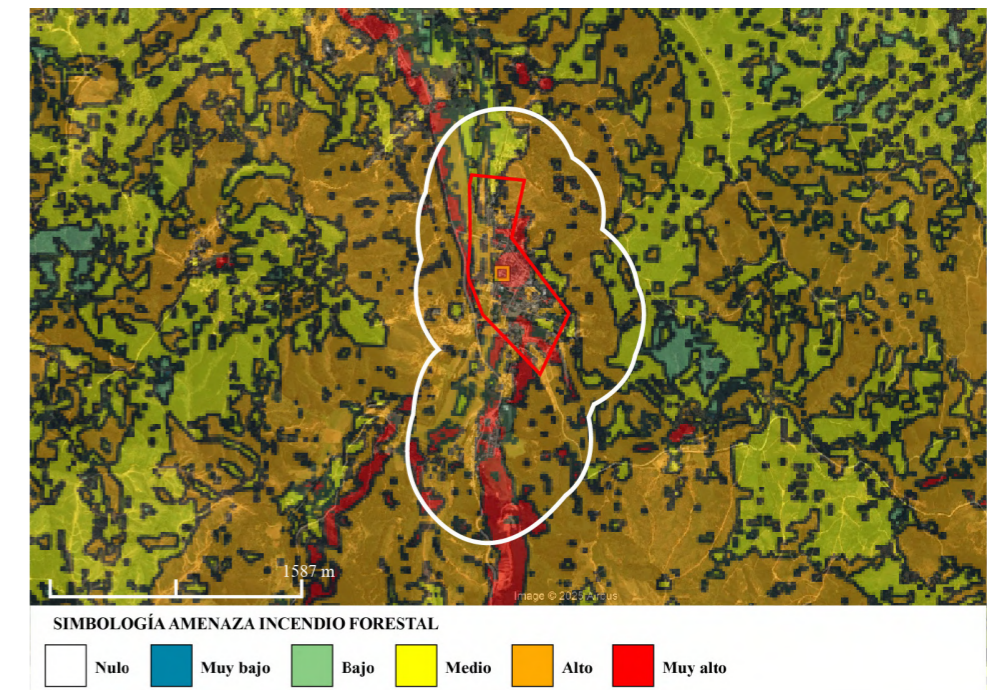


Figura 69. Ejemplo de la evaluación de exposición al incendio forestal para el Pueblo Tradicional 15. Pueblo de Vichuquén. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, plano del CMN y mapa de amenaza CONAF y MINAGRI 2021.

En la Tabla 10 se resume la información levantada, es necesario acotar que algunos pueblos están marcados con un asterisco, ya que no presentan planimetría ni polígono de área protegida declarada en los decretos, para llevar a cabo la definición de la exposición, para la amenaza de tormenta de lluvia con inundación/aluvión, se evaluó la distancia de un curso de agua o fondo de quebrada al poblado, y la amenaza de incendio forestal de evaluó toda el área de interior al borde de la interfaz. Aquí notamos la importancia de escoger casos de estudios que tengan bien identificado que es lo que se protege.

Se concluye que los casos más expuestos a la tormenta de lluvia con inundación/aluvión son el grupo de los Pueblos Tradicionales Altiplánicos, esto se debe al emplazamiento de los poblados siempre cercanos a los cursos de agua, un elemento esencial para el desarrollo de la vida en zonas extremas. En menor grado de exposición se encuentra el grupo de la región de Coquimbo, centro y sur. Los casos más expuestos al incendio forestal son el grupo de los Pueblos Tradicionales del Sur, aquí se conjuga una combinación entre la actividad forestal y el aumento de la temperatura que va en aumento en la zona, entre otros factores. En menor grado, pero igual en una exposición alta se encuentran el grupo de la región de Coquimbo, Centro y Austral, el grupo de Pueblos Tradicionales Altiplánicos no está expuesto a la amenaza de incendio forestal principalmente porque el paisaje nortino no tiene elementos combustibles que alimenten la propagación.

Por lo tanto, se seleccionan el grupo de los Pueblos Tradicionales de la región de Coquimbo y del Centro por ser los que están expuestos a ambas amenazas estudiadas (enmarcados en rojo en la Tabla 10).

Tabla 10. Categorización de la exposición a tormenta de lluvia con inundación/aluvión e incendio forestal. Fuente: Elaboración propia en base a información de Google Earth, CMN, CONAF y MINAGRI 2021.

MACRO-REGIÓN	GRUPO	PUEBLO TRADICIONAL	EXPOSICIÓN A LA TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN / ALUVIÓN	EXPOSICIÓN A LOS INCENDIOS FORESTALES
NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	1. TODO EL PUEBLO DE PARINACOTA	* Si, baja	No
		2. PUEBLO DE ISLUGA	* Si, media	No
		3. PUEBLO DE TARAPACÁ	* Si, alta	No
		4. PUEBLO DE LA TIRANA	Si, alta	No
		5. CASERÍO DE CONCHI VIEJO	* Si, alta	No
		6. PUEBLO DE SAN FRANCISCO DE CHIUCHIU	Si, alta	No
		7. PUEBLO DE AYQUINA	* Si, alta	No
		8. PUEBLO DE SAN PEDRO DE ATACAMA	Si, alta	No
	PUEBLOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	9. PUEBLO DE DE DIAGUITAS	Si, media	Si, alta
		11. CASCO HISTÓRICO DE CANELA BAJA	Si, alta	Si, alta
		12. CAMPAMENTO SEWELL	Si, alta	No
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	11. PUEBLO DE VILLA DE ALHUÉ	Si, media	Si, media / alta
		13. PUEBLO DE ZÚÑIGA	Si, media	Si, media / alta
		14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	Si, alta	Si, alta
		15. PUEBLO DE VICHUQUÉN	Si, alta	Si, alta / muy alta
SUR	PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	16. SECTOR DE LA CIUDAD DE CUREPTO	Si, media	Si, media / alta
		17. RADIO URBANO CON SUS LÍMITES ACTUALES DEL PUEBLO DE NIRIVILO	* Si, media	* Si, alta / muy alta
		18. LOCALIDAD DENOMINADA HUERTA DE MAULE	Si, media	Si, alta / muy alta
		19. SECTOR QUE RODEA Y ADYACENTES DE LA PLAZA DE ARMAS DE YERBAS BUENAS	Si, media	Si, baja / media
		20. PUEBLO DE CHANCO	* Si, alta	* Si, media / alta
		21. CASCO HISTÓRICO DEL PUEBLO DE COBQUECURA	Si, media	Si, media / alta
AUSTRAL	PUEBLOS TRADICIONALES AUSTRALES	22. PUEBLO DE TENAUÍN	No	Si, media / alta
		23. PUEBLO CALETA TORTEL	Si, alta	Si, media / alta

2.4.2. Selección casos prioritarios de estudio

A modo de resumen, en la Tabla 11 se recopila la información levantada de los criterios de selección de casos prioritarios de estudio: 1. Datos de amenazas por comunas, 2. Datos del clima, 3. Datos Pueblos Tradicionales y 4. Exposición Pueblos Tradicionales, destacándose en gris cuando cumple con la existencia de los datos, según la información revisada y levantada en las tablas resumen de cada criterio (Tabla 7, 8, 9 y 10).

En consecuencia, 9 de los 23 Pueblos Tradicionales cumplen con los 4 criterios y adquieren prioridad de ser estudiados, por contar con un nivel base de documentación que permite la viabilidad de aplicación de una metodología.

De todas formas, para una futura aplicación de la metodología, se sugiere comenzar con el grupo de los Pueblos Tradicionales del Centro: pueblo Villa Alhué, pueblo de Zúñiga y pueblo de San Pedro de Alcántara, ya que es el único grupo donde todos sus pueblos cumplen con los 4 criterios de selección, además jerarquizando el criterio 1. Datos del clima, son los que tienen una menor distancia a una estación meteorológica y por tanto los datos climáticos existentes son más precisos. Y también jerarquizando el criterio 4. Exposición Pueblos Tradicionales ya que están expuesto en un nivel de medio a alto para las amenazas estudiadas.

El caso más crítico es el pueblo de San Pedro de Alcántara, que presenta una exposición alta a tormenta de lluvia con inundación y a incendio forestal. Este sería el caso prioritario de estudio, porque se ha visto enfrentado al mega incendio del año 2017 donde el pueblo tuvo que ser evacuado, llegando las llamas a metros de la iglesia su principal patrimonio inmueble, consumiendo el cementerio y plantaciones de pino cercanas (Garrido, 2017), y también estuvo en peligro por la crecida del estero del 2020 donde, en el video grabado por el párroco de la iglesia, se observa como el aumento de agua sucumbe el puente que conecta al pueblo con la iglesia (Costa FM Paredones, 2020) y en las imágenes de Histórico San Pedro de Alcántara del temporal de Agosto de 2023, donde nuevamente se derrumba el puente peatonal a causa de la crecida del estero, llegando el agua a inundar la iglesia, en esta ocasión se decretó estado de catástrofe.

Figura 70. A la izquierda superior, mega incendio 2017, fuego a metros de la iglesia. Fuente: 24 Horas, TVN Chile. Obtenido de: ps://www.youtube.com/watch?v=YssrbZteFcY

Figura 71. A la derecha superior, crecida de estero 2020, derrumba puente peatonal. Fuente: Costa FM Paredones. Obtenido de: https://www.facebook.com/costafmparedones/videos/puente-que-une-la-parroquia-de-san-pedro-de-alc%C3%A1ntara-con-el-resto-de-la-localid/635620843739231/

Figura 72. A la izquierda inferior, inundación 2023, derrumba puente peatonal. Fuente: Histórico San Pedro de Alcántara. Obtenido de: https://www.instagram.com/p/CwN5XNtvQy-D/?hl=es-la

Figura 73. A la derecha inferior, inundación 2023, agua llega a la iglesia. Fuente: Histórico San Pedro de Alcántara. Obtenido de: https://www.instagram.com/p/CwQin-0GxXk2/?hl=es-la&img_index=1



Recuperarse de los desastres demuestra la resiliencia de la comunidad. El estudiar este caso permitiría recoger las experiencias y respuestas ante los desastres vividos, reconocer las capacidades y vulnerabilidades de sus habitantes y autoridades, lo que sería muy enriquecedor para ajustar la metodología de evaluación antes de aplicarla al resto de los Pueblos Tradicionales.

Tabla 11. Cumplimiento de los 4 criterios de selección de casos prioritarios de estudio: 1. Datos de amenaza por comuna, 2. Datos del clima e indicadores climáticos, 3. Datos Pueblos Tradicionales y 4. Exposición Pueblos Tradicionales. Fuente: Elaboración propia en base a información de IDE, CMN, SISTRURA, CONAF y MINAGRI.

MACRO-REGIÓN	GRUPO	PUEBLO TRADICIONAL	1. DATOS DE AMENAZAS POR COMUNA	2. DATOS DE CLIMA E INDICADORES CLIMÁTICOS	3. DATOS PUEBLOS TRADICIONALES	4. EXPOSICIÓN PUEBLOS TRADICIONALES
NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	1. TODO EL PUEBLO DE PARINACOTA	Si	No	No	No
		2. PUEBLO DE ISLUGA	Si	No	No	No
		3. PUEBLO DE TARAPACÁ	Si	No	No	No
		4. PUEBLO DE LA TIRANA	Si	No	Si	No
		5. CASERÍO DE CONCHI VIEJO	Si	No	No	No
		6. PUEBLO DE SAN FRANCISCO DE CHIUCHIU	Si	No	Si	No
		7. PUEBLO DE AYQUINA	Si	No	No	No
		8. PUEBLO DE SAN PEDRO DE ATACAMA	Si	No	Si	No
	PUEBLOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	9. PUEBLO DE DE DIAGUITAS	Si	No	Si	Si
		11. CASCO HISTÓRICO DE CANELA BAJA	Si	Si	Si	Si
		12. CAMPAMENTO SEWELL	Si	No	Si	No
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	11. PUEBLO DE VILLA DE ALHUÉ	Si	Si	Si	Si
		13. PUEBLO DE ZÚÑIGA	Si	Si	Si	Si
		14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	Si	Si	Si	Si
	SUR	PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	15. PUEBLO DE VICHUQUÉN	Si	Si	Si
16. SECTOR DE LA CIUDAD DE CUREPTO			Si	Si	Si	Si
17. RADIO URBANO CON SUS LÍMITES ACTUALES DEL PUEBLO DE NIRIVILO			Si	Si	No	* Si
18. LOCALIDAD DENOMINADA HUERTA DE MAULE			Si	Si	Si	Si
19. SECTOR QUE RODEA Y ADYACENTES DE LA PLAZA DE ARMAS DE YERBAS BUENAS			Si	Si	Si	Si
20. PUEBLO DE CHANCO			Si	Si	No	* Si
21. CASCO HISTÓRICO DEL PUEBLO DE COBQUECURA			Si	Si	Si	Si
AUSTRAL	PUEBLOS TRADICIONALES AUSTRALES	22. PUEBLO DE TENAÚN	Si	Si	Si	No
		23. PUEBLO CALETA TORTEL	Si	No	Si	Si

2. 5. VALORES Y ATRIBUTOS DE LOS PUEBLOS TRADICIONALES

Al hablar de patrimonio construido, es necesario tener presente los conceptos y la relación entre el valor y los atributos del bien. No cabe duda de que todos los Pueblos Tradicionales fueron reconocidos bajo esta categoría por tener uno o más valores⁴⁵ que merecen ser cuidados y preservados, sin embargo, éste no es intrínseco al bien, en otras palabras, el edificio o poblado no es valioso en sí mismo, lo es porque alguien le entrega ese valor, dándose una relación entre lo social y el espacio construido (Mason, 2002).

Existe una amplia gama de valores que se le pueden atribuir a un bien patrimonial⁴⁶, demostrándose que, ante las mismas cualidades, pero evaluado por diferentes partes interesadas, por ejemplo científicos, gobernantes, residentes, se puede obtener distintas valoraciones. Dicho esto, el patrimonio y sus valores se caracterizan por ser activos y cambiantes, porque están directamente relacionados a la sociedad que está en constante transformación.

De este modo, se puede resumir esta idea en que los bienes patrimoniales representan valores, los que se reflejan en un conjunto de atributos, que deben ser protegidos para preservar dichos valores (ICOMOS, 2011).

Los atributos pueden ser características tanto materiales del bien como inmateriales relacionadas a la comunidad que lo utiliza, UNESCO (2005) los clasifica en: forma y diseño; materiales y substancia; uso y función; tradiciones, técnicas y sistemas de gestión; localización y entorno; lengua y otras formas de patrimonio inmaterial; espíritu y sensibilidad; y otros factores internos y externos.

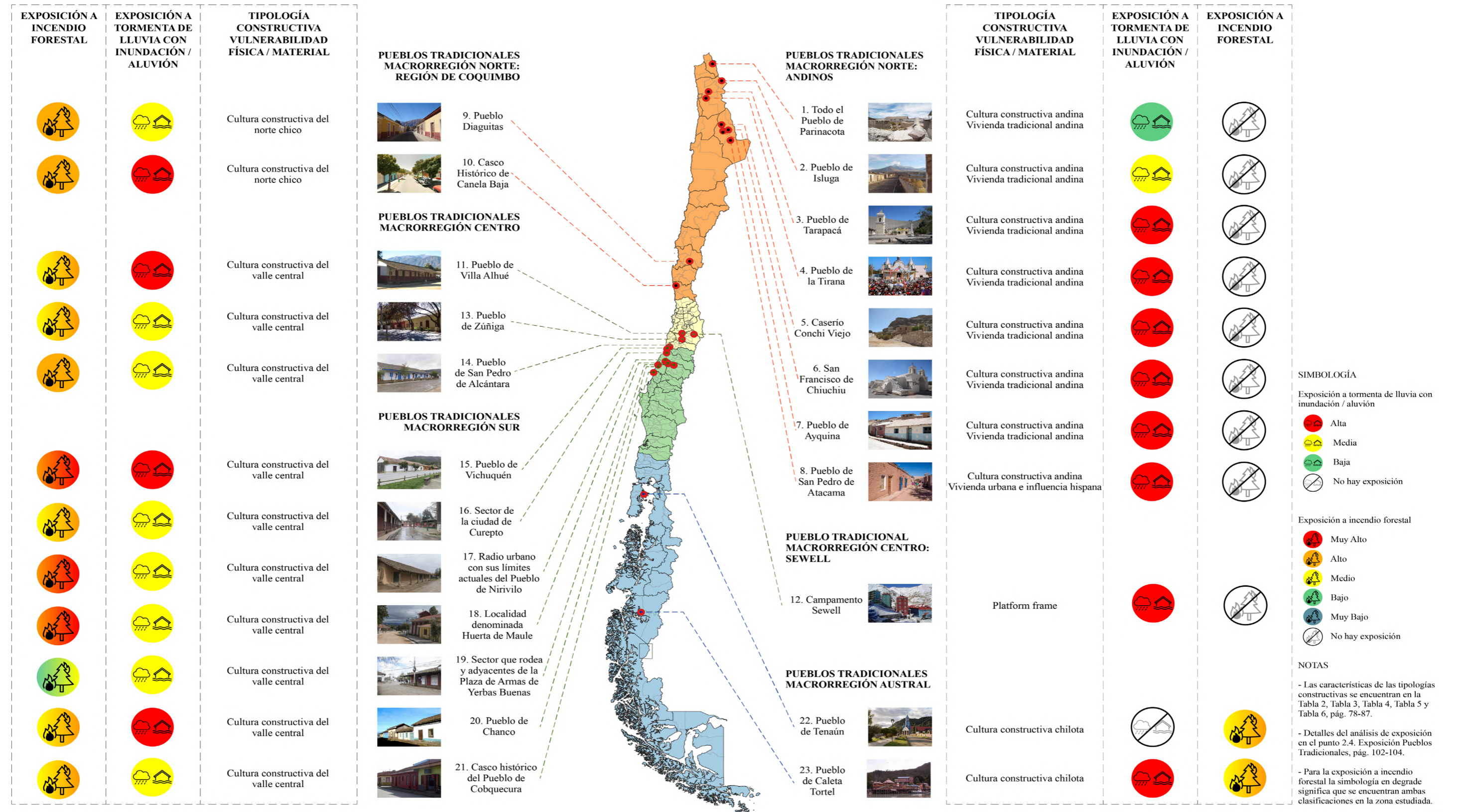
Como se estableció anteriormente, muchos de los decretos no especifican ni los valores ni sus atributos asociados, siendo necesario para empezar la identificación de éstos, ya que en cualquier estudio de impacto en el patrimonio por el CC que se quiera realizar, lo que se estará evaluando es el impacto sobre los atributos, ya que el valor del bien se expresa por el conjunto global de atributos (ICOMOS, 2011).

⁴⁵ Valores de cada Pueblo Tradicional en tabla 9, pág. 98.

⁴⁶ Randall Mason (2002) establece valores socioculturales: histórico, cultural/simbólico, social, espiritual/religioso; y valores económicos: de uso, de no uso como existencia, opción y legado. Lorenzo Berg Costa (2005) reconoce los valores en: útil, estético, histórico, urbano, espiritual, social, económico y ambientales. El CMN categoriza los bienes bajo los valores ambiental/medioambiental, arqueológico, arquitectónico, artístico/estético, científico, conmemorativo, constructivo, etnológico, histórico, identitario, memoria y DD.HH., paisajístico/escénico, paleontológico, simbólico, social, tecnológico y urbano.

2. 6. RESUMEN IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS PUEBLOS TRADICIONALES

Para sintetizar la información revisada en el capítulo 2, se presenta, en la Figura 74, se presenta el impacto del CC para los Pueblos Tradicionales. La figura contiene el mapa de Chile con la delimitación de las macrorregiones, la ubicación de los Pueblos Tradicionales, su tipología constructiva y la exposición a tormenta de lluvia con inundación / aluvión y exposición a incendio forestal.



CAPÍTULO 3: DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología propuesta (Figura 75) de Evaluación del impacto del CC para el Patrimonio Cultural, se basa en sistematizar información cualitativa para obtener resultados cuantitativos que puedan ser comparados y priorizados. Tal como sugiere ICOMOS (2019, pág. 21) *“Existe una necesidad urgente de realizar un levantamiento y evaluación de la importancia cultural y los riesgos ambientales, para determinar la escala de registro, salvamento o conservación que podría ser necesaria. Este proceso debería involucrar plenamente, e idealmente ser impulsado por, las comunidades relevantes en concierto con expertos en los campos relevantes. Como no todo puede o debe salvarse, es vital que la creación de prioridades sea informada y transparente.”*

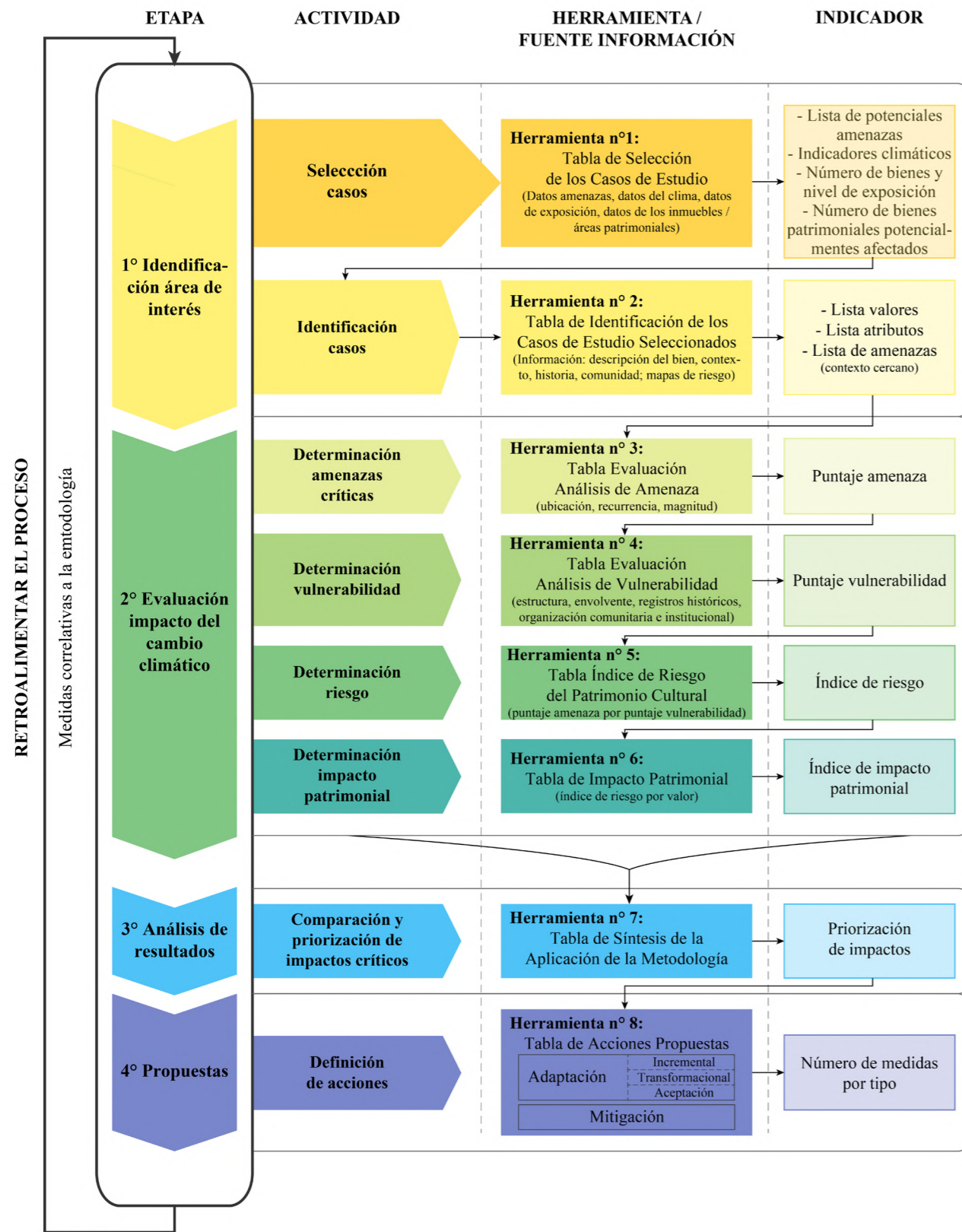
La metodología se estructura en un ciclo de 4 etapas sucesivas que una vez terminada la aplicación del ciclo se termina con una retroalimentación que da pie al inicio del próximo ciclo, esto genera una continuidad del estudio a lo largo del tiempo (UNESCO, 2014; Haugen et. al, 2018).

Esta metodología tiene un enfoque genérico al establecer un marco de acción y directrices que se pueden adaptar a otros contextos y tipos de patrimonio, es decir, que es configurable a los requerimientos de cada investigación, tanto a la cantidad de bienes, a la cantidad de amenazas a analizar o incluso a la modificación de herramientas sugeridas⁴⁷.

Se recomienda que para una mejor aplicación de la metodología se debe constituir un equipo de profesionales multidisciplinario (ICOMOS, 2011), incluso algunos autores sugieren que el grupo evaluador sea multigeneracional, con la finalidad de que miembros jóvenes adquieran experiencia y den continuidad en el tiempo a estas evaluaciones (Haugen et. al 2018).

En la **1º etapa: identificación de un área de interés**, se subdivide en dos actividades. La primera actividad es la *selección casos*, por medio del levantamiento de información existente de un grupo de patrimonio de interés, se seleccionaran aquellos casos que cuenten con un nivel de información suficiente que permita llevar a cabo las siguientes etapas de la metodología, esta orientado a seleccionar casos que se vean afectados por el CC, por lo tanto se hace una aproximación de las potenciales amenazas. La segunda actividad es la *identificación casos*, donde se profundiza en la información patrimonial de los casos seleccionados y las amenazas en el contexto cercano, con el objetivo de dejar establecido los valores, atributos y amenazas de estudio específicas para los casos.

⁴⁷ Las herramientas pueden modificarse, por ejemplo, las herramientas de análisis de amenaza y vulnerabilidad, pueden combinarse con herramientas de otros estudios, desarrollarse más la lista de indicadores. Esto va a depender de los datos disponibles y el criterio del grupo evaluador de la metodología.



En la 2º etapa: **evaluación impacto del cambio climático**, se subdivide en cuatro actividades. La primera actividad *determinación amenazas críticas*, se evalúa la amenaza para todos los casos seleccionados, con la finalidad de obtener un puntaje de la amenaza. La segunda actividad *determinación vulnerabilidad*, se evalúa la vulnerabilidad en todos los casos seleccionados para la amenaza en estudio, para obtener un puntaje de vulnerabilidad. En la tercera actividad *determinación riesgo*, se pondera el puntaje de amenaza y vulnerabilidad para conseguir el riesgo de ese caso ante la amenaza estudiada. En la cuarta actividad *determinación impacto patrimonial*, se calibra el puntaje del riesgo según el valor del caso estudiado, ya que el mismo riesgo tendrá un distinto impacto para un bien de mucho valor versus un bien de poco valor, el daño o pérdida patrimonial, es decir el impacto será mayor en el caso del bien con mucho valor.

La 3º etapa: **análisis de resultados**, es una síntesis de las anteriores etapas, para dejar lo indispensable en una tabla de resumen que sirva como insumo para la toma de decisiones informada y la priorización de casos para intervenir.

La 4º etapa: **propuestas**, busca dejar establecidas ciertas líneas de acción para intervenir los casos, ya sea desde la adaptación o la mitigación, que sirvan como insumo para futuros planes de adaptación o mitigación ante el CC.

A continuación, se hará una descripción más en detalle de la metodología revisando cada etapa con sus herramientas e indicadores respectivos.

Figura 75. Metodología evaluación del impacto del cambio climático en el patrimonio cultural. Fuente: Elaboración propia en base a ICOMOS 2011, Forino et al. 2016, Haugen et al. 2018, Historic Environment Scotland 2019.

3.1. 1° ETAPA: IDENTIFICACIÓN ÁREA DE INTERÉS

Selección casos

⁴⁸ Ver Figura 55. Criterios de selección para casos de estudio, pág. 88.

⁴⁹ En el punto 2.4.2 Selección casos prioritarios de estudio, en base al de información disponible y con miras a la futura de aplicación de esta metodología, se selecciona el grupo Pueblos Tradicionales del Centro: pueblo Villa Alhué, pueblo de Zúñiga y pueblo de San Pedro de Alcántara, pág. 104-105.

El primer paso es definir los objetivos de la investigación, relacionados al diagnóstico general de amenazas en Chile visto en el capítulo anterior, a fin de seleccionar casos que cumplan con estos objetivos y con ciertos criterios que aseguren la viabilidad de la aplicación de la metodología.

Se propone utilizar la Herramienta n° 1: Tabla de Selección de los casos de estudio, como se muestra en la Tabla 12, las fuentes de información a recopilar son: datos de amenazas, datos del clima y datos de los inmuebles / áreas patrimoniales, cada una de ellas entregará un indicador, entonces al interrelacionar estos 4 criterios de selección, arrojará los casos de estudio⁴⁸, esto con la finalidad de trabajar con los casos óptimos con relación a los objetivos del estudio y a la información disponible⁴⁹.

HERRAMIENTA N° 1: TABLA DE SELECCIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO	
FUENTE DE INFORMACIÓN	INDICADOR
<p>• Datos amenazas: Seleccionar bienes que tengan riesgo ante la ocurrencia de la o las amenazas, privilegiando los que mantienen su autenticidad material-constructiva y sean valorados.</p>	<p>• Lista de potenciales amenazas</p>
<p>• Datos del clima: Seleccionar bienes que estén en la zona climática y geográfica, según los objetivos del estudio, tener en cuenta que el/los caso/os de estudio debe estar cerca de una estación meteorológica para recuperar datos climáticos anteriores de la zona.</p>	<p>• Indicadores climáticos relacionados a las amenazas a estudiar, como por ejemplo, aumento de la temperatura, aumento del nivel del mar, precipitaciones intensas, etc.</p>
<p>• Datos de exposición: Seleccionar bienes que cuenten con información disponible del nivel de exposición a las amenazas estudiadas, priorizando aquellos que tengan un nivel de exposición mayor.</p>	<p>• Número de bienes potencialmente expuestos y su nivel de exposición</p>
<p>• Datos de los inmuebles / áreas patrimoniales: Seleccionar bienes que cuenten con información, documentación y en lo posible algún grado de gestión, con el fin de tener accesibilidad tanto a la información como al bien durante el proceso de aplicación de la metodología.</p>	<p>• Número de bienes potencialmente afectados</p>
<p>Caso de aplicación: anotar el nombre del pueblo al que se le aplicará esta herramienta</p>	
<p>Comentarios: anotar acotaciones que se consideran relevantes</p>	
<p>Encargado de aplicación de esta herramienta:</p>	<p>Fecha de aplicación:</p>

Tabla 12. Fuentes de información e indicadores para la selección de los casos de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a Haugen et al. 2018.

A modo de enlazar el análisis desarrollado en el capítulo 2 que da forma a la metodología propuesta, se explicarán los métodos y técnicas utilizados que tiene relación con esta herramienta n° 1: tabla de selección de casos de estudio, con un caso de estudio, el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara, comuna de Paredones, VI región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Datos de amenazas

Para evaluar la disponibilidad de información de las amenazas en los Pueblos Tradicionales, se pasó desde la identificación de amenazas por macrorregión a seleccionar las amenazas potenciales y se identificó si éstas se presentaban en la misma comuna del Pueblo Tradicional. La fuente de información fueron los informes de Recursos Naturales de SITRURAL y se utilizó una tabla para sistematizar información.



AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

SISMICIDAD

La región de O'Higgins se encuentra expuesta a la amenaza sísmica, mayoritariamente de régimen tectónico como también cortical, debido a la presencia de fallas como la "Falla de Pichilemu" en el sector costero y la "Falla El Fierro", por el sector cordillerano, siendo esta última una de las de mayor extensión a lo largo del país (Oficina Nacional de Emergencias, 2018).

La zona de mayor riesgo sísmico abarca una franja de aproximadamente 70 kilómetros de ancho desde la costa hacia el oriente. En dicho sector existen numerosos asentamientos poblados y otros componentes de sistemas estratégicos que pueden verse afectados por movimientos sísmicos cercanos (Oficina Nacional de Emergencias, 2018).

El terremoto de febrero del 2010 dejó, a nivel regional, 54 fallecidos, 198.202 damnificados y 1.982 albergados. Además de 20.114 viviendas destruidas; 22.441 con daño mayor y 37.119 con daño menor (Oficina Nacional de Emergencias, 2021).

RIESGO DE TSUNAMI

A nivel comunal se identifican cinco sectores con amenaza de tsunami: Cabeceras, El Cardal, Lo Valdivia, La Capilla y Bucalemu, en tanto son susceptibles por encontrarse próximos al borde costero, los esteros Paredones, San Pedro de Alcántara y laguna Boyeruca, que desembocan directamente en el mar (Municipalidad de Paredones, 2019).

Posterior al terremoto del 27 de febrero del 2010, se registró un tsunami a las 4:00 horas, cuya ola de 2,5 metros de altura ingresó 600 metros por el estero Paredones, dañando diverso equipamiento, numerosas viviendas y desplazando de su lugar embarcaciones, elementos de gran peso y escombros, siendo Bucalemu la localidad más afectada (Municipalidad de Paredones, 2019).

Particular preocupación reviste la ubicación de servicios comunales de emergencia y de albergue en las zonas de inundación de tsunami, especialmente: la posta de Salud Rural de Bucalemu, escuela municipal Esmeralda, escuela Unión de Mujeres Americanas, Segunda compañía de bomberos de Bucalemu, escuela municipal Lo Valdivia y escuela municipal El Cardal (Municipalidad de Paredones, 2019).

INCENDIOS FORESTALES

El paisaje regional construido en las últimas décadas posee características que le confieren una alta inflamabilidad. La vegetación nativa (que forma ecosistemas de menor inflamabilidad) se ha reducido y degradado dando la posibilidad a ser invadida por especies exóticas inflamables, además de ello se han conformado grandes paños (monocultivos) compuestos de especies que provienen de ecosistemas dependientes del fuego, generando homogeneidad espacial (que facilita la propagación del fuego) lo que además se ha visto favorecido con el reemplazo sostenido de la vegetación nativa que ocupaba quebradas y que confería espacios de mayor humedad (ralentizando la propagación y dando mayor oportunidad a las acciones de control) (Oficina Nacional de Emergencias, 2020).

La temporada de incendios forestales ocurridos en enero y febrero del año 2017, es catalogada como la más destructiva de la historia, afectando más de 80.000 hectáreas en la región y destruyendo a su paso más de 50 viviendas. Paredones se vio considerablemente afectada por sus límites nor y sur oriente, dado el alcance de llamas provenientes de Pichilemu, la provincia de Colchagua y la provincia de Curicó, región del Maule. Esta situación implicó la evacuación de al menos 200 personas desde localidades como Quebrada Los Romeros, Rarín, El Perdiguero y Forestal Nilahue (Municipalidad de Paredones, 2019).

En la temporada comprendida entre los años 2015 y 2018 se registraron 47 incendios forestales a nivel comunal. Por otro lado, entre los años 2019 y 2020 se produjeron 33 incendios forestales en la comuna (Oficina Nacional de Emergencias, 2020).

Figura 76. Amenazas naturales y zonas de riesgo para la comuna de Paredones, enmarcado en rojo la potencial amenaza de incendio forestal. Fuente: Informe recursos naturales, SITRURAL 2022.

Como se observa, en el informe reconoce como amenaza natural la sismicidad, el riesgo de tsunami y los incendios forestales. Por lo tanto, sólo hay una coincidencia con nuestras potenciales amenazas que son los incendios forestales, traspasando esta información a una tabla resumen (Tabla 13).

Esto se hizo para los 23 Pueblos Tradicionales en la tabla 7 (ver página 89).

MACRO-RREGIÓN	GRUPO	PUEBLO TRADICIONAL	TORMENTA DE LLUVIA	INUNDACIÓN / ALUVIÓN	INCENDIO FORESTAL
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	No	No	Si

Datos de clima

Para evaluar la disponibilidad de información en los datos del clima, es importante la cercanía a una estación meteorológica para recuperar datos climáticos anteriores de la zona del Pueblo Tradicional, para esto en el programa QGIS se cruzó de información georreferenciada de la ubicación de cada Pueblo Tradicional, su zona climática según la clasificación de Köppen y la ubicación de las estaciones meteorológicas.

Tabla 13. Extracto tabla 7, para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base a informes recursos naturales SITRURAL.

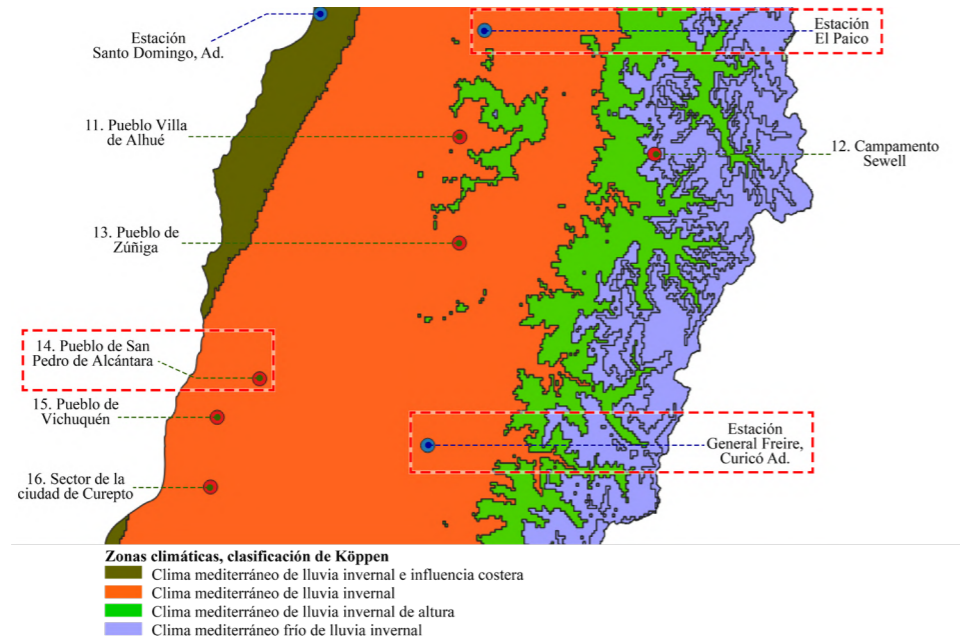


Figura 77. Ejemplo del Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara y estaciones meteorológicas en la misma zona climática. Fuente: Elaboración propia en base a datos del CMN y Departamento de Geografía Universidad de Chile.

Para el Pueblo Tradicional de ejemplo, 14. San Pedro de Alcántara, en la Figura 77, se observa que está en la zona climática, en color naranja en el mapa, de clima mediterráneo de lluvia invernal, al igual que la estación meteorológica de El Paico y la estación meteorológica General Freire, Curicó AD.

Posteriormente, en el programa Google Earth, se precisa la distancia entre el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara y las estaciones meteorológicas que están en la misma zona climática, la estación El Paico (Figura 78) y la estación General Freire, Curicó Ad. (Figura 79) para seleccionar la estación con menor distancia.



Figura 78. Ejemplo del Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara y la medición de distancia a la estación meteorológica El Paico. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, datos del CMN e IDE.

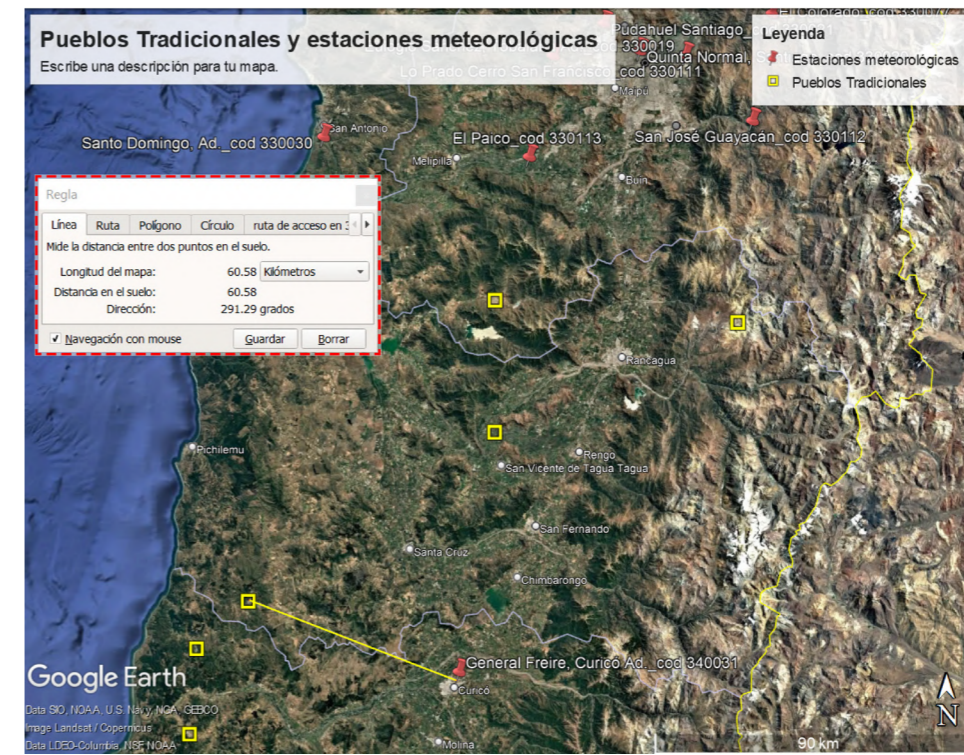


Figura 79. Ejemplo del Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara y la medición de distancia a la estación meteorológica General Freire, Curicó Ad. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, datos del CMN e IDE.

Al respecto Haugen et. al (2018) recomienda seleccionar casos que se encuentren cercano a una estación meteorológica para que los datos climáticos sean los más precisos. En este caso la estación meteorológica de General Freire, Curicó Ad. es la más cercana con 60,6 km, versus los 141,30km a la estación meteorológica El Paico, traspasando esta información a una tabla resumen (Tabla 14).

Este ejercicio se hizo para los 23 Pueblos Tradicionales en la tabla 8 (ver página 92).

Tabla 14. Extracto tabla 8, para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base a datos georreferenciados de estaciones meteorológicas de IDE, Pueblos Tradicionales de CMN, y clasificación de Köppen de IDE.

MACRO-REGIÓN	GRUPO	PUEBLO TRADICIONAL	ESTACIÓN METEOROLÓGICA EN LA MISMA ZONA CLIMÁTICA	DISTANCIA EN KM
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	Si, estación General Freire, Curicó Ad.	60,6 Km

Ahora teniendo la estación meteorológica seleccionada, se pueden recuperar datos climáticos para las amenazas estudiadas de tormenta de lluvia e incendio forestal.

El indicador climático a observar para la amenaza de tormenta de lluvia es el de precipitaciones totales mensuales en mm, disponibles en la página web de la Dirección Meteorológica de Chile.

Tomando como referencia la última inundación en la zona centro sur de Agosto de 2023, se puede decir que en San Pedro de Alcántara (Figura 59) hubo una precipitación mensual cercana a los 316,8 mm. Estos datos entregan un valor de referencia, es decir, que, si en un mes precipitan una cantidad de milímetros cercanos a estos valores, es probable que se desencadene una inundación en el futuro.

Figura 80. Precipitaciones Agosto 2023, estación General freire, Curicó Ad. co rrespondiente al Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/340031>

Precipitación Histórica de la Estación													
Totales mensuales disponibles de la estación													
Estación General Freire, Curicó Ad. (340031)													
Datos Comparativos para el año 2023													
Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2023	s/p	s/p	s/p	35.2	38.4	113.0	67.0	316.8	86.8	43.6	-	-	700.8
2022	s/p	0.0	0.2	58.4	46.0	62.7	97.4	59.6	23.4	0.0	2.8	0.2	350.7
Normal	2.6	3.4	9.3	32.3	102.1	159.1	102.7	93.2	46.5	26.3	9.3	9.2	596.0
Déficit / Superávit	-100.0%	-100.0%	-100.0%	+9.0%	-62.4%	-29.0%	-34.8%	+239.9%	+86.7%	+65.8%	-	-	+17.6%

Para le amenaza de incendio forestal, los indicadores climáticos a observar, según Miguel Castillo, académico de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, son los relacionados al “factor 30-30-30”, temperaturas superiores a 30°C, vientos sobre los 30 kilómetros por hora y una humedad relativa del ambiente inferior a 30%.

Por lo tanto, se recuperarán los datos de temperatura máxima diaria, viento predominante mensual y humedad relativa del aire diaria de la estación General Freire, Curicó Ad. correspondiente a San Pedro de Alcántara, analizando el día de inicio del mega incendio del año 2017.

En este caso, no se cumple estrictamente con el “factor 30-30-30”, esto demuestra que basta con tener valores cercanos a estos para que se produzca una condición meteorológica propicia para la propagación de incendio.

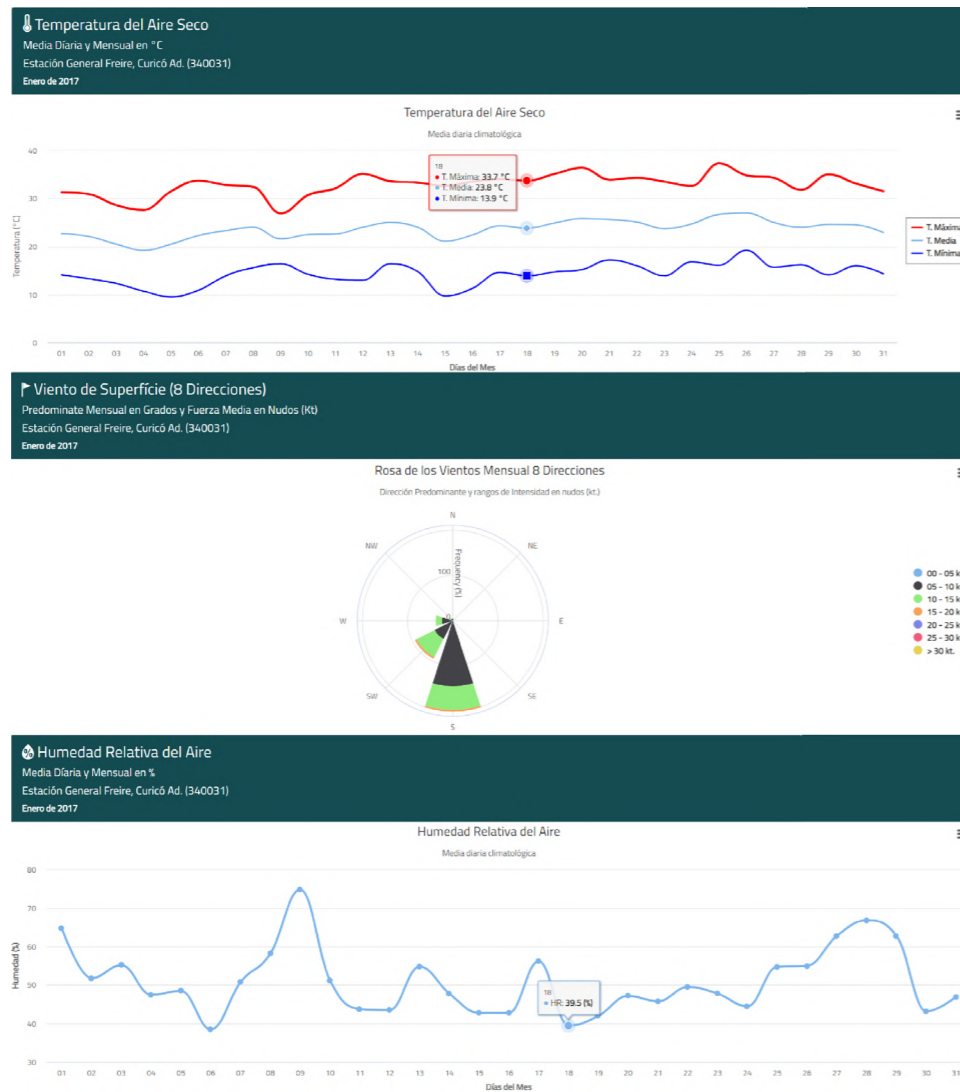


Figura 81. Temperatura máxima diaria, vientos predominantes mensuales y humedad relativa promedio diaria, Enero 2017, estación General Freire, Curicó Ad. correspondiente al Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/temperaturaMediaMensual/340031/2017/1>, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/viento10DireccionesMensual/340031/2017/1>, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/humedadMensual/340031/2017/1>

Datos de exposición

Para evaluar la disponibilidad de información respecto de la exposición de los Pueblos Tradicionales ante potenciales amenazas estudiadas, es necesario bajar la escala de análisis y corroborar si los pueblos están expuestos a dichas amenazas en su contexto cercano.

Para analizar la exposición a tormenta de lluvia con inundación / aluvión, se evalúa la cercanía de un curso de agua (Historic Environment Scotland, 2019) o fondo de quebrada al área protegida. Por medio de la superposición de la imagen satelital de Google Earth, que informa de la ubicación de ríos, esteros o fondos de quebrada, con los planos del CMN que proporciona el polígono del área protegida.

Se distinguen 4 categorías de exposición:

- Exposición alta, si el curso de agua o quebrada cruza o bordea el área protegida
- Exposición media, si el curso de agua o quebrada está cercano al área protegida
- Exposición baja, si el curso de agua o quebrada esta lejano al área protegida
- No hay exposición, si no existe curso de agua o quebrada.

A modo de ejemplo, para el pueblo San Pedro de Alcántara, Figura 82, se observa como el polígono protegido es cruzado por el estero Las Garzas. Este mismo ejercicio se presenta en el Anexo 7 para los 23 Pueblos Tradicionales.

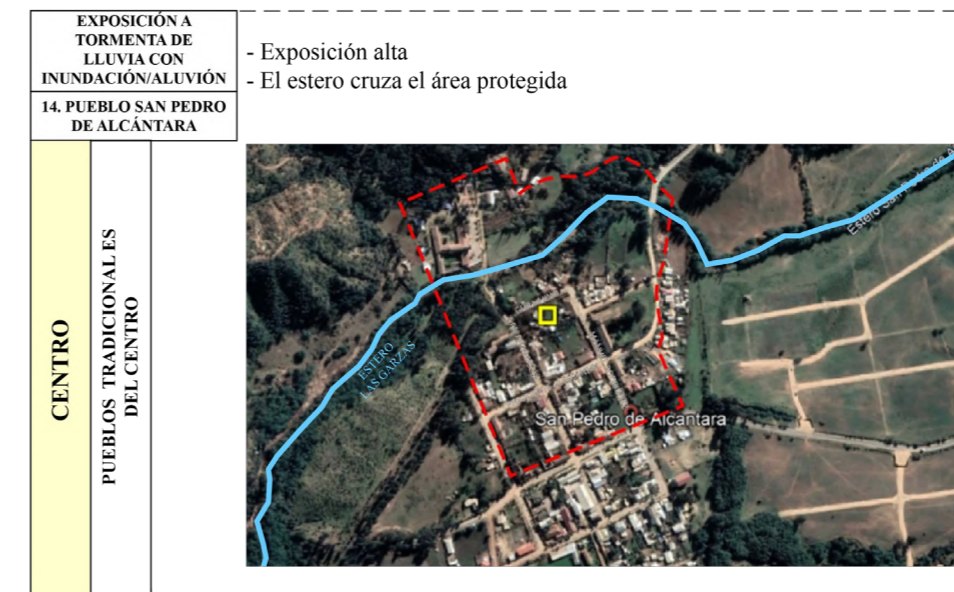


Figura 82. Ejemplo de la evaluación de exposición a la tormenta de lluvia con inundación/aluvión para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth y plano del CMN.

En el caso del incendio forestal la situación es distinta por ser una amenaza socio natural, ya que no existe una fuente fija del fuego, sino que depende de los seres humanos para la iniciación del fuego y su propagación depende de las condiciones ambientales que propician la amenazas. Por lo tanto, para el análisis de exposición de incendio forestal se utilizará los mapas de amenaza de CONAF y MINAGRI (2021).

Entonces utilizando la superposición de la imagen satelital de Google Earth, más los planos del CMN que proporciona el polígono del área protegida y el mapa de CONAF y MINAGRI (2021) que categoriza en 5 el nivel de amenaza: en rojo Muy Alto, en naranja Alto, en amarillo Medio, en verde Bajo y en azul Muy Bajo,

se identifica el nivel a amenaza en el área de interfaz que rodea el polígono de protección patrimonial.

A modo de ejemplo, para el Pueblo Tradicional de San Pedro de Alcántara, Figura 83, en rojo está marcada el área protegida patrimonial y en blanco el borde de la interfaz, se observa como predominan los colores naranja, lo que se clasifica como un nivel Alto de exposición a la amenaza de incendio forestal.

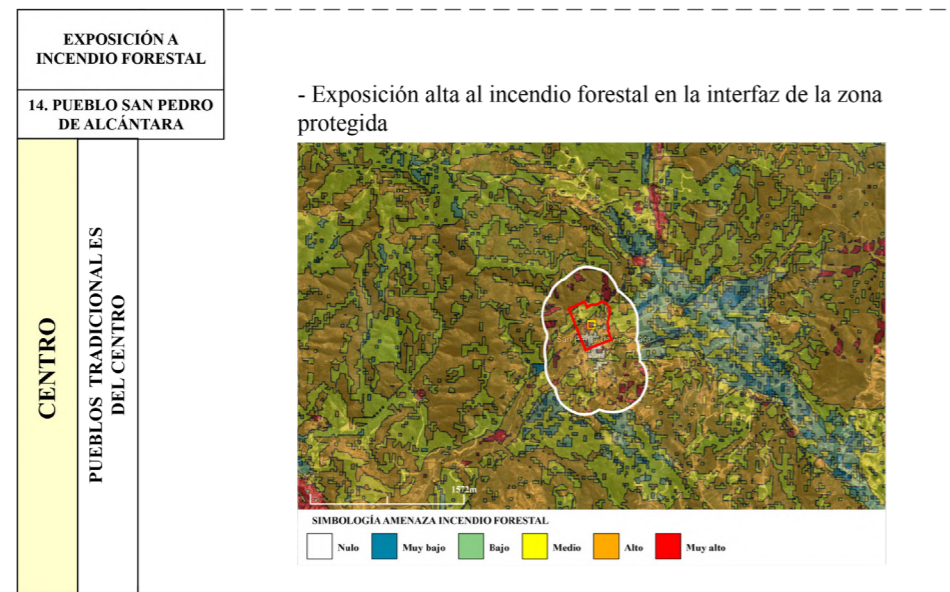


Figura 83. Ejemplo de la evaluación de exposición a la amenaza de incendio forestal para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, plano del CMN y mapa de amenaza CONAF y MINAGRI 2021.

Tras pasando esta información del nivel de exposición de la amenaza de tormenta de lluvia con inundación / aluvión y la exposición de la amenaza incendio forestal a una tabla resumen (Tabla 15).

Tabla 15. Extracto tabla 10, para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base a información de Google Earth, CMN, CONAF y MINAGRI 2021.

Este mismo ejercicio se presenta en el Anexo 9 para los 23 Pueblos Tradicionales.

MACRO-REGIÓN	GRUPO	PUEBLO TRADICIONAL	EXPOSICIÓN A LA TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN / ALUVIÓN	EXPOSICIÓN A LOS INCENDIOS FORESTALES
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	Si, alta ■	Si, alta ■

Datos de inmuebles / áreas patrimoniales

Para evaluar la disponibilidad de información de los Pueblos Tradicionales, se revisa todos los documentos existentes en la web del CMN, considerando que existan decretos, planos, pero además que expliciten el área protegida, idealmente incluyendo el polígono de protección con sus límites y la superficie, al igual que la identificación de valores y atributos.

En el caso ejemplo de San Pedro de Alcántara, el primer decreto n° 11 de 1974, declara como Monumento Histórico la iglesia y como Zona Típica al pueblo que la rodea, por sus características arquitectónicas y antigüedad, no especificando valores, atributos ni área protegida (Figura 84 y 85). Cabe hacer notar que en esos años los decretos eran generales y en muchos casos grupales, es decir, que en el mismo documento bajo características similares se decretaban varios Monumentos Históricos y/o Zonas Típicas.

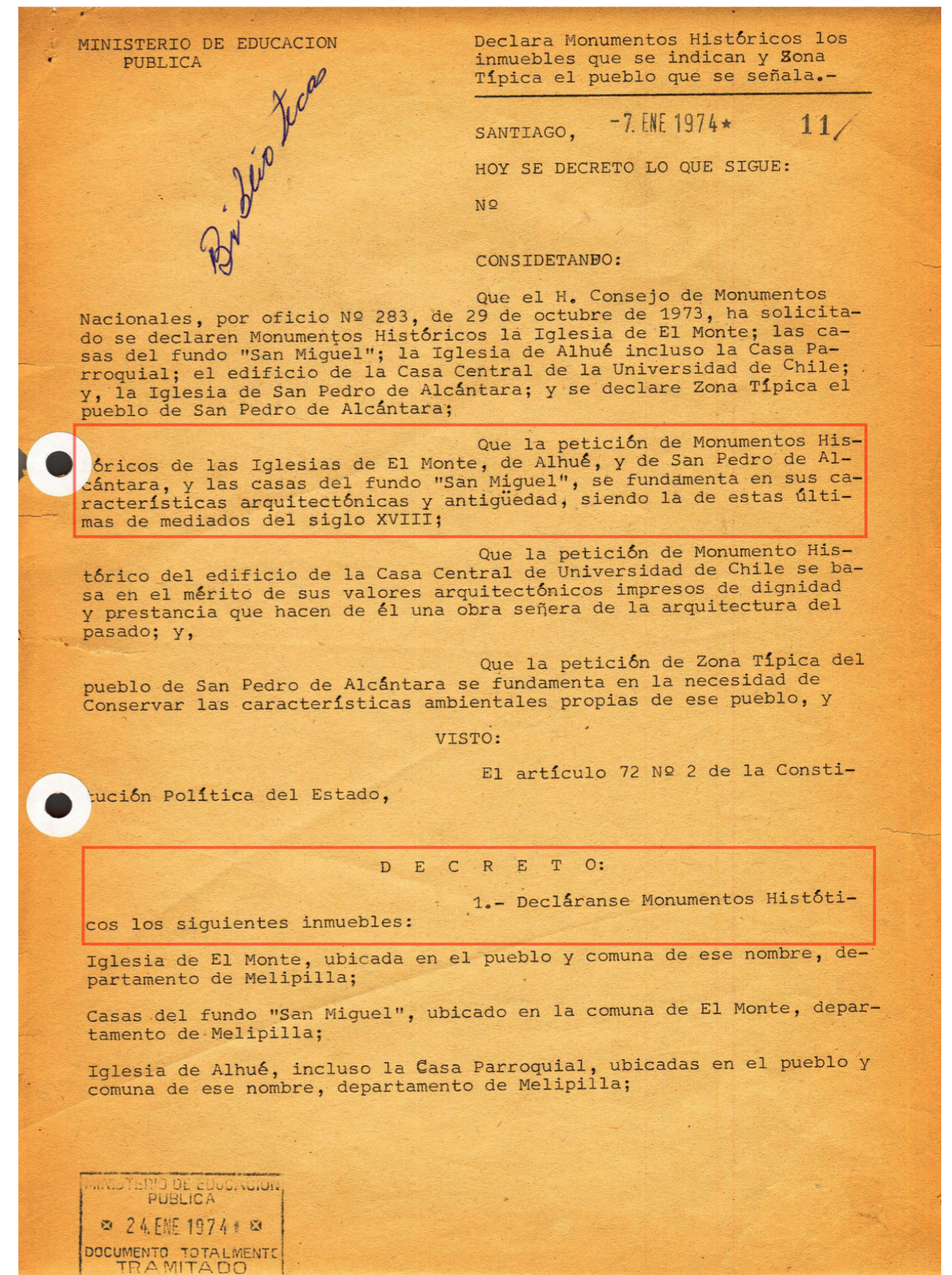


Figura 84. Decreto n°11, 1974, página 1, declara Monumento Histórico la Iglesia de San Pedro de Alcántara y Zona Típica al pueblo. Fuente: CMN, 1974.

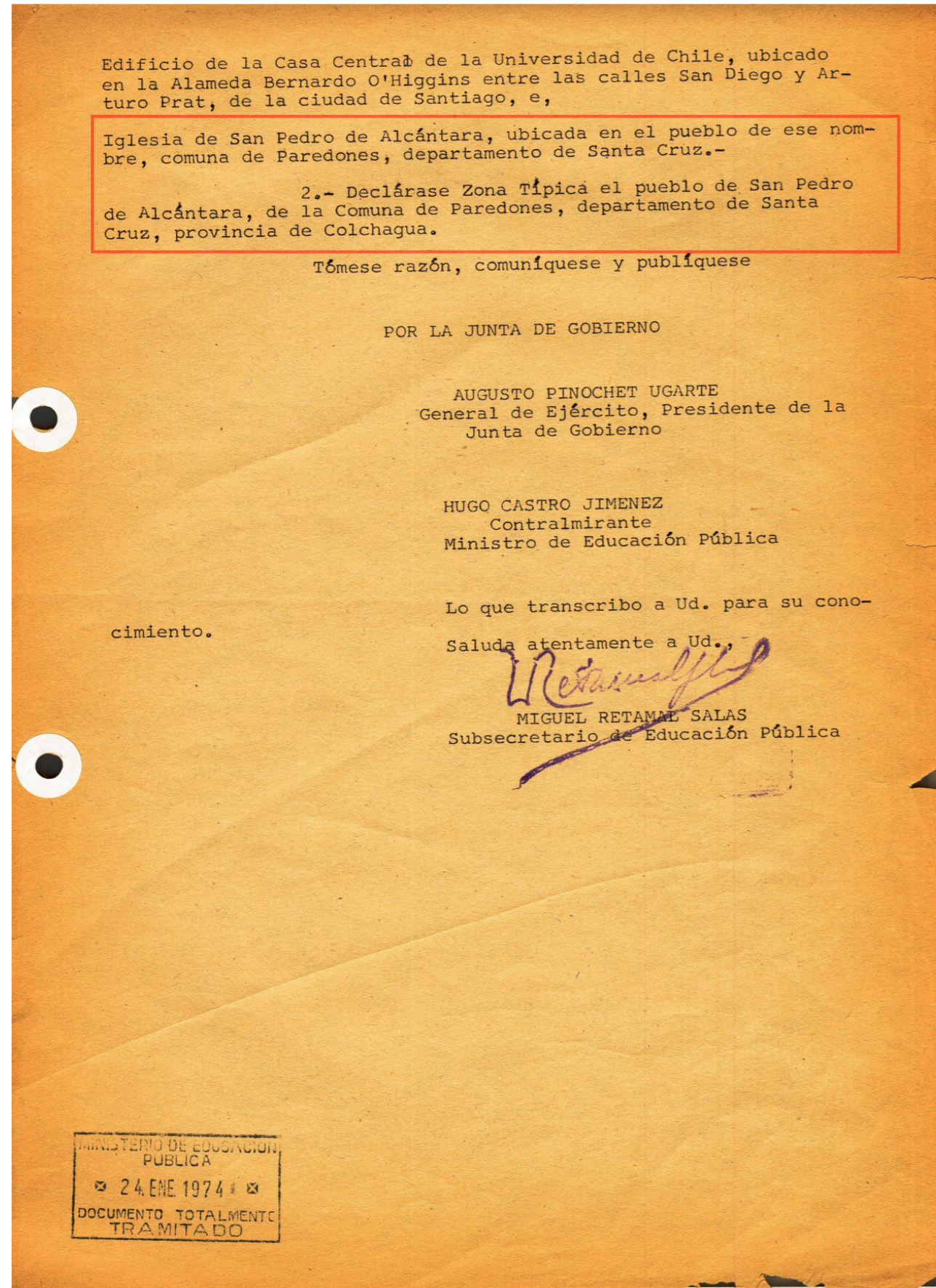


Figura 85. Decreto n°11, 1974, página 2, declara Monumento Histórico la iglesia de San Pedro de Alcántara y Zona Típica al pueblo. Fuente: CMN, 1974.

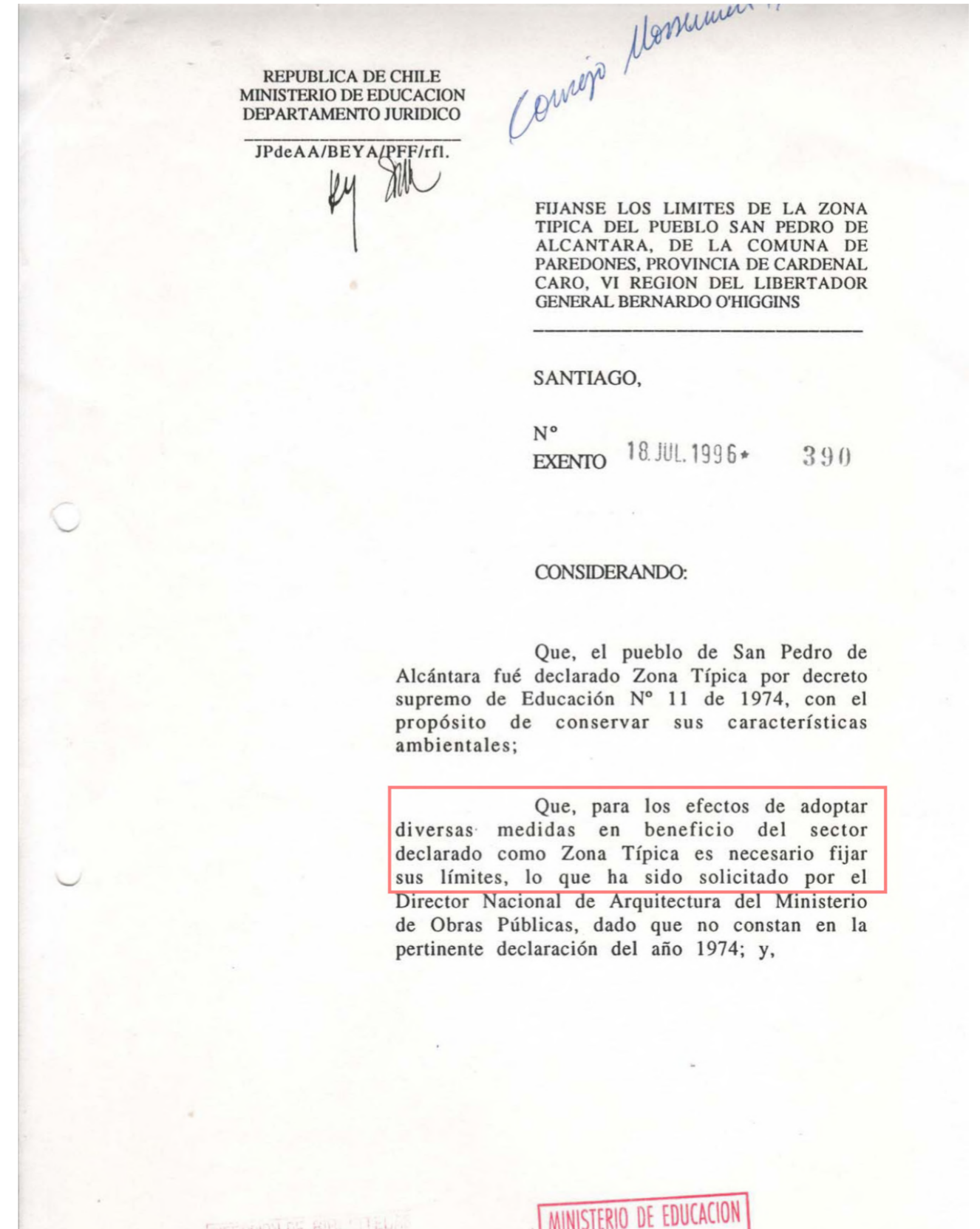


Figura 86. Decreto n°390, 1996, página 1, fija límites del la Zona Típica del pueblo de San Pedro de Alcántara. Fuente: CMN, 1996.

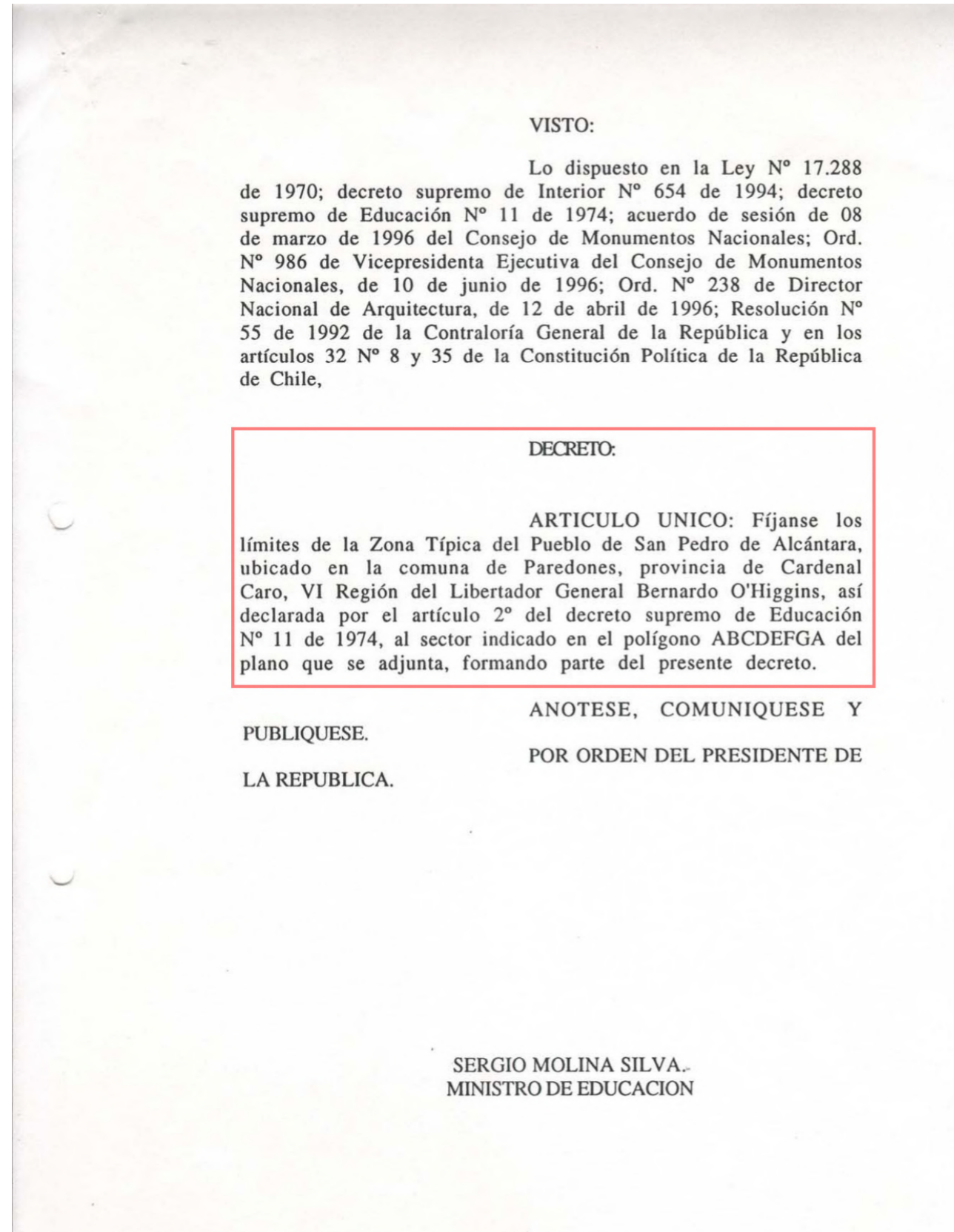


Figura 87. Decreto n°390, 1996, página 2, fija límites del la Zona Típica del pueblo de San Pedro de Alcántara. Fuente: CMN, 1996.

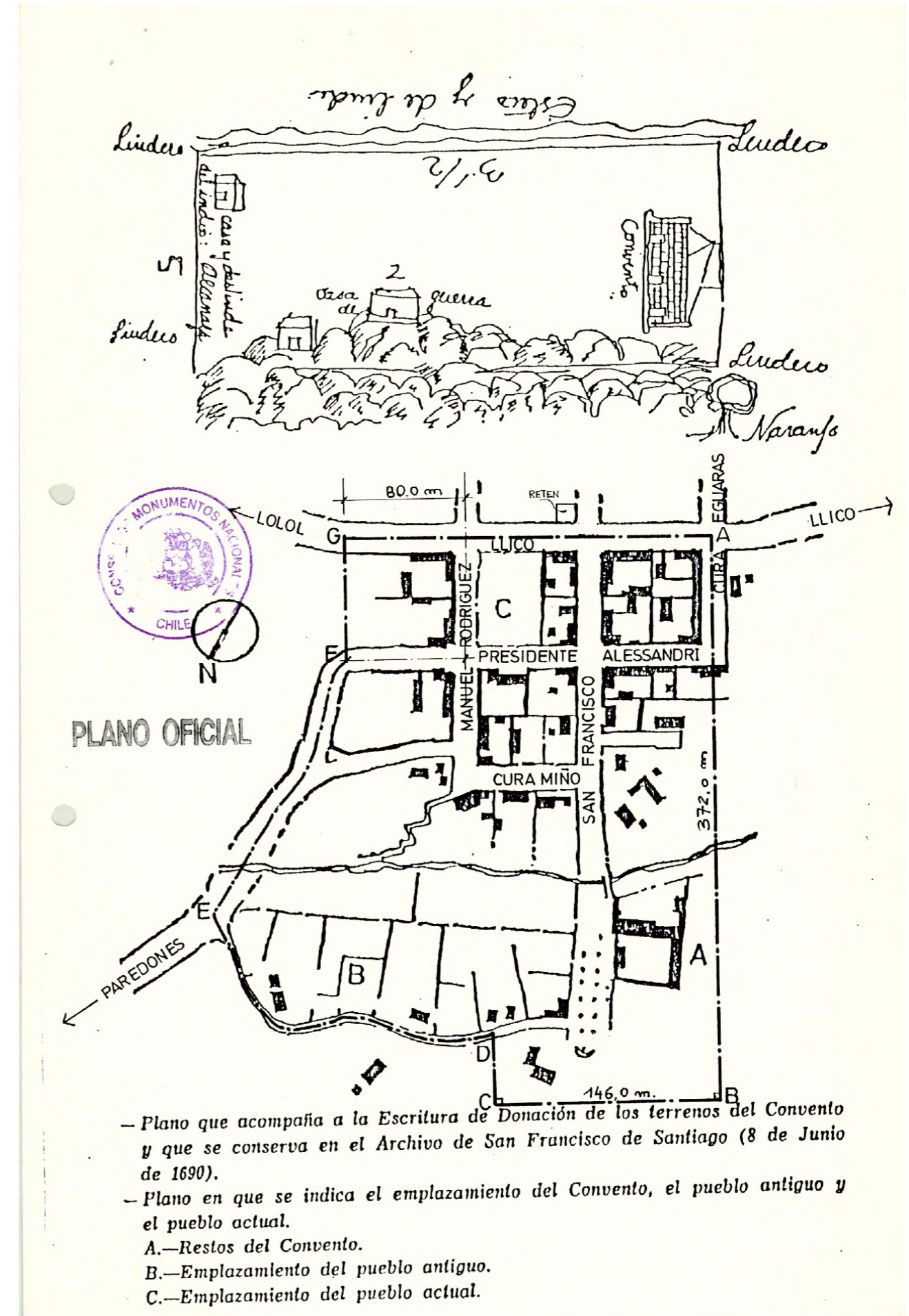


Figura 88. Plano que acompaña al decreto n°390, 1996, fija límites del la Zona Típica del pueblo de San Pedro de Alcántara. Fuente: CMN, 1996.

Sin embargo, en el año 1996 en el decreto n°11, se fija los límites de la Zona Típica (Figura 86 y 87) en un polígono según plano adjunto (Figura 88). Si bien el plano es antiguo y no presenta mayores detalles como superficies protegida, si se puede determinar que el área protegida representa un sector del pueblo.

Como se revisó en mayor detalle en el capítulo 2: punto 2.4. Diagnóstico de la información disponible de los pueblos tradicionales, específicamente en la Tabla 9, página 98-99, no todos los pueblos cuentan con planos, mientras hay otros que tienen planos más actuales con un nivel de información mayor.

Mientras que de los valores y atributos no se mencionan en los decretos, por lo tanto, se obtienen de la base de datos de los Monumentos Nacionales del CMN, disponible en su página web, donde se establecen los valores arquitectónicos e histórico para el caso ejemplo.

La información revisada de los datos de áreas patrimoniales, se deja registro en una tabla resumen (Tabla 16)

Este mismo ejercicio se presenta en el Tabla 9 para los 23 Pueblos Tradicionales.

Tabla 16. Extracto tabla 9, para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base a información del CMN.

MACRO-REGIÓN	GRUPO	PUEBLO TRADICIONAL	Nº DECRETO Y AÑO	Nº PLANO Y AÑO	ÁREA PROTEGIDA	VALOR PATRIMONIAL
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	- Decreto n°11 de 1994 - Decreto n°390 de 1996	Plano n°390 de 1996	No especificada la superficie en decreto, ni en plano, pero si lo que la conforma: "Fijense los límites de la Zona Típica del pueblo de San Pedro de Alcántara [...] al sector indicado en el polígono [...] del plano adjunto" (CMN, 1996) Un sector del pueblo	- Arquitectónico - Histórico

Identificación casos

Una vez seleccionado los casos comienza el segundo paso, donde se sugiere la Herramienta n° 2: Tabla de Identificación de los casos de estudio seleccionados (Tabla 17). Tal como recomienda ICOMOS (2019) una buena práctica de conservación comienza con la comprensión de su importancia cultural, para esto hay que considerar más que su condición física actual, incluyendo la historia de su desarrollo, las partes interesadas. Con esta información de obtienen indicadores de lista de valores y lista de atributos que permiten evaluar las asociaciones, su integridad y autenticidad, además un de lista de usos y partes o actores relacionados. Asimismo, se consigue la lista de amenazas que afectan al bien o a su entorno cercano.

HERRAMIENTA N° 2:

TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO SELECCIONADOS

FUENTE DE INFORMACIÓN	INDICADOR
<ul style="list-style-type: none"> Descripción del bien y su contexto: Recopilar datos sobre ubicación, tipo de patrimonio cultural inmueble, materialidad, estado de conservación (Haugen, Bertolin, Leijonhufvud, Olstad, & Broström, 2018), información disponible en los decretos y planimetría de inscripción en el Catálogo de Monumentos del CMN. Revisión histórica: Los bienes patrimoniales están relacionados con la historia del desarrollo de un sitio y se le asocia un valor histórico (ICOMOS, 2019), recopilar esta historia permite comprender la importancia del lugar, algunos actores relacionados e incluso reconstruir el historial de amenazas pasadas. Identificar partes y actores relacionados: Las comunidades asociadas y custodias juegan un rol fundamental en la conservación del patrimonio, puesto que conocen la historia y tradiciones culturales, garantizando la inclusión y cohesión social, además que reconocerlos permite una comprensión plena de los valores del sitio (ICOMOS, 2019). En una etapa posterior de implementación de medidas de adaptación, se requiere de una participación significativa de varios actores en distintas escalas, esto incluye a comunidades asociadas, administradores, profesionales, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de valores Lista de atributos Lista de usos Lista de partes y actores relacionados <p>Los valores son un constructo tanto social como espacialmente construido (Mason, 2002) y los atributos son los elementos que reflejan ese valor, por lo tanto, es imprescindible conocerlos para saber la significación e identificar cuáles son los aspectos o atributos claves de salvaguardar para conservar la autenticidad e integridad del bien (Haugen, Bertolin, Leijonhufvud, Olstad, & Broström, 2018).</p>
<ul style="list-style-type: none"> Mapas de riesgo u otras fuentes: En la actividad anterior de selección de casos de identificaron las potenciales amenazas, en esta instancia hay que bajar la escala de análisis e identificar cuáles de todas esas amenazas efectivamente van a afectar al bien o a su entorno cercano, los mapas de riesgo entregan esta información. 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de amenazas (contexto cercano) <p>Comprender las amenazas del área cercana al bien, que puedan afectar su condición material o su uso, es relevante para la conservación y el mantenimiento preventivo (Haugen, Bertolin, Leijonhufvud, Olstad, & Broström, 2018), porque se antepone a posibles escenarios de riesgo.</p>
Caso de aplicación: anotar el nombre del pueblo al que se le aplicará esta herramienta	
Comentarios: anotar acotaciones que se consideran relevantes	
Encargado de aplicación de esta herramienta:	Fecha de aplicación:

Tabla 17. Fuentes de información e indicadores para la identificación de los casos de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a Haugen et al. 2018 e ICOMOS 2019.

3.2. 2º ETAPA: IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En esta etapa se evalúa del impacto del CC en el patrimonio cultural, definiendo primero el riesgo que se basa en el CHRI (Cultural Heritage Risk Index, por sus siglas en inglés) desarrollado por Forino et al. (2016). Se analiza de manera cualitativa pero sistematizada la amenaza y vulnerabilidad del caso de estudio. En el análisis de amenaza se identifica una amenaza a estudiar y sus indicadores. En el análisis de vulnerabilidad se estudia la condición física del bien y su resistencia ante la posible amenaza. Para el análisis de amenazas y vulnerabilidad se propone ocupar tablas que sistematicen y ordenen la información recopilada por el grupo evaluador.

A cada análisis se le asigna una puntuación, a definir por el grupo evaluador, las que se ponderan numéricamente, a este paso de le llama Síntesis y ponderación del riesgo, dando como resultado un Índice de Riesgo para el Patrimonio Cultural (Figura 89) que refleja la categoría del riesgo. Ya que autor referente desarrolla el CHRI para la análisis de un edificio y esta metodología se ha desarrollado para la evaluación de un pueblo, se propone evaluar la amenaza, vulnerabilidad, riesgo e impacto patrimonial cada edificio en matrices de evaluación, pero la información que se registra en cada herramienta será el promedio del puntaje obtenido por todas las edificaciones el pueblo.

A modo de simulación de la aplicación de la metodología, se asigna un porcentaje de 50% al análisis de amenaza y 50% al análisis de vulnerabilidad, de una totalidad de 100 puntos.

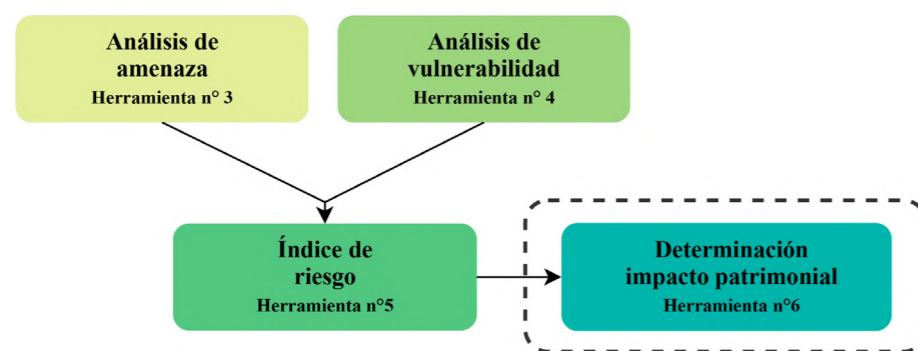


Figura 89. Pasos para calcular el Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural. Fuente: Adaptada de Forino et al. 2016.

Debido a que el tema del CC es transversal, es posible que ya existan análisis de amenaza, vulnerabilidad o riesgo para otras áreas de estudio, que pudieran ser aplicados al área patrimonial, según el criterio del grupo evaluador. Tal como recomienda ICOMOS (2019, pág. 21) se “*debe fomentar la exploración del uso de bancos de datos de acceso abierto y los vínculos entre las herramientas existentes con un enfoque en el aumento de las colaboraciones que cruzan los límites disciplinarios*”.

Determinación de amenazas críticas

Partiendo con la Herramienta nº3: Tabla de Evaluación Análisis de las Amenazas (Tabla 18) de referencia, se define una amenaza a estudiar, sus indicadores a evaluar y se le asigna un puntaje a cada indicador.

⁵⁰ Es necesario que en los estudios de patrimonio cultural relacionados al cambio climático se incluyan datos climáticos que den cuenta de los procesos ambientales en el largo plazo, con la finalidad de superar la creencia de que existen ciencias “suaves” y “duras” (JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2022).

HERRAMIENTA N° 3:				
TABLA DE EVALUACIÓN ANÁLISIS DE AMENAZA				
INDICADOR	PUNTAJE	PUNTAJE OBTENIDO	FUENTE DE INFORMACIÓN	DISCUSIÓN
UBICACIÓN	Definir puntuación. Por ejemplo, de 30 para la ubicación más lejana del bien en relación al foco de la amenaza y de 30 para la más cercana	20 puntos (ejemplo)	Organismo del gobierno central, provincial o local que posean información, como mapas de amenazas relacionados con el CC	Incluir la ubicación en la medición para tener en cuenta las amenazas potenciales relacionadas al CC que están asociadas a la ubicación del bien del patrimonio cultural
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Definir puntuación. Por ejemplo, de 30 para la clasificación de probabilidad, siendo 1 la probabilidad más baja y 30 la más alta	20 puntos (ejemplo)	Registros históricos de archivos y datos de modelos climáticos globales de departamentos meteorológicos, bases de datos nacionales y locales de organizaciones	Los datos tendrán que indicar la frecuencia de las amenazas relacionadas con el CC en relación con la ubicación del bien del patrimonio cultural
MAGNITUD	Definir puntuación. Por ejemplo, de 20. Una puntuación de 1 para la magnitud más baja y de 20 para la más alta	10 puntos (ejemplo)	Registros históricos de archivos y datos de modelos climáticos globales de departamentos meteorológicos, bases de datos nacionales y locales de organizaciones	Los datos tendrán que indicar la magnitud de las amenazas relacionadas con el CC en relación con la ubicación del bien del patrimonio cultural
DURACIÓN	Definir puntuación. Por ejemplo, de 20, siendo 1 para la duración más baja y 20 para la más alta	10 puntos (ejemplo)	Registros históricos de archivos y datos de departamentos meteorológicos, bases de datos nacionales y locales de organizaciones	Los datos tendrán que indicar la duración de las amenazas relacionadas con el CC en relación con la ubicación del bien del patrimonio cultural
PUNTAJE TOTAL PARA ANÁLISIS DE AMENAZAS	100 puntos (ejemplo)	80 puntos (ejemplo)	MAPA DE AMENAZA	
PUNTAJE TOTAL OBTENIDO				
Caso de aplicación: anotar el nombre del pueblo al que se le aplicará esta herramienta				
Comentarios: anotar acotaciones que se consideran relevantes				
Encargado de aplicación de esta herramienta:			Fecha de aplicación:	

Forino et al. (2016) recomienda los indicadores de ubicación del bien, la frecuencia, la magnitud y duración. La ubicación del bien estudiado permite entender si va a ser afectado o no por la amenaza y en que intensidad dependiendo de la cercanía, esta información puede estar disponible en mapas de riesgo que disponen algunas instituciones. La frecuencia, magnitud y duración de la amenaza pueden obtenerse de modelizaciones climáticas o de datos meteorológicos⁵⁰ históricos que de cierta manera hacen una predicción de las características que va a presentar la amenaza en el futuro.

Siguiendo con la simulación de la aplicación de la metodología a los indicadores de ubicación y probabilidad de ocurrencia se le asignan 30 puntos a cada uno, y a los indicadores de magnitud y ubicación 20 puntos a cada uno, la suma de ellos debe dar 100 puntos. Finalmente, la suma de todos los puntajes obtenidos da 80 puntos.

Esta herramienta debe ajustarse a la amenaza estudiada y a los datos disponibles, es importante preguntarse si los indicadores seleccionados son pertinentes o que tanto aportan al estudio. Asimismo, en algunos casos puede ocurrir que no haya fuentes de datos disponibles, como por ejemplo en sectores rurales, en estas situaciones todo el levantamiento de información queda a cargo del grupo evaluador, podría hacerse, como lo propone ONEMI (2018), por medio de una reconstrucción histórica de los desastres ocurridos en el pasado⁵¹ conocimiento que poseen los mismos habitantes.

Tabla 18. Herramienta nº 3: Tabla de evaluación del análisis de amenazas. Fuente: Adaptada de Forino et al. 2016.

⁵¹ Se puede recolectar información de los eventos pasados en: 1. Actas de asambleas o reuniones comunitarias. 2. Información de los vecinos y vecinas. 3. Leyendas y relatos de hombres y mujeres, de comunidades indígenas o grupos originarios. 4. Datos históricos de organismos como Carabineros, Bomberos, etc. 5. Información de prensa, entre otras fuentes (ONEMI y Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2018).

⁵² Mapas de amenaza de incendio forestal para el grupo de Pueblos Tradicionales del Centro.

Para los Pueblos Tradicionales, existe la posibilidad de que la amenaza ya haya sido evaluada por alguna organización o en el plan regulador de la comuna, generalmente en éstos se analiza la amenaza por zonas y se representa en mapas que pueden ser utilizados para este estudio. En particular para la amenaza de incendio forestal, la CONAF (2021) evalúa el riesgo por medio de la evaluación de amenaza y de vulnerabilidad con sus indicadores respectivos para todo el territorio nacional, obteniendo mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo. En el Anexo 7 se muestran los indicadores y mapas de amenaza⁵² que son perfectamente utilizables para el análisis de amenaza de los Pueblos Tradicionales.

Determinación de vulnerabilidad

La siguiente Herramienta n° 4: Tabla de Evaluación Análisis de Vulnerabilidad (Tabla 19) de referencia, se enfoca en la evaluación de vulnerabilidad de un edificio, con sus indicadores a evaluar y un puntaje para cada indicador.

Para la vulnerabilidad física, Forino et al. (2016) recomienda los indicadores de 3 elementos importantes: la condición estructural, la condición de la envolvente y los daños históricos que presenta el bien. Estos datos se pueden recabar al hacer una recopilación de información histórica como fotografías, dibujos, informes, entre otros, o también se pueden obtener de la evaluación de un profesional del área. La condición estructural es una variable que evalúa la resistencia actual del bien ante la potencial amenaza. La condición de la envolvente evalúa el estado de los materiales, si estos pueden resistir la potencial amenaza. El daño histórico se utiliza para establecer la frecuencia con la que ocurre la misma amenaza y si se requieren reparaciones.

Para la vulnerabilidad socio cultural e institucional, se simplifica el análisis, evaluando al existencia de organizaciones comunitarias, programas y planes institucionales relacionados a la gestión de riesgo de la amenaza.

El concepto de vulnerabilidad aquí utilizada se refiere a las características del bien que lo hacen más o menos sensible a la amenaza. La vulnerabilidad se contrala mediante la intervención humana y la gestión del sitio, por consiguiente, se entiende que un bien que tiene buen mantenimiento o que ha sido reparado hace poco tiempo es menos vulnerable a un bien en mal estado (Historic Environment Scotland, 2019).

Siguiendo con la simulación de la aplicación de la metodología, al indicador de condición estructural se le asignan 30 puntos a cada uno, a los indicadores de condición de la envolvente e historia de daños 15 puntos a cada uno, al indicador de organización comunitaria y de organización institucional se le asignan 20 puntos a cada uno. Finalmente, la suma de todos los puntajes de evaluación da 100 puntos.

Del mismo modo que la herramienta anterior, ésta debe ajustarse al tipo de amenaza estudiada y a la escala del bien. En el caso de los Pueblos Tradicionales, se propone evaluar la vulnerabilidad por cada edificación o sectores que sean homogéneos y dejar plasmada esta información en un mapa de vulnerabilidad.

HERRAMIENTA N° 4: TABLA DE EVALUACIÓN ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD					
INDICADOR	PUNTAJE	PUNTAJE OBTENIDO	FUENTE DE INFORMACIÓN	DISCUSIÓN	
VULNERABILIDAD FÍSICA	CONDICIÓN ESTRUCTURAL	Definir puntuación. Por ejemplo, de 30. Si no hay señales de ningún daño que pudiera resultar en colapso, se puntúa 1, si los daños son tan significativos que podrían resultar en un posible colapso se puntúa 30	30 puntos (ejemplo)	Conservación de la visita a la obra por parte de un ingeniero de estructuras o profesional competente, los registros del patrimonio proporcionan una descripción completa del inmueble, a menudo con evaluación de pérdidas, informes de estado, fotos y croquis	Grado en el que la estructura podría resistir las condiciones de la amenaza potencial, por ejemplo, agua de inundación de río, inundación de agua por aumento del nivel del mar, calor del fuego, etc
	CONDICIÓN DE LA ENVOLVENTE	Definir puntuación. Por ejemplo, de 15 que se basa en el estado evaluable de la envolvente, siendo una puntuación de 1 si menos del 20% presenta signos de daños que requieran trabajos de reparación y siendo una puntuación de 15 si más del 80% de la envolvente presenta daños	15 puntos (ejemplo)	Conservación de la visita a la obra por parte de profesional del entorno construido (arquitecto, constructor, especialista de conservación, etc), los registros del patrimonio proporcionan una descripción completa del inmueble, a menudo con evaluación de pérdidas, informes de estado, fotos y croquis	Grado en el que los materiales de la envolvente del bien podrían resistir las condiciones de la amenaza potencial, por ejemplo, agua de inundación de río, inundación de agua por aumento del nivel del mar, calor del fuego, etc
	HISTORAL DE DAÑOS	Definir puntuación. Por ejemplo, de 15. La puntuación se basará en las pruebas y el alcance de los daños/reparaciones anteriores y en la calidad de ese trabajo. Por ejemplo, la observación o los registros puede mostrar cuándo y por qué se hicieron reparaciones. La observación posterior (en consulta con profesionales) puede determinar la calidad y el éxito de las reparaciones. Por lo tanto, las reparaciones más deficientes tendrán una puntuación alta de 15, ya que son más susceptibles a sufrir daños	15 puntos (ejemplo)	Registros de archivos y observaciones del sitio por parte de un profesional del entorno construido (arquitecto, constructor, especialista de conservación, etc)	Mirando la frecuencia con que ocurre la amenaza y usando el tiempo como indicador, por ejemplo, una escala de 5 años hasta 100, se puede evaluar los eventos más recientes con una puntuación más alta, así hasta el evento más lejano
VULNERABILIDAD SOCIO CULTURAL	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	Definir puntuación. Por ejemplo, de 20. La puntuación se basará en si existen o no organizaciones comunitarias relacionada a la gestión de riesgo de la amenaza estudiada. Por lo tanto, si no existen tendrán una puntuación alta de 20	20 puntos (ejemplo)	Juntas de vecinos, registro de organizaciones comunitarias de la municipalidad	Un patrimonio que está abandonado es mucho más vulnerable, que uno usado, mantenido y valorado por su comunidad
VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL	ORGANIZACIÓN INTITUCIONAL	Definir puntuación. Por ejemplo, de 20. La puntuación se basará en si existen o no programas y planes de gestión de riesgo de la amenaza estudiada. Por lo tanto, si no existen tendrán una puntuación alta de 20	20 puntos (ejemplo)	Documentos de los actores públicos comunales (municipalidad), regionales (GORE, CONAF) o nacionales (ministerios, SENAPRED)	La existencia de programas o planes de gestión de riesgo por parte de las instituciones especialistas refleja que están involucrados para reducir los impactos de los desastres
PUNTAJE TOTAL PARA ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD		100 puntos (ejemplo)	100 puntos (ejemplo)	MAPA DE VULNERABILIDAD	
PUNTAJE TOTAL OBTENIDO					
Caso de aplicación: anotar el nombre del pueblo al que se le aplicará esta herramienta					
Comentarios: anotar acotaciones que se consideran relevantes					
Encargado de aplicación de esta herramienta:				Fecha de aplicación:	

Tabla 19. Matriz de evaluación del análisis de vulnerabilidad. Fuente: Adaptada de Forino et al. 2016.

Determinación Riesgo

Una vez realizados los análisis de amenaza y vulnerabilidad, se ordena la información y se ponderan a criterio del grupo evaluador en la Herramienta n°5: Tabla Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural (Tabla 16), para obtener el Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural que es un indicador numérico para categorizar el nivel de riesgo (punto 1. de Tabla 16), mientras más baja la clasificación menor será el riesgo y mientras más alta la clasificación mayor será el riesgo.

En esta simulación de la aplicación de la metodología, los 80 puntos del análisis de amenaza equivalen al 50% del total, es decir 40 puntos, del mismo modo los 100 puntos del análisis de vulnerabilidad equivalen al 50% del total, es decir 50 puntos. La suma de ellos es 90 puntos que, dividido en 10, da Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural de 9.

Tener en consideración que este Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural es un insumo para la determinación del Impacto Patrimonial, por lo que conviene revisar el resultado obtenido y compararlo con la clasificación del punto 1. de la Tabla 20, de tal manera que sean coherente, en caso de que el grupo evaluador identifique alguna incongruencia en el resultado, se debe revisar y corregir el proceso de evaluación de análisis de amenaza y vulnerabilidad.

Tabla 20. Herramienta n° 5: Tabla Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural. Fuente: Adaptada de Forino et al. 2016.

HERRAMIENTA N° 5:					
TABLA ÍNDICE DE RIESGO DEL PATRIMONIO CULTURAL					
ANÁLISIS	PUNTAJE TOTAL	PUNTAJE TOTAL OBTENIDO	PORCENTAJE	PUNTAJE OBTENIDO FINAL	ÍNDICE DE RIESGO PARA EL PATRIMONIO CULTURAL
ANÁLISIS DE AMENAZA	100 puntos (ejemplo)	80 puntos (ejemplo)	50% (ejemplo)	40 puntos (ejemplo 80x0,5)	
ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	100 puntos (ejemplo)	100 puntos (ejemplo)	50% (ejemplo)	50 puntos (ejemplo 100x0,5)	
PUNTAJE RIESGO (Dividir el puntaje obtenido por un factor de 10, para que la puntuación obtenida sea en escala de 1 a 10)				90 puntos (ejemplo)	9 (ejemplo)
MAPA DE RIESGO					
Caso de aplicación: anotar el nombre del pueblo al que se le aplicará esta herramienta					
Comentarios: anotar acotaciones que se consideran relevantes					
Encargado de aplicación de esta herramienta:				Fecha de aplicación:	

Determinación Impacto Patrimonial

La última actividad de la 2º Etapa, calibra el Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural establecido en la actividad anterior con el valor del bien, esta combinación es la que define la importancia que tendrá la ocurrencia de la amenaza sobre el caso de estudio.

En Chile algunos bienes patrimoniales como los Sitios Patrimonio Mundial cuentan con una clara identificación de su relevancia, sus valores y atributos, sin embargo, otros menos reconocidos, a pesar de estar decretados e ingresados al Catálogo de Monumentos del CMN, no cuentan con la identificación de sus valores y atributos. Sumado a esta situación país, Mason (2002) explica que los valores patrimoniales no pueden medirse de manera objetiva y en cualquier intento por hacerlo se encuentran dificultades conceptuales y prácticas, por consiguiente, se podría dificultar la aplicación de esta actividad de la metodología.

Considerando lo expuesto, se opta por la Clasificación del Valor para Activos Patrimoniales desarrollada por ICOMOS (2011) que se muestra en el punto 2. de la Tabla 21, ésta se centra en evaluar el valor del bien basada en su escala de reconocimiento (internacional, nacional, local). Estableciendo que bienes de Muy Alto valor son aquellos reconocidos internacionalmente, como los Sitios Patrimonio Mundial; bienes de Alto valor están catalogados bajo alguna categoría y tienen importancia a nivel nacional, como por ejemplo los bienes catalogados por el CMN; bienes de Medio valor pueden no estar catalogados bajo alguna categoría, sin embargo tienen las características para estarlo; bienes de Bajo valor no están catalogados ni cuentan con las características para estarlo, además de no tener la integridad necesaria; bienes de Insignificante Valor son aquellos que no poseen características para ser valorados o edificios que irrumpen en la armonía del conjunto. Es importante en la evaluación el valor del activo patrimonial justificar como se obtuvieron los resultados, de tal manera se tendrá una evaluación cualitativa con la justificación y una cuantitativa con el rango de valor.

Entonces para evaluar el Impacto Patrimonial se propone ocupar una matriz de doble entrada de información (ver punto 3. de la Tabla 21), en horizontal se ingresa el Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural, establecido en la actividad anterior Determinación Riesgo, y en vertical se ingresa el valor de activo patrimonial, definido en el punto 2. de la misma Tabla 21. De esta manera se obtiene el Impacto Patrimonial en un rango cuantitativo que permite la comparación de varios bienes, para priorizar acciones en aquellos bienes que tengan un nivel Muy importante o Importante (color rojo y naranja) por sobre otros que tengan un nivel Moderado, Leve o neutral (color verde y celeste).

Dicho esto, se revisará un ejemplo para comprender lo que representa el rango de Impacto Patrimonial. La ocurrencia de la amenaza de incendio forestal impacta al pueblo San Pedro de Alcántara, dejando daños y pérdidas en varios bienes patrimoniales, por lo tanto, un índice de riesgo 9, representa un Riesgo Mayor que causa daños en un bien clave para el valor del pueblo como podría ser la iglesia de valor Alto consideraría un Impacto Patrimonial rango Importante/Muy importante (color rojo). El mismo Riesgo Mayor también causa de viviendas tradicionales que han sido remodeladas con materiales modernos que irrumpen en la armonía del conjunto perdiendo parte de su integridad y autenticidad, su valor sería de la categoría Bajo considerando un Impacto Patrimonial rango Leve/Moderado (color verde oscuro).

HERRAMIENTA N° 6: TABLA PARA DETERMINAR EL IMPACTO PATRIMONIAL					
1. CLASIFICACIÓN ÍNDICE DE RIESGO DEL PATRIMONIO CULTURAL (determinado en la herramienta n° 5)			2. CLASIFICACIÓN VALOR DEL BIEN PATRIMONIAL (decretos de protección o a criterio del grupo evaluador)		
9-10	Mayor	- Cambio en los elementos claves de una construcción histórica, de modo que el recurso queda totalmente alterado. - Cambios integrales en el entorno. - La evidencia indica que existe un riesgo mayor, que requiere urgente acción para prevenir la pérdida.	Muy alto	- Sitios o estructuras de reconocida importancia internacional inscritos como bienes de importancia universal del Patrimonio Mundial. - Atributos individuales que transmiten el Valor Universal Excepcional de la propiedad de Patrimonio Mundial. - Otros edificios o paisajes urbanos de reconocida importancia internacional.	
7-8	Moderado	- Cambios en muchos elementos claves de una construcción histórica, de modo que el recurso se modifica de significativa. - Cambios en el entorno de una construcción histórica, de modo que se modifica de significativa. - La evidencia indica que existe un riesgo moderado, que requiere la aplicación de algunas acciones preventivas.	Alto	- Estructuras catalogadas a nivel nacional con vestigios en pie. - Otros edificios con cualidades excepcionales en cuanto a sus asociaciones relativas a trama urbana o aspectos históricos que pueden mostrarse y que no se han reflejado adecuadamente en la clasificación. - Áreas de conservación que contienen edificios muy importantes. - Estructuras no designadas de clara importancia nacional.	
5-6	Menor	- Cambio en los elementos claves de una construcción histórica o en el entorno que apenas lo afectan. - Cambio en el entorno de una construcción histórica, de modo que se modifica considerablemente. - La evidencia indica que existe un riesgo menor, que requiere considerar algunas acciones preventivas.	Medio	- Edificios designados. - Edificios históricos (no catalogados) con cualidades excepcionales o asociaciones históricas que pueden demostrarse. - Áreas de conservación que contienen edificios que contribuyen significativamente a su carácter histórico. - Entornos urbanos históricos o áreas edificadas con una importante integridad histórica en sus edificios o en los entornos construidos.	
3-4	Insignificante	- Leves cambios en los elementos de una construcción histórica o en el entorno que apenas lo afectan. - La evidencia indica que existe un riesgo insignificante, sin embargo puede ser necesario desarrollar un plan de seguimiento.	Bajo	- Edificios "catalogados en el nivel local". - Edificios históricos (no catalogados) de calidad modesta con asociaciones relativas a trama urbana o aspectos históricos. - Entornos urbanos históricos o áreas construidas con una limitada integridad histórica en sus edificios o entornos construidos.	
1-2	Ningún riesgo	- Ningún cambio en la trama o el entorno. - La evidencia indica que no hay riesgo, no requiere acciones a tomar.	Insignificante	- Edificios o paisajes urbanos sin valor arquitectónico o histórico; edificios de carácter intrusivo.	
3. CLASIFICACIÓN IMPACTO PATRIMONIAL (1. clasificación del índice de riesgo x 2. clasificación del valor)					
VALOR DE ACTIVO PATRIMONIAL	ÍNDICE DE RIESGO				
	Ningún riesgo	Riesgo insignificante	Riesgo menor	Riesgo moderado	Riesgo mayor
Muy alto	Neutral	Leve	Moderado/Importante	Importante/Muy importante	Muy importante
Alto	Neutral	Leve	Moderado/Leve	Moderado/Importante	Importante/Muy importante
Medio	Neutral	Neutral/Leve	Leve	Moderado	Moderado/Importante
Bajo	Neutral	Neutral/Leve	Neutral/Leve	Leve	Leve/Moderado
Insignificante	Neutral	Neutral	Neutral/Leve	Neutral/Leve	Leve
Caso de aplicación: anotar el nombre del pueblo al que se le aplicará esta herramienta					
Comentarios: anotar acotaciones que se consideran relevantes					
Encargado de aplicación de esta herramienta:				Fecha de aplicación:	

Tabla 21. Herramienta n°6: Tabla para determinar el Impacto Patrimonial. Fuente: Elaboración propia en base a ICOMOS 2011 y Forino et al. 2016.

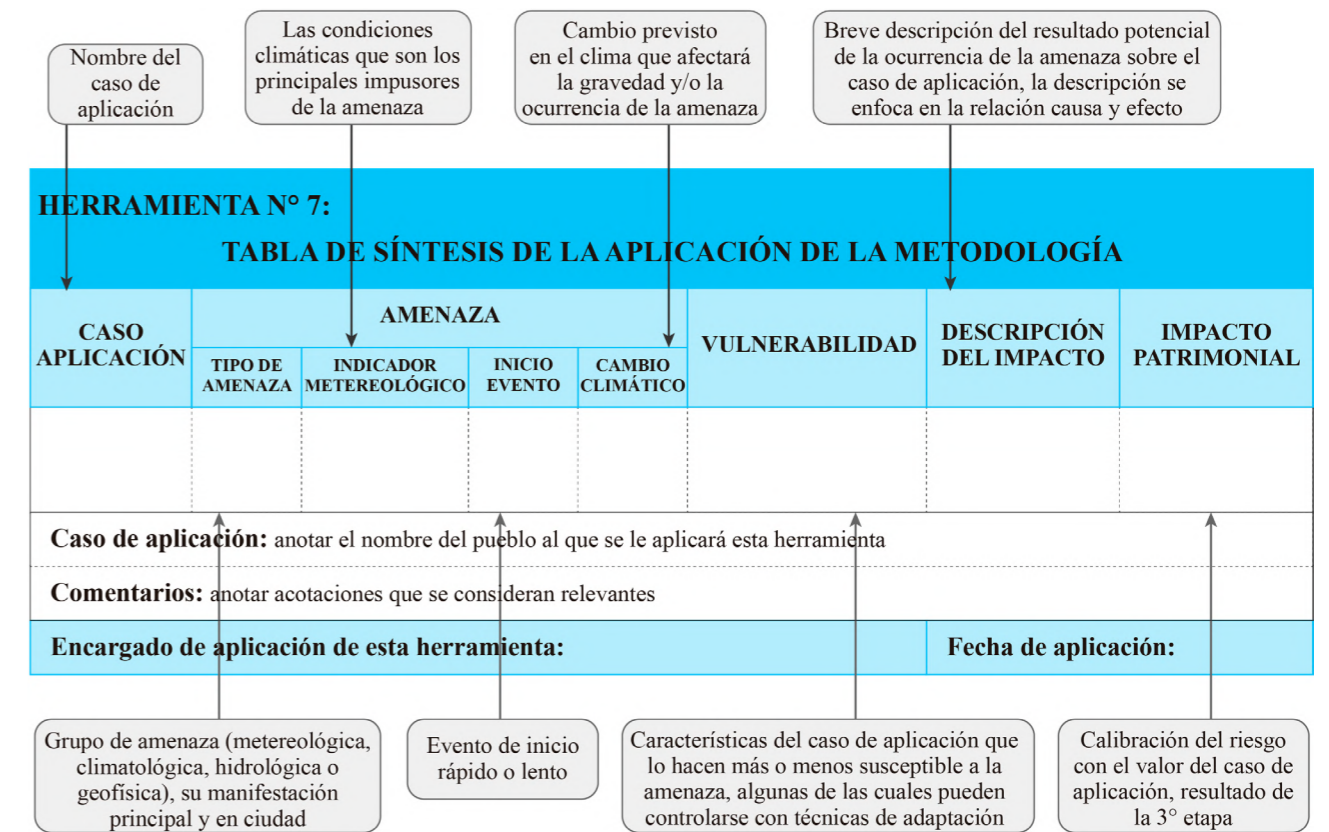
3.3. 3º ETAPA: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la tercera etapa se sintetizan las etapas anteriores en una tabla de resumen, con el objetivo de comparar el Impacto Patrimonial de los casos seleccionados, para priorizar los que tengan categorías muy importantes, importante o moderado por sobre los impactos leves o neutrales.

Esta tabla resumen se basa en las tablas de impacto de Historic Environment Scotland (2019) destinadas a ser el punto de partida para la comprensión de la amplia gama de amenazas y sus impactos sobre el patrimonio, a la vez de ser una herramienta para estimular la discusión sobre posibles acciones a tomar, ya que reúne todos los datos claves para tomar decisiones informadas.

Por consiguiente, la Herramienta n° 7: Tabla de Síntesis de la Aplicación de la Metodología (Tabla 22) identifica el caso de aplicación, la amenaza que se analizó y sus características (tipo de amenaza, indicador meteorológico, inicio del evento, variación por el CC), la vulnerabilidad del bien describe el potencial resultado de la ocurrencia de amenazas sobre el patrimonio, finalizando con la descripción del impacto y el Impacto Patrimonial determinado en la etapa anterior de esta metodología.

Tabla 22. Herramienta n°7: Tabla de síntesis de la aplicación de la metodología. Fuente: Elaboración propia en base a Historic Environment Scotland 2019.



Al recopilar todos los datos claves del caso de aplicación en una sola tabla, permite evaluarlo de manera global e integral ante la ocurrencia de muchas amenazas inducidas por el CC y así definir posibles acciones para protegerlo. También, podría darse la situación de que para distintas amenazas el bien presenta similar vulnerabilidad, por ende, destinando una acción para disminuirla se podría reducir el riesgo de varias amenazas a vez y por consecuencia reducir la categoría de Impacto Patrimonial.

3.4. 4º ETAPA: PROPUESTAS

Tabla 23. Herramienta nº8: Tabla de acciones propuestas. Fuente: Elaboración propia en base a Aldunce et. al, 2021.

La última etapa considera definir acciones de adaptación o mitigación de carácter orientativas⁵³, que sirvan como base para un posterior plan de gestión de riesgo, quedando registradas en la Herramienta nº 8: Tabla de Acciones Propuestas (Tabla 23).

HERRAMIENTA Nº 8:	
TABLA DE ACCIONES PROPUESTAS	
TIPO DE ACCIÓN PROPUESTA	INDICADOR
ADAPTACIÓN <ul style="list-style-type: none"> • Incremental: Especificar si se requieren de medidas de adaptación incremental. En el caso de ser necesarias describir las medidas propuestas. • Transformacional: Especificar si se requieren de medidas de adaptación transformacional. En el caso de ser necesarias describir las medidas propuestas. • Aceptación: Especificar si se requieren de medidas de aceptación. En el caso de ser necesarias describir las medidas propuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de medidas • Número de medidas • Número de medidas
MITIGACIÓN <ul style="list-style-type: none"> • Mitigación: Especificar si se requieren de medidas de mitigación. En el caso de ser necesarias describir las medidas propuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de medidas
Caso de aplicación: anotar el nombre del pueblo al que se le aplicará esta herramienta	
Comentarios: anotar acotaciones que se consideran relevantes	
Encargado de aplicación de esta herramienta:	Fecha de aplicación:

Medidas de adaptación

“Ante la incertidumbre sobre los impactos del cambio climático, el mantenimiento siempre debe ser la primera línea de defensa para los administradores del patrimonio, es decir, seleccionar acciones que mejoren la resiliencia ante una gama de posibles resultados climáticos que pueden tener beneficios adicionales. Las herramientas y los métodos existentes que permiten la adaptación y minimizan la pérdida de importancia cultural deben compartirse y promoverse, y deben diseñarse y probarse otros nuevos.” (ICOMO, 2019, pág.21)

Por medidas de adaptación se entiende los ajustes a realizar en base al cambio del clima para moderar y evitar los daños o aprovechar los beneficios (IPCC, 2014). En algunos casos bastará con aplicar medidas de adaptación incremental, sin embargo, en otras esta adaptación alcanzará su límite, esto quiere decir que no hay acciones de adaptación posibles para evitar riesgos intolerables, o también, que actualmente no se dispone de opciones para evitar riesgos intolerables mediante medidas de adaptación (Aldunce, et al., 2021 como citó de IPCC 1,5, 2018), por lo que se debe optar por otras medidas de adaptación como la adaptación transformacional o la aceptación, la Figura 90 orienta respecto a la elección de la medida adaptativa más apropiada.

• **Adaptación incremental:** este tipo de adaptación busca mantener la esencia e integridad del patrimonio, enfocándose en detener el impacto aumentando la resistencia del activo para hacer frente a cierta amenaza (Historic England, 2019; Aldunce et al. 2021).

• **Adaptación transformacional:** cambiar los atributos fundamentales de un sistema en anticipación del cambio climático y sus impactos (Aldunce, et al., 2021).

• **Aceptación:** aceptar los cambios, planificando las consecuencias antes de que ocurra cualquier daño o pérdida sustancial (Historic Environment Scotland, 2019). En algunos casos cuando la pérdida sea inevitable, el único proceso de conservación posible será estabilizar, documentar, hacer seguimiento y aceptar el deterioro controlado. La documentación por medio de grabación digital o realidad virtual es clave para registrar la historia y transmitirla a las generaciones futuras de estos lugares que se pierden y cada vez serán más utilizadas en la práctica patrimonial (ICOMOS, 2019).

Conviene explicar estos tres tipos de adaptación, para especificar cual o cuales es más pertinente para cada caso, reconociendo en todo momento los recursos y capacidades con las que se dispone para llevar a cabo las medidas de adaptación.

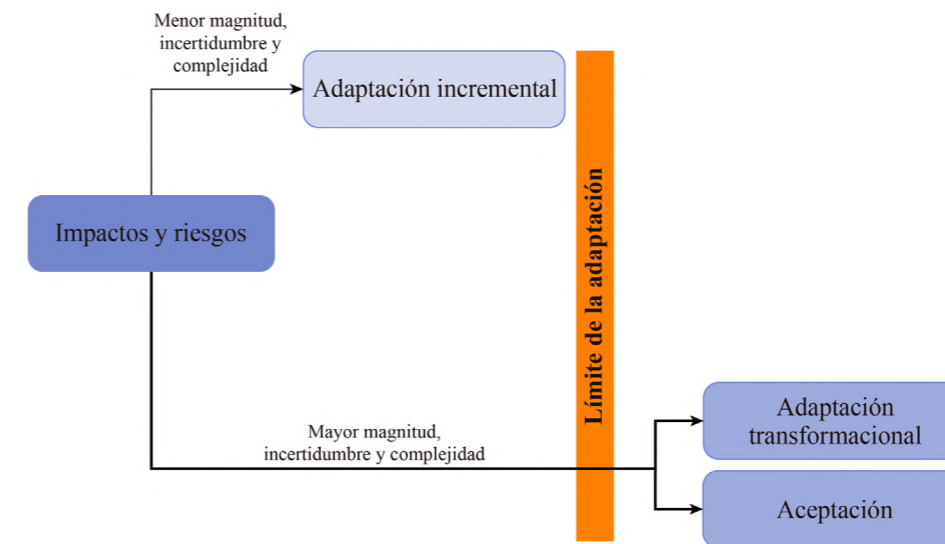


Figura 90. Orientación para la elección de medidas de adaptación. Fuente: Adaptación de Aldunce et. al, 2021.

Medidas de mitigación

Por medidas de mitigación se entiende acciones humanas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (IPCC, 2014). Para el sector del patrimonio cultural construido ICOMOS (2019) propone una amplia gama de medidas de mitigación que median entre la reducción de GEI y la conservación del patrimonio, algunas de ellas son:

• **Vivir de manera sostenible:** identificar, documentar e interpretar aspectos del patrimonio que son reflejo de las sociedades tradicionales, como patrones de consumo, estilos de vida eficientes en recursos y energía, las sociedades tradicionales desarrollaron modelos sostenibles bajos en carbono y adaptados al clima que hoy podemos recuperar para la vida contemporánea.

• **Mitigación de carbono a través de medidas del lado de la demanda en el entorno construido:** descarbonizar toda la cadena de suministro de edificios y construcción, realizando rehabilitaciones energéticas en construcciones tradicionales, reduciendo así la demanda de energía que se refiere al “carbono operativo” o de uso. A la vez que se incluye el “carbono incorporado” que corresponde los GEI relacionados al ciclo de vida de los edificios que contempla las etapas de extracción de materiales, su transporte, proceso de construcción, mantenimiento y la eventual demolición y gestión de los residuos. Una medida es evaluar y cuantificar este “carbono evitado” que es el costo de carbono de una nueva construcción

⁵³ El carácter orientativo de las medidas de adaptación y mitigación de esta metodología es debido a que para definir medidas específicas es necesario realizar un segundo estudio que se aboque de lleno al tema. Por ejemplificar, en el caso de la adaptación primero se debe identificar las barreras de adaptación existentes, que pueden ser técnicas, institucionales, financieras y sociales, algunos ejemplos de éstas son: falta de datos, falta de conocimiento sobre el riesgos, falta de conocimiento sobre medidas de adaptación factibles, falta de experiencia de los tomadores de decisiones en este tema, falta de recursos económicos, entre muchos otros (JPI Cultural Heritage & JPI Climate, 2022).

⁵⁴ Ver Figura 24. Etapas y sus procesos en el ciclo de vida de un edificio y los tipos de emisiones asociados a estos procesos, incorporadas u operativas, pág.45.

evitado si se utiliza o reutilización edificios existentes desocupados e infrautilizados, para promover la reutilización de edificios existentes versus su demolición y construcción de una obra nueva⁵⁴. En el mismo sentido, incentivar la investigación y el desarrollo de productos alternativos o la utilización de materiales locales, que sean más respetuosos con el medio ambiente en los procesos de rehabilitación de edificios.

• **Mitigación de carbono a través de la gestión del lado de la demanda en la agricultura, el uso de la tierra y otros sectores:** promover el uso de patrones de asentamientos tradicionales como medida de mitigación, porque promueven comunidades densas, transitables a pie, de uso mixto y con una producción de alimentos cercana, reduciendo así las distancias recorridas en vehículos y por lo tanto su contaminación, con una buena planificación urbana y territorial se puede lograr una movilidad en bicicleta o a pie.

• **Mitigación de carbono a través de medidas del lado de la oferta de energía renovable:** reducir la cantidad de GEI por unidad de energía producida, por medio de la transición a fuentes de energía renovables disponibles para todas las comunidades, rurales, urbanas y periurbanas. El sector patrimonial debe participar activamente para mediar entre las instalaciones de energía renovable y sus impactos en los valores patrimoniales, algunas acciones son desarrollar pautas orientativas para la ubicación de instalaciones de microgeneración sobre o dentro de edificios históricos y paisajes urbanos históricos, y para la ubicación de instalaciones de escala industrial que pueden afectar a los paisajes culturales. Por otro lado, fomentar la electrificación de los edificios históricos, se refiere a sustituir equipos que utilizan combustibles fósiles por alternativas eléctricas, ya que la electricidad es el medio para alimentar los edificios con energía renovable.

Al terminar esta cuarta etapa de la metodología se definen acciones obteniendo como indicador un número de medidas para adaptación y mitigación. Con esto se da por terminado el ciclo de aplicación de la metodología.

Con motivo de dar continuidad al proceso a lo largo del tiempo y hacer la conexión con el siguiente ciclo de evaluación, se deben realizar medidas correlativas a la metodología declarando las debilidades identificadas en el proceso de aplicación, para así poder repararlas antes de iniciar el siguiente ciclo de evaluación.

III. CONCLUSIONES

Conclusiones de la metodología de evaluación

La metodología propuesta se basa en instrumentos internacionales relacionados a la evaluación de riesgo del cambio climático en el patrimonio, que fueron combinados y ajustados a la realidad nacional. Se explicará que se utilizó de cada referente y cuál es el valor resultante de la metodología.

Por ejemplo, el primer referente *A Methodology for Long-Term Monitoring of Climate Change Impacts on Historic Buildings (Haugen et al., 2018)*, es una metodología de monitoreo a largo plazo entre 30 y 50 años de indicadores climáticos, tales como: temperatura, humedad relativa, contenido de humedad e información sobre el riesgo biológico, en edificios históricos de Noruega. A primera vista no es tan directo lo que se rescató de este referente, ya que la metodología propuesta no busca el monitoreo climático, además que tampoco se comparte un patrimonio similar tanto en tipologías arquitectónicas ni constructivas, sin embargo, el referente entrega dos grandes aportes a este estudio: la estructura para la investigación y criterios de selección de casos de estudios, que en la metodología propuesta sería la 1° Etapa: Identificación área de interés.

El segundo referente *A proposed assessment index for climate change-related risk for cultural heritage protection in Newcastle (Australia) (Forino et al., 2016)*, presentar un nuevo índice de evaluación de riesgos para el patrimonio cultural en base a la evaluación del riesgo en función de la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad aplicado a un planta de tratamiento de aguas residuales en Australia, el índice numérico es una forma de clasificar y priorizar el patrimonio con riesgo más alto para la toma de acciones. Aquí el aporte es más evidente porque está directamente relacionado a la 2° Etapa: Evaluación impacto del Cambio Climático de la metodología propuesta, pero con un ajuste importes, no se incluyó la evaluación de la exposición como lo proponía el referente, esto se decidió en base a la información disponible a nivel nacional y a la facilidad de aplicación de la metodología, resultando que el riesgo es la ponderación de la amenaza por la vulnerabilidad. Si bien el referente evaluaba muy bien el riesgo, no se consideraba el valor de los bienes patrimoniales, por lo tanto, para completar esta 2° Etapa de la metodología se incluyó el tercer referente que evalúa el impacto patrimonial.

El tercer referente *Guidance on Heritage Impact Assessments for Cultural World Heritage Property (ICOMOS, 2011)*, propone evaluar el impacto patrimonial de bienes de Patrimonio Mundial ante un cambio, entendiendo que mientras más alto el valor del bien mayor será el impacto de daño o pérdida en comparación con un bien de menor valor, en consecuencia, entrega una matriz y descriptores para la clasificación de valor y de escala/gravedad del cambio/impacto. Aquí para la metodología propuesta se mantuvo la matriz, pero se cambiaron los descriptores

para la clasificación de valor, ya que se referían a Patrimonio Mundial y se adaptó a la clasificación del patrimonio local. Además, el referente evalúa la escala/gravedad del cambio/impacto, pero en la metodología es cambiado por el Índice de riesgo que se obtiene de la evaluación de riesgo, paso anterior de la metodología.

Como la metodología tiene varias etapas y herramientas, se propone hacer una síntesis, basado en el cuarto referente *A Guide to Climate Change Impacts (Harkin et al., 2019)*. Esta guía fue desarrollada por Historic Environment Scotland y tiene como objetivo informar sobre los principales peligros e impactos del cambio climático en el entorno histórico, entregando tablas de impacto para siete tipos de patrimonio en Escocia: 1. Edificios techados e infraestructura, 2. Jardines y paisajes diseñados, 3. Marino, 4. Costero, 5. Restos de superficie, 6. Restos enterrados y 7. Colecciones interiores. Del mismo modo que con los otros referentes, no se ocupó la misma tabla de impactos, sino que fue adaptada a las etapas de la metodología propuesta, pero con el mismo objetivo de resumir en una tabla la información medular que permita iniciar una discusión sobre posibles acciones de adaptación y mitigación, para tomar decisiones informadas.

El quinto referente *Enfoque Transformación: Adaptación (CR2, 2021)*, aportó en entender bajo que condiciones son aconsejables las medidas de adaptación o de mitigación, además de especificar en los tipos de medidas de adaptación, considerando la aceptación a la pérdida como una de ellas. Aquí el referente tenía su objetivo en crear el marco conceptual para comenzar a incorporar el enfoque de transformación en las investigaciones de cambio climático, por lo que profundizaba en ello. Como el objetivo de la metodología es trazar una ruta a seguir para el ciclo de evaluación completo, en la 4° Etapa: Propuestas, se simplificó la conceptualización de la adaptación.

El sexto, y último referente, *The Future of Our Pasts. Engaging Cultural Heritage in Climate Action (ICOMOS, 2019)*, es el documento más actualizado que trata la interrelación del cambio climático con el patrimonio cultural desde distintas aristas, siendo un referente muy completo e indispensable en el desarrollo de esta investigación. Sin embargo, en lo que se relaciona a la 4° Etapa: Propuestas, se seleccionaron algunas de las medidas de mitigación que propone el referente.

Como se observa, luego de esta revisión de los referentes que aportaron a la construcción de la metodología propuesta, el gran aporte es crear este marco de acción o ruta para la evaluación de impacto en su ciclo completo, pasando de la 1° Etapa: Identificación área de interés, a la 2° Etapa: Evaluación impacto del cambio climático, luego a la 3° Etapa: Análisis de resultado y finalizando con la 4° Etapa: Propuestas. Muchos de los referentes se enfocaban en una de estas etapas, llegando a un nivel mayor de desarrollo o profundidad, pero para la construcción de esta metodología genérica tuvieron que ser adaptados y simplificados, en base también al contexto e información que encontramos disponible al momento del desarrollo de esta investigación.

La metodología es un aporte a la evaluación del impacto del CC en el patrimonio cultural, puesto que no se encontraron metodologías similares desarrolladas en nuestro país, siendo un gran primer paso para comenzar a trabajar en el tema. Además, su enfoque genérico le otorga flexibilidad para ser modificada a amenazas, patrimonio, información disponible, entre otros, y el diseño de las herramientas es sencillo para la facilidad de llenado por el grupo evaluador, siendo adecuada para un primer ciclo de aplicación que entregaría información clave para ser incorporada en los planes reguladores y PLADECOS de cada comuna. No obstante, algunas herramientas podrían ser más completas, como la herramienta n° 3: Tabla de Evaluación Análisis de Amenaza y la herramienta n° 4: Tabla de Evaluación Análisis de Vulnerabilidad, incorporando detalladamente más indicadores y su pondera-

ción en base a referentes bibliográficos, por lo que se propone ir complejizando la metodología en los siguientes ciclos de aplicación.

Una sugerencia, la metodología debe llevarse a cabo por un grupo evaluador especializado, en la realidad este podría constituirse por actores públicos de nivel regional como la secretaria regional del Ministerio de las Culturas, Artes y Patrimonios o del CMN, por actores públicos de nivel comunal como personal municipal, y por organizaciones no gubernamentales como personal de algún centro de investigación o de universidades, entre otros, pero no se puede dejar de lado a la comunidad asociada al patrimonio estudiado, debiendo crearse instancias de participación, especialmente en la 1° Etapa: Identificación de casos de estudios, ya que la comunidad local, sobre todo en zonas rurales, son los custodios de la información de desastres pasados, son los que dan el valor al patrimonio y quienes pueden identificar atributos claves que no están reconocidos como monumentos nacionales. Sumado a eso, las instancias de participación hacen que las comunidades de sensibilicen y tomen conciencia de la problemática, al mismo tiempo que se comprometen con la protección del patrimonio. Finalmente, quien más idóneo para la salvaguarda del patrimonio que sus propios habitantes.

Un factor importante que no se consideró en este análisis de vulnerabilidad, es la resiliencia que tiene la comunidad, entendiéndose como “La capacidad de los actores sociales, económicos y ambientales sistemas para hacer frente a un evento peligroso, tendencia o perturbación, respondiendo o reorganizándose de manera que mantengan su función, identidad y estructura esenciales, al mismo tiempo que mantienen la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.” (ICOMOS, 2019, pág. 104). En otras palabras, si una comunidad tiene capacidades para enfrentarse a las amenazas, su vulnerabilidad disminuye. Estas capacidades pueden ser conocimiento de desastres pasados, organización vecinal, capacitaciones a los vecinos y para las autoridades institucionales, programas y recursos asociados, entre muchos otros. Se recomienda incorporar la identificación de capacidades de la comunidad para reconocer y avanzar sobre el trabajo ya hecho en la disminución de la vulnerabilidad.

Es importante interrelacionar el estudio del riesgo en el patrimonio con otras disciplinas, y no partir de cero cuando se aplique la metodología, puesto que el área de gestión de riesgo de desastres está mucho más avanzada que el área patrimonial, ya existiendo estudio de riesgo de variadas amenazas, lo que facilita el levantamiento de información, en consecuencia, se reduce el tiempo que demora la aplicación de la metodología y los recursos asociados. En este ámbito hay ciertas amenazas que tienen un nivel de información mayor debido a la frecuencia, impactos ocurridos y afección a grandes territorios, tal es el caso de los incendios forestales, a cargo de CONAF, y los tsunamis y marejadas a cargo de SHOA, mientras que las amenazas locales como las inundaciones por desbordes de ríos, aluviones, deslizamientos de tierra, desplazamiento de plagas, no cuentan con el mismo nivel de información. Lo ideal sería que se profundizaran a nivel nacional los estudios de estas amenazas locales, pero mientras eso ocurre, levantar la información de desastres pasados con la comunidad será la fuente de información por excelencia.

Conclusiones generales

A partir de la revisión bibliográfica se puede visualizar como en las últimas décadas ha tomado importancia el patrimonio cultural al momento de hablar de CC y DS. En una primera mirada más tradicional, es claro que el patrimonio cultural está siendo impactado por el CC y en peligro de perderse, debiendo gestionarse el riesgo y los daños asociados, tal como se reconoció en los casos de referencia,

como Chan Chan en Perú, Rapa Nui en Chile, entre otros. Sin embargo, en una segunda mirada más actual, el patrimonio cultural es un recurso para la acción climática, es decir que su salvaguarda ayuda a frenar al CC, ya que es una fuente de información climática pasada, pues los edificios tradicionales al ser construidos con materiales naturales que se modificaron en los eventos climáticos pasados de los que no se tiene registro, quedando dicha información codificada en los materiales que hoy puede ser recuperada para validar modelos climáticos actuales; una fuente de técnicas tradicionales de adaptación, que puede ser un ejemplo para estrategias de adaptación actuales; y una fuente de mitigación de emisión de carbono, por un lado el patrimonio cultural construido contiene carbono capturado, por el otro, si se rehabilitan edificaciones existentes se evita la construcción de nuevos edificios, en consecuencia todo el carbono nuevo asociado, además de ser un referente de formas de construcción y estilo de vida bajos en carbono. Por lo tanto, es necesario cambiar el paradigma de que el patrimonio cultural construido es un objeto que debe ser resguardado sólo por sus valores históricos y comenzar a valorarlo por su potencial de ser un recurso para la acción climática, en otras palabras, la salvaguarda del patrimonio cultural construido es indispensable para enfrenar el CC.

En cuanto al estado de avance del resguardo de los bienes patrimoniales ante el CC en nuestro país, se puede afirmar que, a pesar de los avances en el área climática, el patrimonio aún se menciona de manera escueta en la mayoría de los documentos. No obstante, en el área de gestión de riesgo de desastres, con la Política nacional y plan estratégico nacional para la reducción del riesgo de desastres (2020-2030) alude de manera directa al patrimonio cultural en algunos de sus objetivos estratégicos. Algunas de las acciones se enfocan en la recopilación de datos de desastres pasados, mientras que otras acciones de dirigen a la evaluación de riesgo, evaluación de daños y lineamientos de protección, lo que demuestra que se busca avanzar en la investigación de manera íntegra, tanto en el nivel base de información y datos, como en el nivel de toma de decisiones y acciones. No obstante, desde el área patrimonial, hace falta que se genere un documento específico en la temática para concientizar respecto al impacto del CC.

Debido a que la literatura sugiere trabajar con el patrimonio con un enfoque de paisaje cultural y que dentro del patrimonio nacional los Pueblos Tradicionales son los más similares, además de contar sólo con 23 a nivel nacional, se requiere con urgencia valorizarlos para su protección y conservación, siendo el primer paso estandarizar y actualizar la información disponible de ellos, porque en algunos casos es escasa, incompleta o antigua. Es necesario actualizar la información disponible porque tanto el patrimonio como sus valores van cambiando en el tiempo y es necesario cuestionar los polígonos de protección, ya que en la mayoría de los casos se protege sólo un área del pueblo no considerando su contexto cercano, mucho menos su contexto natural que es donde se inician las amenazas.

Recomendaciones prácticas

Se sugieren algunas recomendaciones prácticas fundamentadas en los hallazgos encontrados en el desarrollo esta investigación, específicamente en el punto 2.4. Diagnóstico de la información disponible de los Pueblos Tradicionales, que tienen que ver con la disponibilidad de datos climática y de la información patrimonial.

La primera recomendación relacionada a la disponibilidad de datos climáticos sugiere la instalación de nuevas estaciones de monitoreo meteorológico que evalúe los indicadores climáticos críticos para las amenazas estudiadas que afectan al patrimonio cultural. Como se revisó en punto 2.4.1. Criterios de selección de casos

prioritarios de estudio, subpunto 2. Datos del clima e indicadores climáticos por amenaza, en la Tabla 8. Existencia de estaciones meteorológicas en la misma zona climática que Pueblos Tradicionales y su distancia, 11 de los 23 Pueblos Tradicionales no contaban con estaciones y por lo tanto, no contaban con datos climáticos históricos ni actuales, quedando fuera de la selección de casos de estudios por no ser viables para la aplicación de la metodología de evaluación de riesgo. En general son los pueblos que se encuentran lejanos a los aeropuertos y sectores de agricultura donde se encuentran la mayoría de las estaciones meteorológicas en el territorio nacional, estos Pueblos Tradicionales son:

1. Todo el pueblo de Parinacota
2. Pueblo de Isluga
3. Pueblo de Tarapacá
4. Pueblo de la Tirana
5. Caserío de Conchi viejo
6. Pueblo de San Francisco de Chiuchiu
7. Pueblo de Ayquina
8. Pueblo de San Pedro de Atacama
9. Pueblo de Diaguitas
12. Campamento de Sewell
23. Pueblo Caleta Tortel

La segunda recomendación está relacionada a la información disponible de los Pueblos Tradicionales, específicamente a sus decretos y planos de protección. Como se revisó en punto 2.4.1. Criterios de selección de casos prioritarios de estudio, subpunto 2.3. Datos Pueblos Tradicionales, en la Tabla 9. Existencia de información disponible de los Pueblos Tradicionales, decretos, planos y área protegida, no existe un estándar de la información patrimonial que contienen los decretos y planos, lo cual se entiende porque los Pueblos Tradicionales fueron declarados en distintas décadas, el primer Pueblos Tradicionales declarado es el 3. Pueblo de Tarapacá en el año 1973 y el más actual el 6. Pueblo de San Francisco de Chiuchiu que tuvo una modificación de decreto en el año 2022 ampliando su polígono de protección. Por lo tanto, se sugiere replicar lo que se hizo en éste último, comenzando con reevaluar las declaraciones de Zona Típica de cada Pueblo Tradicional existentes, con la finalidad de modificar el área protegida según se requerido en cada caso. Con la información actualizada, se debería agregar el listado de valores patrimoniales y atributos, para posteriormente, estandarizar en contenido y formato de los decretos y planos. Es fundamental tener claro porque se está protegiendo este patrimonio, cuál es su valor, como se manifiesta este valor en sus atributos, cuál es el área protegida que mantiene esos valores ya atributos y cuál es el paisaje cultural que contiene al pueblo, lo que se conoce como área de amortiguamiento.

En orden por prioridad, se propone comenzar con los casos que tienen un único decreto antiguo y no cuentan con plano, estos son:

1. Todo el pueblo de Parinacota
2. Pueblo de Isluga
3. Pueblo de Tarapacá
5. Caserío de Conchi viejo
7. Pueblo de Ayquina
17. Radio urbano con sus límite actuales del Pueblo de Nirivilo

Siguiendo con los que tienen decreto y planos, pero no actualizado a los estándares actuales de valorización patrimonial y de planimetría digital, estos son:

8. Pueblo de San Pedro de Atacama
12. Campamento de Sewell

14. San Pedro de Alcántara
15. Pueblo de Vichuquén
18. Localidad denominada Huerta de Maule

Caso especial es el 20. Pueblo de Chanco que en el decreto dice que existe plano, pero no se encontró disponible en la web al momento de realizar este estudio.

Lo ideal sería que se asemejaran tanto a la información contenida en el decreto y plano a los siguiente pueblos:

6. Pueblo de San Francisco de Chiuchiu
11. Casco histórico de Canela Baja
23. Pueblo Caleta Tortel

Investigaciones futuras

En resumen, se cumple con los objetivos planteados en esta investigación, logrando el desarrollo de una metodología de evaluación del impacto de CC para el patrimonio cultural construido en Chile. Para su construcción fue clave la revisión y análisis de referentes internacionales, que se adaptaron al contexto nacional.

Si bien esta investigación se basó en el nivel base de información y datos, haciendo un levantamiento de la información disponible para diagnosticar el impacto teórico del CC en los Pueblos Tradicionales, es necesario que la investigación en su siguiente etapa avance a la aplicación, para poner a prueba la metodología planteada y así obtener resultados experimentales más fidedignos al contexto de cada pueblo.

Se propone comenzar la aplicación de la metodología con el grupo de los Pueblos Tradicionales del Centro, que incluye el pueblo de Villa Alhué, el pueblo de Zúñiga y el pueblo de San Pedro de Alcántara, por la selección de casos prioritarios que responde a los criterios de selección propuestos. Idealmente comenzar por el pueblo de San Pedro de Alcántara por ser el más expuesto a las amenazas estudiadas de tormenta de lluvia con inundación e incendios forestales. Hay que recordar que ya se ha visto enfrentado a estas dos amenazas en la última década, por lo que la experiencia de su comunidad para reponerse ante los desastres pudiera ser un elemento valioso de análisis para incorporar en la metodología.

La meta en el mediano plazo sería evaluar la totalidad de los Pueblos Tradicionales con la metodología propuesta, para obtener un diagnóstico a nivel nacional de los impactos del CC en los inmuebles patrimoniales de técnicas constructivas tradicionales, que son las más frágiles por su condición material a las variaciones en el clima. Un buen diagnóstico es la base para priorizar acciones y hacer una toma de decisiones informada.

Otra línea de trabajo, podría ser la actualización de la información de los bienes patrimoniales, como reveló esta investigación existe una falta de información de base, que dificulta avanzar en el estudio patrimonial. Específicamente para el estudio de los Pueblos Tradicionales, se sugiere implementar las recomendaciones prácticas descritas anteriormente.

V. REFERENCIAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agenda País. (26 de Noviembre de 2019). Estudio revela dramático aumento de temperatura en la zona central de Chile. El Mostrador. Obtenido de <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2019/11/26/estudio-revela-dramatico-aumento-de-temperatura-en-la-zona-central-de-chile/>

Aldunce, P., Rojas, M., Guevara, G., Álvarez, C., Billi, M., Ibarra, C., & Sapiains, R. (2021). Enfoque Transformación: Adaptación. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. Santiago, Chile.: (CR)2.

Alegría, R. (2020). Estudio y evaluación del riesgo de incendios forestales en la interfaz urbano-forestal de las comunas que componen el Área Metropolitana de Valparaíso. Periodo 2000-2017. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/178619/estudio-y-evaluacion-del-riesgo-de-incendios-forestales.pdf>

Ball, P. (2020). The huge scientific effort to study Notre-Dame's ashes. *Nature*, 577, 153-154. Recuperado el 11 de Mayo de 2022, de <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00008-5>

BCN. (s.f.). Clima y vegetación. Nuestro país Chile. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/clima.htm>

BCN. (s.f.). Relieve de la Región de Tarapacá. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region1/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región Arica y Parinacota. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region15/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de Antofagasta. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region2/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de Atacama. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region3/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de Aysén. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region11/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de Coquimbo. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region4/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de la Araucanía. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region9/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de los Lagos. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region10/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de los Ríos. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region14/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de Magallanes. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region12/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de Ñuble. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region16/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región de Valparaíso. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región del Bio Bío. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region8/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región del Maule. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region7/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región Libertador B. O'Higgins. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region6/relieve.htm>

BCN. (s.f.). Relieve Región Metropolitana de Santiago. Chile Nuestro País. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region13/relieve.htm>

Benavides, J., & Universidad de Chile, D. (1981). Conjuntos Arquitectónicos Rurales Casas Patronales v.1. Chile: Corporación Toesca. Obtenido de <https://libros.uchile.cl/1029>

Börgel, R. (1965). Mapa geomorfológico de Chile base cartográfica esquicio I.G.M. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Filosofía y Educación, Instituto de Geografía, Sección Aplicada. Obtenido de <http://www.bibliotecanacional-digital.gob.cl/bnd/631/w3-article-580774.html>

Brandi, C. (1963). Teoría de la restauración.

C40 cities . (2014). City Climate Hazard Taxonomy. Obtenido de https://www.c40.org/wp-content/static/researches/images/33_C40_Arup_Climate_Hazard_Typology.original.pdf?1426352208

Carroll, P., & Aarrevaara, E. (2018). Review of Potential Risk Factors of Cultural Heritage Sites and Initial Modelling for Adaptation to Climate Change. *Geosciences*, 8(9), 26-35. doi:<https://doi.org/10.3390/geosciences8090322>

CE. (2019). El Pacto Verde Europeo. Obtenido de https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF

CGLU. (2010). La cultura es el cuarto pilar del desarrollo sostenible. Obtenido de https://www.agenda21culture.net/sites/default/files/files/documents/es/zz_cultura4pilards_esp.pdf

Climate Heritage Network. (2022). Action Plan 2022-24: Empowering People to Imagine and Realise Climate Resilient Futures Through Culture – from Arts to Heritag. Obtenido de <https://www.climateheritage.org/actionplan>

Climate Heritage Network. (s.f.). Climate Heritage Network: 2022-24 Action Plan. Obtenido de <https://www.climateheritage.org/actionplan>

CMN. (1973). Decreto n° 725. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-tarapaca>

CMN. (1974). Decreto n° 11. Obtenido de https://www.monumentos.gob.cl/servicios/decretos/11_1974

CMN. (1974). Decreto n° 862. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-ayquina>

CMN. (1979). Decreto n° 1158. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/todo-pueblo-parinacota>

CMN. (1983). Decreto n° 125. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-villa-alhue>

CMN. (1985). Decreto n° 1162. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/radio-urbano-sus-limites-actuales-pueblo-nirivilo>

CMN. (1990). Decreto n° 677. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-vichuquen>

CMN. (1992). Decreto n° 36. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-isluga>

CMN. (1994). Decreto n° 311. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-san-pedro-atacama>

CMN. (1996). Decreto n° 274. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/caserio-conchi-viejo>

CMN. (1996). Decreto n° 390. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-san-pedro-alcantara>

CMN. (1997). Decreto n° 476. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/localidad-denominada-huerta-maule>

CMN. (1998). Decreto n° 857. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/campamento-sewell>

CMN. (2000). Decreto n° 155. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-chanco>

CMN. (2001). Decreto n° 282. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-caleta-tortel>

CMN. (2002). Decreto n° 161. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/sector-rodea-adyacentes-plaza-armas-yerbas-buenas>

CMN. (2004). Decreto n° 944. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-tenaun>

CMN. (2005). Decreto n° 26. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-zuniga>

CMN. (2005). Decreto n° 715. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/casco-historico-pueblo-cobquecura>

CMN. (2008). Decreto n° 1521. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-villa-alhue>

CMN. (2012). Decreto n° 500. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-diaguitas>

CMN. (2013). Decreto n° 445. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/sector-indica-curepto>

CMN. (2013). Decreto n° 511. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-tirana>

CMN. (2017). Decreto n° 383. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/casco-historico-canela-baja>

CMN. (2022). Decreto n° 1. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-san-francisco-chiuchiu>

CMN. (s.f.). Patrimonio Mundial, Sewell. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/patrimonio-mundial/lista-actual/sewell#:~:text=Los%20or%C3%ADgenes%20de%20Sewell%20se,un%C3%ADa%20este%20lugar%20con%20Rancagua.>

CMN. (s.f.). Pueblo de San Pedro de Alcántara. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-san-pedro-alcantara>

CMNUCC. (1998). Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

CMNUCC. (2015). Acuerdo de París. Obtenido de https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf

CMNUCC. (2019). Chile – Madrid: Tiempo de Actuar. Obtenido de https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cp2019_L10S.pdf

CONAF & MMA. (2020). Plan de protección contra incendios forestales para la comuna de Alhué. Obtenido de https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1686325666PPCIFAAlhue.pdf

CONAF & MMA. (2022). Pauta de Prescripciones Técnicas. Programa de Protección contra Incendios Forestales. Obtenido de <https://www.conaf.cl/wp-content/uploads/2013/02/Pauta-de-Incendios-versi%C3%B3n-4.1.pdf>

CONAF & MMA. (2022). Plan de Protección Contra los Incendios Forestales. San Vicente. Obtenido de https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1686578483PPCIFSsanVicente.pdf

CONAF. (2012). Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales. Región O'Higgins. Obtenido de https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1367245665manual_OHbaja.pdf

CONAF. (2017). El gran incendio de Chile, descripciones e impactos. Obtenido de https://www.conaf.cl/tormenta_de_fuego-2017/GRAN-INCENDIO-DE-CHI

LE-VERANO-2017-DESCRIPCION-Y-EFECTOS-EN-ECOSISTEMAS-VEGETACIONALES_SEMINARIO-CEP-MAYO-2017.pdf

CONAF Y MINAGRI. (2021). Resumen Ejecutivo Resumen Ejecutivo. Obtenido de <https://www.conaf.cl/wp-content/uploads/2013/02/Pauta-de-Incendios-versi%C3%B3n-4.1.pdf>

Costa FM Paredones. (2020). Puente que une la Parroquia de San Pedro de Alcántara, con el resto de la comunidad, sucumbió producto de la crecida del espolo del sector. Obtenido de <https://www.facebook.com/watch/?v=635620843739231>

DIBAM Y SUBDERE. (2018). Historia de Chile en 60 hitos patrimoniales. Puesta en Valor del Patrimonio. Obtenido de https://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/libro_hitos_patrimoniales_subdere_baja.pdf

Dinamarca Díaz, T. (2016). Saberes locales en torno al uso del adobe : en la localidad de Canela Baja, Coquimbo. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Obtenido de https://issuu.com/tamaradinamarca/docs/seminario_tamara_dinamarca

Dirección Meteorológica de Chile. (2021). Reporte anual de la evolución del clima en Chile. Obtenido de <https://climatologia.meteochile.gob.cl/publicaciones/reporteEvolucionClima/reporteEvolucionClima2021.pdf>

EC. (2019). El Pacto Verde Europeo. Obtenido de https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF

Fernández de Gatta, D. (2020). El ambicioso Pacto Verde Europeo. Actualidad Jurídica Ambiental(101), 78-109. Obtenido de https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2020/05/2020_05_12_Fdez-Gatta-Pacto-Verde-Europeo.pdf

Forino, G., Mackee, J., & von Meding, J. (2016). A proposed assessment index for climate change-related risk for cultural heritage protection in Newcastle (Australia). *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 235-248.

Fullerton Moreno, D., Cáceres Contreras, P., & Medina Ziller, P. (2022). Casa aymara, manual técnico y simbólico. Obtenido de https://issuu.com/danielafullerton/docs/casa_aymara?fbclid=IwAR3qrwZWouqVe-ahGbadFsdJW2C-P77psX-NrUSLlfhL00PGchSgYqrEoZ0

Galilea, S. (2020). Cambio Climático y Desastres Naturales. Una perspectiva macroregional.

Galilea, S. (2020). Cambio Climático y Desastres Naturales. Una perspectiva macroregional. Obtenido de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/32071>

Gallardo, L., Rudnick, A., Barraza, J., Fleming, Z., Rojas, M., Gayó, E., . . . Arriagada, R. (2019). El Antropoceno en Chile: evidencias y formas de avanzar. Santiago: Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2. Obtenido de <https://www.cr2.cl/antropoceno/>

Garcés Feliú, E., Cooper Apablaza, M., & Baros Townsend, M. (2007). Las Ciudades del Cobre: Sewell, Chuquicamata, Potrerillos, El Salvador, San Lorenzo, Pabellón del Inca, Los Pelambres.

Garraud, R., Jacques, M., & Pauchard, A. (2023). Análisis (CR)2 | Megaincendios forestales en un clima cambiante. Obtenido de <https://www.cr2.cl/analisis-cr2-megaincendios-forestales-en-un-clima-cambiante/>

Garrido, M. (21 de Enero de 2017). Incendio consume cementerio de San Pedro de Alcántara y habitantes deben ser evacuados. Diario La Tercera. Obtenido de <https://www.latercera.com/noticia/incendio-consume-cementerio-de-san-pedro-de-alcantara-y-habitantes-deben-ser-evacuados/>

Gobierno de Chile. (2017). <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/>. Obtenido de https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf

Gobierno de Chile. (2021). Estrategia Climática de largo plazo de Chile. Camino a la Carbono Neutralidad y Resiliencia a más tardara al 2050. Obtenido de <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>

Gobierno de Chile. (s.f.). Nuestro país. Obtenido de <https://www.gob.cl/nuestro-pais/>

Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. (2013). Estudio: Riesgo potencial por amenazas derivadas de procesos naturales, en los principales asentamientos humanos de la región metropolitana de Santiago. Obtenido de https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estudios/Riesgo_potencial_por_amenazas_derivadas_de_procesos_naturales_en_los_principales_asentamientos_humanos_de_la_Region_Metropolitana.pdf

Gómez L., L., Leser S., H., & Salomone R., V. (2003). El sistema constructivo plataforma (plataform frame) en Sewell. Revista De Urbanismo(8), 145–158. Obtenido de <https://revistaurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/view/5071>

Guarda, G. (1988). Colchagua. Arquitectura tradicional. Santiago: Ediciones de la Universidad Católica de Chile.

Guzmán, C., Gallardo Gastel, F., & Sahady Villanueva, A. (Noviembre de 2005). Zúñiga: la sencillez de la vivienda continua elevada a rangode Zona Típica. Revista INVI, 20(55), 82-119. Obtenido de <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62164/65805>

Haugen, A., Bertolin, C., Leijonhufvud, G., Olstad, T., & Broström, T. (2018). A Methodology for Long-Term Monitoring of Climate Change Impacts on Historic Buildings. *Geosciences*, 8(10), 36-51. doi:<https://doi.org/10.3390/geosciences8100370>

Heritage Research Hub. (s.f.). Heritage Research Hub. Obtenido de Noah's Ark project: <https://www.heritageresearch-hub.eu/project/noahs-ark-project/>

Historic England. (2019). There's no place like old homes. Re-use and Recycle to Reduce Carbon. Recuperado el 29 de Abril de 2022, de <https://historicengland.org.uk/content/heritage-counts/pub/2019/hc2019-re-use-recycle-to-reduce-carbon/>

Historic Environment Scotland. (2019). A Guide To Climate Change Impacts. Recuperado el 20 de Abril de 2022, de <https://www.historicenvironment.scot/archives-and-research/publications/publication/?publicationId=843d0c97-d3f4-4510-acd3-aadf0118bf82>

Hurtado, M. (2021). La madera como material para colonizar la montaña: Sewell, el vínculo de la técnica y el paisaje en 15 estructuras. *Anales de Arquitectura* (2019-2021), 126-135. doi:<https://doi.org/10.7764/AA.2021.13>

ICOMOS & Europa Nostra. (2021). Libro Verde del Patrimonio Cultural Europeo. Obtenido de https://issuu.com/europanostra/docs/2021-european_cultural_heritage_green_paper-es

ICOMOS. (2011). Guidance on Heritage Impact Assessments . Obtenido de <http://openarchive.icomos.org/id/eprint/266/>

ICOMOS. (2017). Action Plan: Cultural Heritage and Localizing the UN Sustainable Development Goals. Obtenido de https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Secretariat/2017/ICOMOS_Action_Plan_Cult_Heritage_and_Localizing_SDGs_20170721.pdf

ICOMOS. (2017). Resolution 19GA 2017/30 – Mobilizing ICOMOS and the cultural heritage community to help meet the challenge of climate change. Obtenido de https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/General_Assemblies/19th_Delhi_2017/19th_GA_Outcomes/GA2017_Resolutions_EN_20180206finalcirc.pdf

ICOMOS. (2019). The Future of Our Pasts. Engaging Cultural Heritage in Climate Action. Recuperado el 25 de Mayo de 2022, de <https://indd.adobe.com/view/a9a551e3-3b23-4127-99fd-a7a80d91a29e>

ICOMOS. (2020). Resolution 20GA/15 - Cultural Heritage and the Climate Emergency. Obtenido de https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Secretariat/2020/Cultural_Heritage_and_the_Climate_Emergency-Resolution_20GA_15_.pdf

ICOMOS. (s.f.). ICOMOS Working Groups - Climate Action Working Group. Obtenido de <https://www.icomos.org/en/what-we-do/disseminating-knowledge/icomos-working-groups?start=6>

Ilustre Municipalidad de Alhué. (2021). Plan Municipal de Cultura. 2022-2025. Obtenido de <https://www.cultura.gob.cl/redcultura/wp-content/uploads/sites/69/2023/06/pmc-alhue-2022-2025.pdf>

IPCC. (2014). Synthesis Report: Climate Change 2014. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

IPCC. (2018). Informe especial: Calentamiento global de 1,5°C. Resumen para responsables de políticas. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf

IPCC. (2023). Comunicado de prensa del IPCC: La acción climática urgente puede garantizar un futuro habitable para todos. Obtenido de https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/press/IPCC_AR6_SYR_PressRelease_es.pdf

IPCC. (2023). Synthesis Report: Climate Change 2023. Obtenido de https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf

Jones, S., Hoggett, M., Greene, S., & Dunkey Jones, T. (2019). Large Igneous Province thermogenic greenhouse gas flux could have initiated Paleocene-Eocene Thermal Maximum climate change. *Nat Commun*, 10(5547). doi:<https://doi.org/10.1038/s41467-019-12957-1>

Jorquera, N. (2022). Patrimonio chileno constricto en tierra. Santiago, Chile: ARQ ediciones.

JPI Cultural Heritage & JPI Climate. (2020). Cultural Heritage and Climate Change: New challenges and perspectives for research. Recuperado el 20 de Abril de 2022, de http://jpi-ch.eu/wp-content/uploads/JPI-CH-x-JPI-Climate_Workshop-summary-V3.pdf

JPI Cultural Heritage & JPI Climate. (2022). White Paper. Cultural Heritage and Climate Change: New challenges and perspectives for research. Obtenido de <http://www.jpi-climate.eu/media/default.aspx/emma/org/10904319/white-paper-march-2022-def-14-mars.pdf>

Li, M., Bralower, T., Kump, L., Self-Trail, J., Zachos, J., Rush, W., & Robinson, M. (2022). Astrochronology of the Paleocene-Eocene Thermal Maximum on the Atlantic Coastal Plain. *Nature Communications*, 13(5618).

Lobos, J. (2006). Archipiélago de Chiloé, guía de arquitectura. Junta de Andalucía. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/guia_chiloe.pdf

Martínez, C., León, J., Bonet, M., Inzunza, S., Guerrero, N., Román, R., . . . Araya, E. (2024). Incendios 02 y 03 de febrero De 2024, Viña Del Mar (Región de Valparaíso). CIGIDEN.

Martínez, J. (2010). La Agenda 21, retos tras dos décadas de existencia. Congreso llevado a cabo en el VII Congreso Internacional Universidad de Málaga, Málaga, España. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/275043265_La_Agenda_21_retos_tras_dos_decadas_de_existencia

Mason, R. (2002). Assessing Values in Conservation Planning: Methodological Issues and Choices. The Getty Conservation Institute. Obtenido de https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/assessing.pdf

Ministerio de Agricultura y CONAF. (2019). Plan regional de prevención de incendios forestales: metropolitana de Santiago. Obtenido de https://www.prevencionincendiosforestales.cl/wp-content/uploads/Metropolitana-Plan-Regional-de-Prevenci%C3%B3n_.pdf

Ministerio de Agricultura y CONAF. (2020). Plan regional de prevención de incendios forestales: región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Obtenido de <https://www.prevencionincendiosforestales.cl/wp-content/uploads/OHiggins-Plan-Regional-de-Prevenci%C3%B3n-de-Incendios-Forestales.pdf>

Ministerio de Cultura de Colombia. (2014). Cartilla básica de gestión del riesgo para el patrimonio material e infraestructura cultural. Obtenido de <https://mng.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/descargas/CARTILLA-BASICA.pdf>

Ministerio de Cultura de Perú. (2021). Plan Maestro para la Conservación y Manejo del Complejo Arqueológico de Chan Chan, 2021-2031. Recuperado el 10 de Mayo de 2022, de https://patrimoniomundial.cultura.pe/sites/default/files/pm/pdf/RM%20130-2021-DM-MC%20-%20ANEXO.pdf_compressed.pdf

Ministerio de Educación. (1998). Decreto n° 857. Santiago.

Ministerio de Educación. (2001). Decreto n° 282. Santiago.

Ministerio de Educación. (2004). Decreto n° 944. Santiago.

Ministerio de Educación. (2004). Lista Tentativa de Bienes Culturales de Chile a Ser Postulados como Sitios del Patrimonio Mundial UNESCO. Santiago.

Ministerio de Educación Pública. (1974). Decreto 862. Santiago.

Ministerio de Educación Pública. (1979). Todo el pueblo de Parinacota. Obtenido de Decreto N° 1158: https://www.monumentos.gob.cl/servicios/decretos/1158_1979

Ministerio de Obras Públicas. (2016). Guía de diseño arquitectónico aymara para edificios y espacios públicos. Obtenido de https://arquitectura.mop.gob.cl/Documents/Guia_diseno_arquitectonico_AYMARA.pdf

Ministerio de Obras Públicas. (2021). Inventario Nacional de Patrimonio Inmuble de Chile: región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo. Tomo III. Obtenido de https://issuu.com/mop_chile0/docs/aysen_baja_tomo_iii

Miranda R., S. (1983). Sewell, una ciudad derramada en el cerro: Crónica de un patrimonio.

Mónica Garrido. (21 de Enero de 2017). incendio consume cementerio de San Pedro de Alcántara y habitantes deben ser evacuados. *Diario La Tercera*. Obtenido de <https://www.latercera.com/noticia/incendio-consume-cementerio-de-san-pedro-de-alcantara-y-habitantes-deben-ser-evacuados/>

Montes, C. (Abril de 2019). Cambio climático: el implacable aumento de la temperatura en Chile. *La Tercera*. Obtenido de <https://www.cr2.cl/cambio-climatico-el-implacable-aumento-de-la-temperatura-en-chile-la-tercera/>

Municipalidad de Paredones. (2018). Plan de Desarrollo Comunal de la comuna de Paredones 2019-2022. Obtenido de <https://www.comunaparedones.cl/index.php/descargas/plan-desarrollo-comunal23>

Municipalidad de Paredones. (s.f.). Nuestra historia. Obtenido de <https://www.comunaparedones.cl/index.php/historia>

Muñoz Viñas, S. (2004). Teoría Contemporánea de la Restauración. Madrid: Síntesis. Obtenido de https://www.academia.edu/36293739/VINAS_Salvador_Munoz_Teoria_Contemporanea_de_la_Restauracion_pdf

Mussat, L. (2019). Hard at Work Inside Notre-Dame. Recuperado el 11 de Mayo de 2022, de CNRS News: <https://news.cnrs.fr/articles/hard-at-work-inside-notre-dame>

ONEMI. (s.f.). Visor Chile Preparado. Obtenido de <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd-8b20a639a88>

ONU. (1972). Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo. Obtenido de <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N73/039/07/PDF/N7303907.pdf?OpenElement>

ONU. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común. Obtenido de <http://www.ecominga.uqam>

ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_Lecture_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

ONU. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Obtenido de https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf

ONU. (1992). Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>

ONU. (2000). Declaración del Milenio. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>

ONU. (2002). Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo. Obtenido de <https://www.un.org/es/conferences/environment/johannesburg2002>

ONU. (2012). El futuro que queremos. Obtenido de <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/764Future-We-Want-SPANISH-for-Web.pdf>

ONU. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el. Obtenido de https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf

Oyarzún, A. C. (2015). Significados emergentes del átrimonio inmaterial que son fuente de resiliencia comunitaria transmitidos por adultos mayores . Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Santiago. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/144432/empaste%201Tesis%20ARACELI%20CASANOVA%20Magister%20Psicolog%C3%ADa%20Comunitaria%20U.%20de%20Chile-2015%20-%20copia.pdf?sequence=1>

Payros, A., Pujalte, V., & Schmitz, B. (2022). Mid-latitude alluvial and hydroclimatic changes during the Paleocene–Eocene Thermal Maximum as recorded in the Tresp-Graus Basin, Spain. *Sedimentary Geology*(435). doi:<https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2022.106155>

Rivera Olmos, S., Gómez Espinosa, C., Vargas Izquierdo, C., Tapia Zavala, A., & Guadarrama Cruz, F. (2011). Cambio Climático Global a través del tiempo geológico. *Investigación Universitaria Multidisciplinaria: Revista de Investigación de la Universidad Simón Bolívar*(10). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4106698>

Sabbioni, C., Cassar, M., Brimblecombe, P., & Lefèvre, R.-A. (2008). Vulnerability of cultural heritage to climate change. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/288707846_Vulnerability_of_cultural_heritage_to_climate_change

Sánchez, M. (2022). Historia de la parroquia rural de San Jerónimo de Alhué (1764-2010). *Revista Espacio Regional*, 1(19), 61-72. doi:[10.32735/S2735-61752022000193145](https://doi.org/10.32735/S2735-61752022000193145)

Santiesteban, P. (2022). Los 455 años de Tenaun, el centro más antiguo de Chiloé. *Diario de Osorno*. Obtenido de <https://www.diariodeosorno.cl/noticia/historias-diariosur/2022/01/los-455-anos-de-tenaun-el-centro-mas-antiguo-de-chiloe>

Seguel, M. (14 de Diciembre de 2022). Universidad de Chile. Noticias. Obtenido de ¿Una señal de alerta válida? Académico explica el famoso “Factor 30-30-30” que favorece la propagación de incendios forestales: <https://uchile.cl/>

noticias/200220/que-es-el-factor-30-30-30-que-favorece-la-propagacion-de-incendios#:~:text=Temperaturas%20superiores%20a%2030%C2%B0,la%20propagaci%C3%B3n%20de%20incendios%20forestales.

Sesana, E., Gagnon, A., Ciantelli, C., Cassar, J., & Hughes, J. (2021). Climate change impacts on cultural. *Wires Climate Change*, 12(4). doi:<https://doi.org/10.1002/wcc.710>

Siclari, P., & CEPAL. (2021). Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46575-amenazas-cambio-climatico-metricas-mitigacion-adaptacion-ciudades-america-latina>

SITRURAL. (2021). Atractivos turísticos, comuna de Alhué. Obtenido de https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2021/12/Alhue_turismo.pdf

SITRURAL. (2021). Atractivos Turísticos, comuna de San Vicente. Obtenido de file:///C:/Users/franc/Downloads/SnVicente_turismo.pdf

SITRURAL. (2021). Características demográficas y socioeconómicas, comuna de San Vicente. Obtenido de https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2021/06/San_Vicente_demografica.pdf

SITRURAL. (2022). Atractivos turísticos, comuna de Paredones. Obtenido de https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2022/05/Paredones_turismo.pdf

SITRURAL y CIREN. (2016). Recursos Naturales y Proyectos. Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, provincia de Cardenal Caro, comuna de Paredones. Obtenido de https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2020/03/Paredones_rec_nat_proy.pdf

Suárez, S. (2017). Paseo Frente Estero: parque para la restauración fluvial estero Alhué. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/146814>

UE. (2014). Final Report. Climate for Culture. Built Cultural Heritage in Times of Climate Change. Obtenido de <https://cordis.europa.eu/docs/results/226/226973/final1-publishable-summary-climate-for-culture.pdf>

UICN. (1980). Estrategia mundial para la conservación. La conservación de los recursos vivos para el logro de un desarrollo sostenido. Obtenido de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/WCS-004-Es.pdf>

UICN. (2016). Mālama Honua – el viaje para cuidar nuestra. Recuperado el 6 de Abril de 2022, de <https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/malama-honua-es.pdf>

UNESCO. (1972). Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. Recuperado el 23 de Marzo de 2022, de <https://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>

UNESCO. (1982). Declaración de México sobre las políticas culturales (MONDIACULT). Obtenido de https://culturalrights.net/descargas/drets_culturals400.pdf

UNESCO. (2003). Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. Recuperado el 23 de Marzo de 2022, de https://ich.unesco.org/doc/src/2003_Convention_Basic_Texts-_2020_version-SP.pdf

UNESCO. (2005). *Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial*. Obtenido de <https://whc.unesco.org/archive/opguide05-es.pdf>

UNESCO. (2007). *Climate Change and World Heritage*. Obtenido de <https://whc.unesco.org/en/series/22>

UNESCO. (2008). *Development of Policy Document on Impacts of Climate Change and World Heritage*.

UNESCO. (2008). *Policy Document on the Impacts of Climate Change on World Heritage Properties*. Obtenido de <https://whc.unesco.org/en/CC-policy-document>

UNESCO. (2009). *Estudios de caso: cambio climático y patrimonio mundial*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000183480>

UNESCO. (2009). *World Heritage Cultural Landscapes*. Obtenido de https://whc.unesco.org/documents/publi_wh_papers_26_en.pdf

UNESCO. (2011). *The Ecological implications of climate change on the lagoon of Venice*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219219?posInSet=46&queryId=49efdaa8-805a-4158-bdf8-87ed2d002431>

UNESCO. (2014). *Adaptación al cambio climático en sitios naturales del patrimonio mundial Guía práctica*. Obtenido de <https://whc.unesco.org/fr/documents/138053>

UNESCO. (2016). *World Heritage and Tourism in a Changing Climate*. Obtenido de <https://whc.unesco.org/en/activities/883/>

UNESCO. (2022). *MONDIACULT 2022*. Obtenido de <https://www.unesco.org/en/articles/mondiacult-2022-states-adopt-historic-declaration-culture?hub=701>

UNESCO. (2022). *UNESCO-IPCC-ICOMOS meeting strengthens synergies between culture and science for climate action*. Obtenido de <https://whc.unesco.org/en/news/2390>

Universidad Bernardo O'Higgins. (2020). *Atlas de amenazas y desastres en Chile*. Obtenido de <https://www.ubo.cl/wp-content/uploads/ATLAS-DE-AMENAZAS-Y-DESASTRES-EN-CHILE.pdf>

USS. (04 de Diciembre de 2023). *Observatorio Climático USS permitirá anticiparse a eventos críticos*. Obtenido de <https://www.uss.cl/noticias/observatorio-climatico/>

Vega, J. C. (25 de Junio de 2023). *Gobierno de despliega por temporal que se concentra ahora en Maule y Ñuble. La Tercera*. Obtenido de <https://www.latercera.com/la-tercera-domingo/noticia/gobierno-se-despliega-por-temporal-que-se-concentra-ahora-en-maule-y-nuble/ZO6YXZ3TNRHZZJUJML4P-JSAWI4/>

Vilches, F., Sanhueza, L., & Cristina, G. (2014). *Arquitectura de remeseros en San Pedro de Atacama*. ARQ, 76-85.

Viniegra Velázquez, L. (2014). *El reduccionismo científico y el control de las conciencias. Parte I*. Boletín Médico del Hospital Infantil de México, 71(4), 252-257. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bmhimx.2014.05.001>

WMO. (1979). *World Climate Conference. A Conference of Experts on Climate and Mankind. Declaration and supporting documents*. Obtenido de https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=6054#.YpOKdmjMIuR

WMO. (2022). *State of the Global Climate 2021*. Geneva: WMO.

REFERENCIAS DE FIGURAS

Figura 1. Metodología y estructura de trabajo de la investigación. Fuentes: Elaboración propia.

Figura 2. Historia del cambio de temperatura global y causas del calentamiento reciente. Fuente: AR6, IPCC.

Figura 3. Características y formas de enfrentar un problema complejo como el cambio climático. Fuente: Elaboración propia a partir de UNESCO, 2014.

Figura 4. Existencia de una ventana de oportunidad para permitir un desarrollo resiliente al clima. Fuente: IPCC, AR6, 2023.

Figura 5. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, se destaca la importancia del objetivo 11 y 13 para este estudio. Fuente: Adaptado de Objetivos de Desarrollo sostenible, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Figura 6. Informes resultados de la reunión ICSM CHC. Fuente: ICSM CHC, <https://www.cultureclimatemeetng.org/>

Figura 7. Línea de tiempo con las principales, reuniones, proyectos y documentos del área CC, DS y Patrimonio Cultural. Fuente: Elaboración propia en base a bibliografía.

Figura 8. Interrelación de Cambio Climático, Desarrollo Sostenible y Patrimonio Cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Categorías de patrimonio y selección de categoría de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a revisión bibliográfica.

Figura 10. Marea alta excepcional en la Plaza de San Marcos el 1 de diciembre de 2008. Fuente: Taglipietra et al., 2012.

Figura 11. Instalación de estructuras temporales para el tránsito de las personas a causa de las inundaciones. Fuente: UNESCO, 2016.

Figura 12. Inundación del 2002 en Cesky Krumlov. Fuente: Potopa v Českém Krumlově, <http://ois1g.ckrumlov.cz/obrgal/20020808/gallery02.htm>

Figura 13. Posterior a la inundación del 2002 en Cesky Krumlov. Fuente: Potopa v Českém Krumlově, <http://ois1g.ckrumlov.cz/obrgal/20020808/gallery04.htm>

Figura 14. Maqueta de Audiencia “Los Pelícanos” Conjunto Amurallado Nik An- ex Tschudi. Fuente: Ministerio de Cultura de Perú, 2021, como se citó de Arch. Instituto Nacional de Cultura, 1998.

Figura 15. Sector Audiencias, Conjunto Amurallado Nik An – ex Tschudi. Fuente: Ministerio de Cultura de Perú, 2021, como se citó de Arch. Instituto Nacional de Cultura s/f.

Figura 16. Lluvias intensas en Chan Chan 2010. Fuente: Ministerio de Cultura de Perú, 2021, como se citó de Arch. Pecach, 2010.

Figura 17. Conjunto Amurallado Nik An – ex Tschudi. Sector Audiencias. Conservación e instalación de cubiertas. Fuente: Ministerio de Cultura de Perú, 2021.

Figura 18. Impactos CC en Rapa Nui. Fuente: Heritage on the Edge, <https://artsandculture.google.com/project/heritage-on-the-edge-rapa-nui?hl=es>

Figura 19. Conservación del patrimonio con imágenes 3D en Rapa Nui, levantamiento de imágenes y modelo 3D digital interactivo. Fuente: Heritage on the Edge, <https://artsandculture.google.com/story/DQURVIKkLScEEg?hl=es>, <https://artsandculture.google.com/asset/3d-model-of-ahu-nau-nau-rapa-nui-0003/DQHywBRFo44Zbg?hl=es>

Figura 20. Madera de roble similar a la utilizada en la estructura del techo de Notre-Dame. Parte de este corte fue carbonizado en el laboratorio como modelo para propósitos de comparación. Fuente: Unveiling the Secrets of Notre Dame’s Materials, 2019, <https://news.cnrs.fr/articles/unveiling-the-secrets-of-notre-dames-materials>

Figura 21. Vigas carbonizadas inventariadas. Fuente: Hard at Work Inside Notre-Dame, 2019, <https://news.cnrs.fr/articles/hard-at-work-inside-notre-dame>

Figura 22. Elevación de altura de los muros como medida de adaptación frente al avance de arena de la Mezquitade Sankoré en Tombuctú, Malí. Fuente: UNESCO, 2009.

Figura 23. Restauración de las antiguas mezquitas de Tombuctú llevada a cabo por artesanos locales utilizando prácticas tradicionales. Fuente: UNESCO, 2009.

Figura 24. Etapas y sus procesos en el ciclo de vida de un edificio y los tipos de emisiones asociados a estos procesos, incorporadas u operativas. Fuente: Adaptado de Historic England, 2019, como se citó de Carrig, 2019.

Figura 25. El Patrimonio Cultural como recurso para la acción climática. Fuente: Elaboración propia e imágenes recuperadas de diferentes sitios.

Figura 26. Temas de investigaciones futuras año 2008. Fuente: Elaboración propia a partir de UNESCO 2008 y Sabbioni et. al 2009.

Figura 27. Principales lagunas de información año 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de JPI Climate, 2022.

Figura 28. Licantén inundado, Región del Maule. Fuente: <https://www.latercera.com/la-tercera-domingo/noticia/gobierno-se-despliega-por-temporal-que-se-concentra-ahora-en-maule-y-nuble/ZO6YXZ3TNRHZZJUJML4PJSAWI4/>

Figura 29. Imagen satelital de los incendios forestales 2017. Fuente: Veloso, J., Cortés, C., Campos, D., Tudela, V. (2017). Informe Climático Especial. Enero 2017: Un mes de récords.

Figura 30. Distribución espacial de las áreas afectadas por los incendios del 02 y 03 de febrero de 2024, en el Gran Valparaíso. Fuente: CIGIDEN (2024). Incendios 02 y 03 de febrero de 2024 Viña del Mar (Región Valparaíso).

Figura 31. Imagen satelital de la laguna Aculeo en 2014 y 2019, Región Metropolitana. Fuente: <https://www.uc.cl/noticias/la-megasequia-llego-para-que-darse/>

Figura 32. Signos del cambio climático en Chile. Fuente: Oficina Cambio climático de la Dirección Meteorológica de Chile, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/menuTematicoCambioClimatico>

Figura 33. Portada del informe Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Fuente: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf

Figura 34. Portada del informe Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile. Fuente: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>

Figura 35. Portada del informe Atlas de Riesgo Climático para Chile. Fuente: https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe_ARCLIM_Consolidado.pdf

Figura 36. Arquitectura Política Nacional para la RRD y su PENRRD 2020-2030. Fuente: ONEMI, 2020.

Figura 37. Categorías patrimoniales del CMN. Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Macrorregiones, las regiones que la componen y los Pueblos Tradicionales. Fuente: Elaboración propia en base a Galilea 2020 y base de datos CMN.

Figura 39. Amenazas por macrorregión y Pueblos Tradicionales afectados. Fuente: Elaboración propia a partir de C40 Cities 2014, ICOMOS 2019, Siclari 2020, Galilea 2020, ARCLIM, informes recursos naturales SITRURAL y base de datos CMN.

Figura 40. Impactos de los estresores climáticos en el patrimonio cultural al aire libre según lo informado en la literatura. Fuente: Sesana et. al 2021.

Figura 41. Identificación de los Pueblos Tradicionales en el territorio nacional y su agrupación para caracterización. Fuentes: Elaboración propia en base a datos georreferenciados del CMN e imágenes recuperadas de diferentes sitios.

Figura 42. . Vivienda de Parinacota, piedra encalada. Fuente: MOP, 2016.

Figura 43. Vivienda de San Francisco de Chiu Chiu, piedra y adobe expuestos. Fuente: CMN.

Figura 44. . Vivienda en San Pedro de Atacama, adobe, casa esquina con pilar. Fuente: Vilches, Sanhueza y Garrido, 2014.

Figura 45. Viviendas en San Pedro de Atacama, adobe con antetecho. Fuente: Jorquera, 2022.

Figura 46. Vivienda de Canela Baja, adobe. Fuente: Dinamarca Díaz, 2016.

Figura 47. Vivienda de Pueblo de Diaguítas, adobe. Fuente: CMN.

Figura 48. Edificio de vivienda de Sewell, plataforma frame. Fuente: CMN.

Figura 49. Vivienda Americana de Sewell, plataforma frame. Fuente: CMN.

Figura 50. Vivienda en San Pedro de Alcántara, ochavo en esquina. Fuente: CMN.

Figura 51. Vivienda en Huerta de Maule, con corredor exterior en vereda. Fuente: CMN.

Figura 52. Casona Bahamonde-Werner en Tenaún. Fuente: Lobos, 2006.

Figura 53. Vivienda y pasarela en Caleta Tortel. Fuente: CMN.

Figura 54. Criterios para la selección de edificios. Fuente: Haugen et. al (2018).

Figura 55. Criterios de selección para casos de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a criterios de selección de Haugen et. al (2018).

Figura 56. Ejemplo de Pueblos Tradicionales y estaciones meteorológicas en la misma zona climática. Fuente: Elaboración propia en base a datos del CMN y Departamento de Geografía Universidad de Chile.

Figura 57. Ejemplo de medición de distancia entre Pueblo Tradicional 21. Casco Histórico del Pueblo de Cobquecura y estación meteorológica Carriel Sur, Concepción Ap. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, datos del CMN e IDE.

Figura 58. Precipitaciones Agosto 2023, estación El Paico correspondiente al Pueblo Villa Alhué. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/330113>

Figura 59. Precipitaciones Agosto 2023, estación General Freire, Curicó Ad. correspondiente al Pueblo de Zúñiga y San Pedro de Alcántara. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/340031>

Figura 60. Temperatura máxima diaria, vientos predominantes mensuales y humedad relativa promedio diaria, Enero 2017, estación El Paico correspondiente al Pueblo Villa Alhué. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos.

Figura 61. Temperatura máxima diaria, vientos predominantes mensuales y humedad relativa promedio diaria, Enero 2017, estación General Freire, Curicó Ad. correspondiente al Pueblo de Zúñiga y San Pedro de Alcántara. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos

Figura 62. El régimen de incendios forestales en Chile. Fuente: CR2, sitio web: <https://www.cr2.cl/analisis-cr2-megaincendios-forestales-en-un-clima-cambiante/>

Figura 63. Pronóstico de Incendios Forestales para el Pueblo de Zúñiga. Fuente: Observatorio Climático de la USS, obtenido de <https://observatorio.climagro.cl/pronostico-incendios>

Figura 64. Pronóstico de Incendios Forestales para el Pueblo de Zúñiga. Fuente: Observatorio Climático de la USS, obtenido de <https://observatorio.climagro.cl/pronostico-incendios>

Figura 65. Plano pueblo de Diaguitas. Fuente: CMN, 2012.

Figura 66. Plano de San Francisco de Chiu Chiu. Fuente: CMN, 2022.

Figura 67. Plano de caleta Tortel. Fuente: CMN, 2001.

Figura 68. Ejemplo de la evaluación de exposición a la tormenta de lluvia con inundación/aluvión para el Pueblo Tradicional 15. Pueblo de Vichuquén. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth y plano del CMN.

Figura 69. Ejemplo de la evaluación de exposición al incendio forestal para el Pueblo Tradicional 15. Pueblo de Vichuquén. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, plano del CMN y mapa de amenaza CONAF y MINAGRI 2021.

Figura 70. A la izquierda superior, mega incendio 2017, fuego a metros de la iglesia. Fuente: 24 Horas, TVN Chile. Obtenido de: [ps://www.youtube.com/watch?v=YssrbZteFcY](https://www.youtube.com/watch?v=YssrbZteFcY)

Figura 71. A la derecha superior, crecida de estero 2020, derrumba puente peatonal. Fuente: Costa FM Paredones. Obtenido de: <https://www.facebook.com/costafmparedones/videos/puente-que-une-la-parroquia-de-san-pedro-de-alc%C3%A1ntara-con-el-resto-de-la-localid/635620843739231/>

Figura 72. A la izquierda inferior, inundación 2023, derrumba puente peatonal. Fuente: Histórico San Pedro de Alcántara. Obtenido de: <https://www.instagram.com/p/CwN5XNtvQyD/?hl=es-la>

Figura 73. A la derecha inferior, inundación 2023, agua llega a la iglesia. Fuente: Histórico San Pedro de Alcántara. Obtenido de: https://www.instagram.com/p/CwQin0GxXk2/?hl=es-la&img_index=1

Figura 74. Impacto del CC en los Pueblos Tradicionales. Fuentes: elaboración propia en base a bibliografía revisada.

Figura 75. Metodología evaluación del impacto del cambio climático en el patrimonio cultural. Fuente: Elaboración propia en base a ICOMOS 2011, Forino et al. 2018, Haugen et al. 2018, Historic Environment Scotland 2019.

Figura 76. Amenazas naturales y zonas de riesgo para la comuna de Paredones, enmarcado en rojo la potencial amenaza de incendio forestal. Fuente: Informe recursos naturales, SITRURAL 2022.

Figura 77. Ejemplo del Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara y estaciones meteorológicas en la misma zona climática. Fuente: Elaboración propia en base a datos del CMN y Departamento de Geografía Universidad de Chile.

Figura 78. Ejemplo del Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara y la medición de distancia a la estación meteorológica El Paico. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, datos del CMN e IDE.

Figura 79. Ejemplo del Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara y la medición de distancia a la estación meteorológica General Freire, Curicó Ad. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, datos del CMN e IDE.

Figura 80. Precipitaciones Agosto 2023, estación General freire, Curicó Ad. correspondiente al Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/340031>

Figura 81. Temperatura máxima diaria, vientos predominantes mensuales y humedad relativa promedio diaria, Enero 2017, estación General Freire, Curicó Ad. correspondiente al Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, obtenido de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/temperaturaMediaMensual/340031/2017/1>, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/viento10DireccionesMensual/340031/2017/1>, <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/humedadMensual/340031/2017/1>

Figura 82. Ejemplo de la evaluación de exposición a la tormenta de lluvia con inundación/aluvión para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth y plano del CMN.

Figura 83. Ejemplo de la evaluación de exposición a la amenaza de incendio forestal para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base Google Earth, plano del CMN y mapa de amenaza CONAF y MINAGRI 2021.

Figura 84. Decreto n°11, 1974, página 1, declara Monumento Histórico la Iglesia de San Pedro de Alcántara y Zona Típica al pueblo. Fuente: CMN, 1974.

Figura 85. Decreto n°11, 1974, página 2, declara Monumento Histórico la iglesia de San Pedro de Alcántara y Zona Típica al pueblo. Fuente: CMN, 1974.

Figura 86. Decreto n°390, 1996, página 1, fija límites del la Zona Típica del pueblo de San Pedro de Alcántara. Fuente: CMN, 1996.

Figura 87. Decreto n°390, 1996, página 2, fija límites del la Zona Típica del pueblo de San Pedro de Alcántara. Fuente: CMN, 1996.

Figura 88. Plano que acompaña al decreto n°390, 1996, fija límites del la Zona Típica del pueblo de San Pedro de Alcántara. Fuente: CMN, 1996.

Figura 89. Pasos para calcular el Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural. Fuente: Adaptada de Forino et al. 2018.

Figura 90. Orientación para la elección de medidas de adaptación. Fuente: Adaptación de Aldunce et. al 2021.

Figura 91. Precipitación histórica estación El Paico, últimos años disponibles, destacando Precipitaciones mensuales sobre los 150mm. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, recuperado de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/330113>

Figura 92. Precipitación histórica estación General Freire, Curicó Ad., últimos 50 años, destacando precipitaciones mensuales sobre los 300mm. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, recuperado de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/340031>

climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/340031

Figura 93. Precipitación histórica estación El Paico, últimos años disponibles, destacando Precipitaciones mensuales sobre los 150mm. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, recuperado de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/330113>

Figura 94. Viento estación General Freire, Curicó Ad., Enero 2017, destacado el día 18 de Enero inicio de mega incendio. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, recuperado de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/viento10DireccionesMensual/340031/2017/1>

Figura 95. Decreto N°725 de 1973. Fuente: https://www.monumentos.gob.cl/servicios/decretos/725_1973

Figura 96. Decreto N°383 de 2017. Fuente: https://www.monumentos.gob.cl/sites/default/files/decretos/zt_01673_2017_d383.pdf

Figura 97. Indicadores para la construcción del mapa de riesgo por incendios forestales. Fuente: CONAF y MINAGRI 2021, obtenido de: <https://www.conaf.cl/wp-content/uploads/2013/02/Pauta-de-Incendios-versi%C3%B3n-4.1.pdf>

REFERENCIAS DE TABLAS

Tabla 1. Amenazas climáticas en Chile, efectos esperados sobre el patrimonio e impactos en edificios y estructuras. Fuente: Elaboración propia en base a ICOMOS 2019.

Tabla 2. Impactos específicos de amenazas de tormenta de lluvia con inundación / aluvión para el grupo Pueblos Tradicionales macrorregión norte: Andinos. Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.

Tabla 3. Impactos específicos de amenazas de tormenta de lluvia con inundación / aluvión para el grupo Pueblos Tradicionales macrorregión norte: región de Coquimbo. Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.

Tabla 4. Impactos específicos de amenazas para el grupo Pueblo Tradicional macrorregión centro: Sewell. Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.

Tabla 5. Impactos específicos de amenazas de tormenta de lluvia con inundación e incendio forestal para el grupo Pueblos Tradicionales macrorregión centro y sur. Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.

Tabla 6. Tabla 6. Impactos específicos de amenazas de tormenta de lluvia con inundación e incendio forestal para el grupo Pueblos Tradicionales macrorregión austral. Fuente: Elaboración propia en base a en base a revisión bibliográfica.

Tabla 7. Existencia de amenazas estudiadas en las comunas de los Pueblos Tradicionales. Fuente: Elaboración propia en base a informes recursos naturales SITRURAL.

Tabla 8. Existencia de estaciones meteorológicas en la misma zona climática que Pueblos Tradicionales y su distancia. Fuente: Elaboración propia en base a datos georreferenciados de estaciones meteorológicas de IDE, Pueblos Tradicionales de CMN, y clasificación de Köppen de IDE.

Tabla 9. Existencia de información disponible de los Pueblos Tradicionales, decretos, planos y área protegida. Fuente: Elaboración propia en base a información del CMN.

Tabla 10. Categorización de la exposición a tormenta de lluvia con inundación/aluvión e incendio forestal. Fuente: Elaboración propia en base a información de Google Earth, CMN, CONAF y MINAGRI 2021.

Tabla 11. Cumplimiento de los 4 criterios de selección de casos prioritarios de estudio: 1. Datos de amenaza por comuna, 2. Datos del clima e indicadores climáticos, 3. Datos Pueblos Tradicionales y 4.Exposición Pueblos Tradicionales.Fuente: Elaboración propia en base a información de IDE, CMN, SITRURA, CONAF y MINAGRI.

Tabla 12. Fuentes de información e indicadores para la selección de los casos de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a Haugen et al. (2018).

Tabla 13. Extracto tabla 7, para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base a informes recursos naturales SITRURAL.

Tabla 14. Extracto tabla 8, para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base a datos georreferenciados de estaciones meteorológicas de IDE, Pueblos Tradicionales de CMN, y clasificación de Köppen de IDE.

Tabla 15. Extracto tabla 10, para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base a información de Google Earth, CMN, CONAF y MINAGRI 2021.

Tabla 16. Extracto tabla 9, para el Pueblo Tradicional 14. San Pedro de Alcántara. Fuente: Elaboración propia en base a información del CMN.

Tabla 17. Fuentes de información e indicadores para la identificación de los casos de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a Haugen et al. (2018) e ICOMOS (2019).

Tabla 18. Herramienta n° 3: Tabla de evaluación del análisis de amenazas. Fuente: Adaptada de Forino et al. 2018.

Tabla 19. Matriz de evaluación del análisis de vulnerabilidad.Fuente: Adaptada de Forino et al. 2018.

Tabla 20. Herramienta n° 5: Tabla Índice de Riesgo del Patrimonio Cultural. Fuente: Adaptada de Forino et al. 2018.

Tabla 21. Herramienta n°6: Tabla para determinar el Impacto Patrimonial. Fuente: Elaboración propia en base a ICOMOS, 2011 y Forino et al. 2018.

Tabla 22. Herramienta n°7: Tabla de síntesis de la aplicación de la metodología. Fuente: Elaboración propia en base a Historic Environment Scotland 2019.

Tabla 23. Herramienta n°8: Tabla de acciones propuestas. Fuente: Elaboración propia en base a Aldunce et. al, 2021.

Tabla 24. Exposición de los Pueblos Tradicionales a la tormenta de lluvia con inundación / aluvión. Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth y planos del CMN.

Tabla 25. Exposición de los Pueblos Tradicionales al incendio forestal. Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth, planos del CMN y mapa de amenaza de CONAF y MINAGRI 2021.

V. ANEXOS

ANEXO 1: DATOS DEL CLIMA HISTÓRICOS PARA AMENAZA DE TOR- MENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN, ESTACIÓN EL PAICO

Precipitación Histórica de la Estación
Totales mensuales disponibles de la estación
Estación El Paico (330113)

Datos Históricos - Totales Mensuales y Anuales

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Superávit
2023	s/p	s/p	s/p	26.5	17.7	98.1	54.3	177.3	55.5	11.2	.	.	440.6	.
2022	s/p	s/p	s/p	17.7	0.9	15.8	43.2	13.7	2.0	0.4	s/p	0.2	17.9	.
2021	48.6	s/p	s/p	0.7	2.6	0.6	5.6	9.4	20.0	3.7	s/p	s/p	78.6	.
2020	s/p	0.0	0.0	0.1	0.1	40.9	.	4.2	0.3	0.1	s/p	s/p	0.0	.
2019	s/p	s/p	0.9	1.1	3.8	6.1	6.0	0.1	s/p	0.7	s/p	s/p	8.8	.
2018	s/p	s/p	0.7	s/p	16.7	50.2	84.2	25.7	16.8	3.9	0.3	0.3	198.8	.
2017	s/p	s/p	0.1	7.5	53.3	57.1	21.6	66.5	20.3	29.1	5.2	s/p	239.1	.
2016	2.8	s/p	0.3	144.3	3.8	0.9	90.9	0.2	0.5	21.8	s/p	3.0	268.5	.
2015	s/p	s/p	10.1	0.3	2.6	0.6	70.2	127.1	36.5	63.6	5.0	s/p	316.0	.
2014	s/p	s/p	0.3	0.2	26.2	104.8	32.3	31.7	29.6	1.9	5.1	1.6	169.7	.
2013	.	.	0.1	0.5	131.1	41.4	9.6	32.9	2.8	0.1	s/p	1.2	218.4	.

Figura 91.
Precipitación histórica estación El Paico, últimos años disponibles, destacando Precipitaciones mensuales sobre los 150mm.
Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, recuperado de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/330113>

ANEXO 2: DATOS DEL CLIMA HISTÓRICOS PARA AMENAZA DE TORRENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN, ESTACIÓN GENERAL FREIRE, CURICÓ AD.

Precipitación Histórica de la Estación														
Totales mensuales disponibles de la estación														
Estación General Freire, Curicó Ad. (340031)														
Datos Históricos - Totales Mensuales y Anuales														
Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Superávit
2023	s/p	s/p	s/p	35.2	38.4	113.0	67.0	316.8	86.8	43.6	0.0	.	700.8	+17.6%
2022	s/p	0.0	0.2	58.4	46.0	62.7	97.4	59.6	23.4	0.0	2.8	0.2	350.7	-41.2%
2021	75.4	0.0	0.0	3.2	32.0	36.2	10.0	93.0	57.0	20.4	s/p	0.0	327.2	-65.1%
2020	0.0	0.0	0.0	7.8	21.0	259.6	90.8	44.2	8.8	0.4	0.4	5.0	134.2	-77.5%
2019	s/p	0.0	1.6	2.8	50.2	19.8	19.8	5.2	21.0	3.6	s/p	1.0	163.4	-72.6%
2018	0.1	0.4	33.8	6.7	65.2	88.6	67.0	26.6	85.6	33.6	6.4	s/p	414.0	-30.5%
2017	3.3	0.1	1.1	32.3	113.2	203.2	77.5	144.3	29.2	27.9	25.1	0.6	657.8	+10.4%
2016	3.2	s/p	0.0	186.3	34.2	10.6	179.2	8.2	6.6	61.9	0.0	0.0	490.2	-17.8%
2015	s/p	0.0	1.4	15.6	18.6	27.2	164.8	171.8	65.1	73.4	9.7	0.0	547.6	-8.1%
2014	s/p	s/p	13.3	8.1	150.9	150.9	56.8	100.1	79.7	1.6	23.8	15.1	640.3	+7.4%
2013	0.0	1.7	0.0	0.6	87.9	39.6	120.3	72.3	16.9	5.1	0.1	s/p	344.5	-62.2%
2012	s/p	2.1	s/p	1.7	128.2	167.7	18.9	80.4	3.8	87.5	6.1	128.2	624.6	+4.8%
2011	8.7	s/p	20.0	55.5	5.6	64.9	67.7	145.1	11.4	3.6	8.1	s/p	390.6	-34.5%
2010	6.5	s/p	s/p	0.0	43.6	134.6	103.5	26.9	16.3	14.4	14.6	15.3	375.7	-37.0%
2009	s/p	s/p	s/p	0.0	97.9	160.9	88.7	120.2	62.8	20.5	11.7	s/p	562.7	-8.6%
2008	s/p	s/p	8.2	42.9	207.3	134.8	144.8	110.4	25.1	0.3	s/p	0.1	673.9	+13.1%
2007	2.3	43.0	2.8	7.2	36.2	89.1	72.0	91.7	1.9	5.0	0.2	s/p	351.4	-41.0%
2006	s/p	0.6	s/p	22.3	28.3	247.6	239.6	108.9	39.2	55.4	s/p	12.4	754.3	+26.6%
2005	s/p	0.0	10.3	4.3	255.2	283.3	95.8	220.2	37.1	8.1	38.0	4.7	957.0	+60.6%
2004	0.0	s/p	30.2	76.5	23.9	114.8	105.8	54.8	65.3	48.2	21.5	5.3	546.3	-8.3%
2003	32.4	s/p	s/p	5.7	98.5	197.7	75.0	24.4	39.7	14.9	32.7	4.2	525.2	-11.9%
2002	s/p	9.2	102.2	30.0	250.8	137.2	110.0	324.3	65.1	23.6	3.4	8.4	1,064.2	+78.6%
2001	1.1	s/p	0.2	33.6	183.9	19.4	310.0	171.4	9.8	4.9	5.6	s/p	739.9	+24.1%
2000	s/p	34.4	0.0	7.1	18.7	542.8	40.8	16.1	188.6	4.0	6.6	s/p	859.1	+44.1%
1999	0.0	3.0	14.0	16.1	58.0	123.2	62.9	171.4	197.4	22.6	0.1	0.2	668.9	+12.2%
1998	s/p	0.8	0.0	29.0	32.2	48.2	1.1	4.5	46.2	s/p	s/p	9.0	171.0	-71.3%
1997	1.1	5.7	s/p	46.7	105.7	386.6	86.5	131.4	111.0	137.5	26.9	3.2	1,042.7	+74.9%
1996	0.0	s/p	10.0	35.4	30.1	72.4	54.3	138.9	1.3	2.3	15.1	3.6	363.4	-39.0%
1995	0.0	s/p	s/p	91.8	21.1	172.5	174.2	106.3	15.8	23.9	0.0	0.0	605.6	+1.6%
1994	s/p	s/p	0.2	80.1	102.6	138.4	122.9	23.5	25.7	21.7	s/p	7.5	522.6	-12.3%
1993	4.0	s/p	s/p	44.0	210.0	126.5	98.6	34.3	1.5	27.3	9.4	5.3	560.9	-5.9%
1992	s/p	s/p	28.2	46.0	398.2	377.9	47.4	102.8	31.3	3.3	5.3	0.6	1,041.0	+74.7%
1991	14.0	0.0	0.2	32.0	186.0	154.5	184.8	14.0	84.4	53.9	8.6	46.9	779.3	+30.8%
1990	0.8	0.2	40.7	27.1	27.3	32.6	86.4	40.2	85.8	32.3	15.2	0.1	388.7	-34.8%
1989	0.5	s/p	2.0	2.2	28.8	64.0	122.1	125.0	30.1	20.8	8.0	17.9	421.4	-29.3%
1988	s/p	s/p	42.0	24.6	26.0	108.5	116.3	93.5	24.8	7.6	6.8	0.0	450.1	-24.5%
1987	s/p	s/p	11.5	14.3	78.0	40.1	397.5	150.2	87.3	29.1	s/p	0.0	808.0	+35.6%
1986	s/p	2.1	18.8	86.7	221.0	216.2	40.7	117.0	13.1	11.0	94.1	s/p	820.7	+37.7%
1985	0.3	s/p	29.9	25.0	127.1	26.1	126.5	6.6	46.7	71.9	0.2	s/p	460.3	-22.8%
1984	s/p	1.5	3.0	22.4	203.7	135.2	390.3	108.3	65.2	47.4	6.7	s/p	983.7	+65.1%
1983	8.3	1.0	0.3	17.5	55.9	147.9	141.5	117.3	24.9	0.4	s/p	0.2	515.2	-13.6%
1982	3.5	0.0	29.3	14.7	168.6	408.8	208.7	115.1	186.7	43.9	2.0	s/p	1,181.3	+88.2%
1981	2.0	s/p	0.7	53.9	213.9	68.3	44.6	100.7	33.9	25.2	3.2	s/p	546.4	-8.3%
1980	s/p	5.5	25.6	181.7	187.5	168.5	169.2	22.5	88.6	s/p	12.8	10.2	852.1	+43.0%
1979	s/p	s/p	s/p	23.9	112.2	2.8	219.9	181.9	87.3	s/p	44.0	58.2	730.2	+22.5%
1978	5.4	0.0	s/p	0.0	53.6	199.4	332.3	30.1	87.9	35.4	145.9	3.4	893.4	+49.9%
1977	13.1	s/p	9.9	37.8	118.6	194.1	327.2	103.4	10.3	77.2	60.6	s/p	942.3	+58.1%
1976	s/p	1.3	1.0	0.2	41.3	131.5	16.5	37.6	65.4	146.0	38.0	3.2	482.0	-19.1%
1975	0.0	0.0	0.6	67.2	112.8	113.2	362.2	77.2	7.4	10.0	39.5	s/p	790.1	+32.6%
1974	12.0	s/p	3.8	0.0	343.9	310.0	29.0	18.8	41.8	10.4	20.2	33.0	822.9	+38.1%
1973	0.0	0.0	0.0	1.2	179.5	68.4	199.2	11.5	1.1	133.1	0.0	0.7	594.7	-0.2%

Figura 92. Precipitación histórica estación General Freire, Curicó Ad., últimos 50 años, destacando precipitaciones mensuales sobre los 300mm. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, recuperado de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/340031>

ANEXO 3: DATOS DEL CLIMA HISTÓRICOS PARA AMENAZA DE INCENDIO FORESTAL, ESTACIÓN EL PAICO

Viento de Superficie (8 Direcciones)															
Predominante Mensual en Grados y Fuerza Media en Nudos (M)															
Estación El Paico (330113)															
Enero de 2017															
Dia	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	VRB	CALMA	Predominante	Máximo	Obs.		
	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	Dir.	F.Med		Dir.	Fuerza
1	1.0	2.0	2.2	1.0	0.0	3.0	6.1	5.0	0.0	0.0	W	6.1	W	9.0	24
2	2.0	0.0	1.8	1.0	0.0	3.3	6.2	5.0	0.0	0.0	W	6.2	W	10.0	24
3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	5.5	4.8	0.0	0.0	W	5.5	W	10.0	24
4	1.0	2.7	3.0	0.0	0.0	4.0	5.7	3.0	0.0	0.0	W	5.7	W	8.0	24
5	0.0	2.0	3.0	0.0	1.0	4.0	7.2	2.0	0.0	0.0	W	7.2	W	10.0	24
6	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.5	6.8	4.0	0.0	0.0	W	6.8	W	10.0	24
7	1.0	2.0	2.4	0.0	2.0	4.0	6.6	6.0	0.0	0.0	W	6.6	W	10.0	24
8	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	2.7	5.5	5.7	0.0	0.0	W	5.5	W	9.0	24
9	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	3.0	6.2	1.0	0.0	0.0	W	6.2	W	9.0	24
10	0.0	1.0	1.0	2.0	0.0	2.0	6.2	7.0	0.0	0.0	W	6.2	W	11.0	24
11	2.0	0.0	2.4	0.0	1.0	4.0	5.8	5.0	0.0	0.0	W	5.8	W	9.0	24
12	0.0	1.0	1.8	0.0	0.0	3.0	6.0	5.0	0.0	0.0	W	6.0	W	9.0	24
13	1.0	2.5	2.5	2.0	0.0	2.0	5.5	3.8	0.0	0.0	W	5.5	W	8.0	24
14	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	4.0	7.2	4.7	0.0	0.0	W	7.2	W	11.0	24
15	0.0	1.7	1.0	0.0	0.0	3.3	6.3	7.2	0.0	0.0	W	6.3	W	9.0	24
16	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	2.0	6.5	0.0	0.0	0.0	W	6.5	W	10.0	24
17	0.0	2.5	1.9	0.0	3.0	4.0	3.9	4.2	0.0	0.0	W	3.9	W	6.0	24
18	1.5	1.7	2.2	0.0	0.0	2.0	6.7	2.0	0.0	0.0	W	6.7	W	9.0	24
19	0.0	1.5	2.8	3.0	0.0	1.0	5.8	3.5	0.0	0.0	W	5.8	W	9.0	24
20	0.0	1.8	1.7	0.0	0.0	0.0	5.3	1.0	0.0	0.0	W	5.3	W	7.0	24
21	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.5	6.3	4.5	0.0	0.0	W	6.3	W	9.0	24
22	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	5.1	4.7	0.0	0.0	W	5.1	W	10.0	24
23	0.0	1.5	1.5	1.0	0.0	3.7	6.1	5.0	0.0	0.0	W	6.1	W	9.0	24
24	0.0	2.5	2.7	0.0	0.0	3.0	4.3	2.9	0.0	0.0	W	2.7	W	6.0	24
25	1.2	1.0	2.2	3.0	2.0	2.0	6.2	0.0	0.0	0.0	W	6.2	W	9.0	24
26	1.5	1.0	0.0	0.0	3.0	3.0	6.2	6.0	0.0	0.0	W	6.2	W	11.0	24
27	2.0	0.0	2.0	3.0	0.0	3.3	6.7	1.0	0.0	0.0	W	6.7	W	10.0	24
28	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	4.0	6.3	0.0	0.0	0.0	W	6.3	W	9.0	24
29	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.3	5.9	1.0	0.0	0.0	W	5.9	W	11.0	24
30	1.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	6.2	2.5	0.0	0.0	W	6.2	W	9.0	24
31	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	3.3	6.6	5.0	0.0	0.0	W	6.6	W	10.0	24

Figura 93. Precipitación histórica estación El Paico, últimos años disponibles, destacando Precipitaciones mensuales sobre los 150mm. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, recuperado de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/aguaCaidaHistoricaMensual/330113>

**ANEXO 4:
DATOS DEL CLIMA HISTÓRICOS PARA AMENAZA DE INCEN-
DIO FORESTAL, ESTACIÓN GENERAL FREIRE, CURICÓ AD.**

Viento de Superficie (8 Direcciones)															
Predominante Mensual en Grados y Fuerza Media en Nudos (Kt)															
Estación General Freire, Curicó Ad. (340031)															
Enero de 2017															
Día	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	VRB	CALMA	Predominante		Máximo		Obs.
	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	F.Med	Dir.	F.Med	Dir.	Fuerza	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	S	8.3	SW	11.0	12
2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S	8.3	S	11.0	13
3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	10.3	9.0	0.0	8.0	0.0	S	9.2	S	12.0	13
4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SW	13.0	SW	15.0	13
5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	8.5	0.0	0.0	5.3	0.0	S	8.0	SW	11.0	13
6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	7.0	9.2	6.0	4.2	0.0	VRB	4.2	W	11.0	13
7	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	S	7.4	S	9.0	13
8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	10.0	11.0	0.0	3.7	0.0	W	11.0	SW	14.0	13
9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	9.5	0.0	0.0	2.5	0.0	S	8.1	SW	10.0	13
10	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	8.2	0.0	0.0	5.0	0.0	S	8.1	SW	9.0	13
11	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	S	9.2	S	12.0	13
12	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	S	9.7	S	15.0	13
13	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S	9.4	S	12.0	13
14	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	7.0	10.2	0.0	5.0	0.0	S	6.0	W	13.0	13
15	4.0	0.0	0.0	0.0	5.0	7.0	10.7	5.5	5.5	0.0	S	5.0	W	12.0	13
16	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	11.0	6.0	0.0	5.0	0.0	S	8.7	SW	11.0	13
17	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	SW	12.7	SW	18.0	13
18	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	7.7	0.0	0.0	5.5	0.0	S	8.2	SW	11.0	13
19	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	11.0	0.0	0.0	6.0	0.0	S	8.6	S	11.0	13
20	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	S	9.5	S	15.0	13
21	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	S	9.4	S	14.0	13
22	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	6.3	7.5	0.0	5.3	0.0	S	6.2	S	8.0	13
23	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	9.2	7.0	0.0	4.3	0.0	SW	9.2	SW	12.0	13
24	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	SW	10.7	S	15.0	13
25	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	SW	9.9	SW	11.0	13
26	9.0	0.0	0.0	0.0	7.0	5.5	9.5	8.7	5.0	0.0	N	9.0	W	12.0	13
27	5.0	3.0	0.0	0.0	0.0	5.0	7.0	0.0	3.6	0.0	W	7.0	W	10.0	13
28	4.0	4.0	4.0	5.0	0.0	10.0	3.5	3.0	3.0	0.0	VRB	3.0	SW	10.0	13
29	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	7.0	7.2	0.0	3.3	0.0	VRB	3.3	W	10.0	13
30	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	S	9.3	S	11.0	13
31	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	7.0	0.0	0.0	7.0	0.0	S	7.7	S	9.0	13

Figura 94.
Viento estación General Freire, Curicó Ad., Enero 2017, destacado el día 18 de Enero inicio de mega incendio.
Fuente: Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, recuperado de: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/mensual/viento10Direcciones-Mensual/340031/2017/1>

**ANEXO 5:
DECLARACIÓN ZONA TÍPICA PUEBLO DE TARAPACÁ,
DECRETO N°725 DE 1973**

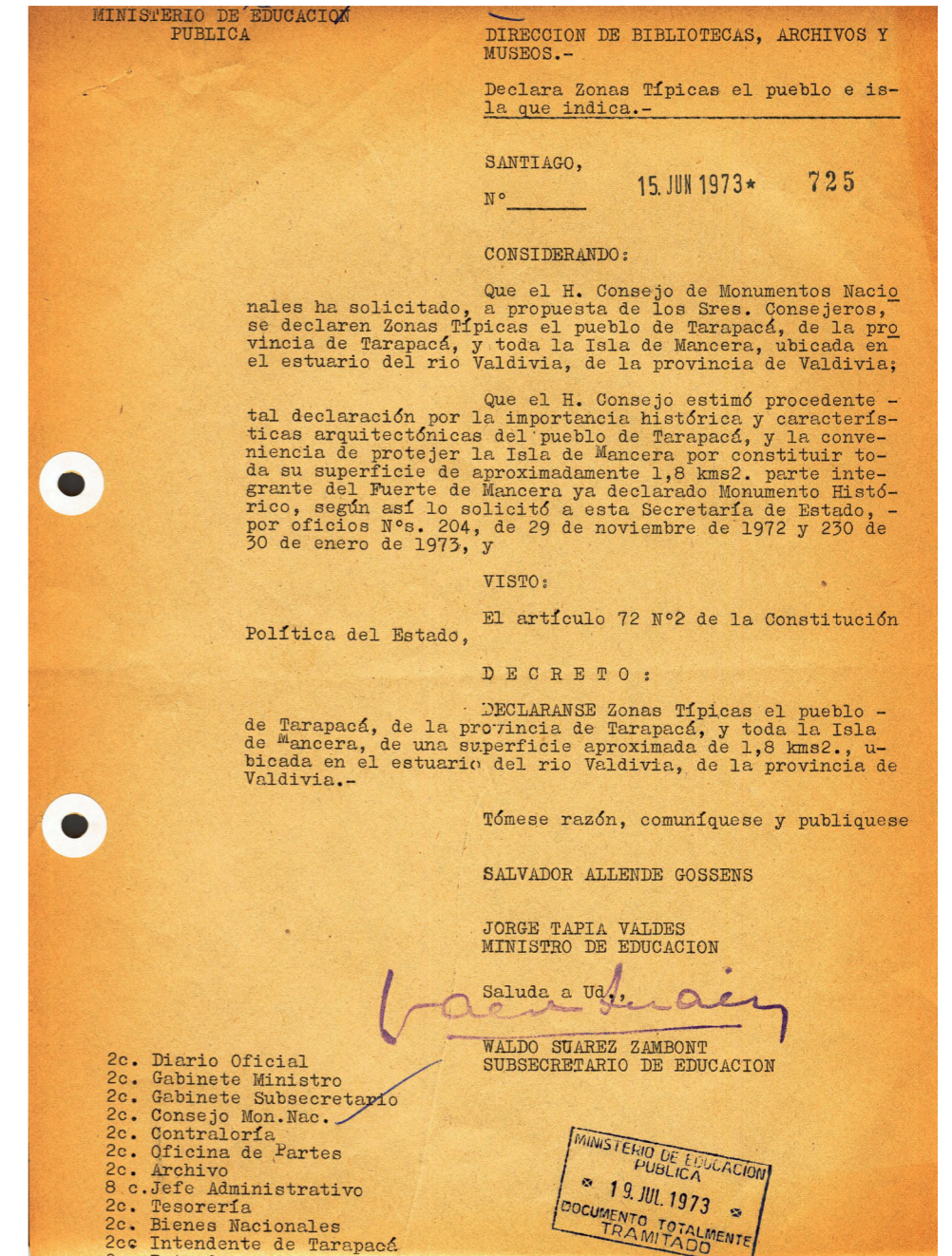


Figura 95.
Decreto N°725 de 1973.
Fuente: https://www.monumentos.gob.cl/servicios/decretos/725_1973

**ANEXO 6:
DECLARACIÓN ZONA TÍPICA CASCO HISTÓRICO DE CANELA
BAJA, DECRETO N°387 DE 2017**



DIVISIÓN JURÍDICA
VKQC/JJD/ARL/EA

DECLARA MONUMENTO NACIONAL EN LA CATEGORÍA DE ZONA TÍPICA O PINTOESCA AL "CASCO HISTÓRICO DE CANELA BAJA", COMUNA DE CANELA, PROVINCIA DE CHOAPA, REGIÓN DE COQUIMBO.

SANTIAGO,

DECRETO N° 0383 *28.11.2017

CONSIDERANDO:

Que, el Consejo de Monumentos Nacionales informó al Alcalde de Canela, el inicio de acciones, por parte de dicho ente colegiado, para proteger casco histórico de Canela Baja, ubicado en la comuna de Canela, Región de Coquimbo;

Que, en el contexto de la visita realizada por dicho organismo técnico, para evaluar los daños al patrimonio ocasionados por el terremoto del 16 de septiembre de 2015, se constató la existencia de bienes de gran valor patrimonial sin protección oficial;

Que, la iniciativa cuenta con un amplio apoyo de la comunidad, académicos y del municipio;

Que, el área urbana de Canela Baja, está conformada por cuatro terrazas que descienden por la cota del cerro hasta llegar al lecho del río. La expansión de las viviendas, condicionada por la geografía, se concentra en la zona plana cercana a la huella del río y en otro sector con pendiente más cercano a los cerros. Estas distintas superficies condicionaron la morfología de las manzanas y la agrupación de las viviendas. Uno de los hitos del conjunto es la Iglesia Nuestra Señora del Tránsito, que data de principios del siglo XX, y que es una de las construcciones de adobe más antiguas de la localidad. Actualmente, se encuentra inhabilita-

CASCO DE MONUMENTO



Solicitud N° **0255**

da, producto de los daños acumulativos de los últimos terremotos sumado a daños antrópicos. Canela tiene una población principalmente rural: un 81,4% de sus habitantes vive fuera del área urbana. La auto construcción en tierra responde a la necesidad de habitar y adaptarse al territorio, caracterizándose por la autogestión de los recursos y la generación endógena de conocimientos locales. La construcción sin arquitectos ni constructores ha sido posible gracias a la organización comunitaria, en torno a la solidaridad entre vecinos, que poseen necesidades similares y comparten los conocimientos constructivos. Constituye hoy una modalidad de gestión del territorio, que involucra un sentido de colectividad y manifiesta uno de los mayores legados de la cultura local: Dicha práctica colaborativa es conocida por los habitantes de Canela como "mingaco" y se considera un legado de lo que fueron las comunidades agrícolas o sucesoriales, que se remontan al periodo del asentamiento español (siglo XVII), en términos de organización social;

Que, los valores identificados en el conjunto, que configuran su carácter ambiental y propio, son:

A. El casco histórico de Canela Baja se configura en base al trabajo colectivo de las comunidades agrícolas, que se consolida y materializa en el emprendimiento comunitario de las construcciones. Las viviendas albergan la memoria de quienes la construyeron, por lo cual se conforman como elementos identitarios de relevancia histórico y social.

B. El crecimiento urbano de Canela Baja está determinado por las condiciones geográficas (río, ladera, cerros), configurando un crecimiento en terrazas poco frecuente en el desarrollo de poblados y ciudades derivados de la colonización española de los siglos XVI y XVII en el Valle Central de Chile, configurando un paisaje de relevancia histórica importante de preservar, que además corresponde a uno de los poblados más antiguos de la zona.

C. Las viviendas del casco histórico de Canela Baja son en su mayoría construcciones en adobe, siendo de relevancia para sus habitantes, además del valor del sistema constructivo, las condiciones de habitabilidad que proporcionan dichas viviendas (comportamiento sísmico y térmico).

D. Las viviendas del casco histórico de Canela Baja han sido construidas artesanalmente, sin elementos prefabricados, lo cual enriquece la particularidad de cada fachada y otorga diversidad y movimiento al conjunto. Las limitaciones técnicas de la construcción en adobe colaboran con la conformación de una unidad formal y predominio de una arquitectura horizontal.

E. La materia prima del adobe está disponible dentro del mismo territorio y puede ser fabricado por sus propios habitantes, cuyos conocimientos han sido transmitidos de generación y generación, derivando en una técnica constructiva que se mantiene vigente;

Que los atributos destacados del conjunto son:

1. Plazas y tipología de manzanas.
2. Sistema de agrupamiento continuo, que colabora con el comportamiento sísmico y técnico de las edificaciones.
3. Altura, volumetría de las edificaciones del conjunto.

4. Materialidad y sistema constructivo de las edificaciones en adobe, que actualmente son 149 dentro del área a proteger.
5. Espesor de los muros de las viviendas de adobe.
6. Escaleras que conectan terrazas urbanas, resolviendo diferencia de niveles.
7. Composición de fachada de sus edificaciones.
8. Dimensión y distribución de vanos en fachadas, con un predominio notable del lleno sobre el vacío.
9. Pintura de fachada en dos colores.
10. Elementos presentes en las fachadas, como rejas.
11. Patios interiores.
12. Ventanas y puertas de madera;

Que, el Consejo de Monumentos Nacionales, en su sesión ordinaria de 11 de enero de 2017, aprobó por unanimidad la declaratoria como Monumento Nacional en la categoría de Zona Típica del Casco Histórico de Canela Baja, y

VISTO:

Lo dispuesto en los artículos 32 N° 6 y 35 de la Constitución Política de la República; la Ley N° 17.288; el Decreto Supremo N° 19, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República; el Decreto Supremo N° 223, de 2017, del Ministerio de Educación; los Oficios ORD. N° 2.883/15, de 28/09/2015 y ORD. N° 1.872, de 26/04/2017, ambos del Vicepresidente Ejecutivo del Consejo de Monumentos Nacionales; el Oficio ORD. N° 5.005, de 20/10/2017 de la Secretaría Técnica del Consejo de Monumentos Nacionales; el Oficio ORD. N° 07/3.190, de 11/10/2017 del Jefe de la División Jurídica del Ministerio de Educación; el Acta de la Sesión Ordinaria de 11 de enero de 2017 (punto 8), del Consejo de Monumentos Nacionales; la carta del Sr. José Osorio de 11/01/2017 de la Asociación Chilena de Barrios y Zonas Patrimoniales; las nóminas de apoyo a la declaratoria y la Resolución N° 1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República de Chile,

DECRETO:

ARTÍCULO ÚNICO: Declárase Monumento Nacional en la categoría de Zona Típica al "Casco Histórico de Canela Baja", ubicado en la comuna de Canela, provincia de Choapa, Región de Coquimbo.

El área protegida del polígono 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-1 de la Zona Típica, tiene una superficie de 112.677,95 mts² (11,26 ha), como se grafica en el plano adjunto N° 051-2017, de 04/10/2017, visado por el Consejo de Monumentos Nacionales, que forma parte del presente decreto y cuyos límites son los siguientes:

TRAMO	DESCRIPCIÓN DE LÍMITES POLÍGONO DE PROTECCIÓN
1- 2	Límite Oriente, línea de solera oriente de calle Concepción Godoy.
2- 3	Límite Norte, proyección desde punto 2, pasando por deslinde de predio, hasta intersectarse con solera poniente de calle Alcalde Olivares.
3- 4	Límite Oriente, línea de solera poniente de calle Alcalde Olivares.

4- 5	Límite Oriente, proyección desde punto 4, pasando por deslinde de predio y su proyección hasta vértice norte de predio que enfrenta la plazoleta (punto 5).
5- 6	Límite Suroriente, línea oficial de predios que enfrentan la plazoleta y su proyección hasta solera poniente de calle sin nombre (punto 6).
6- 7	Límite Poniente, solera poniente de calle sin nombre.
7- 8	Límite Oriente, solera oriente de calle Cura Hidalgo, hasta punto 8.
8- 9	Límite Sur, proyección desde punto 8 hasta solera poniente de calle Estanislao Ollarzu.
9- 10	Límite Poniente, solera poniente de calle Estanislao Ollarzu, hasta punto 10.
10- 11	Límite Sur, deslinde de predio existente.
11- 12	Límite Poniente, fondo de predio y su proyección hasta solera sur de pasaje Julio Aguilera.
12- 13	Límite Sur, solera sur de pasaje Julio Aguilera, hasta punto 13.
13- 14	Límite Poniente, proyección desde punto 13 hasta solera norte de pasaje Julio Aguilera.
14- 15	Límite Sur, solera norte de pasaje Julio Aguilera.
15- 16	Límite Poniente, fondos de predios que enfrentan el Estero Canela.
16- 17	Límite Norte, deslinde de predio y su proyección hasta solera poniente de calle Estanislao Ollarzu.
17- 18	Límite Poniente, solera poniente de calle Estanislao Ollarzu.
18- 19	Límite Norte, solera norte de calle Estanislao Ollarzu.
19- 20	Límite Poniente, solera poniente de calle Benjamín Olivares hasta punto 20.
20- 1	Límite Norte, proyección hasta solera oriente de calle Concepción Godoy.

POLÍGONO DE PROTECCIÓN		
Coordenadas UTM		
Datum WGS 84, Huso 19 Sur		
PUNTO	ESTE (x)	NORTE (y)
1	266.617	6.523.973
2	266.471	6.523.673
3	266.501	6.523.657
4	266.488	6.523.592
5	266.470	6.523.549
6	266.424	6.523.527
7	266.409	6.523.554
8	266.244	6.523.209
9	266.233	6.523.217
10	266.323	6.523.489
11	266.264	6.523.501
12	266.266	6.523.516
13	266.255	6.523.516
14	266.254	6.523.523
15	266.150	6.523.541
16	266.425	6.523.874
17	266.450	6.523.855
18	266.482	6.523.884

19	266.520	6.523.862
20	266.607	6.523.980

**ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN Y PUBLÍQUESE
"POR ORDEN DE LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA"**

**ADRIANA DELPIANO PUELMA
MINISTRA DE EDUCACIÓN**

Lo que transcribo a usted para su conocimiento.

Saluda atentamente a usted.



**VALENTINA KARINA QUIROGA CANAHUATE
SUBSECRETARIA DE EDUCACIÓN**

Distribución:

- Oficina General de Partes 1
- Contraloría General 3
- Diario Oficial 1
- División Jurídica 1
- Consejo de Monumentos Nacionales 1
- División Desarrollo Urbano MINVU 1

Total 8

Expediente N° 50.781 - 2017

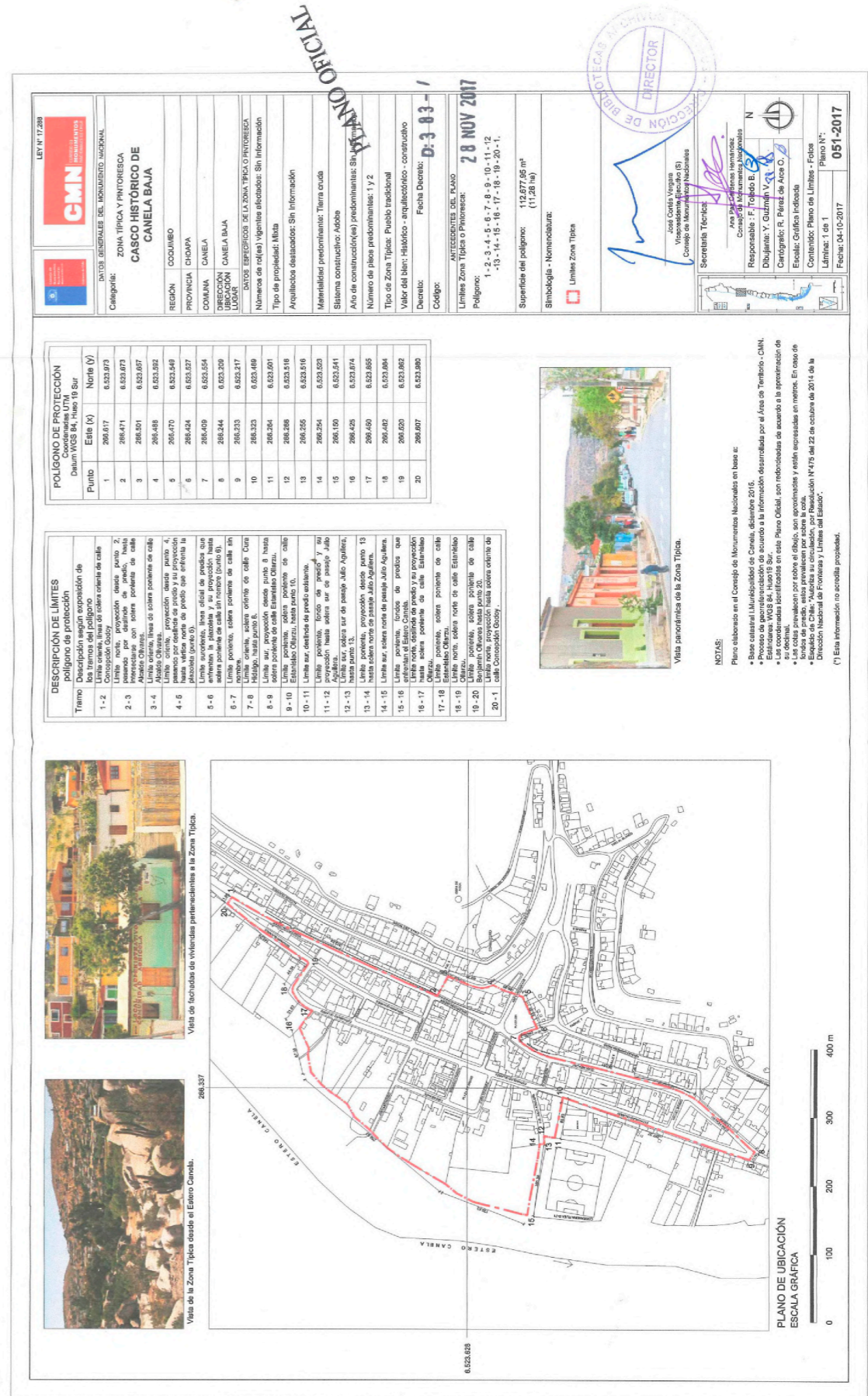

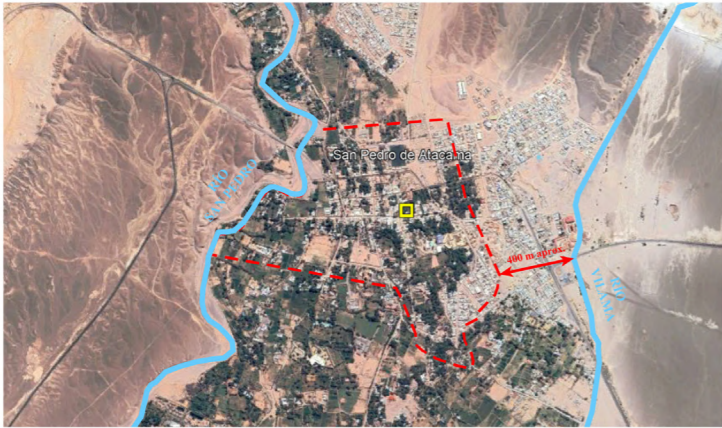
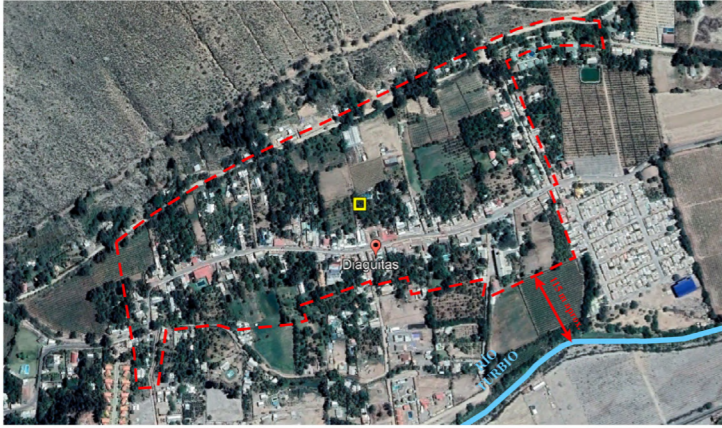



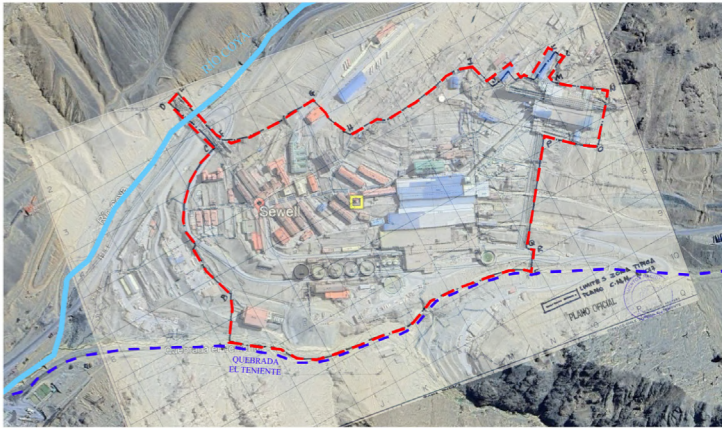
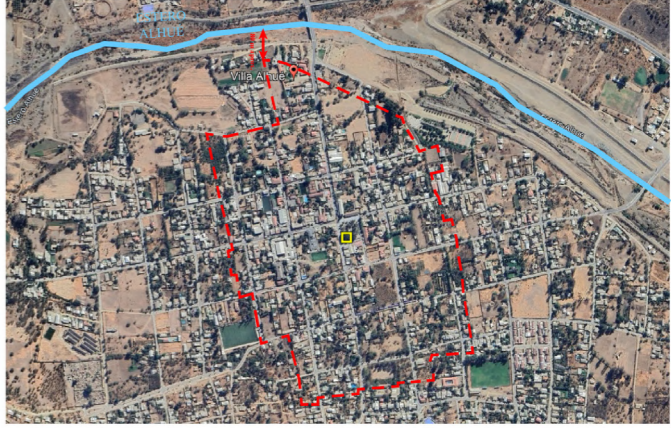
Figura 96. Decreto N°383 de 2017. Fuente: https://www.monumentos.gov.cl/sites/default/files/decretos/zt_01673_2017_d383.pdf




**ANEXO 7:
EXPOSICIÓN DE LOS PUEBLOS TRADICIONALES A LA
TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN / ALUVIÓN**

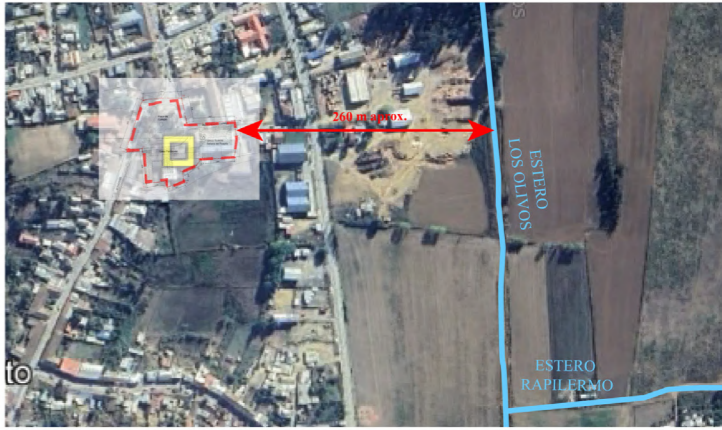

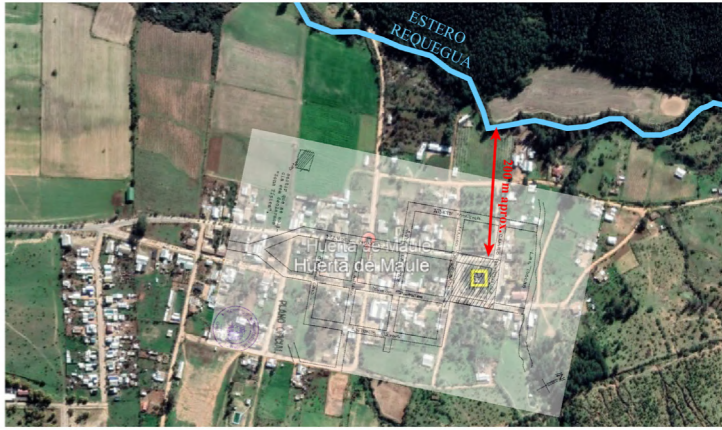
EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 1. TODO EL PUEBLO DE PARINACOTA		- Exposición baja - El río está lejano al poblado, no se especifica el área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	*	
	EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 2. PUEBLO DE ISLUGA	
	*	- Exposición media - El río está a 300 m aprox. al poblado, no se especifica el área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	*	
	EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 3. DE PUEBLO DE TARAPACÁ	
	*	- Exposición alta - La quebrada está cruzando el poblado, no se especifica el área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	*	

EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 4. DE PUEBLO DE LA TIRANA		- Exposición alta - La quebrada está cruzando del área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	*	
	EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 5. CASERÍO DE CONCHI VIEJO	
	*	- Exposición alta - La quebrada está cruzando el poblado, no se especifica el área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	*	
	EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 6. PUEBLO DE SAN FRANCISCO DE CHIUCHU	
	*	- Exposición alta - Un río está cruzando y el otro río está a 300 m aprox. de distancia del área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	*	

EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 7. PUEBLO DE AYQUINA		- Exposición alta - El río está cruzando el poblado, no se especifica el área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	✱ 	
EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 8. PUEBLO DE SAN PEDRO DE ATACAMA		- Exposición alta - Un río bordea y el otro río está a 400 m aprox. de distancia del área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS		
EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 9. PUEBLO DE DE DIAGUITAS		- Exposición media - El río está a 115 m aprox. de distancia del área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO		

EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN II. CASCO HISTÓRICO DE CANELA BAJA		- Exposición alta - El estero bordea el área protegida
NORTE PUEBLOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO		
EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN II. CASCO HISTÓRICO DE CANELA BAJA		- Exposición alta - El río cruza y la quebrada bordea el área protegida
CENTRO PUEBLO TRADICIONAL DE SEWELL		
EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN II. PUEBLO DE VILLA DE ALHUÉ		- Exposición media - El estero está a 80 m aprox. de distancia del área protegida
CENTRO PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO		

EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN		- Exposición media - El estero está a 500 m aprox. de distancia del área protegida
13. PUEBLO DE ZÚÑIGA		
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	
EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN		- Exposición alta - El estero cruza el área protegida
14. PUEBLO SAN PEDRO DE ALCÁNTARA		
CENTRO	PUEBLOS TRADICIONALES DEL CENTRO	
EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN		- Exposición alta - Los esteros cruzan el área protegida
15. PUEBLO DE VICHUQUÉN		
SUR	PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	

EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN		- Exposición media - El estero está a 260 m aprox. de distancia del área protegida
16. SECTOR DE LA CIUDAD DE CUREPTO		
SUR	PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	
EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN		- Exposición media - El estero está a 250 m aprox. del poblado, no se especifica el área protegida
17. RADIO URBANO CON SUS LÍMITES ACTUALES DEL PUEBLO DE NIRIVILO		
SUR	PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	
		*
EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN		- Exposición media - El estero está a 200 m aprox. de distancia del área protegida
18. LOCALIDAD DENOMINADA HUERTA DE MAULE		
SUR	PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	

SUR PUEBLOS TRADICIONALES DEL SUR	<p>EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 19. SECTOR QUE RODEA Y ADYACENTES DE LA PLAZA DE ARMAS DE YERBAS BUENAS</p>	<p>- Exposición media - Los esteros está a 130 y 200 m aprox. de distancia del área protegida</p>	
	<p>EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 20. PUEBLO DE CHANCO</p>	<p>- Exposición alta - El estero cruza el poblado y el área protegida</p>	
	<p>EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 21. CASCO HISTÓRICO DEL PUEBLO DE COBQUECURA</p>	<p>- Exposición media - El estero está a 110 m aprox. de distancia del área protegida</p>	

AUSTRAL PUEBLOS TRADICIONALES AUSTRALES	<p>EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 22. PUEBLO DE TENAUÍN</p>	<p>- No está expuesto a cursos de agua como ríos, esteros o fondos de quebrada</p>	
	<p>EXPOSICIÓN A TORMENTA DE LLUVIA CON INUNDACIÓN/ALUVIÓN 23. PUEBLO CALETA TORTEL</p>	<p>- Exposición alta - El río bordean el área protegida</p>	

Tabla 24. Exposición de los Pueblos Tradicionales a la tormenta de lluvia con inundación / aluvión. Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth y planos del CMN.

ANEXO 8: INDICADORES DEL MAPA DE RIESGO PARA LA AMENAZA DE INCENDIO FORESTAL

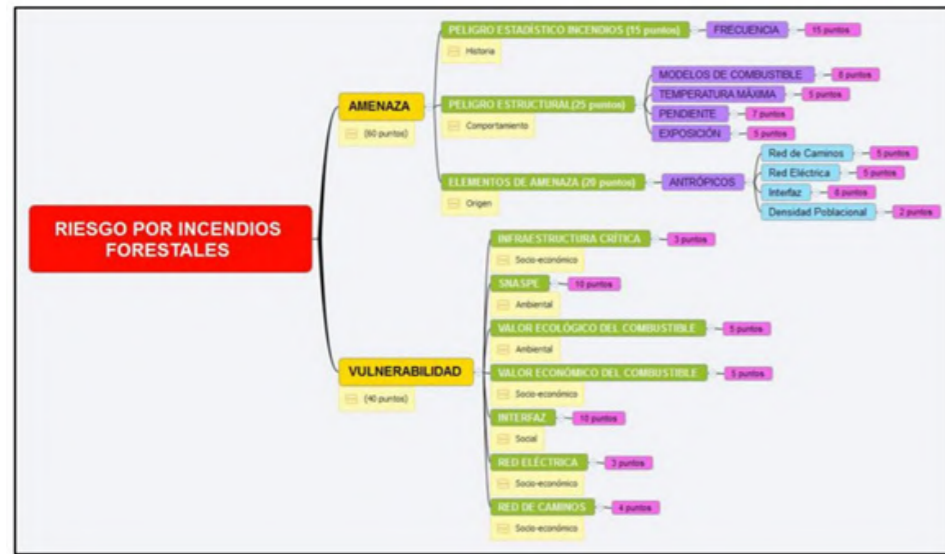
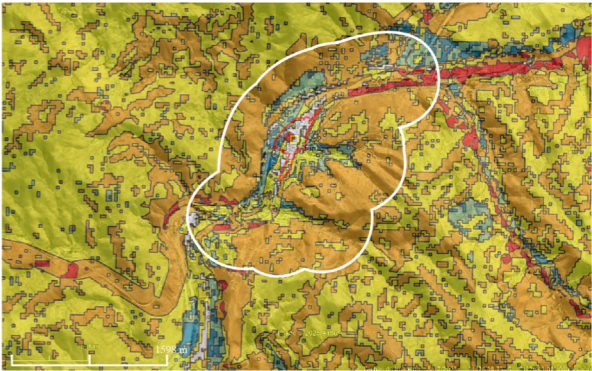
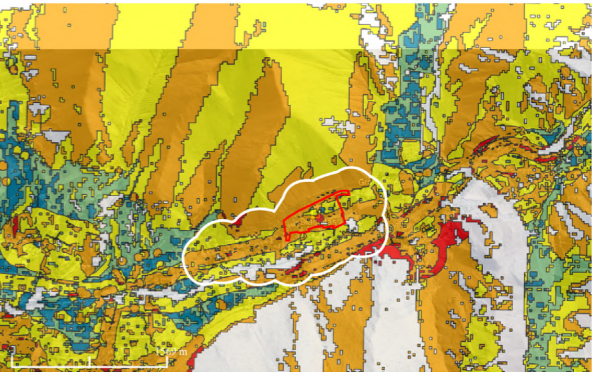
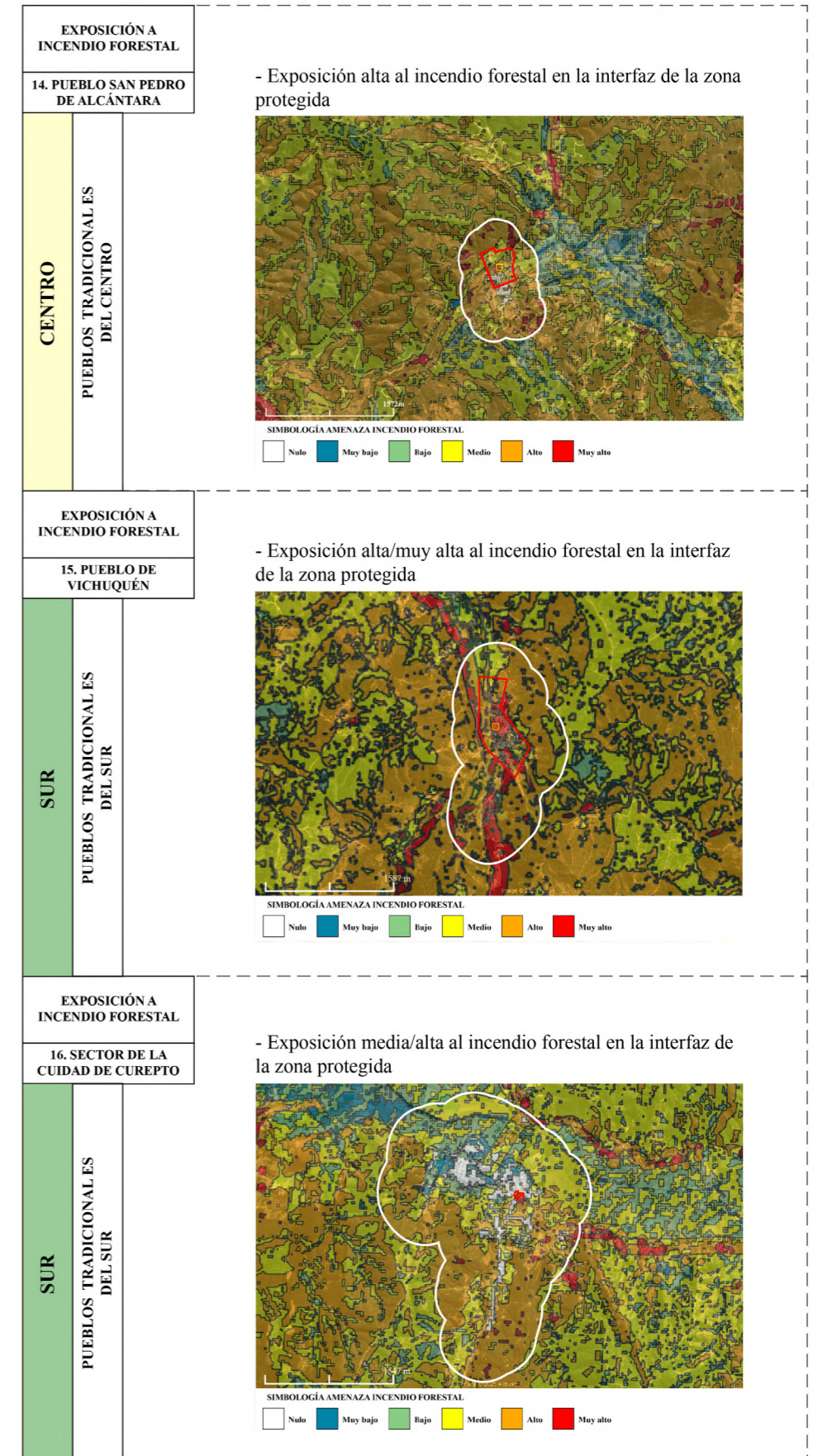
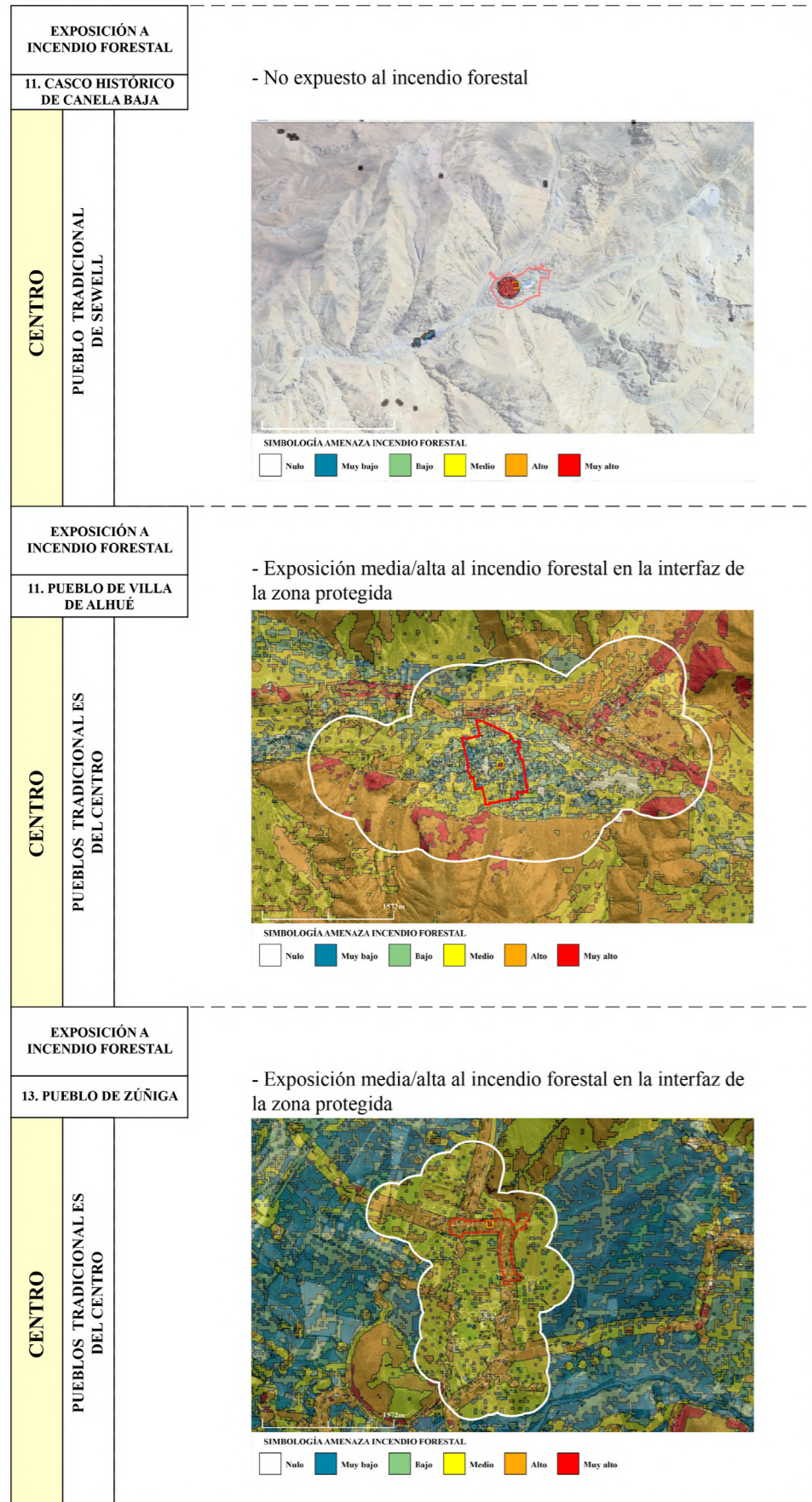
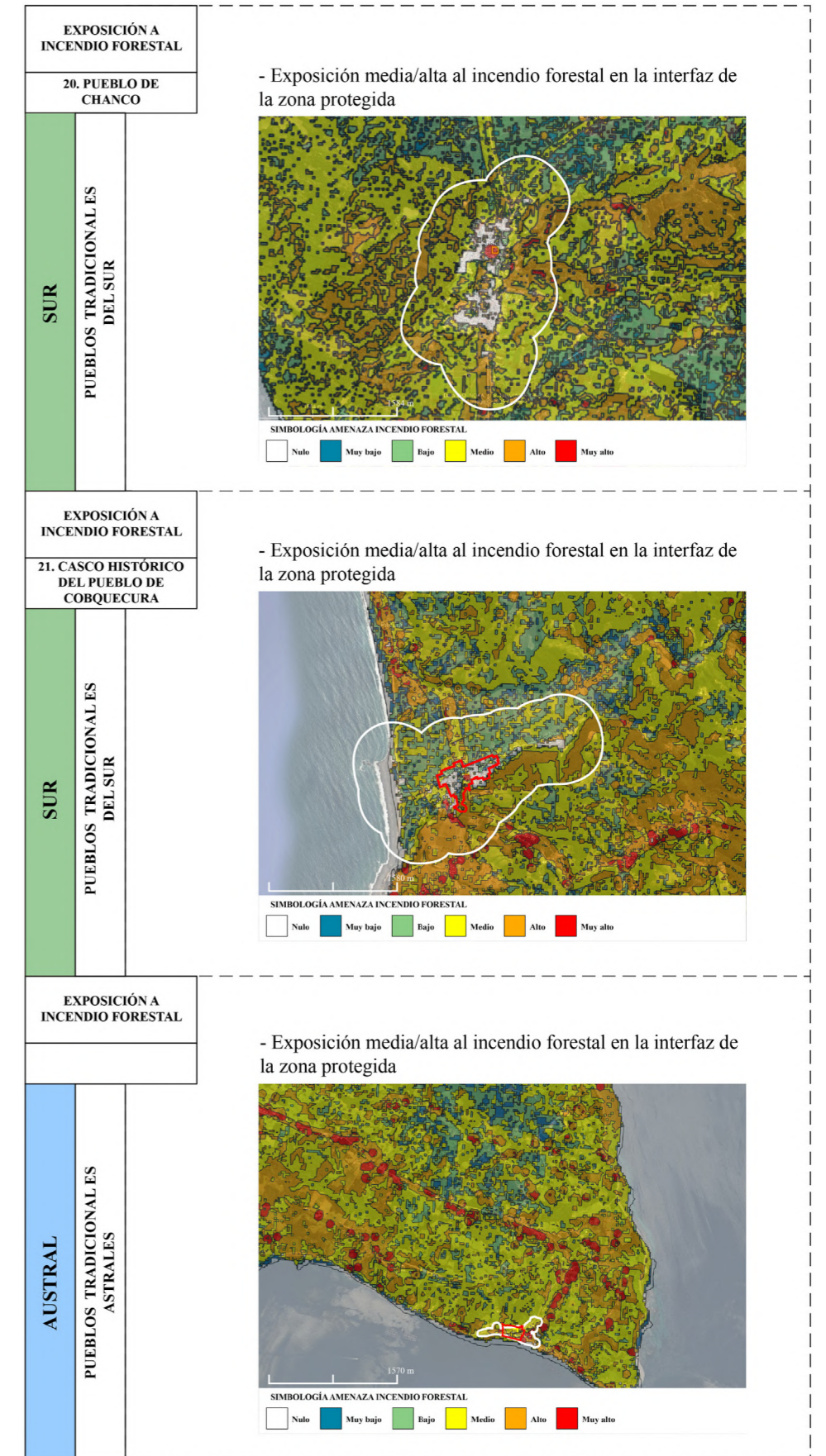
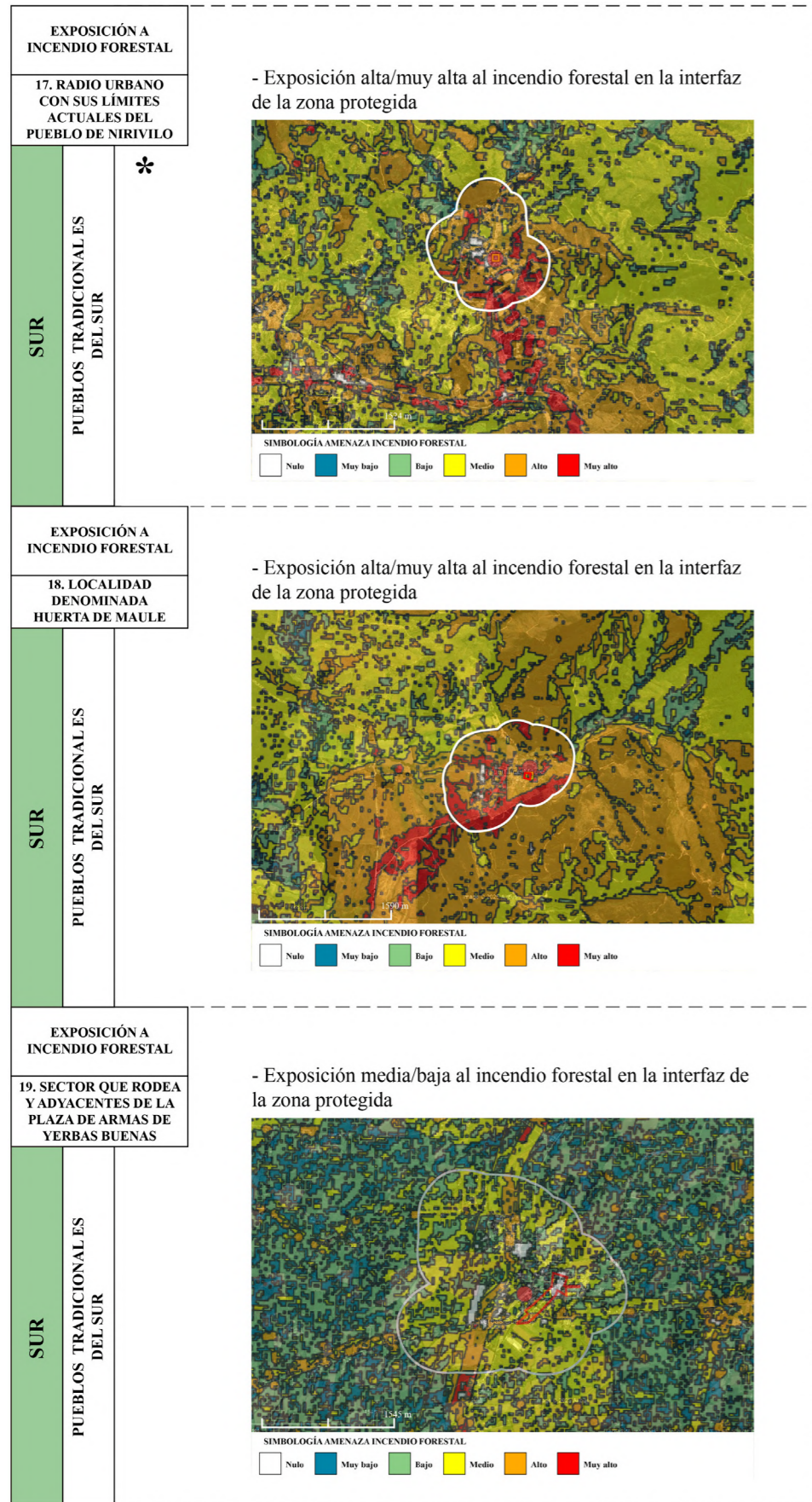


Figura 97. Indicadores para la construcción del mapa de riesgo por incendios forestales. Fuente: CONAF y MINAGRI 2021, obtenido de: <https://www.conaf.cl/wp-content/uploads/2013/02/Pauta-de-Incendios-versi%C3%B3n-4.1.pdf>

ANEXO 9: EXPOSICIÓN DE LOS PUEBLOS TRADICIONALES AL INCENDIO FORESTAL

EXPOSICIÓN A INCENDIO FORESTAL		- No están expuestos a la amenaza de incendio forestal	
NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES ALTIPLÁNICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. TODO EL PUEBLO DE PARINACOTA 2. PUEBLO DE ISLUGA 3. DE PUEBLO DE TARAPACÁ 4. DE PUEBLO DE LA TIRANA 5. CASERÍO DE CONCHI VIEJO 6. PUEBLO DE SAN FRANCISCO DE CHIUCHIU 7. PUEBLO DE AYQUINA 8. PUEBLO DE SAN PEDRO DE ATACAMA 	
	EXPOSICIÓN A INCENDIO FORESTAL		
	9. PUEBLO DE DE DIAGUITAS		
	NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	- Exposición alta al incendio forestal en la interfaz de la zona protegida  <p style="font-size: small;">SIMBOLOGÍA AMENAZA INCENDIO FORESTAL Nulo (blanco) Muy bajo (azul) Bajo (verde) Medio (amarillo) Alto (naranja) Muy alto (rojo)</p>
		EXPOSICIÓN A INCENDIO FORESTAL	
	11. CASCO HISTÓRICO DE CANELA BAJA		
	NORTE	PUEBLOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	- Exposición alta al incendio forestal en la interfaz de la zona protegida  <p style="font-size: small;">SIMBOLOGÍA AMENAZA INCENDIO FORESTAL Nulo (blanco) Muy bajo (azul) Bajo (verde) Medio (amarillo) Alto (naranja) Muy alto (rojo)</p>





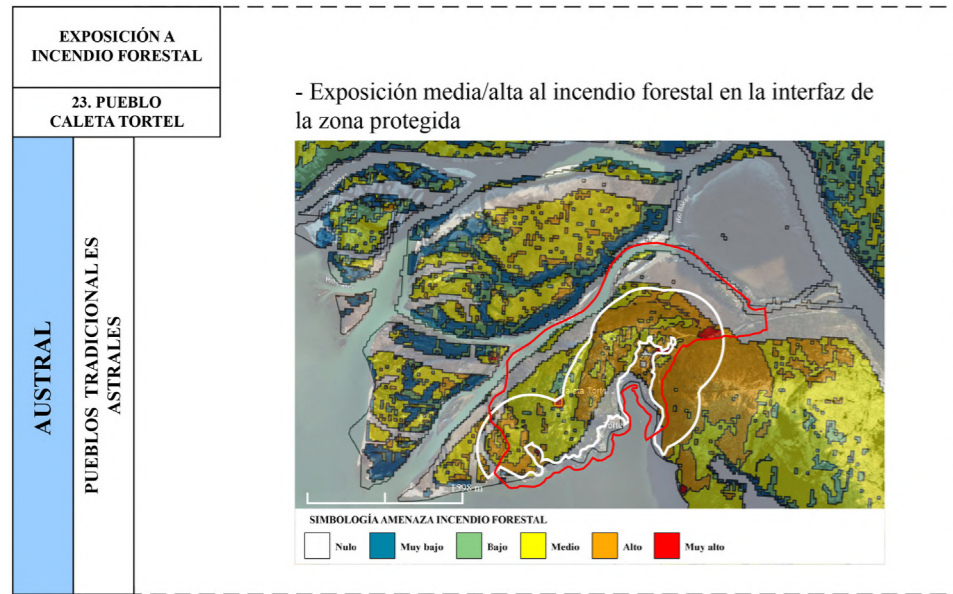


Tabla 25.
Exposición de los Pueblos Tradicionales al incendio forestal.
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth, planos del CMN y mapa de amenaza de CONAF y MINAGRI 2021.