

MANUAL PARA GUÍAS TURÍSTICOS

San Pedro de Atacama

MANUAL



MANUAL PARA GUÍAS TURÍSTICOS: SAN PEDRO DE ATACAMA

Proyecto Patrocinado por: SQM Litio.



En alianza con:

Universidad San Sebastián
Municipalidad de San Pedro de Atacama

Edición y dirección de contenidos:

Gabriela Ortiz

Investigadora principal y redactora:

María José García

Investigadora de apoyo en terreno:

Eva Siare

Coordinación:

TRASLACIÓN, Turismo y desarrollo territorial

Revisiones:

Comisión relatos turísticos Mesa Litur:
Raquel Hoffman, Ruby Saire, Denisse Escáñez, Joao Pizarro
Directiva Consejo Pueblos Atacameños

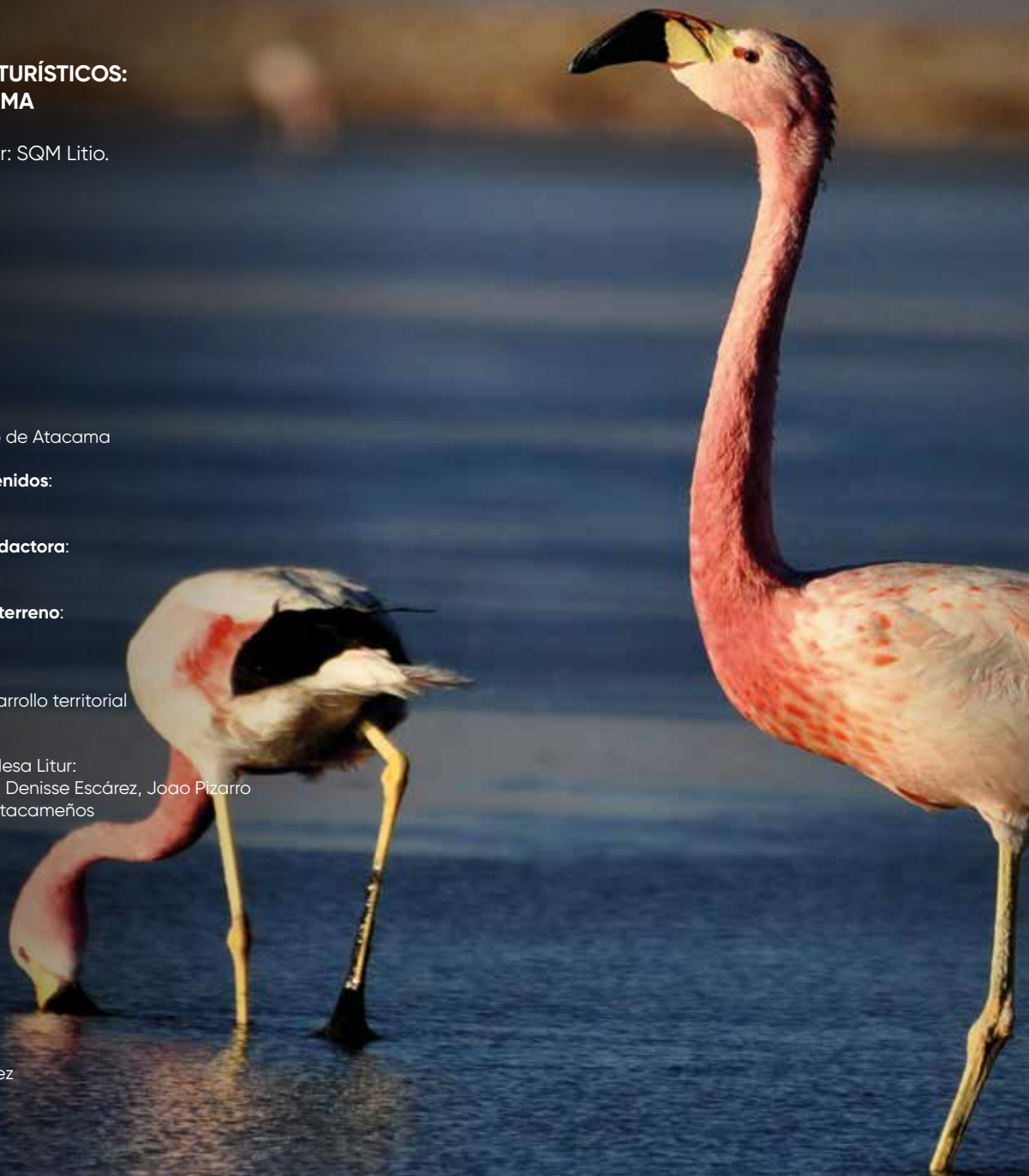
Apoyo en investigación:

Valentina Sancho
Fernanda Santander
Raquel Hoffmann
Joao Pizarro
Alberto Vargas Olivares
José Julián Maldonado

Diseño: Verónica Zurita

Ilustraciones: Felipe González

Diciembre 2025



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

5

Capítulo 1

GEOGRAFÍA: CUENCA DEL SALAR DE ATACAMA Y ALREDEDORES PARA GUÍAS TURÍSTICOS

10

- I. Paisaje, agua y desierto
- II. Clima
- III. Flora
- IV. Fauna

16
28
30
32

Capítulo 2

HISTORIA: ASENTAMIENTO Y ADAPTACIÓN DE LA CULTURA LIKANANTAI

38

- I. La Prehistoria en la cuenca del Salar de Atacama
- II. La llegada del Inca
- III. La llegada de los españoles
- IV. Atacama hacia el siglo XX

41
60
64
76

Capítulo 3

ASTRONOMÍA & COSMOVISIÓN ANDINA

84

- I. El cielo, los astros y las constelaciones
- II. El cielo y la muerte
- III. Primeras observaciones de carácter científico

88
98
101

Capítulo 4

GEOLOGÍA: LAS CORDILLERAS EN SAN PEDRO DE ATACAMA

106

- I. Ciencia y su cronología
- II. Estructura y formación de la tierra
- III. Teoría de placas tectónicas
- IV. Geología estructural
- V. Minerales y rocas
- VI. Vulcanismo y magma
- VII. Formación de relieves y cordilleras en el desierto de Atacama
- VIII. Salar de Atacama

109
112
116
120
121
126
129
136

Capítulo 5

MINERÍA: HISTORIA DE LA ACTIVIDAD MINERA EN SAN PEDRO DE ATACAMA

140

- I. Tiempos Pre-hispánicos
- II. La minería bajo influencia Inca
- III. La minería en la Época Colonial
- IV. La minería durante el Siglo XIX
- V. La minería hacia el Siglo XX
- VI. La minería hacia el Siglo XXI

143
147
148
150
157
168

FICHAS

28 SITIOS DE VISITACIÓN EN 11 TOURS

175

Ficha 1.

Garganta del Diablo y Valle de Catarpe, Pukará de Quito y Valle de Marte

178

Ficha 2.

Valle de la Luna, Mirador de Kari, Aldea de Tulor

184

Ficha 3.

Tebenquín y Ojos del Salar, Laguna Cejar y Laguna Piedra

190

Ficha 4.

Lagunas Baltinache o Lagunas Escondidas

196

Ficha 5.

Valle de Yervas Buenas y Petroglifos, Valle del Arcoiris, Poblado de Río Grande

200

Ficha 6.

Machuca, Vado de Putana, Geiseros del Tatío

206

Ficha 7.

Reservas y Termas de Puritama, Quebrada de Guatín

214

Ficha 8.

Quebrada de Jere, Laguna Chaxa, Monjes de la Pacana, Tambillo

220

Ficha 9.

Talabre viejo, Quebrada de Kezala, Volcán Lascar

228

Ficha 10.

Piedras Rojas o Aguas Calientes, Lagunas Miscanti y Miñiques Salar de Tuyahtu

236

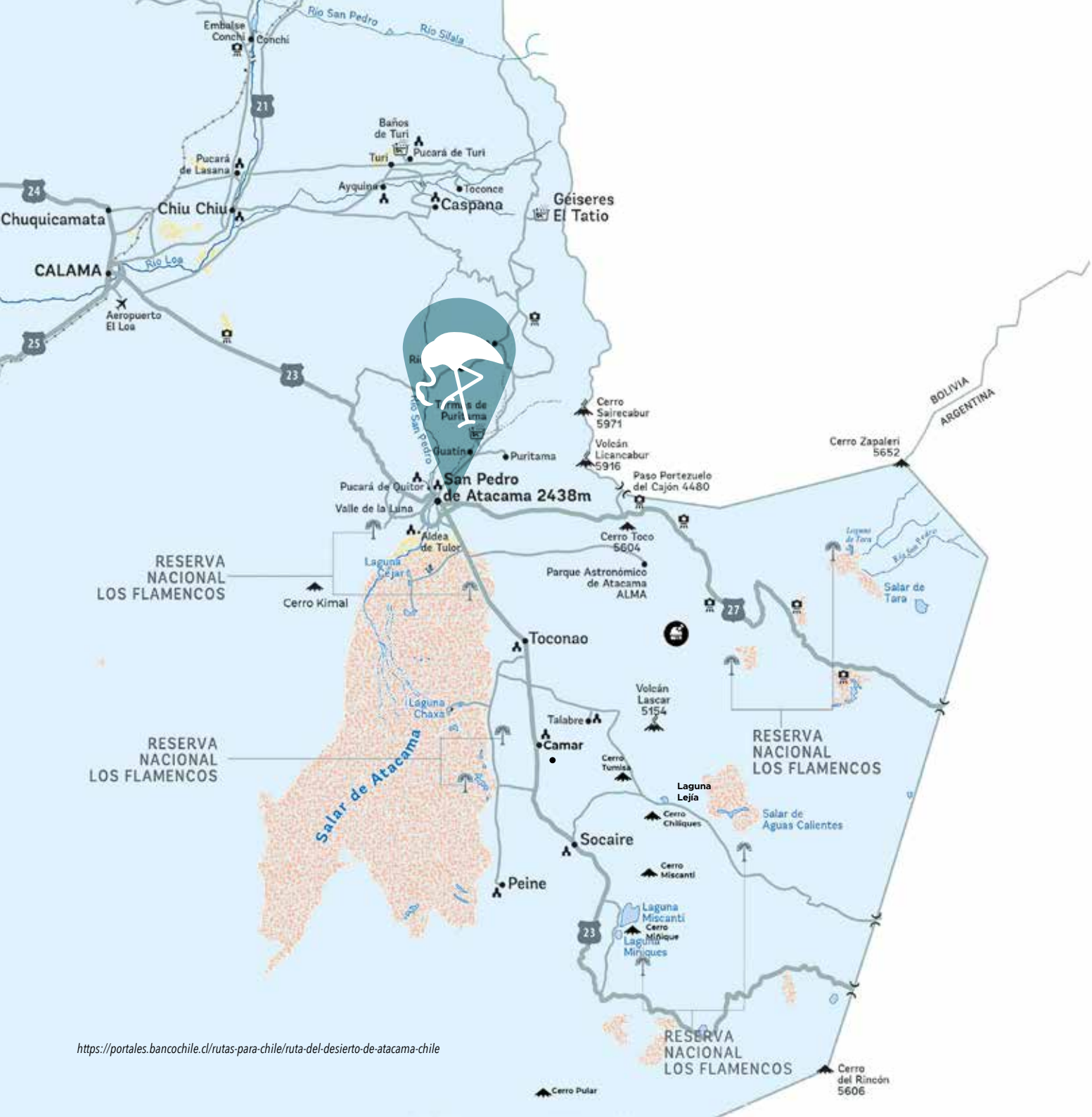
Ficha 11.

Tilomonte y Tilopozo, Quebrada de Tulán, Peine Viejo

244

BUENAS PRÁCTICAS

250





MANUAL PARA GUÍAS TURÍSTICOS

San Pedro de Atacama

Este manual se desarrolla gracias al respaldo de estudios académicos y datos entregados por miembros de las **comunidades locales**.

Su objetivo es presentar un compendio sobre las características de **la cuenca del Salar de Atacama y sus alrededores para los guías turísticos**. Esto, a través de cinco capítulos que hablan más en detalle acerca de la geografía, historia, astronomía y cosmovisión andina, geología y desarrollo minero del territorio. Cada apartado entrega datos científicos, visuales, gráficos y testimoniales que permiten al guía **describir, explicar, relatar y responder** de manera unificada preguntas que los visitantes pueden tener al recorrer este destino.

Paralelamente, se incluyen fichas que ofrecen descripciones técnicas de los sitios y atractivos turísticos de la comuna, y una sección final sobre 'buenas prácticas' para los guías de turismo.

Agradecemos a cada una de las **personas, gremios y comunidades que participaron** en este proyecto y colaboraron en las distintas etapas de su elaboración, subrayando la importancia de salvaguardar el patrimonio natural y cultural de San Pedro de Atacama.

INTRODUCCIÓN

HISTORIA DEL TURISMO

EN SAN PEDRO DE ATACAMA

San Pedro de Atacama es hoy uno de los destinos más reconocidos de Chile y del mundo, pero su desarrollo turístico es relativamente reciente y ha estado profundamente marcado por la identidad atacameña y el encanto de su entorno natural.

Antes de convertirse en un polo de turismo cultural, astronómico y paisajístico, el pueblo vivía un ritmo estacional, con muy pocos visitantes y escasos servicios formales. Las primeras agencias surgieron recién a fines de los años ochenta, impulsadas por familias locales que comenzaron a explorar una actividad que, sin saberlo aún, transformaría para siempre la vida en el desierto.

Esta introducción reúne los testimonios de dos actores locales –Eduardo Yanjari y Cristián Ibarra– quienes vivieron en primera persona el inicio del turismo en San Pedro y han sido testigos de su crecimiento y desafíos. Sus relatos permiten comprender cómo esta actividad se fue entrelazando con la cultura Lickanantay, los cambios en la economía local y la consolidación del destino como uno de los más emblemáticos del país.

EDUARDO YANJARI

GERENTE GENERAL ATACAMA
INCA TOUR

“Cuando comencé a trabajar en turismo, en 1989, la actividad ya estaba tomando forma. A mediados de los años ochenta llegaban visitantes, pero no existían agencias formales. Los primeros servicios dependían de personas locales que, con mucho ingenio, comenzaron a ofrecer traslados y residenciales”.

Entre ellos estaban Juan Tinte, quien llevaba turistas al Tatio en un camión; don Roberto Sánchez, que hablaba alemán y transportaba visitantes en un vehículo doble cabina; Héctor Ochoa, que operaba desde un taxi; y David Barrera junto a Edmundo, fundadores de Atacama Andes Expedition. También Juan Sota, Alberto Mostajo y Sael Quezada iniciaron el traslado de turistas con vehículos propios.

Yo me instalé más tarde con Atacama Inca Tour. Con los años, muchas empresas han llegado y partido. Aunque algunos piensan que el turismo es un negocio enorme, en realidad lo que nos ofrece es la posibilidad de vivir de algo que nos gusta y que nos conecta profundamente con el territorio.

En 1989, gran parte de la comunidad no quería el turismo. La figura del padre Le Paige y la creación del museo, fueron elementos clave para visibilizar la cultura Likanantay y atraer visitantes, junto con el interés creciente por el desierto. También estaba la casa Pedro de Valdivia que venían a conocer la gente de Chuquicamata.



Chile, en esos años, promocionaba principalmente Torres del Paine e Isla de Pascua, pero San Pedro comenzó a reconocerse como un destino distinto, capaz de romper la estacionalidad gracias al boca a boca. Después de la pandemia incluso llegó a posicionarse como destino número uno del país.

Al comienzo hubo resistencia local con el turismo, especialmente hacia agencias externas. Pero con la Ley Indígena, las comunidades asumieron la administración de sitios, lo que les permitió cambiar la mirada.

Hoy existe consenso en que el turismo es parte esencial del territorio. Antes, después del verano, el pueblo quedaba vacío; ahora, con el lito y el turismo, muchas personas han regresado y los jóvenes están estudiando acá mismo.

Existe preocupación porque las entradas a los sitios están demasiado caras. Competimos con destinos globales, y si los costos son excesivos, perdemos competitividad. Antes de la pandemia la gente viajaba con mayor frecuencia; hoy evalúa más sus opciones. Debemos cuidar la imagen del destino para

no convertirnos en un lugar inaccesible.

Me gustaría que los turistas encontraran en San Pedro un lugar ordenado, limpio y bien cuidado. También, que los relatos de los guías fueran precisos y profesionales, y que los visitantes se llevaran una imagen positiva de la cultura atacameña.

También es importante ordenar el trabajo de guías externos y operadores que no respetan horarios o normas básicas. San Pedro merece un estándar alto que refleje su historia y su identidad.

Como anfitriones, siempre parto por la idea de transmitir una cultura viva de más de 12 mil años, contar un relato de los primeros asentamientos, de la geología, los caminos, la búsqueda de turquesa y la capacidad de adaptación del pueblo.

“El desafío es aprender a coexistir con el turismo, pero también lograr que se respete y valore nuestra identidad”.



CRISTIÁN IBARRA

JEFE DE OPERACIONES LATCHIR EXPEDICIONES

“Recuerdo que alrededor de 1989 se abrió la primera agencia formal de turismo: Turismo Ochoa, de don Héctor Ochoa. Él se había hecho cercano a don Roberto Sánchez, considerado uno de los primeros conductores-guías del pueblo. Tras una breve asociación, don Héctor abrió su oficina y dio inicio a la actividad organizada.

Antes de eso, los visitantes llegaban principalmente por dos motivos: el Museo Arqueológico Gustavo Le Paige y los géiseres del Tatio. A partir de ahí, comenzaron a surgir otros operadores locales y el movimiento turístico creció rápidamente.

Al principio, la relación entre turismo y comunidades era positiva; resultaba agradable interactuar con los visitantes. Pero cuando el turismo se volvió masivo y desordenado, muchos habitantes sintieron que su cultura estaba siendo invadida, especialmente con la llegada de operadores externos.

A través del Convenio 169, algunas comunidades iniciaron demandas territoriales y tomaron control de ciertos sitios, primero para protegerlos y luego con fines económicos.

San Pedro ya tiene una imagen instalada: un destino astronómico y paisajístico reconocido internacionalmente. En ese sentido, la proyección está lograda.

Me gustaría que los turistas vieran que San Pedro es un lugar ideal para la aventura, el misticismo y el romanticismo. Un espacio para desconectarse, disfrutar del silencio del desierto y maravillarse con un cielo único”.



"Como anfitriones debemos transmitir que la cordialidad es lo más importante. Abrir las puertas con amabilidad para permitir que los visitantes se interesen por nuestra cultura y disfruten del valor de este pequeño pueblo de gran corazón".





PAISAJE
CLIMA
FLORA
FAUNA

1

GEOGRAFÍA



GEOGRAFÍA

CUENCA DEL SALAR DE ATACAMA Y ALREDEDORES PARA GUÍAS TURÍSTICOS

Para una mejor comprensión de las características geográficas de la cuenca del Salar de Atacama, esto es, sus procesos de formación del relieve, razones que explican el origen del desierto, su paisaje, clima, flora y fauna, es que iniciamos este capítulo ampliando nuestra mirada un poco más allá del territorio en cuestión.

El desierto de Atacama es una macrozona que se extiende amplia y vastamente desde el **sur de la costa sur del Perú y gran parte del norte de Chile**. Tiene una superficie aproximada de 105.000 Km² (existen pequeñas diferencias sobre la cifra dentro de la comunidad científica). Se ubica entre las latitudes 17° 30' y los 27° 00' sur. Y, dentro del territorio chileno, comprende las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Copiapó.

En términos turísticos, el **Desierto de Atacama** se asocia al destino turístico de San Pedro de Atacama y sus atractivos aledaños, siendo tal vez el Valle de la Luna, una de las imágenes que primero se visualiza cuando uno busca este destino en Internet. El nombre de esta comuna se ha usado mucho para promover a Chile a nivel global, por lo que los extranjeros entienden y asocian este lugar con el desierto de Atacama. Consecuentemente, es importante aclarar y explicar algunos principios geográficos aplicados al concepto de desierto que detallaremos en este capítulo.

Desde lo geopolítico, San Pedro de Atacama es parte de la región de Antofagasta, está dividida en tres provincias:

- **Antofagasta con capital en Antofagasta**
- **Tocopilla**
- **Loa**

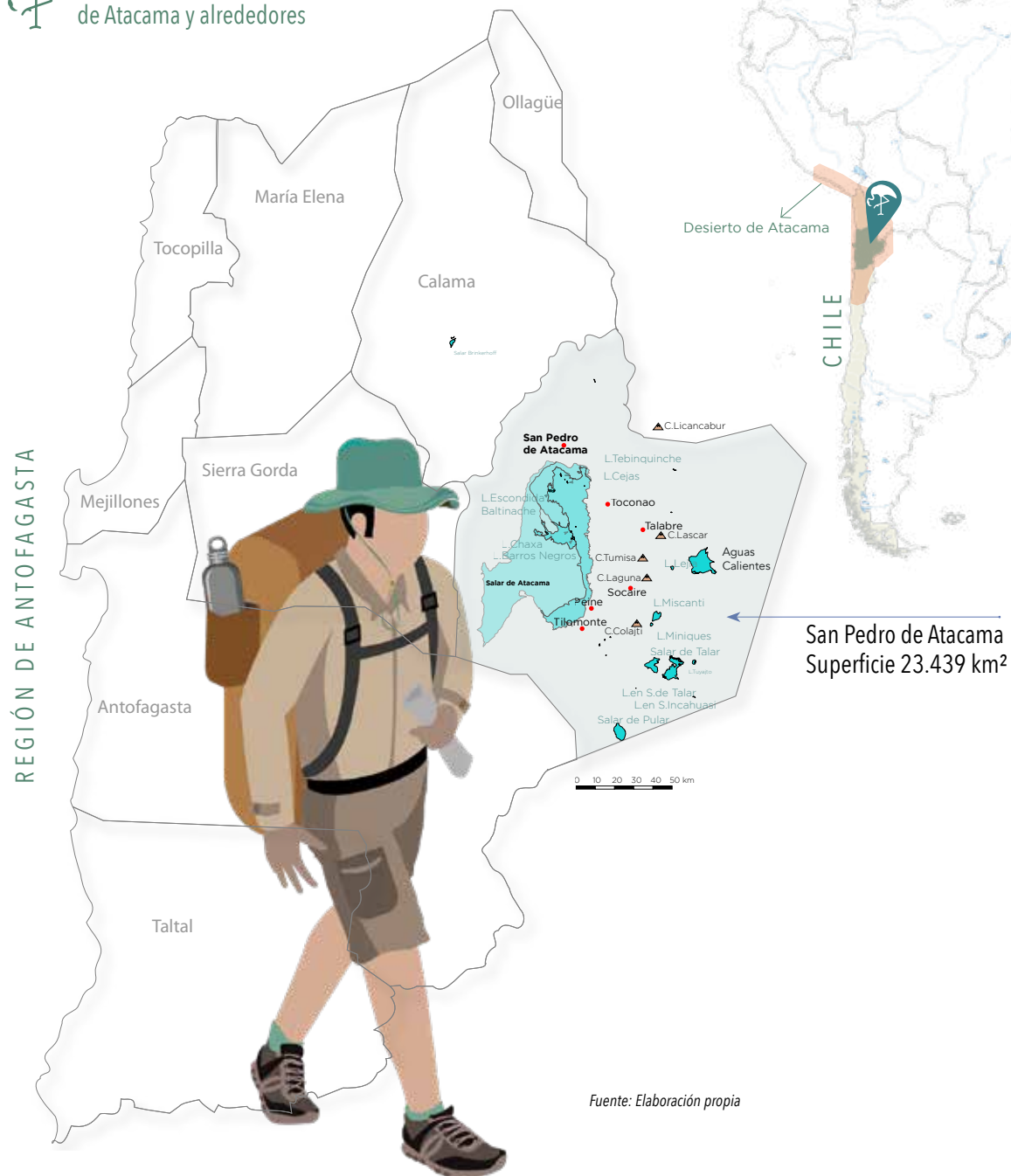
La comuna de San Pedro de Atacama pertenece a esta última provincia y tiene bajo su administración San Pedro de Atacama y los poblados de Peine, Socaire, Camar, Soncor, Talabre, Toconao, Tambillo, Alto Jama, Guatín, Río Grande, Machuca, Matancilla, y Hierbas Buenas (Figura 1). Es la segunda comuna de mayor tamaño en toda la Región de Antofagasta y la quinta a nivel nacional, después de la Antártica, Natales, Antofagasta y Aysén.



Quebrada de Kezala, Josefina Sáez



Figura 1: Región de Antofagasta, San Pedro de Atacama y alrededores

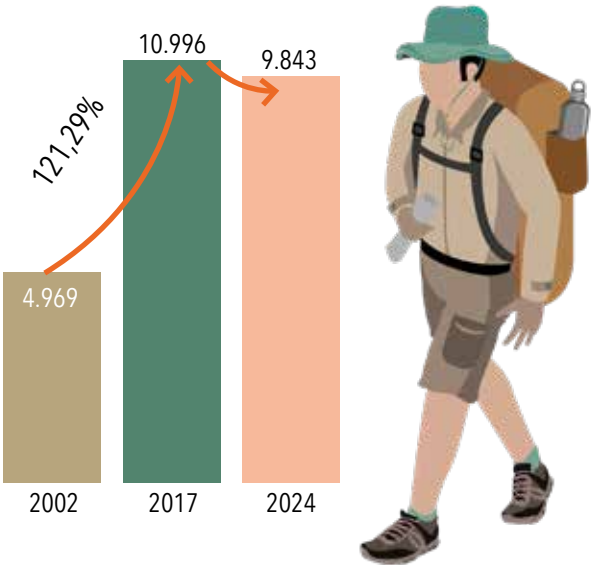


Fuente: Elaboración propia

Hacemos hincapié en que esta comuna involucra todos los poblados antes mencionados, siendo San Pedro de Atacama la de mayor cantidad de habitantes. También es importante mencionar el gran incremento en la población durante los años 2002 (Censo) y 2017 (penúltimo censo). La variación entre esos años es de 121,29%, pasando de 4.969 a 10.996 habitantes. El porcentaje de población que se reconoce bajo la etnia Lickanantai en el censo de 2017 es de 4.068 habitantes, correspondiendo a un 37% de la población total en la comuna de San Pedro de Atacama. El último censo del 2024 arroja un total de 9.843 habitantes en la comuna.



Figura 2: Población San Pedro de Atacama
Fuente: INE. Censo 2002 - 2017-2024

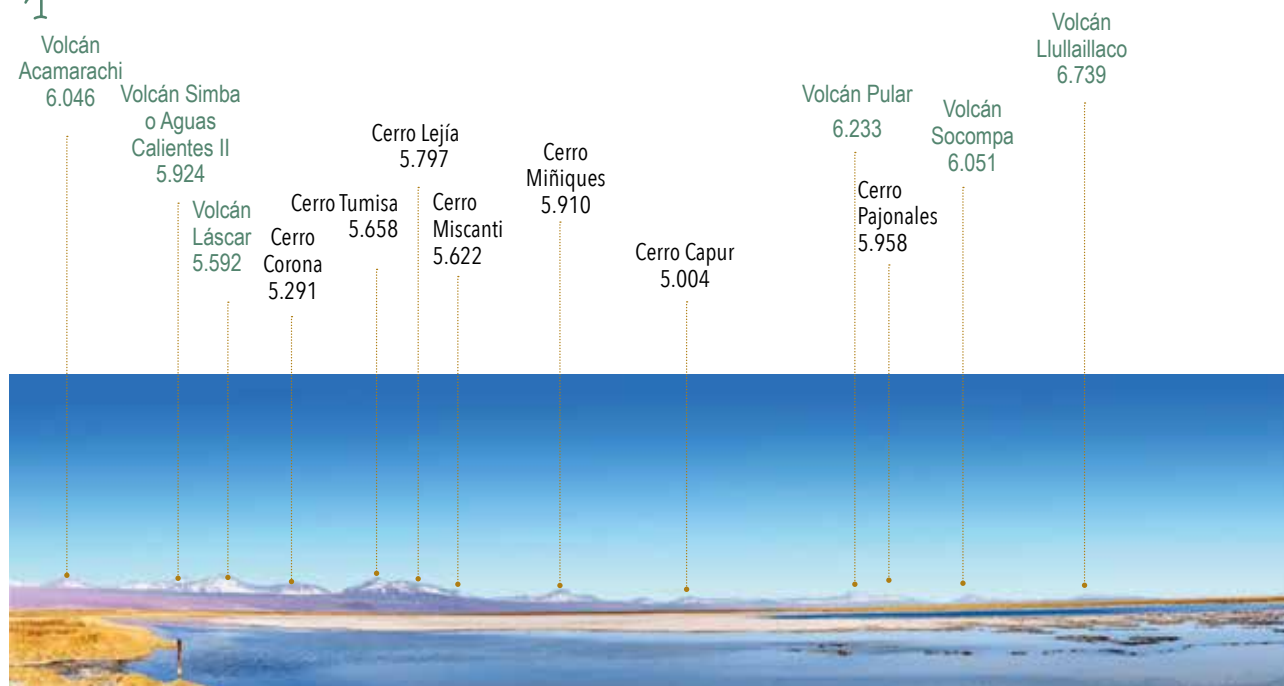


San Pedro de Atacama, Caracoles Ecochile.





Figura 3: Línea de Volcanes y cerros San Pedro de Atacama (m.s.n.m.)



Raquel Hofmann A. Laguna Miscanti, Josefina Sáez

I. PAISAJE, AGUA Y DESIERTO

El paisaje de estas latitudes va desde la costa del Pacífico hacia la gran cordillera de los Andes, pasando por las cordilleras y depresiones intermedias, incluyendo el Salar de Atacama. Esta amplitud en el territorio varía en niveles de suelo, precipitación, humedad y altura, dando origen a distintos tipos de paisajes, pisos ecológicos y condiciones de vida.

Es importante hacer la distinción entre lo que es un desierto absoluto y la zona particular a la cual nos avocamos, pues se tiende a caracterizar la zona de la cuenca del salar y alrededores con características de desierto absoluto, siendo que no lo es.

El concepto de desierto absoluto implica la nula o bajísima precipitación y presencia de plantas vasculares. Esto ocurre en depresiones intermedias entre la Cordillera de la Costa y las Cordilleras intermedias de algunas zonas de la región referida.

El sistema de clasificación Köppen utilizado para medir las diferencias entre climas áridos y húmedos, plantea que existen tres variables: precipitación anual media, temperatura anual media y distribución anual de la precipitación. Así, tenemos que las temperaturas anuales medias, al ser altas, generan mayor evaporación y se entiende la pérdida de humedad. *"El desierto debe su extrema aridez a una constante inversión de*



Fuente: tierraatacama.com Desierto de Atacama

temperatura. Eso se debe a la fría corriente oceánica de Humboldt que fluye hacia el norte debido a la presencia del fuerte anticiclón del Pacífico. La región más árida del desierto de Atacama está situada entre dos cadenas montañosas (los Andes y la Cordillera de la Costa de Chile) de suficiente altura para evitar la advección de humedad del Océano Pacífico o del Atlántico, una sombra de lluvia de dos lados”.

(Fundación Aquae).

Nuestro territorio tiene alrededor de **101 cuencas hidrográficas**, donde la mayoría de las aguas corren desde cordillera a mar, salvo algunas excepciones que, por características geográficas, son cuencas endorreicas como es el caso de la cuenca del salar de Atacama. Aquí, las aguas quedan dentro de la cuenca principalmente por límites espaciales. Dentro del área descrita no existen cuencas hidrográficas exorreicas salvo la del río Loa.





EL CICLO DE AGUA

Es el proceso constante de transformación del agua donde ocurren los procesos de precipitación, evaporación, transpiración e infiltración de ésta. Ocurre en las cuencas hidrográficas, que en el caso de nuestro país, se encuentran entre la cordillera de los Andes y el océano Pacífico.



San Pedro de Atacama, Vaughn Lewis 2023.



Raquel Hofmann A. Proguías, Asociación de Guías Región de Antofagasta



San Pedro de Atacama, <https://observatoriocielosur.cl>

1.1. Cordillera de la costa y océano pacífico

La morfología de la cordillera de la costa en las regiones del norte impacta directamente en el clima desértico. Desde Arica hacia el sur, esta cordillera comienza a presentar farellones costeros de considerable altura (1.000 a 2.600 m.s.n.m.) y es entre Pisagua y Taltal donde ya no posee quebradas, valles o cortes transversales que lo interrumpen, a excepción del valle del río Loa. Estas características actúan como una barrera natural impidiendo que la humedad de la costa avance hacia el interior.

En el resto del norte grande, hacia el norte de Pisagua, se pueden apreciar quebradas que irrumpen en el mar, y hacia el sur de Taltal, la cordillera comienza a bajar en altura. Aparecen los valles transversales y la condición desértica del norte deriva en lo que se conoce como Norte Chico con otras cualidades.

Paralelamente, las frías aguas de la corriente de Humboldt y la surgencia de aguas profundas a lo largo de esta costa no generan la suficiente evaporación como para que ésta logre avanzar por sobre el farellón costero nortino y se pueda desplazar hacia el interior, a diferencia de como ocurre en el resto del territorio.

La ausencia de humedad y precipitaciones en esta localidad también se explica por el comúnmente llamado anticiclón del Pacífico Sur, localizado aproximadamente en la latitud 30 con ciertas variaciones de movimiento. Este centro de alta presión de bloqueo llamado también alta subtropical del pacifico sur (ASPS) debilita las precipitaciones y nubosidad que afectan a las costas de la región del norte grande.

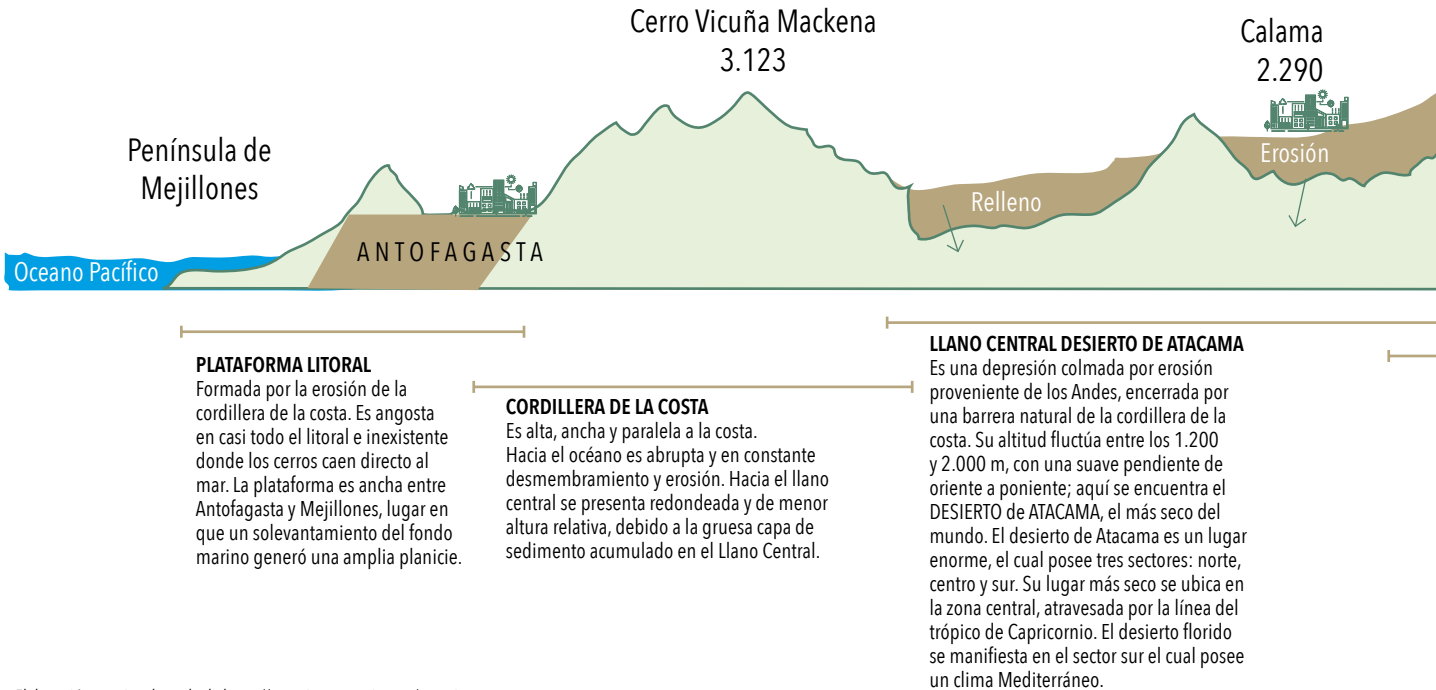
En la región de Antofagasta, específicamente la zona de Mejillones en la costa y la zona de Toconao en los faldeos de Los Andes, es donde la distancia entre la costa y la cordillera

de los Andes, desde oeste hacia este, es la más larga en comparación con el resto del territorio (casi 325 kilómetros) con cordones montañosos intermedios entre costa y cordillera principal. Esto provoca que la poca humedad generada en la costa del Pacífico tenga bastantes barreras que sortear para poder llegar hacia el interior.

Dentro de las cordilleras intermedias en el norte, es la **Cordillera de Domeyko** la más conocida y preponderante, con un largo aproximado de 600 kms. Comienza en los pies de la Cordillera de los Andes al borde norte de la cuenca del



Figura 4: Geomorfología Región de Antofagasta

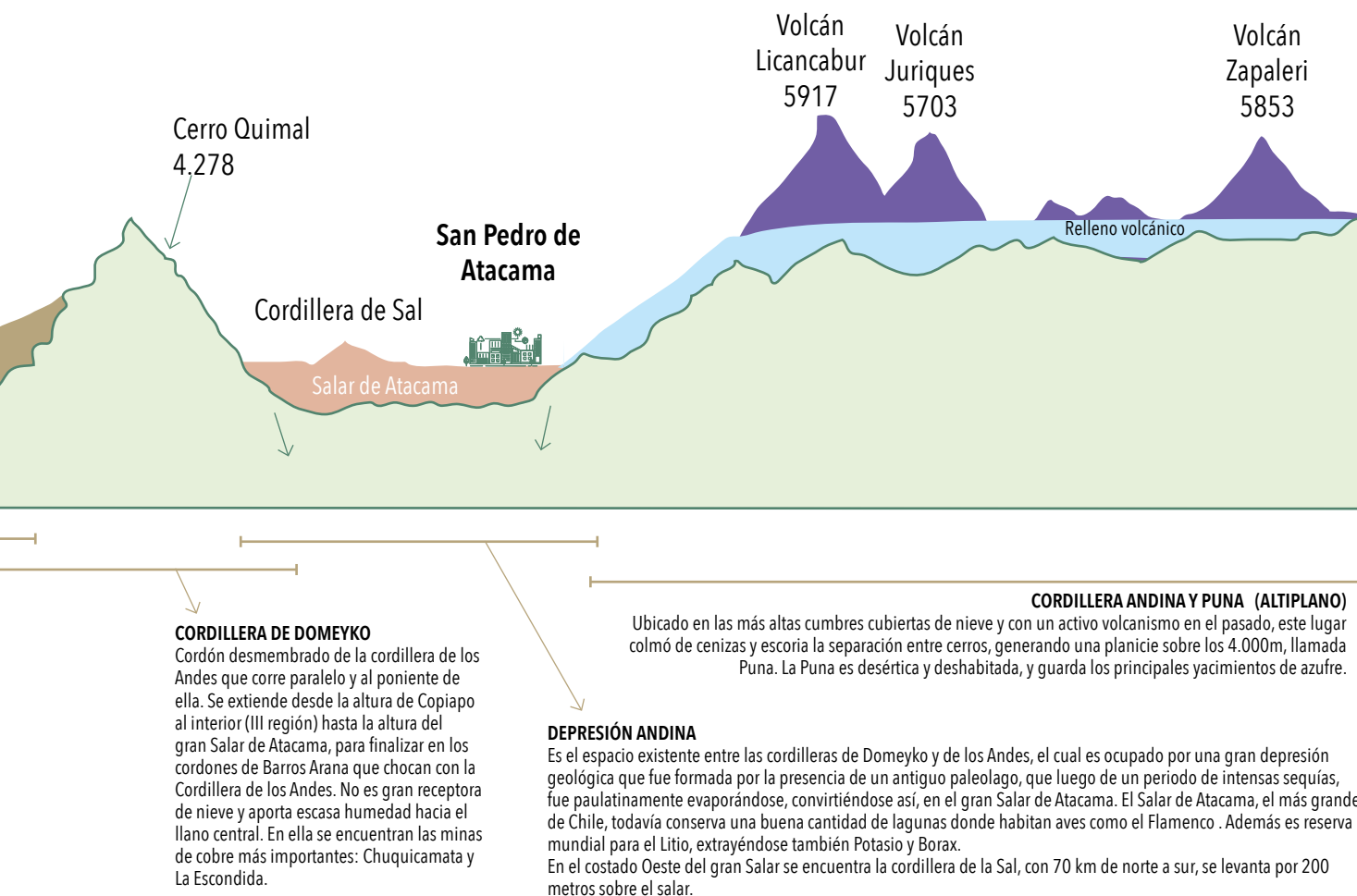


Fuente: Elaboración propia adaptada de <https://experience.arcgis.com/experience>

salar de Atacama y termina cerca de Copiapó. Su principal cumbre es el cerro Quimal con una altura de 4.278 m s.n.m. Tiene características geológicas que la hacen única en su composición mineral.

Más pequeña en altura y extensión es el cordón de la Cordillera de Sal, con una extensión de 100 km, la cual bordea el oeste de la cuenca del salar, siendo uno de los

emblemas turísticos del destino de San Pedro de Atacama. Es parte de los atractivos del Valle de la Luna y Valle de Marte, así como la 'Garganta del diablo'. Esta cordillera llama su atención por sus formas y textura, compuesta principalmente por arcilla y sal. Para más detalles sobre la composición de minerales y formación de ambas cordilleras, se puede revisar el capítulo de geología.



1.2. Cordillera de Los Andes

En la zona norte, desde Arica a Copiapó, están las cumbres más altas de Los Andes. Aquí, la cordillera tiene ciertas características importantes, pues la hacen única en comparación al resto de Chile. Se trata del altiplano, una de las mesetas más elevadas con alturas que superan los 4.000 m.s.n.m. Comprende cerca de 300 kilómetros de ancho y 1.500 de largo, y abarca las regiones de Ayacucho (Perú), hasta Copiapó en Chile, así como parte de Bolivia.

Otra de las características importantes del altiplano son sus bofedales, los cuales regulan y aportan al ciclo hídrico, y son el origen de importantes ríos que corren hacia la cuenca del salar. Permiten una gran biodiversidad de flora y fauna,

y son sumideros de carbono. Paralelamente, son lugares de gran importancia en el desarrollo de algunas culturas altiplánicas.

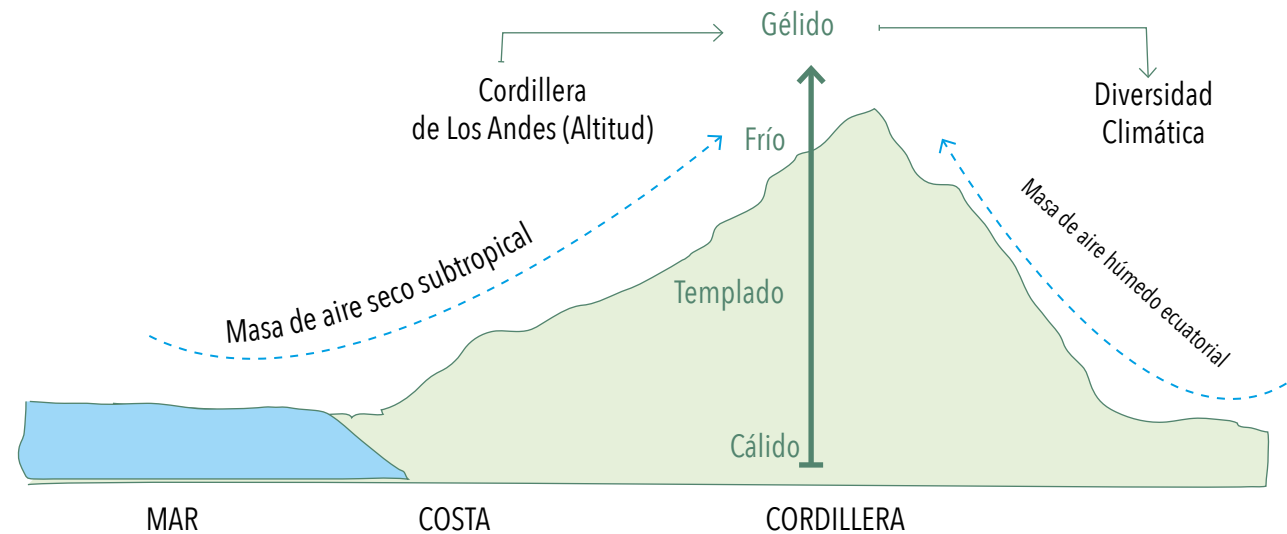
La Cordillera de Los Andes actúa como una barrera natural que impide la llegada de la humedad tropical que proviene del noreste, océano Atlántico, pasando por parte del Amazonas. Está barrera caracterizada por masas de aire caliente originada en los trópicos.

Durante la mayor parte de las estaciones del año, la cordillera obstaculiza los frentes de baja presión a excepción de la época estival cuando la intensidad de las temperaturas



Figura 5: Cordillera de Los Andes una barrera natural

Fuente: Elaboración propia



aumenta la humedad y evaporación. Es ahí donde se forman nubes del tipo nimbuscumulus o nubes cúmulos típicamente caricaturizadas como pompas de algodón por su textura y gran tamaño. Comienzan a ser visibles desde el este de San Pedro de Atacama y avanzan con las corrientes, girando y acercándose a la cuenca del salar. Esto genera precipitaciones en agua y nieve en las cumbres y sectores más altos, así como dentro de la cuenca y sus bordes occidentales. En algunas ocasiones, se producen tormentas eléctricas, sobre todo en la zona altiplánica, fenómeno conocido como el “invierno altiplánico”.

Como toda conducta climática, estas características no son del todo estables, originando veranos más secos con escasa precipitación, y otros años, donde las lluvias han causado inundaciones considerables generando estragos en zonas habitadas. Las precipitaciones se pueden extender más allá del periodo estival con episodios aislados. Por lo general, estos frentes alcanzan una distancia de aproximadamente 100 km de distancia desde el este hacia el oeste, observando incluso precipitaciones en la ciudad de Calama.



Raquel Hofmann A. Proguías, Asociación de Guías Región de Antofagasta

1.3. Salar de Atacama

Entre la Cordillera de Los Andes y la cordillera de Domeyko se encuentra el salar más grande de Chile, con una superficie de 3.000 kilómetros cuadrados. La cuenca misma es la tercera más grande después de las cuencas del Loa y la de La Pampa del Tamarugal.

El salar está rodeado por la cordillera de Los Andes hacia el norte y este, por la cordillera de la Sal hacia el oeste, por la cordillera de Domeyko hacia el oeste y por el cordón de Lila hacia el sur.

Es por sus límites naturales que se trata de un sistema cerrado o cuenca endorreica, lo que significa que todas las aguas que corren y drenan desde las cordilleras que lo rodean, desembocan en el salar. Esta condición es uno de los factores que nutre el clima desértico de la zona, pues

al no existir quebradas de larga extensión de cordillera a mar, se inhibe el paso de corrientes de aire y humedad que genera una cuenca con esas características.

La cuenca se alimenta de varios tipos de fuentes, endorreicas y exorreicas. Las principales fuentes exorreicas provienen desde el sector norte de la cordillera de los Andes: el río San Pedro y el río Vilama. Ambos ríos provienen a su vez de otros ríos (río Salado y Río grande) (río Purifica y Puritama), respectivamente, y de bofedales como lo mencionamos anteriormente. Estos ríos dan vida al oasis en la parte norte del salar bordeando el poblado de San Pedro de Atacama y sus ayllus. La importancia de estos ríos es significativa en la historia del desarrollo de la cultura Atacameña desde hace miles de años y sigue siendo una fuente importante para el sustento de la vida y la agricultura, no solo en el oasis, sino que también en otros poblados alrededor de la cuenca.

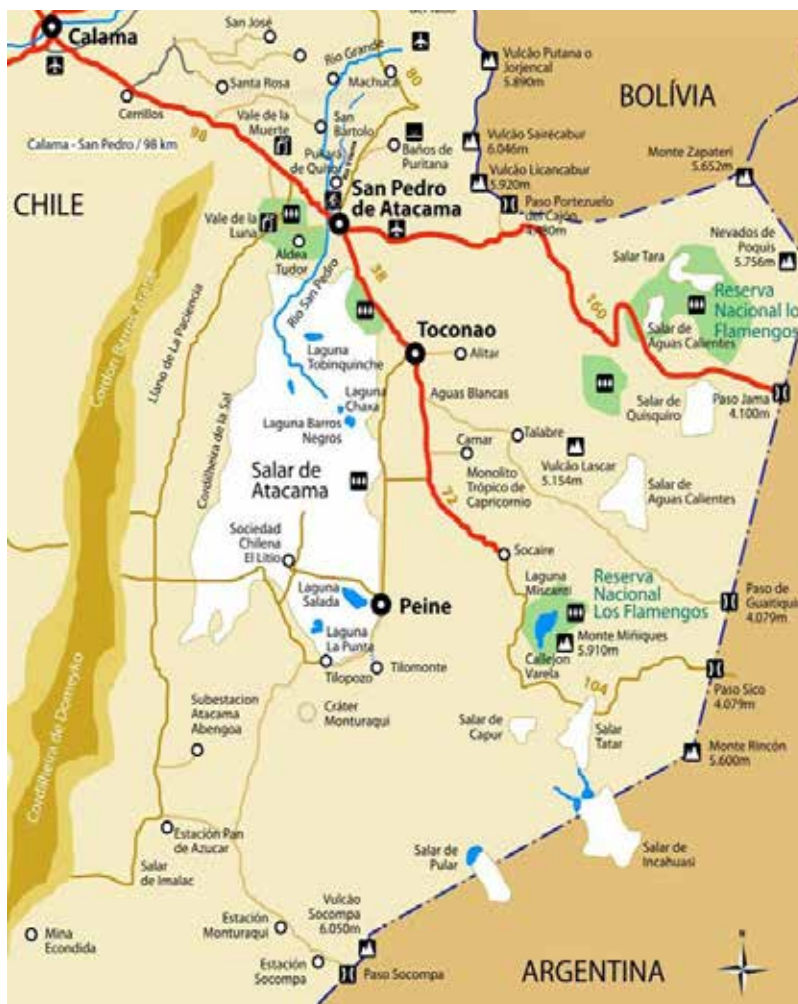


SQM, Salar de Atacama Región de Antofagasta.

**Figura 6:**

Mapa ruta San Pedro de Atacama

En este mapa turístico se muestran carreteras principales, carreteras secundarias, ciudades, pueblos, aeropuertos, puntos de interés y atracciones turísticas en los alrededores de San Pedro de Atacama.



Fuente: <https://mapas-mundo.com/chile/city/san-pedro-de-atacama/tourist>

Las aguas de estos ríos corren de norte a sur alimentando la Laguna Chaxa y el canal de Burros Muertos, ubicados más hacia el centro del salar. Esto ocurre en distintos niveles dependiendo de su caudal.

El río Toconao ubicado en el poblado que lleva el mismo nombre, hacia el centro sur del salar, es otro río de

importancia para el sustento de la agricultura y vida del pueblo. Por otra parte, hay muchas quebradas visibles al ojo humano a lo largo de la cordillera que bordean el salar. En la mayor parte del año, éstas presentan torrentes efímeros, pero en inviernos altiplánicos con mucha precipitación, se activan y vuelven a correr los ríos aumentando el aporte hídrico en el salar.

En cuanto a las principales fuentes endorreicas, éstas se relacionan con las lluvias y nevazones en la cordillera de los Andes, alimentando y contribuyendo al balance hídrico de la cuenca. Dependiendo de su cantidad, pueden aumentar los niveles de agua de las lagunas y salares de la puna, así como también de las aguas subterráneas. Cuando el agua se infiltra en la roca de la cordillera, parte de ésta se va a los acuíferos (reservas de agua dulce subterráneas) que permanecen por millones de años. Luego drena, también en procesos geológicos muy lentos y por gravedad, y va decantando y aflorando en zonas más bajas, en forma de vegas, manantiales y en el salar. El camino subterráneo recorrido por estas aguas arrastra distintos minerales y muchas sales propias de la roca que la han contenido.

Al salir a la superficie, a causa de las altas temperaturas y radiación, se evaporan dejando las costras salinas y salmueras ricas en minerales tales como litio, boratos, magnesio y potasio, entre otros. La formación de estos minerales es un proceso más complejo que ahondaremos más adelante.

María Elsa Soza

Larache, San Pedro de Atacama
Comunera y Agricultora

"Nosotros vivíamos en San Pedro cuando no teníamos agua, cuando no teníamos luz, que tomamos agua del río.

Tomábamos del agua del regadío.

Por ejemplo, mi papá hizo un estanque con piedra y forrado en cemento y él cuando llegaba el regadío, juntaba agua y le echaba penca de las tunas para que se sentara la tierra hacia abajo y ahí tomamos esclare nosotros para que decantara todo lo que fuera el barro. Nunca enfermamos. Ahora también no se puede tomar el agua de la llave porque toda la gente se baña, tiran cosas".



Robin Fernandes - Flickr, Río San Pedro

1.4. Trópico de Capricornio

El Trópico de Capricornio es una línea imaginaria que rodea la Tierra aproximadamente a 23,5 grados al sur del Ecuador (línea roja punteada en el mapa). Marca el punto más austral donde el Sol puede estar directamente sobre la Tierra al mediodía. Este fenómeno ocurre una vez al año durante el solsticio de diciembre, alrededor del 21 de diciembre, cuando el Sol alcanza su punto más austral en el cielo.



Figura 7:

Mapa Región Antofagasta, Trópico de Capricornio

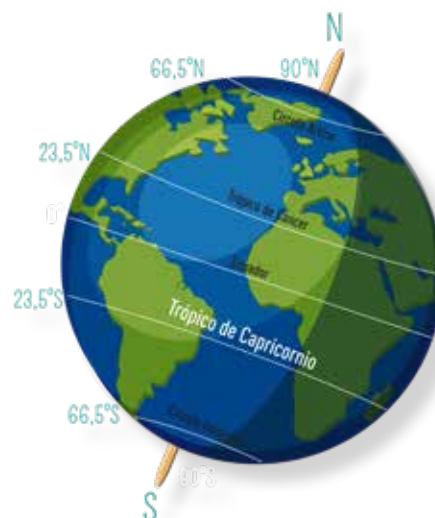


DEPRESIÓN ECUATORIAL



“El aire calentado en el cinturón de presión conocido como depresión ecuatorial se eleva a grandes altitudes (entre 15 y 20 kilómetros), se expande y se enfría, proceso que induce el desarrollo de nubes y precipitaciones. Por esta razón, las áreas que están bajo la influencia de la depresión ecuatorial se cuentan entre las más lluviosas de la Tierra. A medida que el flujo de las capas superiores alcanza los 20°-30° de latitud, norte o sur, desciende hacia la superficie donde predominan las altas presiones. Estas condiciones son exactamente las opuestas a lo que se necesita para producir nubes y precipitación. Dichas regiones se conocen por sus cielos claros, su luz solar y la sequía progresiva”.

(Tarbuch, 2004)



En los trópicos se encuentran la mayoría de los desiertos. Para comprender mejor este fenómeno, se hace necesario conocer la preponderancia que tuvieron los sucesos geológicos para la construcción del paisaje y como esto determina el movimiento y dirección de corrientes marinas, aire, presión y vientos, dando vida a los distintos climas y tipos de bioma. No es casual que en todas las costas occidentales del hemisferio sur existan desiertos en la misma latitud, tales como Namibia, Costa Oeste de Australia y Atacama. Es en las latitudes bajas, próximas a los trópicos, donde existe una línea constante de desiertos en ambos hemisferios.

II. CLIMA

De acuerdo con ciertos estudios científicos, se puede inferir que el clima en la cuenca del salar no siempre fue como lo conocemos hoy. Se contempla que el marco temporal se establece en función del término del Último Máximo Glacial (UMG) (- 18.000 años A.C. (antes del presente)) momento en el que las grandes masas de hielo comienzan a retroceder dando lugar al proceso de cambio del paisaje que observamos en la actualidad. Dichas mediciones se hicieron gracias a registros polínicos, pero con diferentes indicadores paleo-ambientales. Es por esta razón que las distintas escalas de análisis, tipos de indicadores y sitios de estudio, generaron algunos contrastes en los resultados. A grandes rasgos, los análisis arrojan que después del período de glaciación, esto es, el pleistoceno tardío y el holoceno temprano, las condiciones habrían sido de mayor humedad a como las conocemos hoy por hoy, durante aproximadamente 8.000 años.

Es así como se distinguen dos fases principales que se conocen como:

Fase Tauca (entre 18.000 – 14.000 años a.p.) y

Fase Coipasa (entre 13.000 – 11.000 años a.p.).

Se destacan porque en dichos periodos descritos se pueden evidenciar registros de mayores niveles lacustres tanto en lagos como en salares, así como en vertientes activas (que ya no existen como tal en el presente), vegetación andina más abundante alcanzando cotas inferiores a las actuales, y cursos de agua activos, de mayor nivel, en las quebradas occidentales de la cordillera que desembocan en el salar. Asimismo, habría evidencias de precipitaciones en lo que se conoce como el desierto absoluto.

Es importante tomar en cuenta que la última fase coincide con los primeros grupos de cazadores recolectores que comenzaron a habitar la zona en algunas de estas quebradas en la cuenca del salar, como veremos más adelante. Según los resultados de estos estudios, dichas etapas de mayor humedad comienzan a declinar dando origen a fases de hiper aridez. En base a los estudios y registros de la Laguna Miscanti, el máximo de aridez sería en torno a 9.000 y 7.000 años a.p (Betancourt et al. 2000 Grosjean et al. 2003 Latorre et al 2006; Maldonado et al 2005). Existen discordancias en los resultados respecto del término de esta etapa, lo que ha generado ciertas discusiones en la comunidad científica. Hay otros estudios que sugieren que el fin de este periodo sería en torno a 4.000 – 3.000 años a.p con ventanas de mayor humedad en torno a los 6.000 – 5.000 años a.p (Bobst et al 2001, Gorsjean 2003; Gorsjean et al 2005; Pueyo et al 2011).



PALEOCLIMA

Cuando se busca entender la historia del clima, se habla de **Paleoclima**.

El término paleoclima es utilizado para referirse a un clima de un periodo en que no existían instrumentos para realizar mediciones de variables meteorológicas que nos pudieran indicar como era el clima de una región o del planeta.

La paleoclimatología y su objetivo es mucho más amplio que describir los climas del pasado, busca entender las causas del clima del pasado así como describir cómo y porque ese clima experimentó variaciones.

El estudio de los climas del pasado toma hoy relevancia para poner en contexto el actual cambio climático. Estudiando el clima del pasado podemos identificar o descartar que otros factores pueden explicar la actual tendencia de calentamiento que es observada en el planeta. De esta forma, el estudio del clima del pasado nos ayuda a plantear escenarios futuros.

PALEOMADRIGUERAS

También existe otro método conocido como el análisis de **Paleomadrigueras** (guardidas fósiles), una verdadera radiografía del pasado, guardidas fósiles construidas por roedores, que en su interior preservan restos de fecas, plantas, insectos, huesos, polen y semillas, entre otros elementos orgánicos que han quedado atrapados en el tiempo.

En Sudamérica y el desierto de Atacama, principalmente, se han encontrado estos registros de hasta 50 mil años, cuya valiosa información ha permitido reconstruir ecosistemas del pasado y entregar pistas sobre cómo diversas especies han podido adaptarse a los cambios ambientales y climáticos.



III. FLORA

La vegetación y sus variantes dependen mucho de la ubicación geográfica donde factores como la altura, niveles de precipitación y otros, influyen de forma directa. En este caso, obedecen al paisaje desértico en mayor o menor grado, teniendo en común una alta radiación y temperatura, baja presión de oxígeno, escasas fuentes hídricas, humedales y afloramientos de agua altos en sal, muy alcalinos y, en algunos casos, con altos niveles de azufre y arsénico. Esto genera una biodiversidad bastante única en los alrededores de la cuenca.

Podemos distinguir dos tipos de plantas según su fuente hídrica: las acostumbradas a las lluvias (guardando los parámetros desérticos) como la chilca o el senecio, por ejemplo, y otros árboles del altiplano como la Queñoa. Paralelamente, están las especies que se desarrollan en las quebradas, vegas, y salares, dando origen a bofedales, esto es, humedales en altura.

Las quebradas pre-puneñas de formación rocosa contrastan con los manchones verdes, colas de zorro regadas por los manantiales de alguna vega, y cactáceas distribuidas en todas las lomas de las quebradas. Una de las más



Cardón, *Echinopsis atacamensis*, llamado comúnmente cardón de la Puna o cardón de la sierra, habita en áreas montañosas o altiplánicas alcanza hasta los 10 metros de altura.



Queñoa, su apodo 'árbol de las alturas', capaz de desarrollarse en un hábitat tan extremo como las montañas del altiplano chileno.



Graminias o pajas bravas.

reconocidas es el Cardón (*Echinopsis atacamensis*) cactus que se presenta en alturas rodeando los 3.000 m s.n.m. que crece en promedio 2 cm por año. En esta zona es visible al igual que en la quebrada de Guatín. El paisaje cambia en los faldeos de la cordillera principal, con arbustos bajos y algunas floraciones en primavera dependiendo de las precipitaciones.

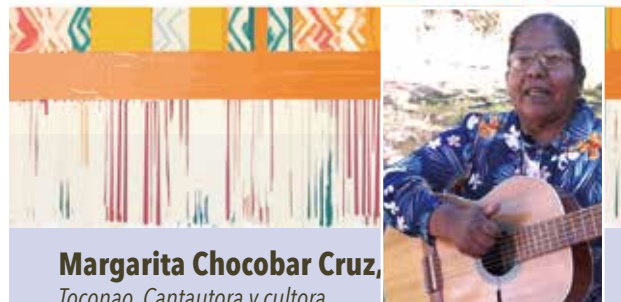
Además de los **algarrobos y chañares** que entregan frutos para la repostería tradicional de la zona, en la cuenca hay arbustos como el cachiuyo, llamada “ensalada del norte”, que se puede observar en abundancia, sobre todo en el oasis. En los bordes de la cuenca y proximidades de la cordillera de la sal, donde el aspecto desértico es más evidente, se aprecian plantas de Rica Rica o Pingo Pingo (Miri), las cuales poseen propiedades medicinales. La mayor parte de la vegetación está condicionada por la sal y las aguas naturales que las riegan.

Como todo en la naturaleza, muchas de estas plantas tienen propiedades medicinales, pues para sus pueblos, **‘salir al monte a recolectar’ significaba ir a la farmacia**. Del mismo modo, eran y son actualmente utilizadas en rituales ancestrales. Paralelamente, los terrenos de los oasis son propicios para los cultivos que han variado con el tiempo de acuerdo con las necesidades propias de cada época, a pesar de la sequedad en las cuencas regadas por los ríos. Hoy podemos ver melgas plantadas con alfalfa, maíz y otras hortalizas como habas y ajos, entre otros. Las peras son abundantes en los ayllus dando fruto especialmente en la época de Navidad. Mayor variedad se puede encontrar en el oasis o bosques de Toconao, donde hay diversidad de árboles frutales como higos, damascos y surtido de verduras gracias a sus suelos y condiciones.

En términos generales, son tres los tipos de pisos ecológicos que se identifican dentro de la cuenca y sus alrededores, incluyendo la cordillera principal. Cada uno cuenta con

ciertas distinciones en su tipo de vegetación. Éstas son:

- **PRE-PUNA.** Fluctúa entre los 2.400-2.800 m.s.n.m. a los 3.100-3.500 m.s.n.m.. Posee distintos **arbustos y bosque de Algarrobo** (Yali) y **Chañar** (Tchacnar).
- **PUNA O TOLAR.** Fluctúa entre 3.100-3500 m.s.n.m. a los 3.900-4.000 m.s.n.m.. Conserva variadas **especies arbustivas que dominan este estrato junto a distintas cactáceas**, siendo el más representativo el cactus Cardón, *Echinopsis atacamensis*.
- **ESTEPA ALTOANDINA.** Fluctúa entre los 3.900-4.000 hasta donde termina la cobertura vegetal, esto es entre 4.500-4.800. Se caracteriza por duras **gramíneas o pajás bravas** que dominan la cobertura del paisaje.



Margarita Chocobar Cruz,
Toconao, Cantautora y cultora

“Acá nosotros somos un pueblo frutícola, muy poco artesanal, pero como pueblo originario fue siempre frutícola. Yo, conversando con mis abuelitas, (porque a mí me gusta saber y ver la investigación acerca de nosotros mismos y del pueblo) me decían que como antiguamente pasaban los arrieros por acá, vieron que corría un agua, hacia abajo y ahí la tomaban la agüita. Después vinieron otros y se acercaron más acá y empezaron a hacer sus huertos”.

IV. FAUNA

Para hablar de fauna debemos iniciar con el origen de la vida en la tierra. Es en este territorio donde justamente se dan las condiciones para ver en plenitud a los organismos responsables del comienzo de la vida en el planeta. La altura sobre los 4.000 m.s.n.m. y las altas temperatura, en comparación a variables observadas a nivel del mar, arroja valores muy distintos como una radiación ultravioleta 20% mayor, una presión atmosférica 40% inferior y una densidad del aire 35% inferior. Además del volcanismo activo de esta parte de la gran cordillera, la concentración de minerales, en particular el arsénico y azufre y la alta salinidad, se asemejan bastante a lo que fue el Planeta Tierra durante la era Precámbrica, es decir, hace casi 3,700 millones de años atrás aproximadamente. La diferencia es que durante esa era no había atmósfera ni oxígeno. Estos organismos son los responsables del origen de la vida en el planeta. Se llaman **extremófilos** porque están adaptados a condiciones extremas.

Estos organismos dominaron la tierra durante aproximadamente tres mil millones de años, en tiempos geológicos donde no había capa de ozono. Durante su evolución fueron capaces de fijar el CO² y liberar oxígeno a los mares a través del proceso de fotosíntesis creando la capa de ozono. Algunos de los organismos unicelulares que habitaban el planeta en ese momento, pudieron adaptarse al oxígeno haciendo más eficiente el uso de su energía, evolucionando por millones de años a lo que observamos el día de hoy. Para ahondar más en este tema, se recomienda revisar el libro **Extremófilos y origen de la vida en Atacama** (Farias, M.E.; Contreras, M. y Novoa, F.F., 2017) donde se explica didácticamente el proceso de evolución de estos organismos.

La **fauna de la ecorregión altiplánica** es una de las más ricas y variadas del país. Los más comunes y fáciles de ver son los camélidos donde tenemos dos especies silvestres y dos domesticadas.



Fotografía: www.freepik.lovelypeace. Zorro Andino o Zorro Culpeo, Altiplano de Chile.

La vicuña (*Vicugna Vicugna*) (*Ttetetir'guisla* palabra en Kunza) es la más común de observar en el altiplano, cercano a los 4.000 m.s.n.m. De los camélidos, es la que tiene el pelaje más fino y denso, siendo muy apreciada durante el siglo pasado, lo que causó que estuviera a punto de extinguirse. Actualmente en Chile está prohibida su caza.

En la misma altura encontramos Suris (*Pterocnemia pennatta*) (no hay palabra en Kunza, pero por su fonética, probablemente la palabra Suri sea de origen Kunza), en

general difíciles de ver por su comportamiento más tímido frente al humano. Durante la primavera es más frecuente su avistamiento, observándose al macho con sus polluelos.

Las Vizcachas (*Lagidium viscacia*) (*Aitzir* palabra en Kunza) son observables sobre los 3.500 m.s.n.m. y es más común verlas durante las mañanas cuando "toman sol" y salen de sus madrigueras. Se ha observado que algunas comunidades tienen hábitos nocturnos. Este tipo de roedores viven en comunidades y siempre hay un vigilante



Figura 8:

Conocer la diferencia entre estos camélidos no siempre es fácil. cada uno tiene detalles únicos, como el tamaño y el tipo de lana, que los hace especiales.



Guanaco
Lama guanicoe



Su hábitat es semiárido, desde Perú hasta Tierra del Fuego. Salvajes, nunca domesticados. Pelaje marrón rojizo, orejas pequeñas. Un adulto mide entre 1 y 1 metro con 20 centímetros de altura, y puede alcanzar los 2 metros con 25 centímetros de longitud.

Vicuña
Vicugna vicugna



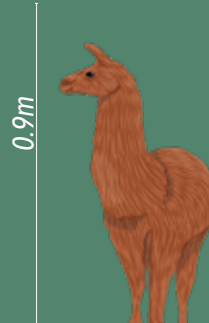
Viven en la meseta andina, desde el norte de Perú hasta el oeste de Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile. Salvajes, nunca domesticadas, con una altura de 75 a 95cm y longitud de 155 a 165 cm. Vive a altitudes de 3.500 a 5.750 m.s.n.m. Pequeñas, esbeltas, pelaje extremadamente fino y suave.

Llama
Lama Glama



Su hábitat es la meseta andina de Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. La llama tiene una lana más gruesa y menos uniforme. Tamaño adulto: hasta 1,60 m, con un peso máximo de hasta 200 kilogramos. La domesticaron para usos específicos, como transporte de carga y aprovechar su carne y lana.

Alpaca
Vicugna Pacos



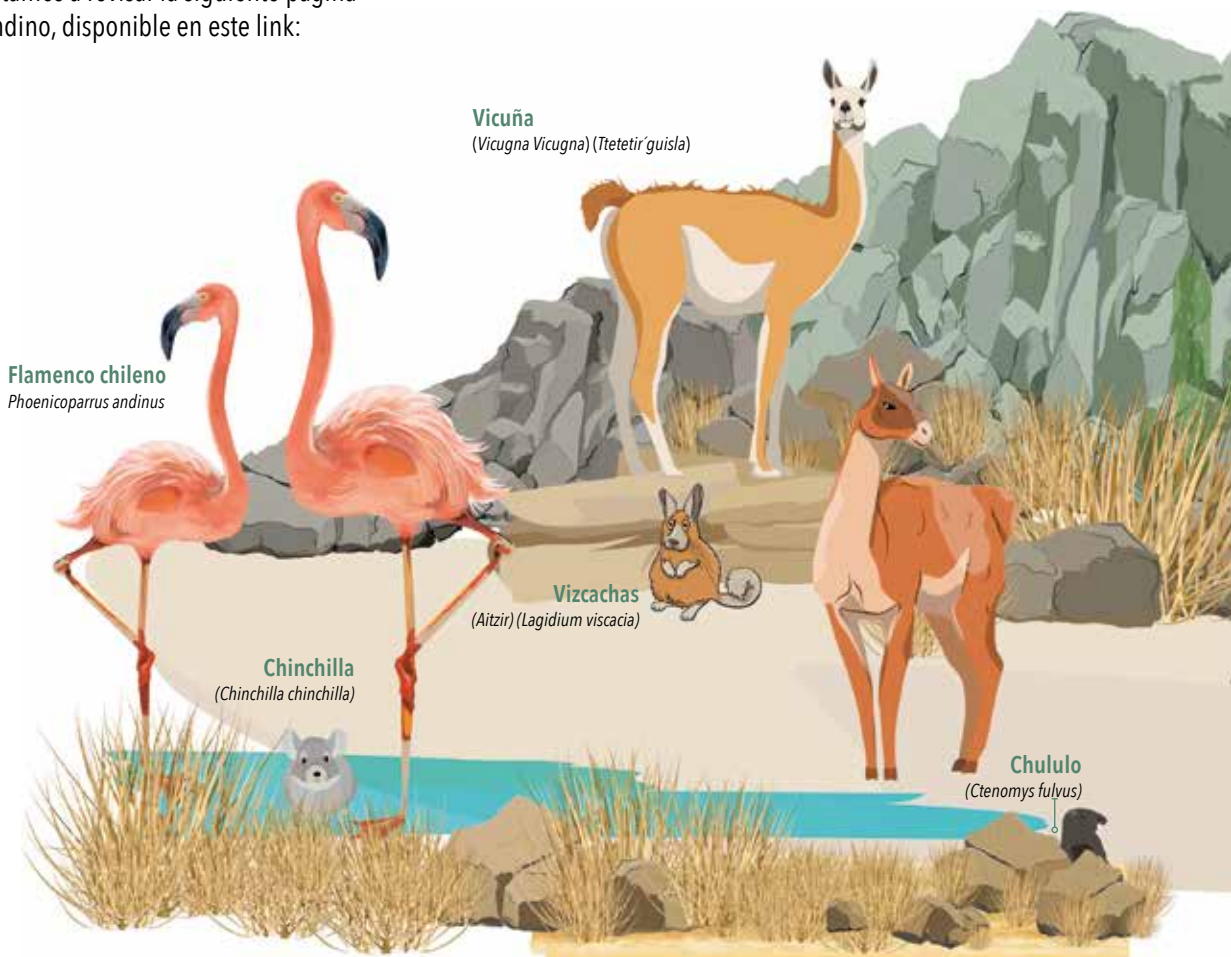
Mamífero nativo de los Andes de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú. Con un tamaño de 90 cm de alto y una longitud entre 1,20 y 2 m. Domesticadas en los Andes, con orejas grandes y puntiagudas. Su fibra es suave y lanuda, uniforme de variedad de colores.

que emite un particular silbido frente a la presencia de algún depredador como el zorro Culpeo (*Lycalopex culpaeus*) (Tchpur'huaqui) que habita en los faldeos de la cordillera, incluso en alturas sobre los 4.000 m.s.n.m como se puede observar muchas veces en los Geisers del Tatio.

Algunos felinos, difíciles de observar debido a su comportamiento nocturno y carácter tímido, son los gatos andinos (Acha Mitchi) (*Leopardus jacobita*) y el Puma (*Puma concolor*).

Si deseas conocer más sobre la protección del gato y su comportamiento, te invitamos a revisar la siguiente página de la Fundación Gato Andino, disponible en este link: www.gatoandino.org

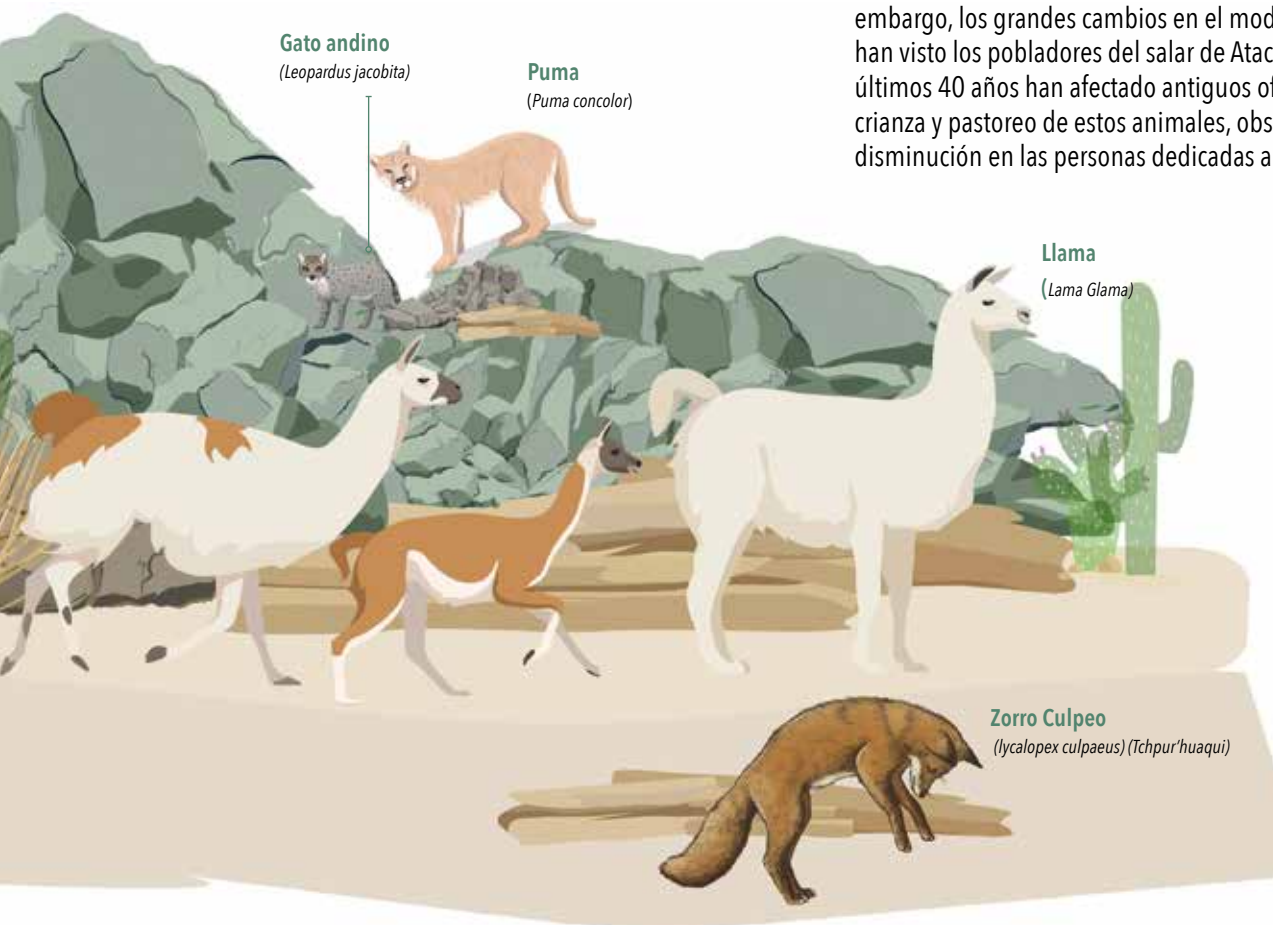
En las lagunas de los salares y vegas existen variedad de aves y patos fáciles de observar. El Flamenco es uno de los emblemas, habitando en las alturas de la cuenca misma (2.400m s.n.m.) así como en lagunas y salares del altiplano. En este territorio se pueden observar tres tipos de flamencos: flamenco andino o parina grande (*Phoenicoparrus andinus*), flamenco de James o parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*) y flamenco chileno o austral (*Phoenicopterus chilensis*). De lo que se conoce del diccionario Kunza, solo hay un nombre para describir a las parinas (Solor). Antiguamente, una de las



fuentes de alimento de los habitantes de la zona fueron los huevos (ckauti) de flamenco, en tiempos donde no había turismo o bien era escaso. Asimismo, estos poblados estaban extremadamente alejados de grandes ciudades haciendo difícil el comercio de alimentos. Actualmente, se han realizado censos de flamencos por parte de CONAF y fundaciones de carácter ambiental, dejando al descubierto cierta variación negativa en el número de especies en el área de la laguna Chaxa.

En cuanto a la ganadería propia de la cultura Atacameña, dentro de la cuenca aún existen pastores de llamas (Silar) y camélidos domesticados hace miles de años por clanes de cazadores recolectores que habitaban las quebradas de la pre-puna, dando un paso enorme en la evolución y generando cambios significativos en la manera de habitar el territorio.

Por el estilo de vida y comportamientos naturales de procesos de inmigración, en siglos anteriores se hacía necesario contar con animales para la carne, además de la llama, como las ovejas y las cabras. Por ende, antiguamente la mayoría de las familias contaba con estos animales, sin embargo, los grandes cambios en el modo de vida que han visto los pobladores del salar de Atacama durante los últimos 40 años han afectado antiguos oficios como la crianza y pastoreo de estos animales, observándose una disminución en las personas dedicadas a esta actividad.



¿Sabías que de las 6 especies de flamencos que existen en el mundo, 3 de ellas se distribuyen en Chile? La conservación de los flamencos está amenazada por las acciones del ser humano.



Parina grande o Flamenco Andino

Presente mayormente en la zona norte andina de Chile, Bolivia y sur de Perú. En el caso de nuestro país, es posible hallarla desde el extremo norte hasta la Región de Atacama. Se caracteriza por su plumaje blanco con tintes rosados, los cuales adquieren un color más intenso en la parte delantera del cuello. La parina grande tiene la base del pico amarilla y el resto negro, identificable por sus patas amarillas. Se alimenta de diatomeas y de microinvertebrados, como larvas de insectos, nemátodos y copépodos

Flamenco Andino

Parina Grande,
Phoenicoparrus andinus

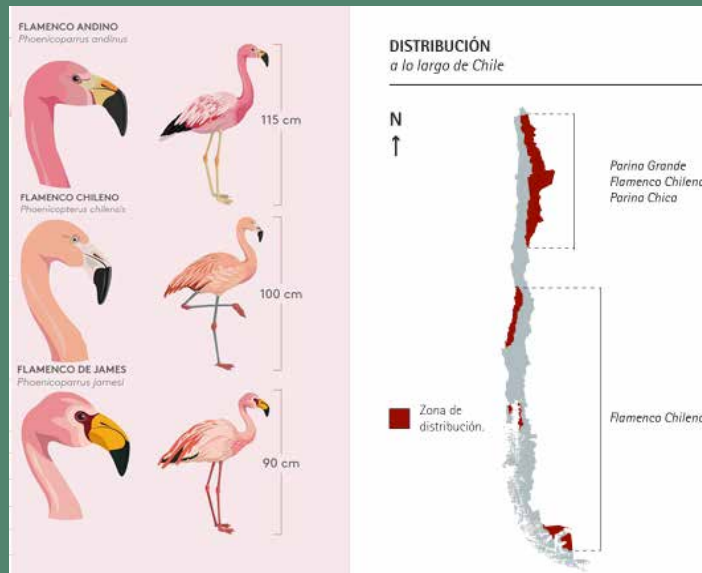
Hábitat: Lagunas,
humedales alto andino
desde **2.300 a 4.500
metros sobre el mar**

Estado de conservación
Vulnerable



La Base del pico es
amarilla y el resto
negro

Tiene sus patas de
tono amarillento
pálido



Flamenco Chileno

Se puede observar en todo Chile, desde la región de Arica y Parinacota hasta Magallanes, así como en gran parte de Sudamérica. Posee un plumaje blanco y rosado pálido, y un pico ancho y encorvado hacia abajo de color mitad blanquecina en la base, y la otra mitad negra (en la punta). Rodillas y patas rojas. Su alimentación se basa en pequeños invertebrados, plancton y algas.

Parina chica o Flamenco de James

Es el más escaso de los tres flamencos, ya que se restringe a algunas lagunas altiplánicas desde el extremo norte hasta la Región de Atacama. También posee un color blanco con tonos rosados. Una parte alrededor de sus ojos presenta un color rojo intenso. Sus patas son de un color rojo coral. Su pico es de un color amarillo anaranjado con punta negra. Su dieta es muy similar a la de otras especies, pero entre ellas, es la que consume organismos de menor tamaño.

BIBLIOGRAFÍA

Te invitamos a profundizar más sobre los temas descritos en este capítulo, revisando las siguientes referencias bibliográficas consultadas:

Libros:

Atacama (2012). Museo Chileno de Arte Precolombino, Fundación Familia Larraín Echeñique, Banco Santander. Capítulo 2.

Falabella, F., Uribe, M., Sanhueza, L., Aldunate, C., e Hidalgo, J. (2022) Prehistoria en Chile, desde sus primeros habitantes hasta los Incas. Sociedad Chilena de Arqueología. Editorial Planeta.

Farias, M.E.; Contreras, M. y Novoa, F.F. (2017). Extremófilos y origen de la vida en Atacama. Santiago, Chile.

Subercaseaux, B. (2005). Chile o una Loca Geografía. Editorial Universitaria. Chile.

Sitios web:

Auto Aprendizaje. Mesa Multiactor. Ver en: <https://www.mesamultiactor.cl/un-viaje-por-el-agua/>

Ficha técnica Salar de Atacama en Sernageomin. Ver en: <https://www.sernageomin.cl/>

Información sobre anticiclones en Meteored- Reportajes. Ver en: meteored.cl

Ladera sur. <https://laderasur.com/articulo/flamencos-en-chile-puedes-diferenciar-las-tres-especies-presentes-en-el-pais/?srsltid=AfmBOorNgmDwnt-XHqTd-mWMODVwpf3l-CBmyfuXTkRCBP-8CLSSV95e>

Línea base y guía de manejo del predio Puritama, Región de Antofagasta. Hotel Explora. Ver en: <https://www.explora.com/es/termas-de-puritama/>

National Geographic. ¿Qué es un desierto y qué vida tiene? Ver en: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/desiertos>

National Geographic. ¿Qué son las nubes y qué tipos existen? Ver en: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-son-las-nubes-y-que-tipos-existen>

Noticias UCN. (2015) Rastrear agua subterránea en el sector más árido del desierto de Atacama. Universidad Católica del Norte. Ver en: <https://www.noticias.ucn.cl/destacado/rastrear-agua-subterranea-en-el-sector-mas-arido-del-desierto-de-atacama/>

Buscador Estadístico - SIIT (bcn.cl)

Artículos:

Castro, V., Aldunate, C. y Varela, V. (2004). Ocupación humana del paisaje desértico de Atacama, Región de Antofagasta. ARQ, n. 57 Zonas áridas / Arid zones, Santiago, julio, 2004, p. 14 – 17.

Maidana, G.E. (2017) Los desiertos. El planeta Tierra como sistema. Instituto Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González". Cátedra de Ciencias de la Tierra. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Contribuciones Científicas G/EA | Vol. 29 | Pags. 137 a 148 137.

Marquet, P. y otros autores. (1998) Los ecosistemas del desierto de Atacama y área andina adyacente en el norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71:593-617.

Muñoz, N., Charrier, R. y Jordan, T. (2002). Interactions between basement and cover during the evolution of the Salar de Atacama Basin, Northern Chile. Revista Geológica de Chile, Vol. 29, No. 1, p. 55-80, 13 Figs.

Seyfried, H.; Worrier, G.; Uhlig, D.; Kohler, I.; Calvo, C. (1998). Introducción a la geología y morfología de los andes en el norte de Chile. Chungara volumen 30, N°1 (Impreso 1999). Páginas 7-39. Universidad de Tarapacá. Arica – Chile.

Apuntes:

Latorre, C. (2002). Clima y vegetación del desierto de Atacama durante el cuaternario tardío, II Región, Chile. [tesis]. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Ramos, P. (2016). Curso de fundamentos básicos de la Geología (aplicados a la cuenca del salar de Atacama).





Capítulo 2

HISTORIA

La Prehistoria en la cuenca
del Salar de Atacama
La Llegada del Inca
La Llegada de los españoles
Atacama hacia el siglo XX

2 HISTORIA

HISTORIA

ASENTAMIENTO DE LA CULTURA LIKANANTAI

Para comenzar este capítulo, es necesario hacer alusión al periodo y espacio donde llegaron sus primeros habitantes, para comprender cómo fue su asentamiento y continuidad histórica considerado los principales factores que gestaron la cultura Likanantai como la conocemos hoy.

Han pasado aproximadamente doce mil años desde que los primeros clanes exploradores se aventuraron a una tierra, clima, paisaje y entorno que les era desconocido. Con los vestigios que nos dejaron las primeras generaciones de cazadores y recolectores, se han construido interpretaciones y teorías sobre sus modos de vida, a través de conocimientos arqueológicos, antropológicos, científicos e históricos.

Autores como Tom D. Dillehay señalan que el trabajo combinado de arqueólogos y paleoecólogos logra invertir el enfoque y tratar la interacción a largo plazo entre estos grupos y el ambiente desde una perspectiva científico-histórica e interdisciplinaria. Ellos sugieren que las diversas adaptaciones culturales entre las fronteras dependieron mucho de sus modos de producción, de su organización social cambiante a través del paisaje, y de sus relaciones históricas con ambientes específicos, pudiendo examinar la exitosa duración de las sociedades humanas en la puna de Atacama. Al examinar la posibilidad de que éstas

prosperaran en tales entornos se pudo comprobar que sus habilidades de extraer recursos escasos, junto a sus interacciones culturales entre ellos y con grupos distantes, permitió ofrecer una nueva perspectiva de una vieja historia, una historia que va más allá de los especialistas del área andina (Núñez, Grosjean y Cartajena, 2006).

El periodo arcaico duró alrededor de seis mil años, considerando que cerca de 100 a 120 generaciones aproximadamente, transcurrieron para que las tecnologías comenzaran a gestarse o descubrirse en esos años, como, por ejemplo, la domesticación de camélidos como las llamas y alpacas. El traspaso de información de generación en generación, junto a los miles de intentos fallidos en el proceso, y la perseverancia, permitieron que los pueblos llegaran a consolidarse en algo que hoy vemos con tanta simpleza, pero que, en su momento, tuvo grandes impactos en el modo de vida de los clanes que habitaban la cuenca y las quebradas, y donde el resultado se sostuvo por miles de años más.

I. LA PREHISTORIA EN LA CUENCA DEL SALAR DE ATACAMA

La prehistoria en la cuenca del salar de Atacama y el río Loa se divide en periodos; Arcaico, y Formativo, que a su vez se subdivide en subperiodos dentro de estas mismas fases. Posterior a estas etapas, viene el periodo Medio y periodo Intermedio tardío que termina con la llegada de los españoles. La división, en lapsos, de esa cantidad de miles de años tiene por objetivo visualizar el tipo de vida, cambios y avances tecnológicos que iban construyendo los clanes hasta madurar en una sociedad más compleja debido al aumento paulatino de la población y especialización técnica. Estos cambios fueron determinados por el desarrollo natural e intrínseco del ser humano al buscar soluciones a los desafíos que se le presentaban, así como las condiciones

climáticas y naturales imperantes que afectaron al territorio. Estas manifestaciones definieron, a lo largo de toda la prehistoria, los tipos de asentamientos y herramientas utilizadas tomando en cuenta la riqueza hallada en su cosmovisión. Desde sus entierros, sus rituales, pasando por su sistema de economía hasta cómo se organizaban política y socialmente.

Muchas veces, ese tipo de divisiones de un periodo a otro nos confunde, como si hubiera habido algún hecho que marcara un antes y un después. Pero lo cierto es que los 'cambios' fueron gestándose entre cientos o miles de generaciones; fueron paulatinos e intuitivos en base a las necesidades que iban surgiendo junto con lo que la naturaleza proveía y lo que ellos eran capaces de crear.

Cuando hablamos de que el territorio se pobló hace más de 10.000 años ap. (antes del presente) nos parece una



www.gochile.cl/es/articulos/capital-arqueologica-de-chile-que-ver-en-san-pedro-de-atacama.htm



Tabla 1: Cronología de San Pedro de Atacama y estilos cerámicos.

FECHAS	PERÍODO	FASE	ESTILOS CERÁMICOS ASOCIADOS
1500 -1200 AC	Transición Formativo	Tajane	Los Morros
1200 -500 AC	Formativo	Tilocalar	Los Morros A y B Loa Café y Rojo alisados Rojo Pulido (variantes tempranas) Negro Pulido (variantes tardías)
500 AC -100 DC		Toconao	
100 -400 DC		Sequitor	
400 -700 DC	Medio	Quitor	Negro Pulido (variantes tardías) Incisos, Negro y Rojo Gris Grueso Pulido
700 -950 DC		Coyo	
950 - 1100 DC	Intermedio tardío	Yaye/Solor	Gris Café Pulido Rojo Violáceo Ayquina Café Rojizo Variantes Turi Rojo
1100 -1300 DC		Turi/Quitor	
1300 -1450 DC		Toconce / Zapar	

Fuente: Publicación de Universidad Católica del Norte. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo R. P. Gustavo Le Paige, versión On-line ISSN 0718-1043

cantidad inimaginable, y tiende a crear una distancia que no nos permite ver la realidad de la cotidianidad de un día cualquiera de esos seres humanos. Pero no está mal recordar que aquellas personas también sentían como nosotros, frustraciones, alegrías, temores; parte de la conexión con el territorio que estamos habitando es quizás imaginar que más de alguna persona se maravilló contemplando los colores de esos atardeceres o viendo

la salida de la luna llena detrás de la gran cordillera, tal cual lo hacemos nosotros. Dar cuenta, por ejemplo, de cuánto esfuerzo hubo en la cocción de una vasija para que llegara al punto correcto, o la dedicación de unos padres para enseñarles a sus hijos como cortar la presa del animal cazado y todas las partes a utilizar, junto a la emoción de aquellos niños cuando se les permitía hacer ese trabajo por primera vez, son escenas que podemos fácilmente visualizar

en nuestras mentes. Tendemos a ver ese pasado como algo muy lejano, pero esos hombres, mujeres y niños recorrieron las quebradas hasta reconocer cada piedra, buscando donde dirigirse para encontrar agua, perseguir a las presas que estaban cazando e incluso anticipar el siguiente movimiento de dichos animales. También aprendieron a asociar que la nube o el viento que corría traería días más fríos y habría que buscar abrigo. Quizás la diferencia entre 'ellos' y 'nosotros' es que estaban profundamente conectados con el entorno natural y físico, y se sentían parte de éste.

En términos tecnológicos, los avances sucedieron a una velocidad muchísimo más lenta que la que ha venido aconteciendo en los últimos siglos. Paralelo a esto, la cantidad de habitantes que poblaba el planeta era mucho menor antes. No obstante, el impulso innato del ser humano a crear, mejorar y buscar la eficiencia en sus procesos, haciéndolos más rápidos y cómodos, siempre ha estado inherente a él. Por otra parte, debemos comprender que la cobertura de las necesidades en este terreno, en comparación a otros lugares del continente o del mundo, eran bastante óptimos en términos de temperatura y recursos disponibles. Sobre todo, podemos resaltar el hecho de que no había animales predadores de los cuales protegerse y defenderse, cosa que conlleva un gran gasto de energía.

También se observa que, en algunas fases de la prehistoria, los clanes que habitaban en la cuenca del salar, afectados por condiciones climáticas, se desplazaban hacia las quebradas de la puna durante los veranos, donde la oferta de recursos naturales era más abundante. Más adelante, cuando la llama ya había sido domesticada y la actividad pastoril se observaba como una actividad económica importante, surgirá el concepto de trashumancia, donde los pastores, con sus rebaños, se desplazaban en las épocas estivales desde la cuenca hacia las quebradas más cercanas a la puna en busca de mejores pastos y alimentos para su rebaño.

A. PERIODO ARCAICO 10.000 AÑOS A.C. A 3.700 AÑOS A.C.



Este periodo se caracteriza por los primeros exploradores que aparecen producto del derretimiento de los hielos que se produce hacia finales del Pleistoceno y principios de Holoceno. El hielo que cubría las grandes áreas desde la última glaciación comenzó a liberar espacios habitables para el ser humano. Debido a esto, el clima no presentaba las mismas condiciones que presenta actualmente.

Entre los 18 mil a 10 mil años a.C., las características climáticas de la cuenca del salar de Atacama y del río Loa no tenían los mismos rangos de aridez que las actuales. De acuerdo con los estudios paleo-climáticos, había mucha más disponibilidad de aguas de escorrentía, de bofedales y subterráneas con niveles más altos en las lagunas altiplánicas, así como en la humedad ambiental. Esa combinación de factores fue atractiva para que los animales, incluidos aquellos de megafauna, como el paleo camélido (antecesor de vicuñas y guanacos) habitaran estos nuevos territorios, y también para quienes iban tras estas presas.

Según Santoro, Osorio, Herrera y Ugalde (2013), las primeras comunidades que habitaron la costa del Desierto de Atacama ocuparon esta zona de manera continua desde el Holoceno Temprano, incluso con las duras condiciones de hiper-aridez. Esta presencia fue posible gracias a la aparición de aguas subterráneas que afloraban como vertientes, o en las desembocaduras de quebradas (más activas hacia el final del Pleistoceno) además de la gran disponibilidad de recursos marinos que ofrecía la costa.

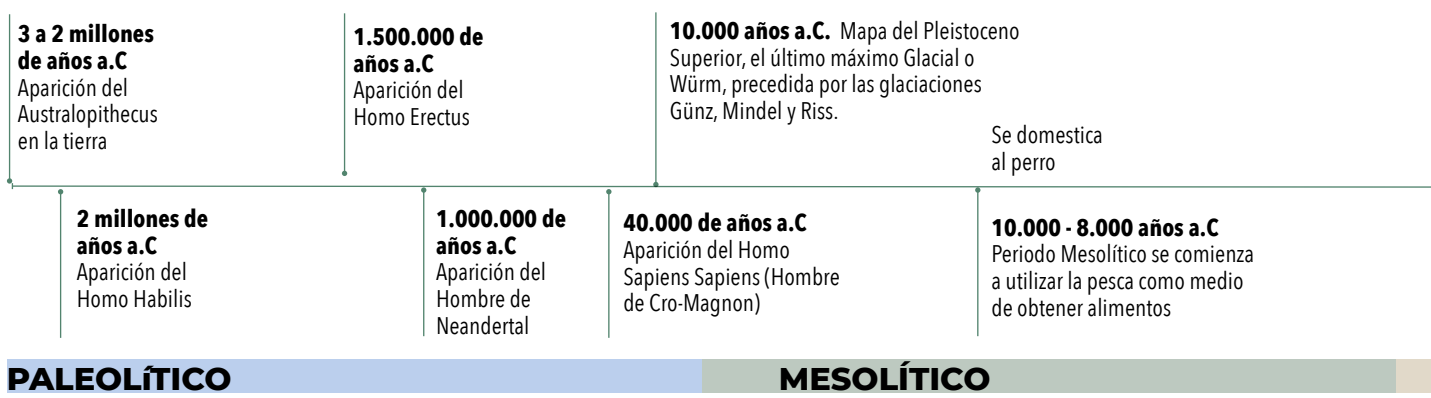
Las zonas de altura presentaban fuertes variaciones de temperatura, baja productividad biológica y efectos de la falta de oxígeno, condiciones que exigieron procesos de adaptación y que hicieron que las primeras ocupaciones

humanas fueran arriesgadas para la estabilidad de los grupos. A partir de estas observaciones y considerando tanto el entorno como las posibles decisiones culturales, Aldenderfer (1998) plantea que, hacia fines del Pleistoceno, los primeros asentamientos en altura se habrían desarrollado mediante una movilidad planificada, utilizando campamentos base en áreas más bajas de 3.000 metros. Con el tiempo, la disponibilidad más estable de recursos durante la transición entre el Pleistoceno y el Holoceno habría impulsado el traslado definitivo de los grupos hacia zonas más elevadas, reduciendo los costos de desplazamiento de los cazadores-recolectores y favoreciendo un proceso de aclimatación más completo. Esto también podría haber llevado a mantener un crecimiento poblacional reducido, con el fin de asegurar la subsistencia del grupo en un ambiente exigente (Santoro, Osorio, Herrera y Ugalde, 2013).

La línea de tiempo nos entrega información aproximada sobre las fechas de esos asentamientos iniciales durante los primeros miles de años. Se hace necesario especificar que en la Prehistoria no hay años específicos, sino aproximaciones. Del mismo modo, es importante mencionar que algunos asentamientos fueron abandonados y luego habitados nuevamente, mucho o pocos años después, por distintos clanes.

Durante la transición entre el Pleistoceno y el Holoceno, se señala por estos autores, que esta región no fue un espacio secundario; por el contrario, ofreció condiciones paleo-ecológicas suficientes para atraer a grupos de cazadores-recolectores a distintos sectores del desierto, incluyendo la costa, la Depresión Intermedia e incluso las altiplanicies andinas. En estos lugares habrían surgido procesos culturales que luego evolucionaron y cambiaron por distintos factores. Sin embargo, las primeras ocupaciones humanas de este periodo se

 **Figura 16:** Línea de tiempo Prehistoria



FUENTE: Elaboración propia a partir de: La Prehistoria. <https://www.youtube.com/watch?v=LvO3iGDnxcx>

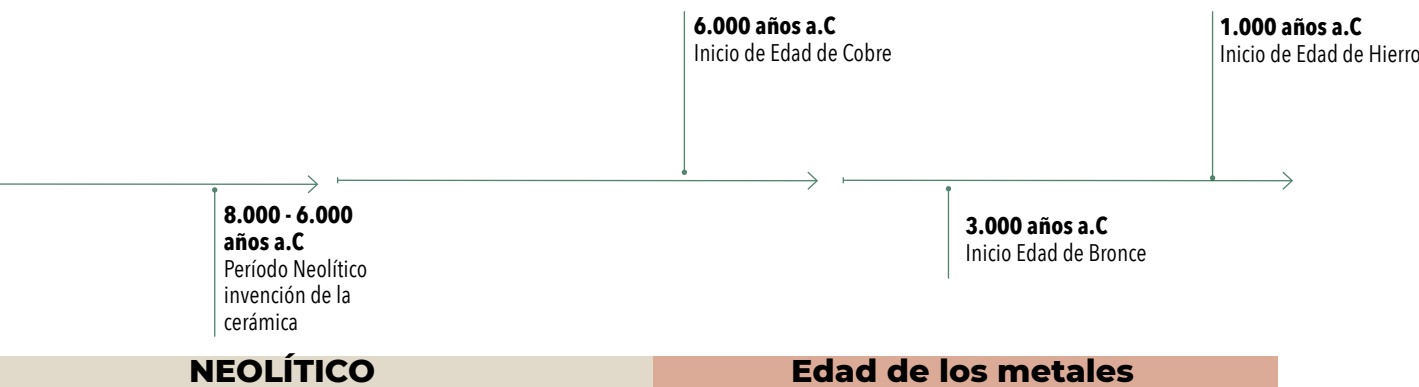
concentraron principalmente en dos zonas ecológicas: los pisos de precordillera de la Puna de Atacama (Atacama Central) y el núcleo hiper-árido del Desierto de Atacama. La casi ausencia de asentamientos pleistocénicos tempranos a lo largo de la costa podría deberse a problemas de conservación de los sitios o a limitaciones en las investigaciones, considerando que en la costa norte, central y sur del Perú sí existen evidencias de ocupaciones con adaptación marina hacia finales del Pleistoceno.

Fuente: Elaboración propia a partir de www.tumapaconceptual.com

Los clanes de cazadores exploradores debieron sortear con la incertidumbre del territorio que estaban explorando, las grandes zonas desérticas, la adaptación a la altura y la salinidad del agua. Serían clanes que se desplazaban cubriendo grandes extensiones en ambos lados de la cordillera, así como en la costa del Pacífico aprovechando la bonanza de un mar que proveía peces de aguas

cálidas, dada la condición climática. Dicho esto, existen pocas evidencias al respecto ya que los niveles del mar ahora cubren parte de los lugares donde dichos clanes se desplazaban.

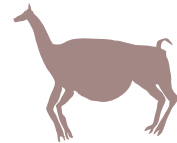
Según los estudios que abordan este periodo en particular, grupos de distinta procedencia transitaban y exploraban las tierras, y se diferencian según la forma en que tallaban sus artefactos líticos. Solo uno de estos grupos terminó poblando el territorio en los alrededores de la cuenca del salar de Atacama y del Loa. Existen restos en distintos sitios, algunos caracterizados por refugios en las quebradas, en cuevas de rocas, y otros en refugios a cielo abierto en playas de lagunas donde los niveles de agua eran mucho más altos. La caza de camélidos era el alimento principal junto con la recolección de ciertos vegetales en los bofedales o humedales. Debido a esta condición climática de características particulares en los niveles de agua y de humedad, esta etapa se extendió hasta los 10.000 años



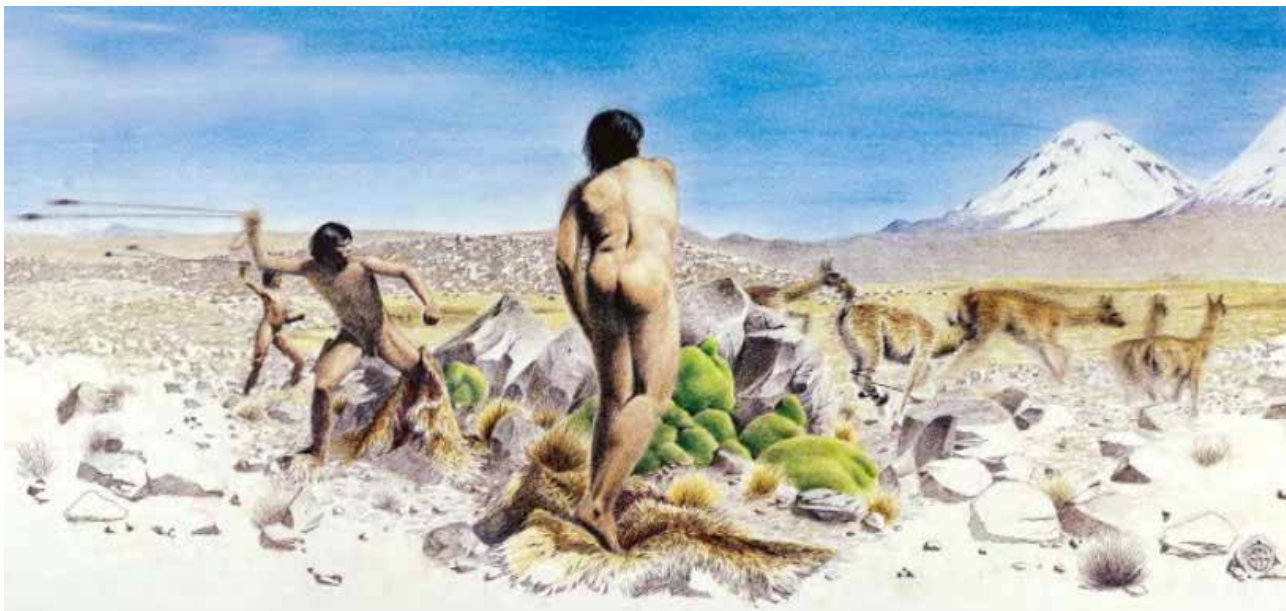
a.C. aproximadamente, donde los camélidos y animales en general cubrían rangos de altura más extensos, llegando a los pies de la cuenca, inclusive.

Se pueden encontrar variadas hipótesis que explican sobre las formas y lugares de asentamientos elegidos en este periodo. Santoro, Osorio, Herrera y Ugalde (2013) expresan que *"(...) los grupos humanos de la época conocían bien los lugares con mejores recursos (...) y que la elección de sus espacios habitados no fue al azar. (...) También se observa un nivel avanzado en la fabricación de herramientas de piedra (...) Finalmente, es posible que la ruta que más tarde articularía el Imperio Inca (...) ya funcionara en tiempos antiguos como un corredor natural para los desplazamientos humanos"*.

Arcaico Temprano (10.000 años a.C. - 8.000 años a.C.)



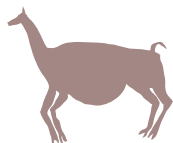
A medida que estos clanes fueron expandiéndose en población, comienza lo que se conoce como el periodo arcaico temprano, marcado por asentamientos más recurrentes. Los restos encontrados en Tuina, por ejemplo, dan nombre a esta fase datada desde los 11.000 años a los 9.500 años a.C., caracterizada por la alta movilidad durante los periodos estivales desde el salar hacia la puna. Las condiciones climáticas de mayor humedad generaban una bonanza en los recursos de agua, flora y fauna. Durante esta fase también se observa el desarrollo de más artefactos como los primeros instrumentos de molienda, dando cuenta de que los vegetales comienzan a tener una preponderancia en la alimentación. La incorporación de obsidiana en los artefactos líticos de caza y procesamiento de presas, como cuchillos, lascas, raspadores, raederas y puntas de proyectil



Museo de Arte Precolombino [editores] (2012). Atacama.

dan cuenta de esta movilidad cuenca-puna. Entre los restos orgánicos encontrados están los restos de cestería, semillas de chañar y restos de parina. También se han encontrado restos de la costa del pacífico, como oliva peruviiana, loco y ostión. Dado estos últimos registros se observa la gran movilidad de esos clanes y el comienzo de un sistema económico de intercambio de productos de los distintos clanes de costa, cordilleras intermedias y cuenca.

Arcaico Medio (8.000 años a.C. - 5.000 años a.C.)



Hasta comienzos de los años 90 se establecía este periodo con el concepto de silencio arqueológico por la falta de registros y evidencias de los sitios en comparación al periodo anterior, salvo por algunos asentamientos en la cuenca del Loa y un aumento considerable de los asentamientos de en la costa del Pacífico. Las actualizaciones y tecnologías aplicadas a la investigación dan cuenta de un periodo de sequía no menor, que incluso se compara con los niveles de aridez actuales, siendo el del pasado aún más árido. Eso bajó considerablemente los niveles de aguas superficiales, de lagunas y bofedales, y con ello, dejó menos recursos vegetales, así como de animales. En el ambiente científico hay desacuerdos sobre esta teoría, pues también hay estudios donde se identifican eventos de mayor humedad durante este mismo periodo. De todas maneras, el consenso es que, en comparación al periodo anterior, este sí fue un periodo más seco.

A pesar de la menor cantidad de asentamientos, o el abandono de algunos sitios antes poblados respecto al periodo anterior, existen registros de asentamientos con alta ocupación más concentrados en vegas, quebradas y juntas de ríos, en la cuenca del Loa, en sectores como Santa Barbara y Chiu-Chiu y en la unión del río Toconce y Caspana. En el caso del salar, fueron las quebradas de Tulan y Puripica donde se han encontrado mayores vestigios. Dada la escasez

Arcaico Temprano 10.000 años a.C. – 8.000 años a.C.



Un elemento identificador de esta fase son los entierros en el sitio de Tambillo y las primeras ofrendas mortuorias conocidas. El sitio de Tambillo presenta estructuras circulares descubiertas:

"(...) otras evidencias son los pigmentos de color rojo registrados en varios de los sitios, a veces impregnado en manos de moler, los que podrían haber sido utilizados en actividades rituales. De igual forma, la presencia de los restos malacológicos del Pacífico puede considerarse como indicador de los primeros bienes de valor para la elaboración de adornos".

FUENTE: Santoro, D. y otros autores (2016). Pre-Historia de Chile. Capítulo III: Cazadores recolectores y pescadores arcaicos del desierto de Atacama. Entre el Pacífico y los Andes, norte del Chile (ca 10.000 a 3.700 años a.p). Editorial Universitaria. Santiago, Chile



El arqueólogo Luis Briones, en el sitio de Tambillo, ubicado a unos 2.650 m de altitud, al Este de Pica, camino al Salar del Huasco. <https://eco-antropologia.blogspot.com/>

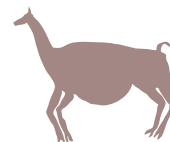
de recursos, se teoriza de que habría habido cierto grado de territorialidad y el comienzo de un proceso de diferenciación marcado por los distintos tipos de punta de proyectil según la localización de los clanes. Hacia finales de este periodo, habría un mayor desarrollo en el diseño de los objetos líticos, tanto en el material como en su forma, dando cuenta de la necesidad de ser más eficientes en la cacería debido a la escasez antes mencionada.

“Puripica ejemplifica lo que ocurrió en términos de ocupación humana durante estos críticos momentos. Los cazadores recolectores se habrían asentado en torno a ecorrefugios, o zonas donde habían sobrevivido concentraciones de recursos animales y vegetales, a pesar de la aridez circundante. En estos ecorrefugios, sobre todo en el ámbito de quebradas, se manifestó una tendencia hacia la estabilización de los movimientos poblacionales que hace pensar, incluso, en cierto grado de sedentarización. Hay en ellos concentraciones más densas que antes de estructuras residenciales y desechos”.

FUENTE: Museo de Arte Precolombino [editores] (2012).

La caza de camélidos, guanacos y vicuñas fue la predominante en comparación a la mayor variedad del periodo anterior, con la diferencia en los restos de huesos de distintos tamaños, de guanacos, lo que estaría relacionado con estrategias de selección y control de camélidos. También se observa un aumento en la cantidad de morteros que se tiende a relacionar con un problema de conservación. Los sitios tuvieron una alta ocupación que se aprecia por la cantidad de pisos ecológicos. La movilidad hacia tierras altas siguió ocurriendo, aun cuando varias de las lagunas altoandinas disminuyeron sus niveles de agua, o bien se secaron, dejando espacio a bofedales, lo que dio recursos de forraje antes no disponibles.

Arcaico Tardío (5.000 años a.C. -3.600 años a.C.)



El hito más distintivo ocurrido en este período, es el logro de la domesticación de camélidos, reflejo de la estrecha relación entre el cazador y su presa, lo cual trajo cambios significativos en cómo estas sociedades se desarrollarían. La siguiente descripción detalla la transición entre una forma más nómada hacia una más sedentaria:

En la cuenca del salar de Atacama “(...) este periodo representa el fin de una etapa y, a la vez una mayor complejización de los cazadores recolectores, las cuales sentaron las condiciones económicas y sociales que permitieron el surgimiento de las sociedades posteriores. Las sociedades de la vertiente occidental de la puna de Atacama se caracterizaron por un mayor grado de sedentarismo, ocupación extensiva e intensiva de los espacios de la puna, domesticación inicial de camélidos, una intensificación de las relaciones a larga distancia y mayor producción de bienes de intercambio y estatus”. (Santoro, 2016)

Estos autores señalan que durante este periodo hubo avances muy importantes. Aunque antes se pensaba que en los Andes existían varios lugares independientes donde se domesticaron animales, hoy la evidencia muestra que este proceso tuvo un origen común en la zona circumpuneña. Un aspecto clave es que la domesticación de camélidos ocurrió al mismo tiempo tanto en la cuenca del Loa como en el salar de Atacama.

La domesticación fue un proceso tanto cultural como biológico, en el que las personas comenzaron a relacionarse de una nueva manera con los animales y con su entorno. Esto implicó cambios profundos: los camélidos modificaron poco a poco sus características físicas y su comportamiento, mientras que las comunidades humanas aprendieron

a controlar su reproducción, alimentación y manejo del territorio. En la práctica, los grupos humanos separaron a estos animales de sus parientes silvestres, manteniéndolos en condiciones controladas y favoreciendo, mediante la selección, la aparición de nuevos rasgos útiles para su vida cotidiana.

Gracias a este proceso surgieron dos especies domesticadas: la llama (*Llama glama*) y la alpaca (*Vicugna pacos*), a partir del guanaco y la vicuña. Esto transformó la manera de comprender el valor de los animales, pues ya no se centraba solo en aprovecharlos después de muertos, sino en el uso continuo del animal vivo. Socialmente, los camélidos domesticados pasaron a formar parte de la organización económica y familiar como bienes que podían heredarse, intercambiarse y utilizarse en diversas actividades. Asimismo, influyeron en la forma en que se organizaron los asentamientos y en los patrones de movilidad de los grupos humanos en el desierto.

La condición de aridez marcada en el periodo anterior comienza a bajar habiendo ahora más humedad junto con más recursos. La actividad de domesticación se refleja en campamentos más estables, con refugios de piedra tanto para las personas como para resguardar a los animales. Se generaba la búsqueda de un equilibrio entre actividades de cacería, recolección de vegetales y frutos, y el trabajo que requerían los animales en cautiverio. Junto con ello, a finales de este periodo ya existen los primeros registros del procesamiento de plantas silvestres y aumento en los instrumentos de molienda. Además, habría una gran interacción social a nivel regional, reflejada en la ruta natural del río Loa hacia la costa, pues se han encontrado conchas

del Pacífico en asentamientos de la cuenca, patrones estéticos de petroglifos iguales a los de las cuencas y deshechos de obsidiana en la costa en Caleta Huelén.

Es a finales de esta época cuando se comienza a observar los primeros petroglifos. En los periodos anteriores había registros de pigmento rojo, pero ahora su uso se hace mucho más intensivo en las piedras aledañas a las viviendas en las quebradas, dando a entender que este nuevo lazo con los camélidos domesticados es de una importancia y relevancia que traspasa el sentido meramente económico. Los primeros petroglifos son de un estilo muy naturalista y bastante estándar, dando la idea de un común cultural. Una de las muestras más significativas de este estilo se encuentra en el sitio de Taira en la cuenca del río Loa.



Figura 10: Arte rupestre

"En los alrededores del salar de Atacama y del río Loa se han identificado numerosos sitios arqueológicos que contienen arte rupestre, ya sea sobre rocas aisladas, cuevas, paredones de quebradas, etc. En términos generales, se reconocen dos grandes tradiciones estilísticas o formas en que se realizó el arte rupestre en la zona: la tradición naturalista y la tradición esquemática".

Material obtenido de: (Vilca, T. Reyes, L., Ramos, E., Zuleta, M., Varas, A., Chocobar, M., Cruz, G., 2017)



Estilo Taira, desde la cuenca del río Salado hasta la quebrada de Tulán. Alto El Loa.



Estilo Kalina-Puripica en honor a los sitios arqueológicos Calina Oeste y Puripica 1



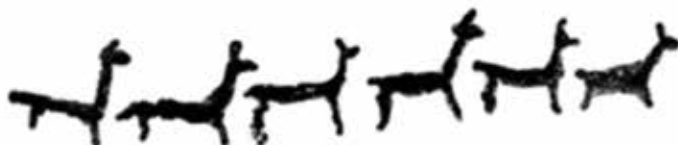
Estilo Confluencia. Sitios ubicados al sur del salar en localidades como la cueva de Peine, Tulan y también hacia el norte como en Caspana.



Estilo Cueva Blanca (del 400 a. C. al 1000 d. C. aproximadamente) En la cuenca alta del río Salado se puede apreciar el estilo Cueva Blanca.



Quebrada Seca, Corresponde al último estilo prehispánico registrado en el área.



Estilo Santa Bárbara, arte rupestre que fue parte de una sociedad de agricultores y pastores. Se encuentra señalizando caminos.

B. PERIODO FORMATIVO, 1.500 AÑOS A.C. - 400 AÑOS D.C.



El gran impacto en los avances tecnológicos implicó el control sobre la alimentación desde su acceso y dominio, reflejado en la domesticación de la llama y alpaca, además de los otros fines que se le dio, así como el desarrollo de la agricultura. Ya no había necesidad de trasladarse con todo el clan de un lado a otro buscando refugio, alimento y seguridad. Ahora, se daba paso a la formación de aldeas relativamente estables, generando nuevos sistemas de sociabilización, nuevos lazos y formas de organización dando origen a jerarquías, a nuevos conocimientos y productos, y a probar nuevas tecnologías. Es así como más adelante, aparecen las primeras pipas y tablillas psicotrópicas, las cerámicas y una arquitectura más sólida.

Con la sedentarización se desarrolla la construcción de aldeas, la 'domesticación' de algunos vegetales e introducción de granos; la confección de alfarería tanto para lo doméstico como para lo ceremonial. Asimismo, se observan cementerios aglutinados y diferencias en algunas tumbas según los nuevos papeles sociales que este nuevo sistema está forjando. Entre las localidades, hay un extenso sistema de senderos que permite la movilidad de animales, personas, bienes y conocimientos. Surge el oficio de caravanero y de las prendas de manufactura gracias a la lana obtenida de las llamas y alpacas. Hay un desarrollo en la minería del cobre, en las tumbas y en las cuentas tubulares. El desarrollo de la agricultura condiciona nuevas técnicas culinarias junto con el desarrollo de artefactos alfareros.

Formativo Temprano (1.500 años a.C. - 500 años a.C.)

Markado por la sedentarización inicial, la quebrada de Tulan, al sureste del salar, fue el lugar más representativo de este tipo de forma de vida, con la presencia de una incipiente horticultura de granos y vegetales como la quinua, la calabaza, el zapallo, la oca y el maíz que comenzaban ya a dominarse. Hay que recordar que la movilidad a tierras más altas durante los periodos estivales siguió ocurriendo, y con ello diversificaban su alimentación, junto a la obtención de otros materiales para el intercambio y el pastoreo de animales.

La quebrada de Tulan muestra evidencias muy importantes de este proceso, especialmente relacionadas con la aparición de espacios destinados tanto a la vida cotidiana como a actividades ceremoniales. Uno de los sitios más relevantes es Tulan-54, donde se aprecia una arquitectura de piedra muy elaborada: un gran patio central rodeado de recintos más pequeños, cuyos interiores fueron preparados y decorados para realizar diversas ceremonias. En estos rituales se vinculaba la imagen del camélido con diferentes tipos de ofrendas, como infantes recién nacidos, collares de minerales de cobre, láminas de oro, conchas marinas, quemas rituales y acumulaciones ceremoniales en las que se encuentran numerosos fragmentos de cerámica.

Se observan las primeras pipas y rastros de plantas psicoactivas producto del intercambio con los territorios trasandinos del noroeste argentino, aprovechando su estratégica ubicación de las rutas caravaneras. Es en una de sus aldeas donde podemos ver los primeros vestigios de arquitectura ceremonial dando cuenta de la complejidad social que ya estaba mostrando elementos físicos. Tulan es único en su tipo, pues durante el Formativo en Atacama no hay otras aldeas que contengan la cantidad de restos de material lítico, cerámicos, arquitectura y productos de



<https://eco-antropologia.blogspot.com/> . Un algarrobo pluricentenario, famoso por el grabado de una leyenda colonial en la parte del tronco desprovista de corteza donde se ha trazado una cruz.



Figura 15:
Ubicación de las
aldeas del formativo
temprano en
quebrada Tulan

FUENTE: Núñez, L. y otros
autores. (2005).



Ceremonialismo y congregación durante la transición arcaico tardío y formativo temprano en la circumpuna de Atacama (norte de Chile). Revista de geografía Norte Grande versión en línea.

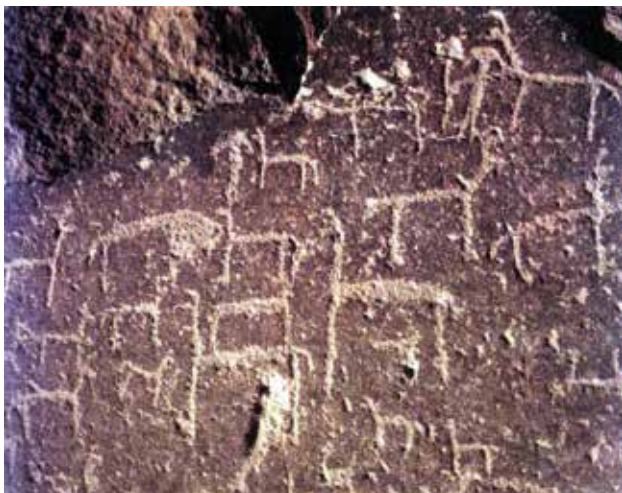


Tulán-52: un centro ceremonial del Arcaico Tardío en los albores del proceso de Neolitización en el desierto de Atacama. Publicado en línea por Cambridge University Press.

intercambio. Había otras aldeas en el oasis de San Pedro de Atacama que aprovechaban los frutos de chañar y algarrobo, como es el caso de la aldea Chiu-Chiu en la cuenca del Loa, que, aunque no es comparable con Tulan, sí muestra restos interesantes de trabajos en minería como las cuentas de cobre.

Los petroglifos de esta época están marcados por el estilo antes mencionado, 'Taira Tulan', así como por el estilo 'confluencia' donde el dibujo ya deja de ser tan naturalista,

con llamas más pequeñas y delgadas. Aparecen personas en los diseños, en la misma proporción que las llamas. En el río Caspana, por ejemplo, se encuentran unos paneles que incluyen escenas con figuras humanas que portan propulsores y dardos junto a camélidos pintados en rojo combinados con amarillo (Gallardo, 1999). Luego de producirse un cambio de estilos por la disminución de imágenes de camélidos, aparece la figura humana conduciendo piños de camélidos de cuerpos rígidos, conocido como el estilo 'Quebrada Seca', el cual es



Petroglifo estilo 'Quebrada Seca'. Figuras de camélidos con cuerpos rígidos.
FUENTE: Bustos Cortes, A. y Lehnert, R. (2000).

posible detectar también en el pucara de Turi, y cerca de Ayquina. (Bustos y Lehnert, 2000).

Otro aspecto importante de este periodo guarda relación con el arte culinario tanto en lo cotidiano como en lo ritual, con nuevos ingredientes gracias al intercambio y dominio de la agricultura, y en la preparación de bebidas fermentadas durante ceremonias.

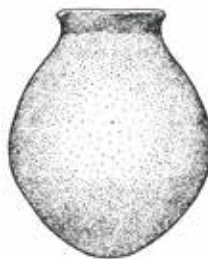
Formativo Medio (500 años a.C. - 100 años d.C.)

Tras el abandono de la aldea de Tulan, por motivos que no están del todo claros, aparecen otras aldeas con predominancia como lo es la aldea de Tulor, donde hay una arquitectura y diseño aldeano marcado por la innovación en construcción en barro. Gracias al tipo de economía que se estaba gestando, caracterizada por un mayor acceso a productos, algunos fuera de la región, es que el



Figura 11: Tipo Los café alisado

FUENTE: Ayala R., P. (2001).



sedentarismo comienza a provocar una especialización productiva que genera una economía rica en excedentes para intercambio entre aldeas, así como fuera de la región. En el oasis ya se comienzan a plantar porotos, quinua, maíz, aun cuando la recolección de algarrobo y chañar, y la crianza de camélidos, eran las actividades más masivas.

La cerámica local es de botellones globulares rojos pulidos, y las urnas con otras cerámicas pulidas. Ya en sitios como Tópater en el oasis de Calama, en el Loa Medio, la alfarería que predomina es la conocida como 'Los Morros' tipo Loa café alisado.

Los sitios más preponderantes son la aldea de Tulor, el cementerio de Toconao, y sitios en el Loa Medio como Tópater.

Los avances en la minería se notan por la masificación de algunos artefactos vistos en varios sitios desde el oasis, hasta sitios cercanos a Calama y Quillagua. Algunos de estos objetos hechos de cobre son cucharas, cascabeles y la mayoría corresponden a placas sub-rectangulares y cuentas tubulares confeccionadas a partir de láminas para adorno o uso instrumental. Los nuevos instrumentos hechos a partir del cobre son usados para la explotación del bosque del oasis, dado que es en ese tiempo cuando se encuentran artefactos de madera como las tabletas para el uso de



La aldea de Tulo es un sitio arqueológico ubicado en el suroeste de San Pedro de Atacama, fue descubierta en 1956 por el jesuita Gustavo Le Paige.

FUENTE: Tulo: La aldea que oculta el Desierto de Atacama. Universidad Santo Tomás. Ver en: <http://www.universidadenverano.cl/tulo-la-aldea-oculta-desierto-atacama/>

sustancias psicoactivas, estructuras para techos, vigas, pilares, así como instrumentos musicales, arcos, astiles, tablillas, estacas entre otros.

Formativo Tardío (100 años d.C. - 400 años d.C.)

Esta etapa representa la consolidación de un modo de vida que prevalecerá hasta cerca del año 900 D.C., marcada por el estilo de cerámica llamada 'Sequitur' con cuencos y vasos cilíndricos grises y negros pulidos, siendo un bien altamentepreciado en las comunidades aledañas.

"En Calama se encuentra uno de los pocos cementerios conocidos para esta época: se trata del sitio Chorrillos (...) En el arte rupestre se aprecia la continuidad del estilo 'Taira', junto a la aparición de un nuevo estilo pictórico llamado 'Confluencia'. (...) En este, la figura humana cobra tanta importancia como la del animal o



Figura 12: Tipo sequitor negro pulido



FUENTE: Ayala R., P. (2001).

presa. "Hacia el año 500 antes de nuestra era (fase Río Salado), aparecen en las quebradas altas las primeras evidencias de plantas cultivadas. (...) Pronto aparecen nuevos tipos de alfarería (...) que indican una amplia interacción, seguramente a través del pastoreo y las caravanas, como se aprecia en los cementerios y exóticos objetos de Turi, Chiu Chiu y Topater en Calama".

FUENTE: Museo de Arte Precolombino [editores] (2012).

Es en torno al oasis de San Pedro de Atacama donde se concentra la mayor cantidad de población y aldeas. En la metalurgia también se ven nuevos objetos de cobre como brazaletes, aros, hachas y otros artefactos para la manufactura de la madera. En las ofrendas fúnebres es común ver tabletas del complejo psicotrópico, así como mantas y túnicas. Paralelamente, ya se pueden observar algunas tendencias como lo fue la deformación craneana. Esto se hacía a temprana edad usando tablillas o cojinetes que ejercían presión sobre la zona anterior y posterior de la cabeza. Este torniquete lograba una elongación tubular del cráneo. Otra de las expresiones físicas de esta época era la perforación de las aletillas de la nariz y del labio inferior, donde exhibían cilindros de cuarzo lechoso pulido.



También se observa una alta actividad en las localidades costeras donde continúa desarrollándose el intercambio con las cuencas del salar y el Loa. Otra de las aldeas de este periodo es la de Turi, localizada en las vegas de Turi, sobre los 3.000 metros en el sector del río Salado donde vivían de la actividad pastoril de llamas. En esta aldea destaca la arquitectura de barro, restos de cuentas de mineral de cobre y alfarería foránea relacionada con el Tiwanaku temprano, y alfarería tipo Sequitor. Los elementos foráneos de esta aldea ubicada fuera del salar son un ejemplo del gran intercambio que existía con las comunidades del altiplano boliviano y argentino. En el caso de las aldeas de la cuenca del río Loa, éstas no tuvieron el mismo desarrollo en comparación al salar, sino que mantienen condiciones similares a las del periodo formativo.

“Las evidencias arqueológicas del curso superior, medio e inferior del río Loa presentan singularidades y paralelismos con respecto a la cuenca de Atacama. (...) Se plantea una extensión del modo de vida del período Formativo hasta los inicios del período Intermedio Tardío, cuando la expansión agrícola y la introducción de

una compleja tecnología hidráulica afectó radicalmente a las sociedades de la región. (...) Mantuvieron una alta movilidad asociada a prácticas de caza y al manejo doméstico de camélidos”.

FUENTE: Museo de Arte Precolombino [editores] (2012).

C. PERIODO MEDIO **400 AÑOS D.C. - 1000 AÑOS D.C.**



Este periodo está marcado por la fase Quitar (400 años a 700 años d.C.) y Coyo (700 años a 1000 años d.C.) donde San Pedro se consolida como un centro de gran red social y económica en un extenso territorio que comprendía desde el actual altiplano boliviano y argentino, incluyendo la costa del Pacífico, hasta las comunidades aledañas al oasis y la cuenca del Salar. Todas las actividades descritas que venían en desarrollo durante el periodo formativo aquí exponen su mayor potencial. Comienza el intercambio e influencia del Tiwanaku y Aguada en el noroeste argentino. Se califica a este periodo como el apogeo de la sociedad Atacameña.

Hay un aumento de la población durante todos estos años, y aun cuando hay gente dispersa viviendo en algunas quebradas, la mayoría se establece en el oasis, densificando las aldeas y creando nuevos ayllus. Eso ha de requerir una mayor organización que, junto a las influencias externas, terminarán este periodo con importantes avances tecnológicos en temas de canalización de aguas, por ejemplo, lo que traerá consecuencias e impactos para dicha colectividad.

No está del todo claro cómo fue la relación política establecida con Tiwanaku; hay distintas teorías al respecto señalando que estaban organizados mediante un sistema de colonias con dirigentes y sacerdotes, o a través de contactos indirectos de alianzas económicas por medio del sistema de caravanas, como un San Pedro autónomo,

pero que formaba parte de la red de los Andes del sur para reforzar ciertas jerarquías locales. Se sabe que los niveles de afectación de parte de Tiwanaku no fueron iguales para todos los ayllus del oasis, ni abarcaron la misma época. De todas formas, sí está claro que, en términos económicos, hubo relaciones de intercambio constantes por siglos, lo que conllevó a una importante influencia que se puede observar en la iconografía de elementos funerarios o de artefactos alucinógenos. El contacto inicial con Tiwanaku habría sido con el ayllu de Quitor.

En esta fase, las ofrendas están marcadas principalmente por tabletas alucinógenas, hachas y algunos mazos. Existe un objeto mortuario que marca una diferencia respecto del resto en el ayllu de Larache, donde se encontraron objetos de oro. Esto ha sido asociado a la posibilidad de que hubiera sacerdotes o dirigentes del Tiwanaku establecidos en San Pedro a modo de colonia, pero no hay suficiente material como para rectificarlo en un periodo más largo. En el resto de los cementerios, durante la fase Coyo, los elementos más comunes persisten como en la fase anterior, a diferencia de la incorporación de una marcada estética Tiwanaku en las tabletas, los tejidos a telar de túnicas, mantas y bolsas, cerámica negra pulida y vasos Keros (Quero Inca), cerámica particular del Altiplano, con diseños e iconografía Tiwanaku.

En esta fase, también hay más movilidad hacia algunos sectores de los oasis no ocupados previamente, que están asociados al aumento de la actividad minera, reflejado en la cantidad de martillos líticos que se han encontrado en los cementerios de Coyo Oriente. La diferencia y variedad de objetos con más riqueza en los objetos funerarios, da a entender que, a partir del año 700 d.C., habrían existido diferencias sociales con jerarquías marcadas por elites políticas y religiosas asociadas a los chamanes, y que tenían mayor acceso y diversidad a los bienes de intercambio, además de otros privilegios. El gran tráfico de personas a causa de las relaciones con Tiwanaku y La Aguada, así



Figura 12: Los Andes Centro Sur: ubicación de Tiwanaku y San Pedro de Atacama.



FUENTE: Knudson, K.J. (2007). La influencia de Tiwanaku en San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños: Arqueología y Antropología Surandinas* N° 33.

como con otras áreas, trae consigo un aumento en la población exógena. Los estudios muestran que se trataba principalmente de mujeres provenientes del noroeste argentino, situación que probablemente obedeció a contratos matrimoniales.

Intermedio Tardío (850 años d.C. - 1470 años d.C.)

Las fases Yaye-Solor en el salar de Atacama, Turi en las tierras altas del Loa y Toconce-Zapar (presente tanto en el salar como en las zonas altas) representan distintas expresiones culturales locales que combinan tradiciones del desierto y del altiplano. Todas pertenecen al Período Intermedio Tardío, una época en la que las comunidades desarrollaron identidades y prácticas propias, situadas entre la antigua



Figura 13: Categorías Artefactuales Presentes en San Pedro durante el Periodo Medio.

Bajo el concepto de armas- emblemas se han reunido aquellos objetos que corresponden a símbolos de poder y autoridad, integrado por hachas, mazas y brazales. Los adornos personales corresponden a objetos de tipo portable utilizados como ornamentos. Por su parte, las herramientas corresponden a objetos utilitarios, incluyendo cinceles y punzones. Por último, los elementos ceremoniales corresponden a objetos del ámbito ritual-ceremonial manufacturados en oro o plata, integrado por vasos-keros y vasos- retratos, y tubos para inhalar alucinógenos.



FUENTE: Cifuentes, A.; Figueroa, V.; Salazar, D.; Benoit, M. (2018).

expansión de Tiwanaku y la posterior presencia del Tawantinsuyo en la región (Falabella, 2016).

Durante este tiempo, los objetos de prestigio y los bienes considerados de estatus no estaban directamente ligados a grandes centros de poder ni llevaban símbolos asociados a ellos. Esto no implica un menor desarrollo cultural, sino que refleja dinámicas distintas, propias de grupos con niveles similares de organización sociopolítica y con territorios e identidades más marcadas. Por ello, en este periodo aparecen nuevas formas de expresión material, con usos y funciones específicos dentro de cada comunidad.

A fines del primer milenio hay notorios cambios que impactan en la sociedad del oasis de San Pedro de Atacama. El colapso de Tiwanaku acorta significativamente las redes de comercio. En los cementerios ya no se observa la opulencia de los siglos anteriores, y como ofrendas se comienza a ver una nueva cerámica negra pulida llamada Dupont. En paralelo, hay entierros que son en los mismos espacios habitacionales usando grandes vasijas rojas. Hay una notoria disminución de las tabletas alucinógenas. En las prendas de vestir hay nuevos diseños junto con prendas más ajustadas de periodo anteriores. En la arquitectura se sigue usando el barro como elemento principal, y a su vez, hay innovaciones de construcción en piedra. El cese de toda la actividad que producía el intercambio con el altiplano reorganiza a la sociedad 'Sanpedrina' y ésta se concentra en la actividad pastoril junto con la agricultura. Poco a poco, las aldeas del salar comienzan a ser remplazadas por chacras de cultivo y lugar de pastoreo y la población se mueve hacia el norte de la cuenca en las quebradas de los ríos San Pedro y Vilama. Solor sería el único núcleo que queda dentro del oasis.

Hacia el 1300 d.C., los pukaras comienzan a ser la tónica del sistema de vida en torno a las quebradas. Son construcciones de piedra y barro sobre una colina que bordea un río, con sistemas de terrazas, donde hay espacios

habitacionales y de guarda, así como centros ceremoniales. Este nuevo tipo de construcción marca una nueva fase, la población ha aumentado y vive más aglutinada, se trabaja en una economía que es más eficiente con los recursos, sobre todo en el uso del agua, donde se observan avances importantes en los sistemas de canalización.

El comercio dentro de la región seguía siendo importante, sobre todo entre la cuenca del salar y la cuenca del Loa. Desde una perspectiva climática, hay estudios que indican un cambio en el clima a partir del año 1.000 d.C. siendo muchísimo más seco, esto, en comparación al clima del primer milenio donde a partir del año 600 d.C. aproximadamente los intervalos de humedad fueron mayores generando una bonanza en los cultivos. Lo que podría estar relacionado con los sistemas más eficientes en el uso del agua para los cultivos, hay indicios de violencia que afectaron a los pukaras de Quitor, donde se han

encontrado ondas que están asociados a conflictos sociales internos de la época, más que a defensa de invasiones foráneas. Los pukaras más importantes y de los que aún hay vestigios son los de Quitor, Vilama y Turi y Lasana en la cuenca del Loa. Se cree que la creación de otras aldeas como Peine, Zapar en la cuenca del salar, están asociadas a un aumento en la población. Son aldeas donde la complejidad cultural de sus habitantes se muestra en sus chulpas y en el tipo de alfarería con una fuerte influencia altiplánica.

“Las chullpas tuvieron funciones de almacenamiento, pero al mismo tiempo estuvieron sacralizadas por ofrendas permanentes y en algunos casos cumplieron, también, funciones funerarias. Parecen dar cuenta de un sistema de creencias vinculado con el altiplano meridional, en el que el culto a los ancestros se incorporó plenamente en lo cotidiano”.

FUENTE: Museo de Arte Precolombino [editores] (2012).

59



Pukara Lasana

FUENTE: Consejo de Monumentos Nacionales de Chile.
<https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-arqueologicos/pucara-lasana>

En cuanto a las aldeas y pukaras de la cuenca del Loa, aquí también se observa el desarrollo de éstos y de nuevas aldeas como Chiu-Chiu. Hay que recordar que los habitantes de la cuenca del Loa no tuvieron el mismo desarrollo que las aldeas del Salar durante el primer milenio, y se mantuvieron con condiciones muy similares al periodo Formativo. Es después del primer milenio que estas sociedades comienzan a destacar y a forjarse una identidad de las tierras altas donde la actividad pastoril y la agricultura son las más relevantes. El pukara de Turi es uno de los exponentes más emblemáticos de esta etapa. Sus vegas hacen de este lugar el espacio idóneo para la actividad agro pastoril.

II. LA LLEGADA DEL INCA

Como hemos visto en las páginas anteriores, la presencia incaica llegó a San Pedro de Atacama para hacer crecer su imperio. Aprovecharon que aquí ya existía una cultura bien establecida y que el lugar fuese estratégico para controlar la zona y las rutas del Camino del Inca. La expansión hacia este territorio ocurrió bajo el mando de Túpac Yupanqui, durante el gobierno de su padre, el famoso Inca Pachacútec.

Si nos detenemos a analizar un poco más en detalle los motivos sobre la llegada de los incas a la zona atacameña, podemos encontrar lo siguiente, señalado por el repositorio digital disponible en Memoria Chilena. Entre las razones que explican la expansión inca a San Pedro de Atacama, se encuentran: la necesidad de conquista y expansión territorial la cual llegó hasta el río Maule en Chile; el control estratégico, al ser la región de Atacama crucial por su ubicación, para que los incas pudiesen controlar la



Estructura inkaica en el sitio Likán, valle del río Toconce: fotografía de José Berenguer, 2015).



www.researchgate.net/. Chullpas del sitio Likán, valle del río Toconce: fotografía de Victoria Castro, 1979.

región; reconocimiento de la cultura local los cuales fueron integrados por los incas facilitando el proceso de conquista e incorporación; y la creación de un centro administrativo, tomando en cuenta que los incas establecieron un centro administrativo y militar en el sector con la presencia de fortalezas y pucarás consolidando su dominio sobre el territorio.

Llegan por el río Loa, y lo hace en dos etapas; la primera se calcula fue en el año 1450 tomando contacto con los pobladores del Loa y San Pedro de Atacama junto a sus asentamientos en el pukara de Turi, Catarpe Oeste y Quitor. También hay una influencia en la arquitectura de Peine y Zapar, y en el despliegue de su cerámica del tipo Yavi y la Paya originarias del sur de Bolivia y noroeste argentino.



Poblado de Turi, <https://issuu.com/patrimoniocultural123>

La segunda etapa se dice fue cerca del año 1500, donde se pueden ver influencias muchísimo más marcadas en los asentamientos, y el pukara de Turi vuelve a ser el gran exponente de esta ocupación, con plazas o 'kanchas', apartadas de las habitaciones. Otros vestigios los podemos ver en el centro minero y administrativo Cerro Verde, en Caspana con el centro ceremonial, o en Ushny y la plaza central con edificios de doble muro y ángulo recto. En Catarpe Este ocuparon el sitio para funciones administrativas y religiosas.

El modo de pensar el espacio se veía reflejado en la arquitectura y en el diseño de las construcciones con ángulos rectos, a diferencia del local circular, con un trazado cuadrangular, plazas dobles con orientación cardinal, entre otros rasgos. La concepción de las construcciones tenía un mayor simbolismo. Por ejemplo, el trazado del Qhapaq ñan que integró eficientemente distintos poblados en lo político y económico, daban cuenta de un nuevo orden que supo integrar al Atacameño, tanto en la practicidad de su economía y formas de organización, como en su cosmovisión, dando paso a una nueva realidad que dejaría más marcas que solo los elementos físicos.

Según las investigaciones de Sanhueza (2004) sobre cómo se marcaban y organizaban los caminos del Inka en Atacama, la tradición oral del Cuzco tiende a presentar la expansión del Imperio como un proceso casi sagrado. En estos relatos, el Inka aparece como el gran organizador del territorio del Tawantinsuyu. Se cuenta que, cada vez que incorporaba una nueva región al imperio, él mismo "dibujaba", medía y marcaba los límites, además de repartir sus tierras y recursos. De esta manera, creaba un nuevo orden para la vida social y productiva de cada pueblo.

Posteriormente con la llegada de los europeos, la administración española, en ciertos casos, "(...) reconoció o validó las demarcaciones incaicas como deslindes jurisdiccionales. Así también, sus caminos fueron descritos por los viajeros y cronistas como un complejo sistema vial organizado y señalizado según determinadas técnicas de medición de distancias". (Sanhueza, 2004). En algunos casos las autoridades españolas aceptaron y usaron las antiguas divisiones territoriales que habían dejado los incas. Además, los cronistas y viajeros describieron los caminos del Inka como una red vial muy bien organizada, con señalizaciones y técnicas precisas para medir las distancias.



<https://apuanandes.cl/2023/04/09/qhapaq-nan-sistema-vial-andino-camino-del-inca/>

En las lenguas quechua y, especialmente, Aymara, existen muchas palabras antiguas relacionadas con la medición. Entre las más importantes están 'sayhua' y 'chuta'. En los registros coloniales, estos términos se usan para hablar tanto de la medición de terrenos como del marcado de límites y de las distancias en los caminos. Ambos conceptos suelen vincularse a la técnica tradicional de apilar piedras para señalar espacios. En el caso de los caminos del Inka, estas estructuras eran entendidas como mojones que marcaban las leguas recorridas en la red vial incaica (Sanhueza, 2014). Los métodos andinos tradicionales para medir y organizar el espacio eran muy distintos a las formas europeas que llegaron con la colonia. Por eso, tratar de encontrar similitudes directas entre los hitos andinos y los sistemas de medición españoles no es la mejor manera de entenderlos. Para estudiarlos correctamente, es necesario considerar sus propias lógicas culturales y no forzarlos a encajar en patrones europeos.

Las obras del sistema vial incaico, como tambos, postas para mensajeros, marcas en el terreno, apachetas y otros elementos ceremoniales o logísticos ('hito', 'topo' o 'tupu' definidas como estructuras de piedra de variados tamaños) muestran que el Tawantinsuyu tenía estrategias claras para organizar y controlar sus territorios. Estos caminos y estructuras también regulaban el movimiento de personas y recursos, y formaban parte de las formas de autoridad política, social y económica del imperio. Asimismo, los términos 'chuta' y 'suyu', frecuentes en esta época, responden a principios parecidos sobre cómo los pueblos andinos medían y organizaban el espacio social. El concepto 'suyu', más relacionado con la organización territorial del Estado Inca, reflejaría una forma más institucionalizada de estas prácticas dentro del sistema de la mita. En cambio, 'chuta', que hoy entendemos como un concepto más flexible y dinámico, pudo haber sido usado por el Tawantinsuyu como una herramienta política, adaptándose a las negociaciones con diferentes comunidades. (Sanhueza, 2014).

"El uso del trabajo colectivo o mita, la reorganización bajo control estatal de las redes viales y de intercambio, la producción excedentaria de bienes agrícolas y la obtención de riquezas a través de la minería, terminaron por consolidar el control del Cusco sobre la región, paralelamente al afianzamiento religioso y elitista. El dominio incaico también potenció a cierta dirigencia local, tal cual lo sugieren las tumbas de algunos personajes en los cementerios de Los Abuelos de Caspana y Hostería San Pedro, caracterizadas por su parafernalia cusqueña".

FUENTE: Museo de Arte Precolombino [editores] (2012).

En la actualidad es Patrimonio de la Humanidad declarado por la Unesco y desde el punto de vista histórico, es el último tramo antes del despoblado de Atacama, siendo un lugar estratégico para la provisión o reabastecimiento para el viaje. Eso explica la importancia de centros económicos y agrícolas importantes como el poblado de Socaire con una extensa superficie de terrazas agrícolas, de acuerdo con habitantes del lugar.



Terrazas agrícolas de Socaire. <https://socairechile.cl/agricultura/>

III. LA LLEGADA DE LOS ESPAÑOLES

Aquí la historia cambia radicalmente no solo para los Atacameños, sino para la humanidad en cuanto a la forma cómo se relata esta época. Comenzamos a tener registros y testimonios escritos que, por muchos siglos pertenecieron a descripciones y testimonios de los europeos (la mirada de los 'vencedores'). Con el pasar del tiempo, aparecerían nuevas interpretaciones y evidencias en la forma de cartas, relatos, descripciones de sucesos, hechos y noticias desconocidas, que marcarán un antes y un después en el devenir histórico, y que han permitido nutrir con mayor detalle el relato histórico, así como el poder intuir las sensaciones o impresiones de los Atacameños con los acontecimientos ocurridos.

A mediados de 1500 es cuando comienza la fase de conquista y dominación seguida por el periodo Colonial, que avanza por casi tres siglos, impactando y generando grandes cambios en la sociedad Atacameña. Esto llevó a un proceso de reestructuración de sus bases sociales, políticas, económicas y culturales. Aun cuando la Historia está dividida en etapas, hitos claves, localidades, formas de relacionarse y comportarse, podemos hablar de una cultura y modo de hacer y pensar estrechamente vinculada al territorio habitado. Las formas de vida y la cultura de la Colonia española fue totalmente ajena al paisaje y geografía Atacameña, manifestándose así un choque cultural que iría modificando la cultura de origen.

Los españoles buscaban localidades con riquezas minerales, idealmente civilizaciones más pacíficas y que no pusieran resistencia alguna, además de poblados ricos en alimentos agrícolas para abastecer a sus ejércitos y posibles colonias. Nada de esto fue lo que Diego de Almagro y sus huestes se encontraron cuando pasaron por Atacama en 1536. Estos

lares les parecieron de una desolación absoluta, cosa que los Atacameños se encargaron de lucir, dado que, gracias a la estrecha relación con los Incas y la eficiencia de sus caminos, el pueblo Likanantai estaba informado y pudo prepararse para la invasión española, alcanzando a esconder todos sus bienes, riquezas materiales y reservas de alimentos en los pukaras, pudiendo hacer frente al ejército español, ahuyentándolo en la primera afrenta.

La segunda empresa no tuvo el mismo desenlace, ya que Pedro de Valdivia, junto a Francisco de Aguirre, se prepararon con más equipo e información para batallar a los Atacameños en el pukara de Quito. Según relata el cronista Jerónimo de Vivar, soldado quien acompañó a Valdivia, a pesar de haber miles de Atacameños reunidos en la base del pukara, Aguirre logra vencer y da la orden de decapitar las cabezas de los abatidos, mostrándolas en un espectáculo horroroso en la cima del pukara. A partir de ese momento y durante esta primera fase, la zona no estuvo colonizada, sino que quedó como zona de conflicto de acuerdo con lo descrito por estos cronistas.

ÉPOCA COLONIAL

Durante la época colonial temprana, lugares como Catarpe, Lasana, Panire, Turi, Zapar y Peine siguieron habitados como principales aldeas más densas en poblaciones. En cuanto a los tipos de viviendas y asentamientos, así como al tipo y manejo de la cerámica, se mantendrían relativamente estables durante la segunda mitad del siglo XVI.

Vivar (1558) comparte algunas de las costumbres de los atacameños que pudo observar. En su testimonio señala que *"(...) las comidas o cultivos principales eran maíz, papas, frijoles y quinoa, junto a la recolección de algarrobo y chañar. (...) Agrega que las viviendas "(...) eran de adobes y vigas de algarrobo, con techos de barro de dos aguas (...) En un aposento estaban los cántaros con*

alimentos y los lugares de dormir; en otro, el principal, las sepulturas de 'sus bisabuelos, abuelos, y padres (...)'. Sobre el techo, señala "(...) se encontraban silos donde guardaban sus comidas. Este testimonio revela que estas viviendas (...) eran lugares sagrados y centros de culto de los antepasados". (Vivar, 1558 en Museo de Arte Precolombino [editores], 2012).

FUENTE: ". (Vivar, 1558 en Museo de Arte Precolombino [editores], 2012).

Lentamente, después de la batalla de Quito, ya en la segunda mitad del siglo XVI, el proceso de pacificación y colonización de Atacama comienza a asentarse, distinto al desarrollo del colonialismo en el resto del país. El hito que marca el inicio de una relación entre Atacameños y españoles con un carácter más consensuado es la celebración de la 'Misa de la Paz' en 1557, donde se les otorga el perdón a los Atacameños por los ataques hacia los españoles declarando una zona pacificada. La mejora en las relaciones entre Likanantai y los españoles se debió principalmente a la gestión de Juan Velásquez Altamirano, nombrado regidor y encargado de tal misión. Fue estratégico al usar técnicas de la cultura altiplánica, ganándose a los caciques Atacameños a través de regalos de tapices, textiles y otros agasajos que eran bien considerados por los caciques. También se sabe que en las reuniones entre Altamirano y uno de los Caciques más importantes, Pedro Liquitaia, habría distribuido bebidas alcohólicas: *"(...) trae a su casa al cacique principal y lo emborracha dándole vino y otras veces con ruegos y amenazas diciéndole que si no fuera por él ya lo hubieran ahorcado".* (Estudios Atacameños, 1992, [10:52]).

Altamirano no solo influyó en la pacificación de Atacama, sino también en apaciguar a los indígenas del lado oriental de la cordillera. También creó el centro administrativo en Toconao donde ya habitaban algunos Atacameños. Se cree que, a pesar de la celebración de la misa y la ceremonia del perdón de 1557, los españoles sentían temor de los habitantes de 'Atacama la Grande' como llamaban a lo que hoy son los ayllus alrededor de San Pedro de Atacama. Del mismo modo, se comentaba lo fértil y abundante que era la zona de Toconao, otra razón que justifica porqué los españoles se instalaron en dicho lugar. De acuerdo con ciertos documentos históricos, se señala que Altamirano les otorgaba seguridad a sus indígenas; habían sido bautizados y se habían casado, además de estar más adoctrinados que los de otras provincias.

Sin embargo, durante el inicio de la Colonia en el siglo XVI, los Atacameños aun mantenían bastantes espacios de libertad en comparación a otras provincias. No habían sido censados, por ende, no pagaban tributo, condición primordial para la corona. En consecuencia, no habían sido evangelizados tampoco. A raíz de ello, a comienzos del siglo XVII, los españoles comienzan a ejercer e instaurar políticas más represivas y violentas que desestabilizan la política Atacameña y la relación entre caciques, que luego tendrá impactos en la misma sociedad atacameña.

Entre los cambios sociales y culturales que se comenzaron a generar en este periodo, se pueden subrayar:

- **Pueblo de 'indios':** eran reducciones indígenas donde habitantes eran removidos de sus ayllus y trasladados a un solo poblado forzándolos a vivir ahí. Estaban aglutinados y muchas veces junto a clanes con los cuales no necesariamente había relación, despojándolos de

Si deseas conocer más sobre el sistema de encomiendas, te invitamos a revisar 'Memoria Chilena', pinchando sobre el siguiente link: <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-685.html>

sus lugares sagrados, pues no olvidemos que muchos de los entierros de sus familiares eran continuos a las viviendas, donde mantenían la sacralidad de sus antepasados. Es en esta etapa que los principales asentamientos comenzaron a transformarse en sitios arqueológicos. Los pueblos de indios más conocidos fueron Beter, fundado en 1590 y también Ayquina y Caspana. Es en el transcurso del siglo XVII comienzan también a re-nombrarse los ayllus; por ejemplo, Condeduque.

- **Sistema de encomiendas:** consistía en que el monarca español daba a un encomendero, que por lo general era un conquistador o colono, el derecho de recibir un tributo y el trabajo de los indígenas, en este caso, de los Atacameños, a cambio de protección, techo y comida. El tributo era recolectado por el encomendero, que, por lo general, consistía en productos agrícolas. Tuvieron un carácter predominantemente de servicio personal, en que se explotaba mano de obra indígena por medio de turnos de trabajos en faenas mineras y agrícolas.
- **Proceso de evangelización:** una de las máximas exigencias de la corona española para la continuidad y disposición de recursos a la empresa colonial, era asegurar la conversión de los indios a la religión católica. Para ello, se fueron desarrollando una serie de medidas entre las cuales se pueden mencionar, la construcción de iglesias sobre los cimientos demolidos de las huacas, o lo que para los españoles representaban templos; o sobre lugares sagrados para los indígenas, a modo de asociación directa. De hecho, a los españoles les costó comprender que muchos de los lugares que eran sagrados para los Atacameños, no eran templos o construcciones, sino que guardaban relación directa con el paisaje. Poco a poco, el Lickanantai comienza a utilizar los símbolos católicos, asociándolos a los suyos propios.

Ejemplo de esto es el ídolo de piedra Tocol asociado a la fertilidad:

En base a los datos entregados por el Museo de Arte Precolombino en su libro 'Atacama' (2012), la relación entre Tocol y la iglesia de San Pedro resulta muy llamativa. Por un lado, todo indica que las comunidades atacameñas intentaron mantener oculta la representación material de esta deidad, la cual se guardaba en una bóveda y podía sacarse en andas durante ciertas ceremonias. Se menciona un ídolo de piedra con forma tridimensional, posiblemente decorado con textiles, plumas y otros elementos rituales, lo que explicaría que pudiera ser quemado. La proximidad de la iglesia habría sido una estrategia eficaz para esconder el ídolo justo frente a los conquistadores sin levantar sospechas.

Por otro lado, también es posible que ese mismo lugar haya sido un espacio sagrado prehispánico sobre el cual más tarde se construyó la iglesia cristiana. Ambas ideas pueden coexistir y sugieren que, en la visión andina, este punto del pueblo funcionó como un espacio doblemente ritual: un sitio donde la tradición indígena quedó resguardada bajo el mismo lugar que adoptó el culto cristiano. Es probable que quienes levantaron la primera iglesia intuyeran que se trataba de un sitio ceremonial, aun sin conocer el ídolo, pero no pudieron evitar que las prácticas religiosas atacameñas continuaran allí, a pocos pasos del nuevo templo.

Entre las prácticas que más se destacan dentro de este proceso de evangelización, y que se cree fueron similares a las utilizadas a nivel político, estuvo la táctica de dar preferencia a los Caciques para que ellos dieran una suerte de ejemplo. Sin embargo, los caciques necesitaban cuidar su imagen y prestigio, manteniendo ciertas prácticas y cultos originarios. Por otra parte, el proceso de evangelización tenía la barrera del idioma. Algunos clérigos habían



Carlos Teixidor Cadenas - Trabajo propio Iglesia de San Pedro de Atacama, en 2025, encalada, en color blanco. En una restauración anterior se había aplicado tierra de color.

aprendido el quechua o aymara, pero muchos Likanantai solo hablaban kunza. Otra de las medidas fue la extirpación de idolatrías, procedimiento influenciado por la Inquisición y similar en forma. Consistía en una suerte de juicio al indígena acusado de prácticas paganas, o a venerar al demonio. Un juez visitador extirpador de idolatrías, junto a un fiscal, notario y un visitador, eran los encargados del juicio que, durante la primera etapa del siglo XVII, sirvió también en procesos legales. No obstante, en Atacama no hay registros del cargo de 'defensor de indios'. Luego de estos juicios, se procedía con evangelizaciones intensivas

para el acusado, que durante los primeros años del siglo XVII estuvieron a cargo de los Jesuitas, pero que luego dejaron de participar para no dañar la confianza ya ganada con los indígenas. Francisco de Otal, cura párroco de Atacama la Baja, fue el que más campañas realizó. Estos procesos eran extremadamente represivos y en algunos casos, se les amenazaba con ser quemados, lo que generaba acusaciones de parte de otros pobladores. Las campañas de extracción de idolatrías también se relacionan con abusos de poder para ganar prestigio y enriquecerse materialmente por parte de quienes las dirigían.

En cuanto al tipo de economía, y formas de organización, que se practicaba entre los españoles y los Atacameños, durante el periodo Colonial, se pueden mencionar el/la:

- **Comercio:** el tipo de comercio caravanero en las tierras altas y la costa se vieron disminuidas en un principio. Pero una vez que se asentaron las bases de la Colonia, el comercio volvió a surgir con más elementos, no solo en la mayor variedad de bienes, sino también en la forma como se transportaban con el ingreso de las mulas. Otro actor entraba en el juego, los encomenderos, quienes quitaban o restaban ingresos a los comerciantes atacameños, y muchas veces los propios regidores eran los dueños de las caravanas.
- **Agricultura:** se vio afectada por la entrada de nuevas especies como el trigo y la cebada, y de los animales como el ganado ovino, vacuno y porcino, los cuales requerían de mucho más agua y comida en comparación a los camélidos. Esto trajo una serie de cambios en el uso del suelo y de los recursos del agua. Así como en la transmisión de algunas enfermedades entre las diferentes especies.
- **Pago del tributo:** este pago exigía una producción mayor por parte de los indígenas que trabajaban sus tierras para poder alcanzar a abastecer a sus familias también, modificando el tiempo dedicado a esta labor y a los sistemas productivos. Se activaron migraciones en búsqueda de otras oportunidades, donde algunos migraban a las minas, como la de Potosí. Otra parte de la población de Atacama migró hacia el noroeste argentino y Bolivia, lo que causó que quedara poca gente para trabajar la tierra, sobre todo hacia el siglo XVIII. En ese mismo periodo hay cartas de la corona española, donde se advierte que Atacama era una tierra de pocos recursos.

Hay distintos registros de censos, pero no entregan resultados decisivos sobre el número de poblaciones basadas en los tributarios, siendo los hombres entre 18 y 50 años quienes debían pagar tributo. Sí se observa que existieron varios casos donde el tributario y su familia, originario de Atacama, ya no residía ahí, pero el cacique atacameño seguía exigiendo el pago del tributo en Atacama. Al parecer, el lugar de residencia no era determinante en el pago del tributo, sino el lugar de origen o el de la familia. Hay registros de indígenas que migraron a San Bartolo para no pagar tributo. Esto recién cambia en los documentos de 1792, donde ya no se incluyen a los Atacameños que residen en el noroeste argentino, por ejemplo. Es también durante el siglo XVII que se comienzan a asociar ciertos apellidos a determinados ayllus, donde se rebautizan con nombres españoles. En cuanto a los roles de los caciques, no hay mucha información previa a la llegada de los españoles, pero sí se ha reconocido que fueron perdiendo poder a medida que el rol del corregidor y la estructura colonial política fue aumentando su poder. Tampoco está del todo claro cómo eran elegidos, o bien si heredaban el cargo por parentesco, o si comenzó a ser así por influencia española. De igual manera, lo que se confirma entre los textos es que uno de los roles de los caciques era cobrar el tributo a los hombres entre 18 y 50 años de su comunidad, para entregarlo a los españoles.

- **'Mita' minera:** la obtención de minerales en grandes cantidades para la elaboración de monedas, cañones, armas y herramientas, con un volumen mucho mayor al extraído en tiempos prehispánicos, era sustentado por el sistema de 'mitas mineras', siendo Potosí uno de los mayores representantes de este tipo de esclavitud. Las mitas existían en tiempo Incaicos, donde parte de la población masculina trabajaba en la construcción de caminos, puentes e infraestructura para el imperio y para el uso de ésta por parte de la misma población. Durante la Colonia, bajo el Virreinato de Toledo, se impone este

sistema especialmente en la mina de Potosí el cual llegó a ser uno de los centros con mayor población de la región. Las condiciones para los trabajadores de Potosí eran extremadamente precarias y malas. El comercio que generaba el abastecimiento para los pobladores y trabajadores de Potosí incluía rutas que transitaban desde la costa del Pacífico en Cobija, pasando por San Pedro o Chiu-Chiu, hasta Potosí, lo que generó ciertas rivalidades entre Atacama la Baja y Atacama la Alta. A su vez, nuevamente las tierras Atacameñas volvían a ser centros importantes de comercio. También había minas en Peine que eran administradas por los españoles.

- **Infraestructura:** la influencia de la Ilustración llegó hasta la gestión de los mismos corregidores, como es el caso de Francisco de Argumaniz (1770- 1777) quien promovió avances en temas de infraestructura como la creación de acequias para el regadío de terrenos eriazos. Se limpiaron los caños que llevaban agua al puerto de Cobija; creó cajas de comunidad para guardar la producción de las cosechas de los terrenos que se trabajaban comunitariamente en San Pedro, Chiu-Chiu y Toconao; el maíz era destinado para los pobres y los enfermos, o en casos de malas cosechas, era resguardados por el cuidado y la gestión de los caciques. Luego también se utilizó para pagar a los maestros de las escuelas; se urbanizó San Pedro de Atacama bajo el sistema de damero y la construcción de casas de Adobe junto a la construcción de escuelas:

“Estas escuelas, a las que asistían niños y niñas indígenas, tenían por objetivo que los alumnos hablaran solo en español y olvidaran sus lenguas maternas. (...) Los maestros eran indios ladinos en el español. El reglamento (...) establecía plazos para que los habitantes solo hablaran español y castigos de azotes y penas pecuniarias para quienes no cumplieran”.
(Hidalgo, 2004)

En general, los abusos constantes reflejados en el sistema y condiciones económicas, en el pago de tributos, en la mita minera, en las prácticas evangelizadoras, y en la forma de gobernar y educar, resultaron en una serie de rebeliones dadas hacia la segunda mitad del siglo XVIII, donde no solo el pueblo Atacameño se levantaba, sino toda la región.

En 1780, en el distrito de Cuzco, José Gabriel Condorcanqui Noguera Tupa Amaru, cacique de Tintas, inicia una rebelión, que no quedo solo en ese territorio, sino que desencadenó una serie de otros levantamientos liderados por distintos cabecillas. Atacama no estuvo exenta y en 1781, liderados por Tomas Paniri, Caravanero y oriundo de Ayquina, animó a que las autoridades del cabildo indígena se tomaron San Pedro despojando a las autoridades españolas y los encarcelaron en el pueblo. En Calama obligaron a vestirse a los españoles y criollos con el traje de las indias, como una inversión de los símbolos de poder. Tomas Paniri es embaucado y tomado preso en Chiu-Chiu y finalmente asesinado en Iquique.

En el sector de Charcas fue el curaca Tomas Catari el cabecilla de la rebelión, exigiendo mejores condiciones laborales en las minas de Potosí. Posterior a esta seguidilla de rebeliones, en 1780 se inicia una nueva ola conocida como la “Sublevación general de indios” encabezada por Tupac Amaru II. Esta rebelión tuvo tres levantamientos regionales principales: Tupac Amaru II en el Cuzco, Tupac Katari en Yungas, Sorata y en el altiplano, y en el norte de Potosí, a manos de Tomás Katari, posteriormente Dámaso y Nicolás Katari. Tupac Amaru declaraba que no pretendía derrotar a la Corona, sino que quería acabar con las injusticias que recibían los nativos y mestizos. La seguidilla de revoluciones generó un movimiento cultural importante que potenció



Tupac Amaru: <https://www.historiacultural.com/2010/11/tupac-amaruii-rebelion-revolucion.html>



Arriero en la cordillera de los Andes - desierto Atacama, sector Patón. En cerca de 4000 metros de altura, en un paisaje bastante extremo, duro - pero el suelo pobre del desierto da algo para los animales. (W. Griem 2004; Kodak13027) www.geovirtual2.cl.

la identidad Aymara en todas las tierras incluyendo las de Atacama. Dentro de los temas que esta revolución tocó, estaba el racismo, lo que causó la liberación de algunos esclavos. También se vio como mujeres llegaban a mandos de 'general', respirando aires de cambios. Pero esta nueva ideología y actitud de los nativos fue fuertemente aplastada y reprimida por la iglesia católica, capturando a los líderes de las revoluciones y a los señores Atacameños.

Fuente: <https://books.google.cl/books?id=VqOuOaLEXfMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> ISBN 978-0-87220-845-2.

LA TRADICIÓN ARRIERA DE ATACAMA

Según la investigación de Cecilia Sanhueza (2012), la tradición arriera en Atacama tiene raíces muy antiguas, incluso anteriores a la llegada de los españoles. Para ese momento, los atacameños y otros pueblos del desierto ya contaban con siglos de experiencia criando animales y recorriendo largas distancias. Molina (2011) habla de los "otros" arrieros, esto es, la arriería indígena, mucho menos conocida, formada por familias que vivían en las localidades de la puna y el desierto de Atacama, alejadas de los centros urbanos por la geografía del territorio. Aunque existía cierta cercanía entre estos poblados, solían estar separados por grandes distancias, accidentes naturales y fronteras, que las personas recorrían a lomo de mula durante uno o varios días. Sus habitantes, dedicados a la agricultura, la ganadería, la caza y recolección, pequeñas faenas mineras y la producción textil, transportaban parte de lo que producían para intercambiarlo por otros bienes complementarios o manufacturados.

En ese mundo andino, los camélidos eran esenciales como animales de carga, y gracias a ellos se desarrollaron redes de intercambio que conectaban distintos paisajes. Con el tiempo, estas caravanas fueron marcando caminos y rutas que respondían a las necesidades de cada comunidad, y que terminaron configurando gran parte del mapa prehispánico de la región, los que incluían también los productos del mar de valor muy alto, tanto para indígenas como para españoles, debido a la enorme diversidad que ofrecía el Pacífico. Para poder transportarlos tierra adentro, el pescado –conocido como charquecillo– se secaba y salaba previamente, asegurando que se conservara durante largos trayectos. El traslado caravanero de pescado y otros bienes se convirtió así en una actividad central para las comunidades atacameñas y, al mismo tiempo, en una fuente importante de ingresos para encomenderos y autoridades coloniales instaladas en la zona.

Durante el periodo colonial se abrió una ruta que unía la costa con el altiplano y que luego seguía hacia Potosí. En ese período, el uso de mulas se volvió clave para la actividad arriera, ya que este animal empezó a cambiar la forma en que se movían y transportaban productos entre regiones. A diferencia de las llamas, las mulas podían llevar más peso, recorrer mayores distancias y avanzar más rápido. Además, resultaron especialmente útiles en los trayectos cercanos al mar, porque soportaban mejor los terrenos bajos y el calor intenso, condiciones que para los camélidos eran mucho más difíciles (Sanhueza, 2012). La arriería consistió en el traslado de productos, mercancías y ganado desde la puna y el desierto de Atacama hacia distintos destinos de la región, especialmente hacia Potosí. Este constante movimiento permitió mantener contactos y redes económicas de largo alcance.

Según Molina (2011), estas conexiones territoriales probablemente se fortalecieron hacia fines del siglo XVII, cuando los territorios de la puna atacameña y los valles fueron ocupados por tributarios provenientes de los ayllus de San Pedro de Atacama, junto con indígenas trasladados desde otras zonas fronterizas. Las actividades de intercambio *“(...) se realizaban de modo discreto, pues los otros arrieros tenían conciencia que era una actividad considerada contrabando en Chile y Argentina, penada por el ordenamiento legal de cada país. Pese a ello, los viajes transfronterizos ocurrieron prácticamente durante la mayor parte del siglo XX (...)”* (Molina, 2011). Utilizaba principalmente mulares, burros, caballos, ovejas y corderos como animales de transporte. Las actividades de arreo se sostenían mediante compra, venta, trueque o intercambio, lo que permitía movilizar una amplia variedad de productos. Los arrieros transportaban: productos agrícolas: uvas, pasas, maíz, papas, higos secos, trigo, harina, quínoa, vino y aguardiente; productos pecuarios: quesos, charqui y cueros curtidos; textilera artesanal: lana hilada, ponchos, puyos, frazadas, peleros, alforjas, guantes, bufandas,

medias y escarpines; bienes de consumo adquiridos o intercambiados: hojas de coca (en tambo y cesto), productos farmacéuticos y manufacturados como crema lechuga, salicilato de metilo, grasa, clavos de herrar, herraduras, telas, ropa usada, zapatos, máquinas de coser y escribir, neumáticos, radios, grabadoras y otros objetos diversos (Molina, 2011). En definitiva, esta actividad configuraba un sistema económico altamente interconectado, que articulaba producción local, intercambio regional y circulación de bienes manufacturados.

Tras la Independencia, la zona de Atacama pasó a formar parte de Bolivia y el puerto de Cobija se convirtió en la capital departamental. Desde este puerto comenzaba la principal ruta que conectaba la provincia de Atacama con el altiplano. Hacia 1830, a lo largo de este camino comenzaron a construirse postas o tambos, diseñados para ofrecer descanso, comida y forraje a quienes viajaban por la zona, principalmente pequeños comerciantes, empresarios y funcionarios públicos.

A partir de la década de 1870, la llegada de inversiones extranjeras impulsó un fuerte desarrollo minero que transformó profundamente las economías locales y nacionales. La explotación del salitre en la pampa y de la plata en Caracoles atrajo a muchas personas y fortaleció el crecimiento del puerto de Antofagasta. Sin embargo, la Guerra del Pacífico en 1879 cambió de manera significativa la actividad arriera, que tuvo que adaptarse a un nuevo escenario y a la creciente demanda regional (Sanhueza, 2012). Los arrieros reorganizaron sus desplazamientos para abastecer a centros mineros, ciudades como Caracoles y luego Calama, asentamientos agrícolas, estaciones ferroviarias y campamentos del desierto. A pesar de las dificultades, las caravanas de burros y llamas mantuvieron vivo el comercio y el intercambio tradicional entre las comunidades andinas. Con el tiempo, sin embargo, muchos arrieros y caravaneros de ambos lados de la frontera se

vieron obligados a recorrer antiguas rutas de manera clandestina, ya que estas prácticas empezaron a considerarse como contrabando.

La actividad arriera entre fines del siglo XIX y mediados del siglo XX fue entendida principalmente como un oficio ligado al transporte de ganado en pie para abastecer de carne a los centros mineros, salitreros y a las poblaciones de Antofagasta y Tarapacá. Desde una mirada económica, esta arriería hacendal formaba parte del sector de transporte de las economías formales dedicadas a la exportación de ganado, donde los arrieros trabajaban como empleados de los hacendados o como prestadores de servicios especializados.

Este tipo de arriería empresarial, realizada por arrieros profesionales, aún cuenta con pocos estudios sobre su perfil sociocultural. Junto a ella, también existieron las caravanas de llamas y una arriería indígena, vinculada a redes de intercambio y circulación transfronteriza. La arriería indígena de los valles, la Puna y el Desierto de Atacama ha formado parte de una realidad poco conocida. Sus formas de conexión y movilidad a través de fronteras han existido desde mucho antes que la arriería propia de las haciendas. Las comunidades collas y atacameñas desarrollaron mecanismos de intercambio a larga distancia, sustentados en vínculos sociales y territoriales que trascendían los límites políticos. Gracias a estos lazos –basados en el parentesco, el compadrazgo y relaciones de amistad– pudieron complementar productos entre distintas economías indígenas y mantener estas prácticas hasta tiempos recientes.

PRIMEROS INDICIOS DE EMANCIPACIÓN EN SUDAMÉRICA

La fuerza social que activaron las rebeliones dio paso a los procesos de independencia en todo Sudamérica, además de los problemas que arrastraba la corona española y su administración, junto con la gran masa cultural que proclamaba la independencia y cambios de un sistema ya viciado. Las primeras revoluciones que marcaron hitos en el proceso de independencia de Bolivia, por ejemplo, fueron el grito de Chuquisaca y la rebelión de la Paz, ambas en 1809. La mina de Potosí significaba una enorme fuente de ingresos y valor para la corona española, por lo que el proceso de independencia estuvo teñido e influenciado por razones económicas, además de las que ya conocemos. Las fuertes influencias de Bolívar y San Martín abrieron paso a la guerra de independencia que se inicia en 1811 y dura cerca de 13 años culminando con la batalla de Ayacucho (1824) donde las fuerzas independentistas vencen finalmente a las fuerzas reales, consolidándose la independencia formal un año después, el 6 de agosto de 1825 y una de las figuras claves fue Antonio José de Sucre.

Mencionamos el proceso de emancipación boliviana, ya que toda la actual región de Antofagasta era parte de Bolivia. Por lo tanto, el tráfico entre Cobija y Potosí, afectando toda la zona de Atacama La Alta y Atacama La Baja, continúa sucediendo. Además, Cobija es habilitada como provincia post independencia.

La situación post independencia en las tierras Atacameñas incluía algunos cambios sociales fomentados por la economía. La gran industria del salitre generaba alto tráfico desde el altiplano hacia la pampa, donde una de las rutas principales volvía a ser San Pedro y sus alrededores. Durante esta época, las caravanas comenzaron a reemplazarse por



FUENTE: Guía histórica, geográfica, física, política, civil y legal del gobierno e intendencia de la Provincia de Potosí. Pedro Vicente Cañete y Domínguez, 179. Capítulo Decimocuarto del Partido de Atacama.

las remesas, grandes grupos de ganados traídos desde Argentina para alimentar a los pueblos salitreros. Por lo general, los dueños del ganado solían ser criollos, pero quienes dominaban el conocimiento de la ruta eran los indígenas. La ruta pasaba por San Pedro donde el ganado debía alimentarse tras su paso por la cordillera. Esto comienza a afectar la agricultura, activando el mono cultivo de alfalfa en los ayllus de la cuenca, especialmente en Catarpe, donde luego cruzaban hacia el Valle de la Paciencia. Nuevamente, muchos movimientos migratorios se generaron, en busca de las oportunidades de trabajo en minería y en las salitreras. Ello también desencadenó un nuevo sistema de castas sociales, ya no amparado desde la realeza española, sino más relacionado al estatus económico. La economía extractivista neocolonial es el tono principal del sistema.

LA GUERRA DEL SALITRE O DEL PACÍFICO

Posterior a la segunda mitad del siglo XIX, se desencadena una guerra entre Chile y Bolivia junto a su aliado, Perú; la llamada Guerra del Pacífico o del Salitre (1879-1883). Las tierras nortinas de la actual región de Antofagasta y Tarapacá eran riquísimas en salitre y guano. El salitre era usado para hacer la pólvora, elemento indispensable para las guerras que estaban por desencadenarse en Europa. Para mediados del 1800, inversionistas, en su mayoría ingleses y chilenos, apostaron por el desarrollo de grandes compañías e infraestructura para la extracción de salitre.

Para generar ingresos, los gobiernos recién formados de las nuevas independencias estaban ávidos por desarrollarse como naciones. Como consecuencia de la historia reciente, en la mayoría de los casos no se contaba con capitales propios para tamañas inversiones. Ello provocó que, en la zona de la actual Antofagasta, se dieran concesiones a compañías extranjeras para crear sus empresas, con bastantes regalías en un principio. Luego, algunos países como Perú, que también contaban con depósitos de salitre, decidieron nacionalizarlo, quitando el dominio a las inversiones extranjeras. Esto significó que las tierras disponibles para los empresarios se reducían a lo que en aquel entonces era parte de Bolivia.

Por otra parte, los recientes procesos de independencia no habían establecido límites del todo claros, cosa que ocurrió con Chile y Bolivia, agravante que se sumó al eventual conflicto, tratándose de tierras codiciadas por sus recursos naturales. En términos de las lealtades entre Bolivia y Perú, se formaron pactos entre ambos ante la posibilidad de algún conflicto externo, e invitaron a Argentina, quién se negó. A su vez, las buenas relaciones entre Chile e Inglaterra ofrecían un buen respaldo de recursos militares para nuestro país, y a su vez, los inversionistas británicos auspiciados por su gobierno empujaban a Chile a conquistar el preciado territorio.

Eran tiempos de muchos movimientos y de lealtades bastante sensibles, donde el enemigo podía aparecer en cualquier parte. La malherida Corona Española, siempre en pugna con el imperio británico, hacía sus últimos esfuerzos para recuperar los territorios perdidos, intentando invadir por mar, las costas chilenas.

La Compañía del Salitre y Ferrocarriles CSFA fue una empresa chilena-británica, y el 27 de noviembre de 1873 obtuvo una licencia para explotar los depósitos de nitratos del salar del Carmen y las Salinas en lo que hoy es

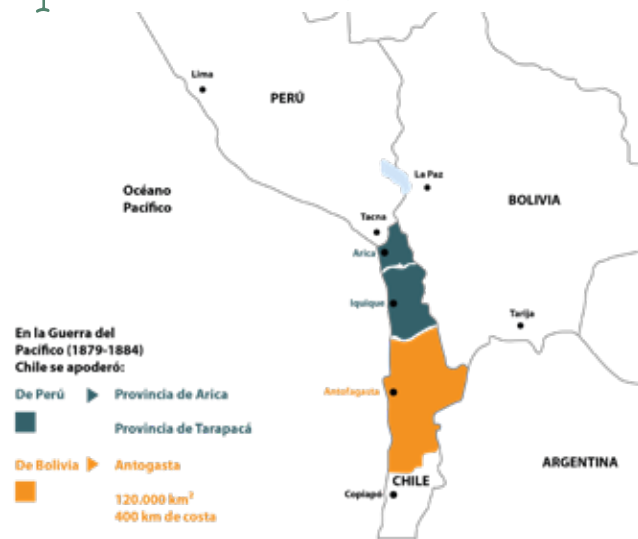
Antofagasta, libre de impuestos por 15 años. Además, se definió construir una línea de ferrocarril hacia el interior.

En 1879 estalla la guerra cuando esta compañía se niega a pagar un alza de impuestos no convenida inicialmente por parte del gobierno boliviano. El alza de la tarifa de 3 centavos a 10 el quintal. Algunos congresistas chilenos tenían acciones en la CSFA y ante la negativa del pago, Bolivia ordenó la subasta de las propiedades de la compañía extranjera el 14 de febrero de 1879. Ese mismo día, en Antofagasta, desembarcaron 200 soldados chilenos impidiendo la subasta. No se cumplió el protocolo de arbitraje firmado en 1875 en caso de no haber acuerdo, y esto hizo estallar el conflicto bélico.

En su libro "Estado, expansión capitalista y sujetos sociales en Atacama (1879-1928)", Sanhueza y Gundermann (2007) explican que, alrededor de 1879, los pueblos rurales del interior de Antofagasta estaban habitados mayoritariamente por población boliviana, en su mayoría indígena y vinculada a sistemas de tributo. El poder económico y político estaba concentrado en una élite formada por dueños de tierras, comerciantes y mineros. Los autores también señalan que, durante los conflictos armados de ese periodo, la población indígena participó activamente. En documentos militares se menciona a los 'paisanos' o 'naturales', quienes se integraban a milicias o grupos armados locales y cumplían un rol relevante en estas acciones.

La guerra afectó la zona de Calama y de San Pedro de Atacama. Paradójicamente, en Topater los bolivianos que tomaron las armas eran en su mayoría civiles (terratenientes y peones). Su máximo héroe de guerra fue Eduardo

Figura 14:
Zona de conflicto en la triple frontera



FUENTE: Elaboración propia a partir de: <https://es.weforum.org/stories/2018/10/la-compleja-relacion-de-peru-bolivia-y-chile-una-herencia-de-la-guerra-del-pacifico/>

Si deseas conocer más sobre el sistema de encomiendas, te invitamos a revisar 'Memoria Chilena', pinchando sobre el siguiente link: <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-685.html>

También, puedes revisar la página del 'World Economic Forum', pinchando en el siguiente link: <https://es.weforum.org/stories/2018/10/la-compleja-relacion-de-peru-bolivia-y-chile-una-herencia-de-la-guerra-del-pacifico/>



Figura 15:
Cambios territoriales tras el Tratado de Ancón



FUENTE: La guerra del guano y del salitre. Una crónica histórica de Israel Llano Arnaldo, en 'El Cuaderno.' Ver en: elcuadrenodigital.com

Abaroa, un comerciante boliviano que murió en dicha batalla. También se veían escaramuzas en Tambillo, lugar de combate donde los Atacameños salieron a defender sus tierras yéndose contra los soldados chilenos. El análisis que se ofrece para explicar las razones de que los Atacameños atacaran a los soldados chilenos, es que, más que defender a Bolivia, defendían sus propias tierras y territorio, pues no se sentían bolivianos dado que Bolivia no se había alcanzado a consolidar como nación aun, y no los consideraba en políticas gubernamentales.

Chile llegó a tomarse Lima por dos años y nueve meses, hasta que finalmente se llegó al desenlace, en el cual se establecieron los límites territoriales tal y como se conocen hoy. Los términos del acuerdo de paz se tradujeron en que el 20 de octubre de 1883, tras más de 4 años de guerra, se firmara el Tratado de Ancón, por el que Tarapacá pasó a ser parte de Chile, y Perú debía ceder por diez años Tacna y Arica. Sin embargo, no se conseguiría una solución definitiva por esos territorios sino hasta 1929, año en el que finalmente se repartirían ambas poblaciones.

Una vez tomado la zona de Atacama por parte de Chile, el gobierno chileno eliminó el impuesto indígena y se le concedió la ciudadanía a sus habitantes a modo de bajar la resistencia que se sabía existía de tiempos anteriores por parte de los Atacameños. Desde ahí en adelante, comienza un periodo de cambios a nivel cultural, social, y económico. Poco después de la guerra, se inventa el salitre sintético, lo que hace caer abruptamente su precio y la estructura de negocio creado para tal.

IV. ATACAMA HACIA EL SIGLO XX

Sanhueza y Gundermann (2007) destacan un punto importante sobre la situación de los habitantes del territorio a fines del siglo XIX y comienzos del XX: casi todos eran grupos originarios, y se menciona incluso la “falta de chilenos” en la zona. Debido a esto, el Estado chileno tardó bastante en intervenir de manera más directa en estas localidades. Por un lado, prefirió concentrar sus esfuerzos en apoyar a los centros mineros antes que a los pueblos rurales, aun cuando la minería pasaba por un período de declive. Por otro lado, las decisiones administrativas se tomaban dando prioridad a la composición social, cultural y nacional de la población, lo que determinó una jerarquía específica en la organización del territorio.

Sobre la organización administrativa del territorio, la Municipalidad de Calama logró mantenerse y crecer mientras que la Municipalidad de Caracoles fue perdiendo

importancia hasta ser reemplazada por Sierra Gorda. Aunque la comuna conservó el nombre, su capital se trasladó a este pequeño poblado minero y se mantuvo allí hasta 1917, año en que la municipalidad fue finalmente eliminada. Desde entonces, las localidades que dependían de ella (incluido San Pedro de Atacama) quedaron bajo la administración de la Municipalidad de Antofagasta. Más adelante, con la creación del Departamento de El Loa en 1924, San Pedro pasó a ser parte de la comuna de Calama, relación administrativa que se mantuvo hasta 1980.

En cuanto al funcionamiento de los gobiernos comunales, Sanhueza y Gundermann (2007) señalan que estas administraciones se organizaban por distritos.



Municipio San Pedro de Atacama, Fiesta Patronal, tradiciones vivas.



San Pedro de Atacama posee bailes tradicionales que corresponden a una manifestación cultural oriunda del territorio...

"(...) en la que se encuentra la fusión de elementos propios de la identidad Lickanantay con creencias católicas. Los orígenes de la tradición son difíciles de establecer cronológicamente, mas se consideran las tradiciones católicas-atacameñas como principio conformador de identidad local. (...) los bailes poseen un calendario ritual diverso, en la que no coinciden necesariamente en las mismas fiestas: mientras los Catimbanos asisten a la Asunción de la Virgen, los Negros en Santa Rosa y El Torito participan de la Fiesta de San Juan. Sin embargo, todos confluyen el 29 de junio -día de San Pedro y San Pablo.

En la fiesta principal del santo patrono, San Pedro, los bailes realizan una procesión cuyo recorrido transcurre desde los ayllu hasta llegar al centro de San Pedro de Atacama y su respectiva Iglesia. Los promesantes danzan al ritmo de la música de su respectivo Niño Mayor que son interpretadas por cajas, guitarras y flautas, constituyendo un sonido diferente al de los bailes de llegada más reciente como lo son las bandas de bronces.

En el camino van representando episodios de la memoria social local.

Los Bailes se constituyen en una fusión de ritualidad, música, baile, coreografía, estética, comida tradicional, fabricación de instrumentos, entre otros, en la que los significados, sonidos, historia, pasos y saberes asociados a la realización de los bailes se transmiten de generación en generación y de forma oral. Cada baile representa una red de parentesco, por filiación y afinidad, identificable y reconocida por la comunidad Lickanantay, así como también por los sacerdotes pasantes de la Parroquia de San Pedro de Atacama. Su linaje se organiza en torno a los patrones y esclavos de cada baile, configurando meta relatos históricos-fundacionales y devocionales que entretejen la tradición y fe cristiano-atacameña.

Así los bailes constituyen un elemento de cohesión social, lo que expresa el impacto que tiene la tradición en la vida cotidiana de los cultores".

FUENTE: SIGPA. <https://www.sigpa.cl/ficha-elemento/bailes-tradicionales-de-san-pedro-de-atacama>

La Municipalidad de Calama, por ejemplo, tenía representantes en sus distintas localidades mediante delegados. San Pedro de Atacama, en cambio, operaba con una Junta Local de Vecinos, nombrada por la municipalidad y con amplias facultades para gestionar asuntos locales. La población indígena no participaba en estas designaciones dentro de la capital comunal, pero sí en otros pueblos de la subdelegación, donde podían ejercer como delegados cuyas funciones eran coordinadas desde San Pedro. Aun así, el funcionamiento de estas instituciones era limitado debido a problemas como la falta de presupuesto, la escasa supervisión, irregularidades administrativas y poca inversión pública en las municipalidades del interior.

Al describir las prácticas de poder que se fueron gestando en este periodo en el territorio, los autores establecen que se generó una dinámica del poder social en la región interior donde "(...) los conflictos entre la institucionalidad estatal y los grupos e intereses locales eran latentes, producto de la estructura económica y política heredada desde tiempos bolivianos" (Sanhueza y Gundermann, 2007). En ese contexto, se destacaba el papel de los 'vecinos' no indígenas con control sobre los cargos y la acción del Estado en el área, y con numerosas vinculaciones políticas y de mercado en la región. La intervención chilena en la región tendió a mantener y reforzar el poder de ese grupo, favoreciendo, además, la irrupción de nuevos agentes locales que ocuparon rápidamente posiciones económicas, políticas y sociales expectantes. La interlocución y la demanda con las agencias del Estado, a través de autoridades locales, vecinos e indígenas, fue conformando un escenario donde los roles estaban definidos siguiendo ciertos criterios. Sin embargo, la participación política de la población indígena en la capital de la subdelegación de Atacama se hace inaudible, esto es, hay una invisibilidad documental que denota una posición subalterna, al

menos en lo que se refiere al acceso a cargos públicos y al diálogo oficial con los agentes estatales.

La posición y el rol político de las autoridades indígenas de los pueblos precordilleranos, designadas por el gobierno chileno, fueron adquiriendo mayor importancia, en especial, en aquellas comunidades ubicadas a mayor distancia de las cabeceras administrativas. Estas autoridades locales funcionaban como el único puente entre sus comunidades y el gobierno. Cuando no había residentes chilenos en los pueblos, se recurría a personas locales que fueran respetadas e instruidas para transmitir las órdenes que venían 'desde arriba' y, al mismo tiempo, para comunicar las necesidades y solicitudes surgidas en las asambleas de cada localidad. Sin embargo, en la práctica, la presencia y el peso real del Estado no era tan fuerte aquí como en otros centros más importantes de la región.

En cuanto a la actividad comercial y las propiedades de tierras, hacia fines del siglo XIX, la llegada de ganado por San Pedro de Atacama era considerada la principal fuente de bienestar económico para la población local. Este comercio sostenía el mercado donde se vendían los productos forrajeros de la zona. Si bien los grandes comerciantes (dueños también de importantes terrenos) participaban activamente en este negocio, una parte significativa de la tierra estaba en manos de familias indígenas (Sanhueza y Gundermann, 2007). Estas propiedades solían ser más pequeñas y muchas no pagaban contribuciones. La distribución de la tierra mostraba una clara desigualdad económica: no solo entre los grandes propietarios y el resto de la población, sino también entre los propios grupos indígenas, donde algunos tenían más recursos que otros. Esta diferencia también existía en los pueblos indígenas donde casi no vivían personas de otras nacionalidades.

En cuanto a las transformaciones productivas y laborales, se fue dando un ocaso de la arriería mulera en el territorio.

Ada Cruz, Comunidad de Socaire
La tradición 'Talatur'



"El Talatur es una tradición que se hace el 24 de octubre de cada año. Es una tradición muy viva acá en Socaire. Es un trabajo comunitario donde se limpia el canal, el agua se desvía a la quebrada (...) Talatur significa canto al agua. Entonces es una tradición muy esperada por nuestro pueblo y donde toda la comunidad participa. Y el canto, que es la ceremonia oficial, está en nuestra lengua que es el kunza, y que hasta el día de hoy se mantiene viva. Es como muy esperada acá en Socaire, como el carnaval.

Para el resto de Chile el 18 de septiembre acá en Socaire es el Talatur. Se hace donde está en la bocatomía, como le digo yo, el canto al agua (...) En el nacimiento, ahí mismo se hace la ceremonia. Y bueno, hay otras ceremonias que ya son más como dirigidas a los cerros, a las aguadas, pero eso ya le hace una persona con experiencia. Ahí no participa toda la comunidad, participan las personas que tienen experiencia, y con mucho respeto también se dirigen a los cerros y las aguas. Y bueno, después cuando baja el agua igual van bajando, cantando, haciendo fogata, porque no se ve nada. (...) es como trayendo el agua. Es como que el agua tiene que llegar al pueblo.

Dos días dura esta tradición. Si, de noche baja el agua y, bueno, va trayendo el canal con basuras así como del propio canal, porque como se va limpiando, van quedando pajas, restos (...) entonces ahí se van truncando las palas y se van desviando esos restos que van quedando y va bajando el agua, y así se llega al agua.

Es una tradición muy bonita, muy alegre, como le digo, la gente espera esta tradición y bueno, después llega al pueblo el agua, desemboca también por el chorro, que nosotros le decimos, y cuando se aclara el agua ya se va de nuevo para los canales, para regadíos".

La construcción del ferrocarril por la ruta del Loa afectó gravemente el comercio ganadero y el trabajo de los arrieros. El principal circuito regional de arriaje perdió importancia y con ello también lo hicieron las actividades productivas tradicionales de los atacameños. En respuesta, muchos indígenas dejaron de usar mulas y empezaron a realizar traslados más pequeños con burros y camélidos, adaptándose a una economía más local. Aunque la actividad disminuyó, logró reorganizarse mediante circuitos nuevos, más cortos y ligados al abastecimiento de campamentos mineros, pueblos agrícolas, estaciones de tren y otros asentamientos del desierto. Gracias a estas adaptaciones, la



Fotografía Baile Catimbanda de Yaye, Bailes tradicionales de San Pedro de Atacama, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural.SIGPA.

arriería y el caravaneo con burros y llamas se mantuvieron como formas de comercio e intercambio entre comunidades andinas hasta bien entrado el siglo XX.

Las economías indígenas y las nuevas categorías socio productivas que se fueron dando en el siglo XX, condujeron al desarrollo de nuevas actividades, así como a la diversificación de nuevos oficios o especializaciones relacionadas con el comercio masivo de ganado transandino. Asimismo, estaban aquellos que no poseían tierras ni animales que se ocupaban del trabajo agrícola, como eran los segadores y jornaleros, ubicados en el nivel más bajo de la estratificación socio productiva de San Pedro de Atacama. Paralelamente, las faenas mineras e industriales de la zona fueron absorbiendo una cantidad considerable de fuerza de trabajo indígena. Tal es el caso de Calama, que hacia fines del siglo XIX y comienzos del XX, tuvo un rápido proceso de crecimiento económico y demográfico. ***“(...) la población de las comunidades del pie de la cordillera andina había comenzado un proceso migratorio y un visible asalariamiento hacia la minería, estableciéndose temporal, estacional o definitivamente en los centros mineros y en los alrededores de Calama”*** (Sanhueza y Gundermann, 2007).

En síntesis, hacia finales del siglo XIX y comienzos del XX, en Atacama ya existía una población mestiza, influenciada, modificada y reconstruida a partir del sincretismo dado entre las culturas principales, luego de casi tres siglos donde los movimientos geopolíticos ya habían hecho lo suyo. La post colonización española trajo diversas guerras que luego cimentaron las bases de una sociedad mezclada, caracterizada por el conocimiento y saber ancestral de los pueblos originarios, esto es, sus modos de vida, de pensar e interpretar la realidad íntimamente relacionada con la tierra, o más bien, desde la tierra, el entorno y su paisaje.

De esta forma, se fue generando un sincretismo religioso y cultural, un fuerte mestizaje a partir de las influencias hispanas con su doctrina católica y su enfoque capitalista de producción y trabajo con la tierra.

Entre los elementos propios de la vida cotidiana presentes en los poblados de este territorio, encontramos, por un lado, su arquitectura, con el adobe y la piedra como materiales principales de construcción. También, con sus canales, plantaciones, con el maestro que hace el adobe, en las pirkas de piedra y tapialeras. Paralelamente, en la agricultura hallamos ejemplos tangibles e intangibles a través de los criadores de ganado de camélidos, las técnicas de pastoreo y la dedicación y amor que ponen en el cuidado de sus animales; en la limpieza de canales, en el Talatur, en la elaboración de algunas ropas y artesanías.

Asimismo, encontramos su herencia en la gastronomía, con el maíz y las habas, la aloja, panes de trigo, harina tostada, en un plato de pataska, en los pancitos de santos para cada primer día de noviembre y, por supuesto, en sus festividades, que se expresan a través de fiestas, desfiles, tradiciones, ceremonias espirituales, mingas. También, en el orejón con las peras de navidad, en la tina de madera ubicada en la entrada de la casa del alférez, por nombrar algunas costumbres. Cabe destacar la preparación que llevan a cabo para sus fiestas y celebraciones con ensayos durante todo el año; el Catimbano y la preparación de los trajes, por ejemplo; la celebración de San Pedro y San Pablo, los bailes y desfiles, las mingas para florear llamas.... ¡cuántas fiestas que involucran a los vecinos, al pueblo, a la comunidad!

El Chile del 1900's comenzaba a marcar fuertes tendencias con los vestigios de la revolución industrial generando impactos en la sociedad, como fue la migración de sectores rurales a las ciudades, buscando oportunidades para mejorar el estándar de vida y trabajar para el progreso del

país. Esto lentamente devoraría la ruralidad que se vivía en la cuenca y en sus poblados, afectando la manera de crear, de ser, de comportarse como Atacameños. Se trata pues, de un tesoro vivo que se debe conservar, apreciar y, sobre todo, aprender de él. Aun cuando la cultura cambia en forma constante, es importante no olvidar las raíces que le otorgan la identidad histórica a un territorio y sus pueblos, y que a su vez esté en armonía con la forma cómo se identifican hoy los atacameños. Esa simbiosis que es natural que ocurra entre al ayer y el hoy, permite conformar una identidad local que es real a los elementos cotidianos que siguen estando presentes y que se transmiten entre las generaciones.

A partir de un documental lanzado en septiembre de 2024, realizado por Francisco Gedda y Carlos Saavedra, se revela cómo es la vida del pueblo atacameño de hoy, a partir de testimonios de algunos de sus habitantes. La descripción de este material señala que, en las colinas andinas de la segunda región, cerca del Salar de Atacama, la comunidad de Peine conserva su maíz y algunos ritos ancestrales. Muy cerca se encuentra el Templo de Tulán, que data de hace 3000 años, siendo testigos de la siembra, la cosecha, el riego y el gran ritual de la limpieza del canal. Hombres y mujeres del territorio reflexionan sobre su historia y su presente, recorriendo los parajes de las antiguas tierras de Licanantay. Entre los elementos culturales clave se encuentran el apego a la agricultura, el agua, la limpieza de los canales y la defensa de sus tradiciones.

Las comunidades atacameñas han vivido tradicionalmente en pequeñas aldeas ubicadas en oasis, valles y quebradas del Loa, donde mantienen vivas sus costumbres mediante rituales, técnicas agrícolas y la elaboración de artesanías, especialmente en alfarería y textilería, usando materiales ancestrales como arcilla, lana de alpaca y algodón. Con el tiempo, muchos de sus miembros han migrado a ciudades en busca de nuevas oportunidades, lo que ha provocado

cambios en su forma de vida. Frente a estos procesos, las comunidades continúan defendiendo su identidad, preocupadas por la explotación de recursos que afecta su ambiente y acceso al agua, y organizándose para proteger sus territorios ancestrales, apoyándose en normativas como el Convenio 169 de la OIT para asegurar el respeto a sus derechos y la consulta previa en proyectos que puedan impactar su cultura y su entorno.

Por otra parte, estamos en una era en que la sostenibilidad es un deber ser; se busca educar y concientizar sobre el cuidado del medio ambiente. Bajar el impacto en nuestros procesos de producción para hacerlos más verdes y con ello disminuir el carbono que emitimos al producirlos. Se busca estilos de vida que bajen el estrés y mejoren la calidad. La invitación es a conectarse con la tierra, con ese mundo rural donde aún persiste la reciprocidad a través de sus personas y con el entorno. La invitación es a conectarse nuevamente con lo simple, con ese mundo rural donde aún persiste la reciprocidad a través de sus personas y con el entorno; a bajar el ritmo frenético, a observar y dejarse maravillar por los oficios y la gran posibilidad de transformación. Levantemos la vista y aprendamos de ese pasado rural que no está muy lejos. Hacemos la invitación a mirar la historia con esos ojos, deteniéndonos un poco más en cada período y en las necesidades de esos seres humanos, examinando cómo, a partir de ello, se forjó una cultura, una identidad y una manera de crear.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

Bustos, A. y Lehnert, R. (2000) Arte rupestre atacameño. 1a. Edit. Universidad de Antofagasta, (Antofagasta: Sergraf), Chile.

Falabella, F. y otros editores. (2016). Prehistoria de Chile. Desde sus primeros habitantes hasta los Incas. Capítulo 5: Vertiente Occidental Circumpuneña. Desde las sociedades posarcaicas hasta las preincas (ca. 1500 años a.C. a 1470 años d.C.). Sociedad Chilena de Arqueología & Editorial Universitaria. Disponible en researchgate.net

Flores, J. y otros autores. (1998). Queros. Arte Inca en vasos ceremoniales. [PDF]. Ver en: <https://www.fondoeditorialbcp.com/assets/pdf/queros.pdf>

Gallardo, F. y otros autores (1999). Arte Rupestre, Emplazamiento y Paisaje en la Cordillera del Desierto de Atacama. En Arte rupestre en los Andes de Capricornio, J. Berenguer y F. Gallardo (Eds.), pp. 57-96. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.

Ver en: <https://desiertopatrimonial.cl/doc/library/arte-rupestre-DOC-CULTAM-11-50-50-72Vzqa.pdf>

Museo de Arte Precolombino [editores] (2012). Atacama. Capítulos 3 y 4. Banco Santander, Santiago, Chile. [PDF]. Disponible en: <https://precolombino.cl/wp/en/biblioteca/atacama/>

Santor, D. y otros autores (2016). Pre-Historia de Chile. Capítulo III: Cazadores recolectores y pescadores arcaicos del desierto de Atacama. Entre el Pacífico y los Andes, norte del Chile (ca 10.000 a 3.700 años a.p). Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

Sitios web

Arte Rupestre en los Andes de Capricornio, Museo Chileno de Arte Precolombino. Ver en: <https://tarapacainsitu.cl/contenido/885/arte-rupestre-tecnicas-estilos-y-primeras-evidencias>

Bustos Cortes, A. y Lehnert, R. (2000). Arte rupestre atacameño. Santander. 1a. ed. Antofagasta, Chile: Edit. Universidad de Antofagasta, Antofagasta: Sergraf. Ver en: <https://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:81202>

Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-arqueologicos/pucara-lasana>

Diario Oficial del Bicentenario 'El Peruano'.

Ver en: <https://elperuano.pe/noticia/120937-tupac-amaru-ii-el-inca-rebelde>

Guía histórica, geográfica, física, política, civil y legal del gobierno e intendencia de la Provincia de Potosí. Pedro Vicente Cañete y Domínguez, 179. Capítulo Decimocuarto del Partido de Atacama.

Ver en: https://giorgetta.ch/partido_de_atacama_1791.htm

Guerra del Pacífico [mapa]. Ver en: <https://es.weforum.org/stories/2018/10/la-compleja-relacion-de-peru-bolivia-y-chile-una-herencia-de-la-guerra-del-pacifico/>

La guerra del guano y del salitre. Una crónica histórica de Israel Llano Arnaldo, en 'El Cuaderno.'

Ver en: <https://elcuadernodigital.com/2019/03/06/la-guerra-del-guano-y-del-salitre/>

Memoria chilena. <https://www.memoriachilena.gob.cl>

Serie 'Pueblos Originarios' (ver en: https://www.youtube.com/watch?v=qB6Rq8Yf1_o&t=1443s)

Tulor: La aldea que oculta el Desierto de Atacama. Universidad Santo Tomás. Ver en: <http://www.universidadenverano.cl/tulor-la-aldea-oculta-desierto-atacama/>

World Economic Forum. <https://es.weforum.org/stories/2018/10/la-compleja-relacion-de-peru-bolivia-y-chile-una-herencia-de-la-guerra-del-pacifico/>

Artículos:

Ayala, R. P. (2001). Las sociedades formativas del Altiplano Circumtiticaca y Meridional y su relación con el Norte Grande de

Chile. Estudios Atacameños N°21.

Ver en: <https://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0038255.pdf>

Hidalgo, J. (2004). Historia andina en Chile. Capítulo 'Cambios culturales de Atacama en el siglo XVIII: lengua, escuelas, fugas y complementariedad ecológica'. Editorial Universitaria, Santiago. Instituto de Historia. Pontificia Universidad Católica de Chile. Historia No 39, Vol. I, enero-junio 2006: 294-299. ISSN 0073-2435

Knudson, K.J. (2007). La influencia de Tiwanaku en San Pedro de Atacama. Estudios Atacameños: Arqueología y Antropología Surandinas, N° 33.

Martínez, J. L. y otros autores (1992). Probanza de méritos y servicios de Francisco Altamirano y su padre Juan Velázquez Altamirano [10:52]. Ver en: 'Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología surandinas'. Universidad Católica del Norte. San Pedro de Atacama. SSN: 0716-0925

Núñez, L. y otros autores. (2005). El templete de Tulán y sus relaciones formativas panandinas (norte de Chile). Bulletin de l'Institut français d'études andines, N°34 (3).

Núñez, L., Grosjean M. y Cartajena, I. (2006). Ocupaciones humanas y paleo-ambientales en la Puna de Atacama. Chungará, Revista de Antropología Chilena; Volumen 38, N°2. Reseñado por Tom D. Dillehay.

Sanhueza, C. (2004). Medir, amojonar, repartir: territorialidades y prácticas demarcatorias en el camino incaico de Atacama (II Región, Chile). Chungará, Revista de Antropología Chilena, Volumen 36, N°2. Páginas 483 - 494

Sanhueza, C. (2012). La tradición arriera de Atacama. Siglo XIX. Capítulo 8. En: Aldunate, C. (Ed.) Atacama. Pp. 236-257. Museo Chileno de Arte Precolombino.

Sanhueza, C. y Gundermann H. (2007). Estado, expansión capitalista y sujetos sociales en Atacama (1879 - 1928). Estudios Atacameños: Arqueología y Antropología Surandinas N°34, Pp 113-136.

Santoro, C.M.; Osorio, D.; Ugalde, P.; Herrera, K. y otros autores. (2013). Ocupaciones humanas tempranas y condiciones paleo-ambientales en el Desierto de Atacama durante la transición Pleistoceno-Holoceno. Boletín de Arqueología PUCP N°15 / 2001, 1-20 / ISSN 1029-2004





Capítulo 3

ASTRONOMÍA & COSMOVISIÓN
ANDINA

El cielo, los astros y las
constelaciones

El cielo y la muerte

Primeras observaciones de
carácter científico

3

NÓISIVOSOCOSMOVISIÓN

ASTRONOMÍA

ASTRONOMÍA & COSMOVISIÓN ANDINA

“Antes, todo era oscuridad, todo era tiempo de luna, las plantas eran amarillas, y los periodos de siembra se hacían con la luna.

De repente llegó el sol y todos se asustaron y los viejos del Loa se enterraron en chullpas con sus ajuares (...).”

86



[www.flickr.com. Terrazas de cultivo. Ayquina. Calama. Antofagasta.](https://www.flickr.com/photos/terrazas-de-cultivo-ayquina-calama-antofagasta/)

Los pueblos indígenas de la zona andina desarrollaron distintas formas de comprender el Cosmos. Observando la naturaleza, construyeron una cosmovisión y calendarios que les permitieron explicar el origen del mundo, la organización del universo y el rol de las personas dentro de él. En el sur andino, dentro del desierto de Atacama (uno de los lugares más secos y con los cielos más despejados del planeta) se ha reunido abundante información arqueológica, histórica y antropológica sobre cómo estos pueblos se formaron y cómo entendieron los fenómenos astronómicos.

En esta región, entre los 21° y 26° de latitud sur en Antofagasta, encontramos huellas de ocupación humana que se remontan a casi 10.000 años atrás. Aquí convivieron diferentes grupos: cazadores recolectores, agricultores, pastores, clanes y sociedades más complejas, influidos tanto por las culturas costeras del Pacífico como por las del altiplano andino. Con el tiempo, estas tradiciones formaron la base de la sociedad atacameña, que también recibió fuertes aportes Aymara y Quechua antes y durante el periodo colonial español. (Moyano, R., Brosky, J., Trigo, A., Bustamante, P., y d'Ans, B., 2022).

La presencia histórica de los pueblos Atacameño (Lickanantay), Quechua y Aymara generó una forma particular de mirar el cielo. Esta visión fue resultado de los intercambios culturales entre ellos y, más tarde, con

la sociedad occidental. Muchas ceremonias actuales en el desierto mantienen viva esa mezcla cultural: el floreo y marcado de animales, el culto a la Pachamama, las limpiezas de canales, rituales agrícolas, ofrendas en agosto, la fiesta de los difuntos, el carnaval y celebraciones cristianas dedicadas a santos y vírgenes.

Bajo el fuego nocturno, un clan de cazadores y recolectores de Atacama observa el cielo que cuelga como una bóveda repleta de luces tintineantes en plena oscuridad sobre sus cabezas. Constelaciones que aparecen cada noche siempre en la misma ubicación por largos periodos, se van moviendo hasta desaparecer con el amanecer. Todas las noches la luna va cambiando su posición de salida, y su tamaño, hasta completar un ciclo que vuelve a repetirse una y otra vez. El sol amanece cada mañana dibujando un circuito en esta bóveda a lo largo del día. Tiempos donde la naturaleza se manifiesta y abunda el alimento de frutos, flores, hierbas, y animales pariendo a sus crías. Tiempos de más o menos frío, de más o menos calor. Tiempos donde los frutos son escasos, y ya no brotan de los árboles, las hierbas se secan y los animales se refugian. Tiempos donde la continuidad de días soleados es quebrada por agua que cae del cielo y grandes nubarrones, rayos y estruendos cubren el cielo.

Poco a poco, este ser humano comienza a hacer consciente la ciclicidad de la naturaleza en la tierra, en la atmósfera, en el cielo y en su propia existencia. Con ello también comienza a interpretar y comprender estos cambios como ciertas señales que pueden advertir variaciones en el clima dando paso al conocimiento y a la creación de nuevas tecnologías que permitirán mejorar su subsistencia. A medida que esta comprensión y cohesión con el entorno aumenta, mitos, leyendas y distintos tipos de sacralización se van creando y nutren lo que conocemos como la 'cosmovisión andina'.

Para estos pueblos, el tiempo se representa como un gran círculo. En su visión, el este ocupa la parte superior, y el Sol recorre el cielo en sentido contrario a las agujas del reloj, moviéndose sobre las montañas y el límite del mundo visible, llamado 'oscurana'. En este esquema vertical, la parte superior pertenece a los astros y fenómenos del cielo; la parte central es el mundo de los humanos; y la parte inferior corresponde a las deidades de la tierra y a los difuntos. Esta organización también asigna valores positivos al día ('las buenas horas') y negativos a la noche ('las malas horas'). Además, el espacio se entiende relacionando el norte con la "derecha" y el sur con la "izquierda", tomando como referencia el recorrido del Sol durante el día y el año. (Moyano, R., Brosky, J., Trigo, A., Bustamante, P., y d'Ans, B., 2022).

En general, los pueblos Atacameño, Quechua y Aymara del desierto prestan gran atención al movimiento del Sol en los horizontes y en su paso por el cenit. Estas observaciones permiten fijar fechas de inicio de calendarios y momentos clave de los ciclos agrícolas y pastoriles. También consideran las fases de la Luna, vinculadas a la fertilidad; las apariciones del planeta Venus como lucero de la mañana o de la tarde; y distintas agrupaciones de estrellas que ayudan a medir el tiempo nocturno y a organizar fiestas dedicadas a los cerros y ancestros.

Como en otras zonas de los Andes, las figuras oscuras del cielo (no las estrellas, sino los espacios sin luz dentro de la Vía Láctea) tienen un papel central. En ellas se reconoce el 'Camino de las Almas', habitado por seres sagrados como una llama y su cría, un zorro, un pastor, una perdiz, un sapo y una serpiente. Además, se identifican los 'revolcaderos' de las llamas en las Nubes de Magallanes y la silueta de un suri (avestruz andino) cerca de la Cruz del Sur.

I. EL CIELO, LOS ASTROS Y LAS CONSTELACIONES

En muchas culturas del mundo, las personas han creado significados simbólicos a partir de lo que observan en el cielo nocturno. En los Andes, una de las características más importantes es la atención que se le da a las constelaciones oscuras: figuras que no se forman por estrellas brillantes, sino por las sombras dentro de la Vía Láctea. Estas zonas oscuras son áreas donde el polvo y el gas del espacio bloquean la luz de las estrellas, creando formas que los pueblos andinos interpretaron como animales y personajes sagrados.

Paralelamente, y según lo estipulado por Joyce Cortés y otros autores, sobre el cielo en la cosmovisión de Atacama, el conocimiento de los abuelos es clave, dado que ellos representan a los miembros más ancianos de las comunidades indígenas que habitan la cuenca del salar de Atacama, el Loa y Ollagüe. A modo de ejemplo, se señala que *“(...) el Sol, la Luna, el Río, los Luceros, ciertas estrellas, cuerpos oscuros y algunos fenómenos climáticos como las nubes, el viento, el rayo, la lluvia y el arcoíris, son los principales fenómenos que forman parte de la cosmovisión atacameña. Cada uno de estos elementos cumple funciones sociales y culturales que organizan el tiempo y el espacio a través de los cerros TataMallkus o Achachilas, que limitan y a la vez vinculan la tierra y el cielo en términos complementarios. Es más, se rigen por principios de solidaridad y reciprocidad que son parte de la vida cotidiana en comunidad, estrechamente vinculada tanto con actividades concretas de subsistencia, como simbólicas, ligadas a aspectos de la religiosidad y ritualidad local”* (Cortés, J. y otros autores (2012), en Aldunate del Solar, ‘Atacama’. Capítulo 7).

El movimiento, la luminosidad o el brillo se consideran medidas locales que ayudan a identificar y caracterizar tales elementos. Los adultos mayores se refieren a estos aspectos como pares de opuestos: *“(...) movilidad / estática, de familia representa al padre que provee luz y calor para la vida. Tutela las horas activas y de trabajo de los vivos, mientras que ante su presencia se esconden o mimetizan los antiguos y las almas de los muertos. La Luna en cambio, llamada Ckamur o Mama Luna, es el cuerpo más antiguo, anterior incluso al Sol. Es considerada como la única luz para las antiguas generaciones, aquel grupo de ancestros que habitó los tiempos de color amarillo, hasta que nació el Sol y lo cambió todo. De esta manera, la luz del Sol pertenece a las generaciones actuales, el día es de todos nosotros, mientras la noche alberga a los antiguos”* (Cortés, J. 2012).

Según la tradición local, el Sol es conocido como Ckapín o Padre Sol. Dentro del universo atacameño se le considera el cuerpo celeste más joven, pero también uno muy fuerte y masculino. En esta visión familiar, representa al padre que entrega luz y calor para permitir la vida. Además, marca las horas activas del día, cuando las personas trabajan, y es también el momento en que los antiguos espíritus y las almas de los muertos se esconden o pasan desapercibidos (Aldunate del Solar, 2012).

La Luna, en cambio, recibe el nombre de Ckamur o Mama Luna. Es vista como un cuerpo celeste muy antiguo, incluso más antiguo que el Sol. Para las generaciones ancestrales fue la única luz disponible en los tiempos que ellos describen como 'amarillos', hasta que el Sol apareció y transformó el mundo. Por eso, la luz del Sol está asociada a las generaciones actuales y al día, mientras que la noche pertenece a los antiguos.

Finalmente, los Luceros (que hoy reconocemos como planetas) son considerados como las estrellas más grandes y brillantes, los 'hijos traviesos' del cielo. Son los primeros en aparecer al anochecer y los últimos en desaparecer al amanecer. Su desplazamiento a lo largo del año hace que parezcan encontrarse con otras estrellas. ***“Los Abuelos de Alto Loa y el salar son especialmente enfáticos y no menos risueños al nombrar a las Cuadrillas o Cabrillas (Pléyades), como unas de las principales protagonistas de dichos encuentros. Asemejando un rebaño de cabras hembras, reciben la visita del Lucero Chivato para señalar que son tiempos de fertilidad: cuando el Chivato se junta con las Cabrillas... hacen más estrellas”*** (Aldunate del Solar, 2012).



Elsa Soza

Comunidad de Larache, sobre las fechas de floreamiento de los animales

“Ya cuando yo me fui ella ya eliminó sus animales también, entonces no alcancé a ver todo esto de los floreamientos. De mi hermana María sí poh, ella floreaba y ahí yo miraba y aprendí pues.

Entonces yo lo hago todos los 24 de junio, pa’ San Juan le hago las llamas y las ovejas, todos juntos. yo le hago ahí todo nomás, así a mi manera, Una vez al año. hacemos el sahumero, sahumamos el corral, las ovejas. han ido varias personas y me preguntan, y les gusta poh, y llevan a los hijos pa’ que vean”.

Para los primeros habitantes que colonizaron y luego habitaron este territorio, hubo algunas diferencias respecto de otras civilizaciones o culturas que comenzaban a gestarse en el resto del mundo. Aun cuando las condiciones de aridez no fueron las mismas durante los más de 10 mil años de pre historia, estando marcada por ciertas variaciones, la condición de cielos despejados parece haber sido una constante. Eso influyó el desarrollo y la manera en que se fue construyendo durante todo ese tiempo, la llamada cosmovisión andina.

Poder identificar y reconocer el cambio de posición de salida del sol durante el día y de algunos astros durante la noche según su ubicación, y asociar estos cambios a las distintas estaciones, así como comprender los ciclos de la luna y su afectación en la cosecha y siembra, la constante observación y conexión con todo su entorno, fue gestando poco a poco la creación de un calendario y sentando las bases para el desarrollo de la agricultura.

Desde el oasis de San Pedro de Atacama es posible observar las diferentes posiciones en que el sol nace dependiendo de las estaciones. Cuando sale detrás de Saire hacia el norte, indica la estación de invierno; durante la primavera y el otoño lo vemos aparecer cercano al Licancabur y durante el verano lo vemos salir detrás del Llano de Chaknantor.

De acuerdo a Jym Qhapaq Amaru y los estudios inkásicos (2012), se señala que *"(...) los antiguos descubrieron que en nuestra galaxia, que es una de las tantas contenidas en el espacio cósmico, está el sistema solar, que tiene al Sol como centro. La Tierra realiza los movimientos de rotación sobre su propio eje, causando el día y la noche; y el otro de traslación, alrededor del sol, y que origina las estaciones. Se fue elaborando así, una suerte de 'reloj cósmico' que atravesando vías estelares de referencia conocidas como constelaciones, fue indicando los meses grandes, que eran 12 o 13 según las culturas, formando así un año"*.

En la mayoría de las culturas de temprano desarrollo alrededor del mundo, como ocurre con Likanantai, se observa la importancia que se le otorga a la orientación de la salida del sol. En este caso es el 'este' y está asociado a rituales, construcción de viviendas y a la ubicación de la puerta de entrada. El sol representa el nacimiento, el calor para la tierra, para los procesos de siembra y cosecha; es quién da el alimento y la continuidad. No es casual que varios reyes a lo largo de la historia del mundo, se hicieran

llamar hijos del sol. Por otro lado, la orientación 'oeste' está asociada a procesos relacionados con la muerte, el frío, la oscuridad y, en el caso de la cultura Likanantai, también a los fuertes vientos provenientes de la costa.

En la cultura Atacameña se han encontrado evidencias arqueo-astronómicas que sugieren que los habitantes *"(...) definían las ubicaciones de sus construcciones con eventos solares como solsticios y equinoccios, vinculados a actividades agrícolas y ceremoniales. En Tulor se descubrió que las construcciones estaban alineadas al volcán Licancabur, montaña sagrada usada para observar astros"* (Moyano, 2011)..

"(...) Socaire, tal como Tulor, cumplía un rol importante en la agricultura y en el sistema de alimentos que nutría al Qhapaq Ñan o Camino del Inca, y al Tambo de Peine" (Núñez, 1991).

La constancia en la observación del cielo y la transmisión de esta información de generación en generación, permitió visibilizar importantes avances en el desarrollo y mejoramiento continuo en técnicas de agricultura y ganadería haciendo más eficientes los procesos. El cielo habla y hay que estar atento a las señales. Esa información ha ido sentando las bases para el calendario de siembras, cosechas y animales; por ejemplo, lunas que, según su coloración, podían indicar que venían tiempos de cambio, sequía, más o menos lluvia. Por otro lado, estaban los eclipses de sol que, según algunos testimonios de quienes ya habían tenido contacto con los españoles, eran vistos como un vaticinio de desastres.

La importancia que comenzaron a tener ciertas fechas relacionadas a la agricultura en el calendario Atacameño, similar a muchas otras civilizaciones, sentó las bases para celebraciones, fiestas y rituales asociados a la siembra y cosecha. Una de ellas es la del 01 de agosto, cuando la tierra se abre después del frío del invierno para recibir el

calor de la nueva estación. Con la ayuda de los fuegos y la bendición de los de los Malkus, abuelos sabios y guardianes de las montañas de los Andes, se hace un pago y se pide una buena siembra y cosecha. Estos pagos se traducen en rituales sagrados donde se ofrenda y agradece a la madre tierra. Se realizan al amanecer, dirigidos por un Yatiri (chamán) de la comunidad, mirando a la salida del sol. Se ofrendan distintos objetos, animales, algunas hierbas sagradas junto a un fuego, y se hace una preparación previa, esto puede variar entre una comunidad y otra, pero las tres ofrendas más importantes para Atacama son platos de comida, hojas de coca y vino.

Otra fecha importante es el floreamiento que guarda relación con los animales, donde se marcan éstos según el tipo de ganado del cual se trate. También se asocia a propiciar la salud y la reproducción. Esta ceremonia se realiza

dependiendo de las familias; hay personas que lo hacen una vez al año. Esta tradición también es acompañada de un pago y una minga.

Las mingas se realizan cuando existe este tipo de ritual o actividad donde la persona, en este caso, dueña de los animales, necesita la ayuda de otros. Se invita a su comunidad para que le preste la colaboración requerida, y luego del trabajo comunitario, se celebra con comida. Se aclara que la mayoría de las comunidades atacameñas hacen una distinción entre la “minga” entendida como la ayuda de vecinos a una familia para realizar una tarea, y trabajo comunitario entendida como una colaboración comunitaria en obras de beneficio común. Esta costumbre está basada en el concepto de la reciprocidad, y es una de las bases de la cosmovisión andina. En algunos ayllus y pueblos aún se mantiene la tradición de las mingas donde



Foto: Pedro Szekely. www.volcanianoficial.com/licancabur/. Visto desde la Laguna Verde



Ilustración de Paola Cantergiani. Ver en: <https://paolacantergiani.cl/licancabur/>

los vecinos se prestan ayuda y luego celebran cuando hay que sembrar un terreno, durante la cosecha, o cuando uno de ellos realiza el floreamiento de sus animales.

Paralelamente, la fertilidad era vista como un elemento clave para el surgimiento de los cultivos en la tierra y otros fenómenos naturales: *"(...) tuvo un rol esencialmente importante para los pueblos andinos, asociándose a la vida, el florecer de los cultivos, la llegada de la primavera, la reproducción de los animales, por ello Pachatata y Pachamama tienen el rol de Padre Cósmico y Madre Cósmica, y de la fertilidad de Pachamama nace el cosmos y en ella la tierra es fecundada y florece"* (Jym Qhapaq Amaru, 2012).

Los autores Espiñeira, Salazar, Figueroa, Tejerina, Morales, Izaurieta, y Palma (2025) señalan que los extensos sistemas agrícolas estaban destinados a alimentar a poblaciones nucleadas en aldeas y pukaras, así como a abastecer numerosos circuitos de intercambio y movilidad caravanera. Los estudios señalan que las comunidades andinas desarrollaron avanzadas técnicas para manejar el agua, usando canales, acequias, represas y acueductos, además de sistemas agrícolas de secano. Estos métodos permitieron una agricultura mucho más intensa y, con el tiempo, transformaron profundamente el paisaje. Su construcción y mantención exigían mucha mano de obra, lo que muestra que la actividad agrícola era clave en la organización social y política de estas comunidades.

Como caso de estudio, lo sagrado y lo ritual en estas prácticas agrícolas andinas prehispánicas han podido ser levantadas mediante evidencias de ritualidad en el imponente sistema agrícola prehispánico de Socaire, con trabajos preliminares de Patricio Núñez de finales de la década de 1980 y en la década de los 2000 por parte de Ricardo Moyano con estudios enfocados en la arqueoastronomía y la ritualidad.

La tradición de pensamiento antropológico concibe la ritualidad como expresión y materialización de un sistema religioso. Sin perjuicio de que los ritos pueden extenderse a otros campos sociales, fuera de lo religioso propiamente tal, en el contexto de la ontología andina se entienden los rituales agrícolas como *"(...) expresiones de un sistema de creencias sobre aspectos que nosotros denominaremos sobrenaturales (...) para el bienestar de las personas y comunidades aymara es primordial el cultivo de una relación armoniosa con los integrantes de la sociedad extrahumana. Tal relación está determinada tanto por la conducta social y moral de la gente como por la atención que se presta a esos seres por medio de oraciones, ritos y fiestas"* (Espiñeira, Salazar, Figueroa, Tejerina, Morales, Izaurieta, y Palma, 2025).

En la visión andina del mundo, ciertos seres poseen un poder único y extraordinario, distinto al de las personas. Ese poder, llamado wak'a en quechua y aymara, hace que sean respetados y venerados. Aunque no son humanos, los wak'a comparten con las personas intencionalidad, personalidad y capacidad de actuar, lo que explica por qué ocupan un lugar tan importante en las prácticas rituales y en la relación espiritual que las comunidades mantienen con su entorno.

Los estudios muestran que los ritos agrícolas andinos siguen un calendario anual organizado en tres grandes estaciones: época seca, época de lluvias y época fría. Durante la época seca, se realizan los rituales de agosto y los de siembra. Cuando termina la época seca y comienzan las lluvias, se lleva a cabo la celebración de los difuntos. En plena temporada de lluvias, se hacen los rituales de fin de noviembre, junto con ceremonias de lluvia, protección y precosecha. Al pasar de las lluvias a la época fría, se celebra el Anata o carnaval, además de los rituales ligados al inicio del trabajo de la tierra. En la época fría, se realizan los ritos de cosecha y las fiestas patronales.

Todos estos rituales se desarrollan en cuatro tipos de lugares, como son los campos de cultivo o espacios vinculados al trabajo agrícola; casas y espacios domésticos; lugares religiosos del poblado, como iglesias, cementerios, chullpas, cruces o altares; espacios sagrados naturales, como cerros, lagos u ojos de agua. Cada rito puede involucrar a distintas personas y niveles de participación: algunos son individuales, otros familiares, y otros públicos o comunitarios, integrando a buena parte de la población. (Espíñeira, Salazar, Figueroa, Tejerina, Morales, Izaurieta, y Palma, 2025).

En el caso puntual de Socaire, los investigadores encontraron señales de prácticas rituales vinculadas al antiguo sistema agrícola prehispánico en tres niveles espaciales que se relacionan entre sí. Estas prácticas están asociadas a ceremonias de ch'alla u ofrendas, donde se usaban distintos tipos de objetos. En los campos de cultivo, por ejemplo, se hallaron vasijas de cerámica quebradas en el mismo lugar, minerales de cobre, conchas, herramientas reparadas como morteros o fragmentos cerámicos, además de figurillas (illas) y huancas. Aunque estos materiales no son muy abundantes, aparecen específicamente en los sectores de Cuno y Sichar, dentro de andenes o terrazas agrícolas, o bien junto a otras estructuras antiguas. Paralelamente, se identificaron estructuras fijas, cuya forma o ubicación sugiere que fueron usadas en rituales, especialmente en ofrendas y libaciones. Todo esto indica que la agricultura en Socaire no solo era un trabajo productivo, sino también una actividad profundamente conectada con el mundo espiritual andino.

En cuanto al vínculo con el Imperio Inca a comienzos del primer milenio, las aldeas del oasis sostuvieron un fuerte lazo comercial y cultural con el Tiwanaku, y cerca de 400 años después, con los Incas. Ambos determinaron varias formas de vida, aportando mayor desarrollo y sistematización en la agricultura basado en la observación

Paulina Vilca

Quebrada de Guatin



"La Cruz del Sur era muy importante para el viajero. Porque un arriero que emprendía un viaje desde acá para ir a la salitrera o ir a la costa, o ir a Cobija, Tocopilla o Antofagasta, tenían la noción de la kcrushpa como guía. Para caminar se echaban cerca de veinte días desde Argentina, con vacunos y muchos animales que se enfermaban o lastimaban, entonces era una travesía difícil y orientarse era clave. En la Cordillera de los Andes frecuentemente estaba nevando y se corría el riesgo de perder al rebaño y la vida. Esa travesía era inmensa, hacía mucho calor o mucho frío y había poco árbol ni comida para los animales. Muchas veces a los viajeros se les morían los animales en el camino, porque eran muchas leguas, una gran travesía para llegar a Calama. Para esa gente fue una travesía enorme y la Cruz del Sur era vital para orientarse".

"Todas las ceremonias que uno realiza, tienen que ver mucho con la Cruz del Sur. Se ve también que hay un sincretismo, en que entra la Iglesia, donde supuestamente traen la cruz, pero estaba ya antes. Eso se junta en algún momento como concepto y finalmente, prevalece la cruz cristiana. Por eso existe el tres de mayo, es el día de las cruces. Así se vincula la cruz cristiana con la kcrushpa para los atacameños".

de los astros y el intercambio comercial de bienes que influenciaron la estética y el uso de objetos como las tabletas del complejo psicotrópico, la alfarería y la artesanía.

De acuerdo a las apreciaciones entregadas por el arqueólogo Mauricio Uribe sobre la pre-historia de Atacama, existió una fuerte sintonía entre el sistema de vida instalado en el territorio que rodeaba el sur del altiplano central, y la organización estatal hallada en el Tiwanaku. *"(...) dentro de este sistema de vida estuvo San Pedro de Atacama, donde la influencia de Tiwanaku sin duda reforzó las diferencias sociales empleando creencias y revistieron de prestigio religioso y político a algunos integrantes de cada comunidad, incrementando su capacidad de intercambio y enriquecimiento"*. (Uribe, M., 2012).

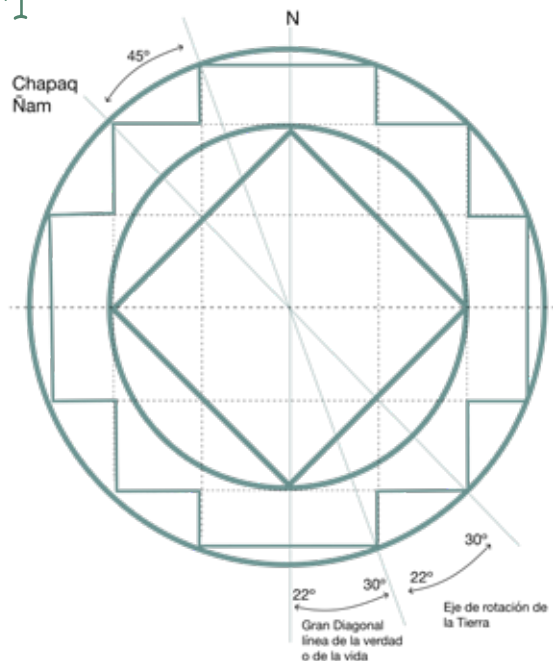
La civilización Inca ejerció una gran influencia en el territorio Atacameño, dejando notorios vestigios a futuras generaciones, dado que esto ocurrió solo cien años antes de la llegada de los españoles al territorio. En consecuencia, resultan ser más visibles; por ejemplo, el Camino del Inca y los distintos conocimientos de astronomía y geografía aplicados a sus calendarios y a la toma de decisiones. Uno de sus símbolos es la cruz de la chakana, muy presente en la actualidad.

La Chakana, Cruz del Sur o Cruz Cuadrada es la principal constelación del mundo andino, ya que era la guía para los caminantes del altiplano. Se dice que marca la dirección sur y se le puede observar más de nueve meses al año. Según su posición en el cielo, permite definir las diferentes épocas relacionadas con actividades agrícolas.

Por ejemplo, indica la época de cosecha que es el tres de mayo, donde se realizan importantes ceremonias. Ha sido utilizado como instrumento de orientación de los ejes celeste y terrestre, además de servir como modelo en el diseño de los espacios arquitectónicos o territoriales.



Figura 16: Chakana, Cruz del Sur o Cruz Cuadrada

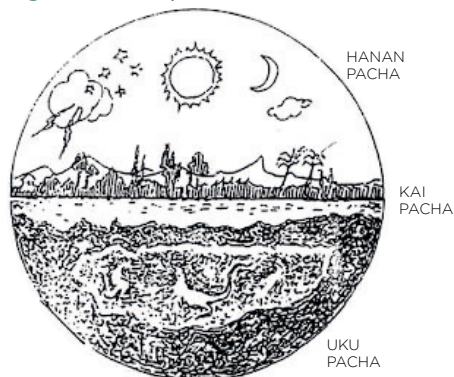


Sabemos que existe y existió un sincretismo religioso con varias fechas entre los calendarios Atacameños e Incas para con el calendario Católico. Ejemplo de esto son las fechas del solsticio de invierno y verano que, tras la conquista e imposición de la religión católica, dichas fechas fueron asociadas con las fiestas de San Juan, San Pedro y San Pablo para el solsticio de invierno, y para el verano con la Navidad.

La llegada de los españoles en el siglo XVI supuso un fuerte cambio en la cosmovisión atacameña. La manera de ver y hacer de los españoles era significativamente distinta a la de los Atacameños que estaban plenamente conectados con los ciclos de la naturaleza y avalados en la observación del cielo. A diferencia de los españoles, quienes basaban su



Figura 17: Los planos de la cosmovisión andina



<https://www.historiacultural.com/2010/03/cosmovision-andina-cultura-inca.html>

fe cristiana en tradiciones y rituales definidos por la Iglesia Católica, siguiendo una conducta muy normada, marcada por la culpa y el pecado, las creencias de los aborígenes eran vistas como actos paganos y, por ende, prohibitivos, según lo que dictaminaba el Tribunal de la Inquisición en ese entonces. Sin embargo, los Atacameños fueron hábiles al cambiar algunos nombres de constelaciones a nombres cristianos, como, por ejemplo, Las Tres Marías, o las nubes de Magallanes que para ellos representan lugares de descanso para las almas en su viaje al Hanan Pacha, consideradas como la gloria y el infierno. También, gracias a la precisión y excelentes resultados que obtenían los Likanantai en sus cultivos, los españoles permitieron que continuaran usando sus calendarios y técnicas basadas en conocimientos astronómicos.

La mayoría de las otras civilizaciones usaban las estrellas para dibujar a seres mitológicos que darían origen a las constelaciones. Pero en el mundo andino ocurre lo contrario, pues usaron los espacios oscuros para dar forma a animales y siluetas de importancia para ellos.



Parte de la COSMOVISIÓN **ATACAMEÑA** incluye...

Cielo masculino.

Tierra Tata Malkus, abuelos mayores que custodian y rodean el universo.

El mundo de abajo y la Pacha Mama donde están los hombres, árboles y plantas.

Oscurana o límite del mundo visible, donde van las almas, los pagos a la tierra, donde se recibe y convida a la Madre Tierra.

Parte de la COSMOVISIÓN **INCA** incluye...

La Trilogía Andina es una concepción espiritual fundamental en la cultura Inca, representada por tres animales sagrados:

- Cóndor que simboliza el Hanan Pacha o mundo superior, el puma y la serpiente.
- El Puma asociado a Kay Pacha, mundo terrenal, la tierra donde están los árboles y plantas y
- Ukhu Pacha o mundo subterráneo representado por la serpiente Katari con rostro de Llama y alas.

"Para el caso de los atacameños, le dicen usskarana. Esto está referido a la parte negra de la constelación que en otros casos se le conoce como Río Jordán (Río de la vida). Éste es el río que cruzan las almas cuando van a la otra vida".

La Yakana (Llama) es la constelación más conocida para el mundo andino, porque habita en medio del río de la vida y amamanta a su cría. Junto a esta, hay otros animales celestes como el zorro, la perdiz y la serpiente, que se manifiestan como manchas oscuras en la Vía Láctea y son observados por los pueblos andinos en noches despejadas. Sus ojos están representados por las estrellas Alfa y Beta Centauri. En la cosmovisión andina, una de las constelaciones oscuras más conocidas es la llama hembra, llamada Silar en ckunza o Yakana en quechua. Esta figura se encuentra cerca de la Cruz del Sur y de la constelación occidental del Centauro. Para ubicarla, primero se identifican las estrellas Alfa y Beta del Centauro, que representan sus ojos. Desde allí, se proyecta la forma completa en la zona oscura: el cuello, el cuerpo y las patas traseras, que llegan hasta la zona donde se sitúa la constelación de Escorpio. (Moyano, R., Brosky, J., Trigo, A., Bustamante, P., y d'Ans, B., 2022).

De acuerdo con Moyano y otros autores (2022), la llama se encuentra en medio de la Vía Láctea (también llamada 'Río Jordán').



Foto del perfil de Astrocoya, la Yakana, también conocida como constelación de la Llama, es el conocimiento Astronómico de las culturas andinas nativas. Son animales vistos en la vía láctea un zorro, un sapo, serpiente, perdiz y su protagonista la Llama y su cría. Esta constelación, para los antiguos andinos, es símbolo de prosperidad y abundancia.

A continuación, se indican algunos nombres de los astros mayores en las distintas lenguas de la cosmovisión Andina:

El planeta Venus se considera una estrella que se relaciona con la época caliente y fértil cuando aparece después del atardecer. En cambio, cuando aparece antes del amanecer, se relaciona con la época fría.

 **Figura 18**
Distintas lenguas de la cosmovisión Andina.

ESPAÑOL		LENGUAS ANDINAS
SOL, entidad más significativa del mundo de los Andes, esposo y hermano de la luna		INTI (Quechua) CKAPIN (Cunsa/Ckunza) WILLKA (Aymara)
LUNA, deidad de mares y vientos, protectora de todas las mujeres.		QUILLA (Quechua) PAXSI (Aymara) CKAMUR (Cunsa/Ckunza)
MERCURIO, guía y protector de los viajeros, mensajeros del imperio Inca.		QHATHU - ILLA (Aymara)
VENUS, deidad de las princesas de las vírgenes		CH'ASKA (Quechua) HÁLAAR CKAPIN (Ckunza)
MARTE, ligado a las guerras, protector de los generales de la nobleza Inca.		AUQAYUQ
JÚPITER, protector de todo el imperio incaico.		PHIRWA
SATURNO, dios de la justicia.		HAUCH'A

FUENTE: Proyecto “Constelaciones Indígenas para Stellarium” (Folio: 637484), FONDART 2022.

Si deseas profundizar más sobre las constelaciones, te sugerimos revisar el siguiente link:
[Diseño_Astronomía.pdf](#)

II. EL CIELO Y LA MUERTE

Según señalan los estudios que han abordado la historia astronómica y constelaciones en Atacama, los pueblos indígenas de la zona andina han desarrollado distintos mecanismos para comprender el Cosmos. A través de la observación de la naturaleza, la cosmovisión y los calendarios, estos pueblos han dado sentido a los mitos de origen, la estructura del universo y el lugar de los seres humanos en el mundo.

La cosmovisión y relación con la muerte fue mutando por miles de años, fases y etapas en las cuales fueron pasando los habitantes de la cuenca del salar. En algunos cementerios de cazadores recolectores se observan espacios separados para el entierro de sus muertos, los cuerpos en posición fetal, poniendo algún cuidado como piedras alrededor de la cabeza. A partir de una descripción que ofrece el Dr. Agustín Llagostera Martínez en el libro 'Los antiguos habitantes del salar de Atacama', se resalta el significado de la muerte en el universo cósmico de los atacameños:

Cuando una persona moría, aquello no solo interrumpía la vida cotidiana de estos grupos cazadores, sino que probablemente también se interpretaba como un desequilibrio en el orden del cosmos. Ellos comprendían el fuerte impacto emocional que la muerte ha tenido en las personas desde tiempos muy antiguos. Por eso, realizaban rituales simples pero significativos para despedir al fallecido y recuperar el equilibrio perdido. El cuerpo se colocaba en una fosa poco profunda, recostado de lado y con brazos y piernas flexionados, como si estuviera durmiendo. En algunos casos se ponían piedras o machacadores junto a la cabeza, probablemente como forma de protección. Existían lugares definidos para los entierros, formando pequeños cementerios que reflejan un fuerte sentido de unión familiar incluso después de la muerte; un ejemplo de ello es el

hallazgo de un hombre y una mujer enterrados juntos. (Llagostera, 2014)

Estos cementerios se ubicaban cerca de las áreas de vivienda, lo que sugiere que se buscaba mantener el vínculo entre los vivos y los difuntos, y entre este mundo y el otro.



El museo del Padre Le Paige tiene alrededor de 4.000 calaveras, innumerables momias, armas y pocillos en exposición. Ubicado hacia una esquina de la plaza de San Pedro de Atacama. Presenta una exposición completa de la evolución de la cultura atacameña en sus 11.000 años de historia, seleccionada entre la vasta colección que alcanza los 450.000 objetos arqueológicos y 100 objetos etnográficos. Se sugiere consultar si es museo estará abierto, antes de considerarlo como parte de un recorrido.

En etapas posteriores de asentamiento y creación de aldeas, se observan cementerios y entierros cada vez más complejos, con vasijas, tablas de rape y prendas elaboradas de artesanías. Éstas daban cuenta de ciertas diferencias a nivel social que se reflejaban en los entierros, mientras que otras incluían '**chullpas**', conocidas como monumentos funerarios en forma de torre o caja, indicando el alto estatus del difunto. Es así como encontramos otra descripción, que señala lo siguiente, por el arqueólogo y escritor Mauricio Uribe:

En las aldeas del Loa tales como Likan, Toconce, Panire, Turi y Talikuna, comenzaron a construirse unas estructuras en forma de torre pequeña con una abertura, conocidas localmente como chullpas. Su origen está relacionado con el contacto cultural con el altiplano meridional de Bolivia, especialmente con la zona de Lipez. Estas chullpas se usaban para almacenar distintos bienes, pero también tenían un carácter sagrado, ya que recibían ofrendas de manera constante. En algunos casos incluso se emplearon como espacios funerarios. Su presencia refleja un sistema de creencias compartido con el altiplano, donde el culto a los ancestros formaba parte de la vida diaria. En esta visión, los muertos seguían en relación con los vivos y con las fuerzas de la naturaleza: la tierra, el agua y los cerros protectores del territorio. Con el tiempo, el uso de chullpas se consolidó en la zona del Loa y también llegó a expandirse hacia el salar de Atacama. Podemos ver chullpas a pocos kilómetros de San Pedro, por ejemplo, en Quitor, y también en Catarpe Oeste, donde coexistieron con cementerios asociados a la tradición funeraria previa. En general, parece haberse extendido y consolidado un culto a los antepasados asociado a un sentido de territorialidad, importantísimo para los fines de pastoreo y producción agrícola a gran escala que se imponían en la región" (Aldunate del Solar, 2012).

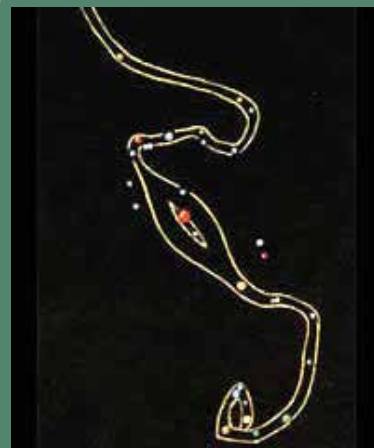
Se pensaba que cada astro y constelación tenía un significado, como la Vía Láctea que se creía ser un río que los fallecidos debían cruzar, o los luceros, donde uno indicaba el amanecer, y el otro, el atardecer (Vilca, 2021). La creencia y asociación entre el río Jordán con la vía láctea que los muertos debían cruzar, está más asociada a tiempos posteriores, incluso post hispánicos.

WARA WARAWA JAWUIRA (Aymara) KAMAC MAYU (Quechua) RUTA DE LAS ALMAS, RÍO CELESTE, RÍO JORDÁN (Atacameños)

"Los abuelos creen que todo lo que está en la tierra, está en el cielo. Cuando un abuelo muere se entierra con sus cosas, (textiles al revés) y su perro (Chuño) se ahoga siete días después de la muerte del abuelo y se entierra junto a él para que lo ayude a cruzar el río, la vía láctea.

El abuelo se sienta en la nariz del perro. Esto se hacía antes de los españoles, pero con las llamas".

FUENTE:
Guía de campo,
Astronomía Andina.





Fotografía gentileza ESO/ H.H. Heyer. Disponible en Cortés, J. y otros autores (s/a) *El cielo en la Cosmovisión de Atacama. Capítulo 7.* www.academia.edu/9551854/El_cielo_en_la_cosmovisi%C3%B3n_de_Atacama

También percibida como el gran río celestial, gran río o gran río blanco, la Vía Láctea era usado como puente cósmico para cruzar hacia el mundo espiritual en el Hanan Pachas. Es también el río proveedor de lluvias que atestigua la comunicación entre pastores y deidades del cielo.

A partir de la fotografía que se muestra a seguir, la Vía Láctea aparece sobre el desierto y hace un arco de 360° sobre el observatorio de Paranal. Los Abuelos de Atacama cuentan que las estrellas de este Río celeste representan las almas de sus difuntos.

La concepción de muerte y todo el ritual asociado a ella para el mundo Lickanantai, tuvo un indudable impacto que cambió e influenció sus tradiciones y manera de ver, al tomar contacto con el mundo español y todos los cambios posteriores que sucedieron después a raíz de ese hecho.

III. PRIMERAS OBSERVACIONES DE CARÁCTER CIENTÍFICO

Siglos más tarde, científicos y exploradores de procedencia europea se acercaron a la zona con la promesa de encontrar cielos despejados y poca contaminación lumínica. Uno de los primeros que se cree realizó observaciones astronómicas en el lugar, fue el francés Charles Marie de La Condamine, explorador, naturalista, matemático y geógrafo, quien exploró Sudamérica durante el siglo XVIII, en especial las zonas peruanas y del río Amazonas. Los indicios de los actuales proyectos comenzaron durante el siglo XX con la llegada de instituciones internacionales que comenzaron a tomarle importancia al territorio debido al potencial de desarrollo astronómico que ofrecía. No se tiene más conocimiento oficial de las primeras expediciones realizadas en el lugar, aún cuando hay muchas menciones, pero ninguna con documentos que avalen estas supuestas expediciones.

En la actualidad, el Desierto de Atacama es un referente mundial en astronomía con grandes proyectos internacionales y nacionales operando en este espacio dadas sus óptimas condiciones atmosféricas. Una de las características más atractivas para la construcción de grandes observatorios es la baja contaminación lumínica, tema regulado por decreto de ley que busca proteger la calidad de los cielos de la Región de Coquimbo para promover el desarrollo de la astronomía. En el caso del Desierto de Atacama, también están la altura y muy baja humedad, lo que resulta en que haya cielos despejados la mayor parte del año.

Simona Puca Maizares

"De chica me gustaba mucho ir a los velorios y le pedía a mi mamá que me llevara. Primero bañaban al finao, cocían su ropita y recién después lo vestían. Se hacía un cordón largo que se le amarraba en la cintura, cingulo se llamaba. El cingulo tenía hilo blanco y negro, se hilaba con la mano izquierda y los hilos se torcían a la izquierda. Una persona se ponía a un lado del patio y la otra al otro y se ponían a torcerlo. Se le ponía el cingulo al finao durante el velorio.

Al finao lo traían de Calama en el cajón y lo ponían en la mesa. El cajón se hacía aquí entonces venía sin llave y no tenía vidrio. Después decían: ¿Quién se quiere perdonar? Le vamos a cambiar la ropa. Sacaban al finao del cajón, lo ponían encima de una manta, le sacaban toda la ropa y lo cambiaban, le amarraban el cingulo y después lo ponían en el cajón y lo clavaban. Yo era niña cuando me tocó ver todo y de la impresión ¡nunca se me olvidó! Después el finao se me presentaba en sueños... (...) Ahora no se puede poner el cingulo porque vienen los cajones cerrados..."

Testimonio en: Así pasa cuando sucede. Testimonios de vida Atacameños, de Cecilia Uribe.

Si deseas conocer más sobre el turismo astronómico y temas relacionados a este capítulo, te sugerimos revisar el siguiente link: <https://www.turismoastronomico.cl/grandes-proyectos-astronomicos.html>

Alain Maury

Astrónomo francés de San Pedro de Atacama



"Vaya, dos, tres cosas que realmente ponen a San Pedro muy aparte del resto del mundo, vamos a decir. Primero se encuentra en el hemisferio sur. Los mejores lugares son al sur de Antofagasta, donde hay noches despejadas. Pero el problema grave es por supuesto la contaminación lumínica que sigue creciendo. Cuando yo compré este terreno, fuimos varias veces de noche y fue realmente súper oscuro. La gente que viene acá, la mayoría viven en grandes ciudades del norte, y cuando ven la Vía Láctea por primera vez, es como 'wow' (...). Durante los tours vimos dos entradas de satélites; uno que cae de vuelta en la atmósfera. Uno pasó como una estrella fugaz, muy lenta, tomó dos o tres minutos para cruzar todo el cielo, desapareció bajo la cordillera. Otro caso fue de un amigo brasileño me envió una copia de una revista del Mercurio local que una persona había encontrado como un refrigerador quemado en su jardín, y fue un motor de Falcon Nueve".

Uno de los proyectos más emblemáticos que tenemos en esta zona es ALMA (Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array) ubicado en el Llano de Chajnantor a 5.058,7 metros de altitud. Se trata del radio-telescopio más grande construido hasta ahora. Es una asociación internacional entre Europa, Norteamérica y Asia del Este, en colaboración con la República de Chile, siendo uno de los proyectos astronómicos más relevantes del mundo. Se trata de un interferómetro revolucionario que comprende un conjunto de 66 antenas, también llamadas reflectores o radiotelescopios cuando es de una única antena. Poseen entre siete y doce metros de diámetro, destinados a observar longitudes de onda milimétricas y submilimétricas. Citando las palabras del astrónomo francés Alain Maury del Observatorio Space, "(...) de la misma manera que Alma es un radiotelescopio que observa lo que se llama onda de radio muy corta, que se llama microondas, y el agua absorbe las microondas. Entonces, Alma no podía ser al borde del mar, porque para ellos sería cómo tener nubes todo el tiempo. Es la razón por la que se pusieron a 5.000. Entonces, cada observatorio tiene su especialidad (...)".

Paralelamente, existen otros proyectos ubicados a similar altura y otros en vías de desarrollo, tal como el proyecto E-ELT (European Extremely Large Telescope) que se ubicará en el Cerro Armazones a 3.600 metros de altura. Se instalará un telescopio óptico-infrarrojo extremadamente grande con un espejo primario de 39 metros de diámetro, siendo el más grande jamás construido, con el fin de observar más detalles en el Universo y ahondar con mayor precisión en los estudios astronómicos a escala mundial.

Sin lugar a duda, el Desierto de Atacama se presta para la colaboración científica mundial mediante observatorios operados por empresas de diferentes partes del mundo. Todas comparten un mismo propósito: avanzar en el conocimiento astronómico global. En ese mismo ámbito, recientes noticias anunciaron que Chile será sede de la próxima XXXIV Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional (UAI) en el año 2030. Este evento, considerado el encuentro más importante de la astronomía a nivel mundial, se realizará en la ciudad de Santiago y reunirá a más de 3.000 expertos de diversas nacionalidades.



ALMA - Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array

BIBLIOGRAFÍA

Te invitamos a profundizar más sobre los temas descritos en este capítulo, revisando las siguientes referencias bibliográficas consultadas:

Libros:

Aldunate del Solar, C. (2012). Atacama. Capítulo 7: El Cielo en la Cosmovisión de Atacama. Museo de Arte Precolombino. Santander, Santiago, Chile.

Díaz Morgues, D. y Vilca, T. (2021). Astronomía. Relatos del cultor: Tomás Vilca Vilca. Material educativo oficios ancestrales relatos andinos del Desierto de Atacama y de los Andes.

González Pujana, L. (1994). Estudio comparativo del conocimiento astronómico en los cronistas de la América Andina. Universidad Complutense de Madrid. Revista Complutense de Historia de América, núm. 20. Editorial Complutense, Madrid.

Llagostera, A. (2004). Los antiguos habitantes del salar de Atacama. Editorial Pehuen, Chile.

Mill Villena, C. (2008). Génesis de la cultura Andina. Editorial Amaru Wayra.

Ruiz González, M. T., Chong Díaz, G., Uribe Rodríguez, M., Hidalgo Lehuedé, J., Rodríguez Villegas, H., Salazar Sutil, D., ... & Mercado Muñoz, C. (Eds.). (s.f.). Atacama. Museo Chileno de Arte Precolombino, Fundación Familia Larraín Echenique y Banco Santander.

Qhapaq Amaru, J. (2012). Cosmovisión Andina. PACHAYACHACHIQ – Investigación y Estudios Inkásicos. Lima, Perú.

Uribe, C. y otros autores. (2014). Así pasa cuando sucede. Testimonios de vida Atacameños. Editorial du Relief.

Vilte, J. (2004) Diccionario Ckunza español - español Ckunza, Kunza, lengua del pueblo Lickan Antai o Atacameño. Codelco, Chile.

Artículos:

Moyano, R. (2011). Sub-tropical astronomy in the southern Andes: the ceque system in Socaire, Atacama, northern Chile. In C. L. N. Ruggles (Ed.), Proceedings IAU Symposium No. 278, "Oxford IX" International Symposium on Archaeoastronomy (pp. 93-98). International Astronomical Union. doi:10.1017/S1743921311012518.

Caserta, F. (2021). Astronomía: Relatos andinos del desierto de Atacama y de los Andes. Santiago, Chile: Fundación Caserta. ISBN 978-956-09682-0-3

Sitios web:

Astronomic Tourism. (s.f.). Astronomical observatories in Chile. Recuperado el 23 de junio de 2024, de <https://www.astronictourism.com/astronomical-observatories-chile.html>.

Atacama Pathfinder Experiment. (s.f.). El Telescopio APEX. <https://www.apex-telescope.org/ns/es/>.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2016). Ley 21020, Modifica la ley N° 18.918, orgánica constitucional del Congreso Nacional. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1193763>.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2012). Ley 20413, Modifica el Código del Trabajo en materia de protección a las remuneraciones. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1050704>.

European Southern Observatory. (s.f.). ESO's commitment to sustainability. <https://www.eso.org/public/about-eso/sustainability/green/#:~:text=ESO%20is%20actively%20committed%20to,actions%20represent%20a%20starting%20point>.

European Southern Observatory. (s.f.). APEX. <https://www.eso.org/public/chile/teles-instr/apex/>.

European Southern Observatory. (s.f.). Observing at Chajnantor. <https://www.eso.org/public/chile/about-eso/travel/chajnantor/>.

Fotografías Paola Cantergiani. Ver en: <https://paolacantergiani.cl/licancabur/>

Historia de los pueblos. www.historiacultural.com

NASA Goddard Space Flight Center. (s.f.). Atacama Cosmology Telescope. <https://lambda.gsfc.nasa.gov/product/act/>.

National Astronomical Observatory of Japan. (s.f.). ASTE. <https://www.nao.ac.jp/en/research/telescope/aste.html>

Princeton University. (s.f.). Atacama Cosmology Telescope. <https://act.princeton.edu/>.

Trigo, A. (2021, enero 13). Atacama: Atemporalidad astronómica. Ladera Sur. Recuperado el 28 de junio de 2024, de <https://laderasur.com/articulo/atacama-atemporalidad-astronomica/>.

Turismo astronómico: <https://www.turismoastronomico.cl/grandes-proyectos-astronomicos.html>

Xtreme Tourbulencia. (s.f.). Inca astronomy: Observing the skies from the Andean mountains. Recuperado el 28 de junio de 2024, de <https://x-tremetourbulencia.com/inca-astronomy-observing-the-skies-from-the-andean-mountains/>.





Capítulo 4

Ciencia y su cronología
Estructura y formación de la Tierra
Teoría de placas tectónicas
Geología estructural
Minerales y rocas
Vulcanismo y magma
Formación de relieves y cordilleras
en el desierto de Atacama
Salar de Atacama

4 GEOLOGÍA

GEOLOGÍA

GEOLOGÍA

LAS CORDILLERAS EN SAN PEDRO DE ATACAMA

LOS PRIMEROS DÍAS

"Al comienzo de los tiempos todo era penumbra..."

"Cuentan los habitantes de los Andes, desde las cimas al llano, de quebradas a costa, que los abuelos contaban que, en los primeros días, no se conocía la luz del Padre Sol. La Tierra, al no recibir el baño de la luz solar, no producía casi ningún tipo de alimento. Los hombres apenas podían subsistir.

Por aquel entonces la tierra comenzaba a convertirse en lo que es hoy. Se erigían los volcanes, se extendían las planicies con sus vertientes y prados, sus lagos y ríos. La lluvia caía con fuerza por aquel entonces. El agua caía sin tregua, formando los valles y quebradas que hoy conocemos.

Frío, oscuridad, hambre y humedad eran lo que conocían los primeros habitantes de la zona. Así, ellos se guarecían en cuevas, como las que podemos encontrar en lugares como Socaire, Toconce y muchos otros.

La creencia ancestral decía que, al llegar el sol, los habitantes ribereños del río Salado murieron por no poder soportar su luz, calcinados por su calor. Los de Socaire, se cree, murieron por el aumento de las tormentas, azotados por inundaciones y rayos.

De estos hombres ya poco o nada queda, debido al saqueo de sus tumbas y al embate del tiempo sobre sus antiguas construcciones. Sin embargo, para los lugareños, la evidencia puede encontrarse en el sector del Patillón, donde los antiguos dejaron impresas sus huellas sobre la roca aun blanda en aquellos años".

Fuente: Mena, M. y Álamos, D. (2023). El Licanabur tiene su historia, todos los cerros la tienen. Mitos, leyendas y fábulas altoandinas. Ediciones del Desierto.

La ciencia explica fenómenos y la sabiduría da trascendencia, sentido a estos fenómenos.

Es a través de la ciencia de la geología que sabemos sobre la realidad que se vivió durante el proceso de creación de la tierra, y sobre como la conocemos hoy.

Lo que se asemeja bastante al relato de **"Los primeros días"** es que por varios períodos geológicos había oscuridad dado que grandes cantidades de material volcánico fueron liberados, generando gases invernadero e impidiendo o dificultando la entrada de luz.

Para entender ello, comenzamos por introducir algunos principios básicos, tales como: qué es la geología, como se formó el planeta tierra, cuál es la teoría de la tectónica de placas, cómo se entienden los principios de la vulcanología, y cuáles son los tipos de roca y formación de ciertos minerales. Todo esto nos ayudará a comprender mejor la geografía y el paisaje de las cordilleras y distintas formaciones que tenemos a nuestra vista en San Pedro de Atacama.





patrimonio.bienes.cl/patrimonio/area-que-senala-del-valle-de-la-luna/

I. LA CIENCIA Y SU CRONOLOGÍA

La geología es la ciencia que estudia la tierra, los procesos que la fueron conformando, su desarrollo y todos sus cambios que ha tenido desde sus inicios hasta la actualidad.

El estudio de la tierra da cuenta de cómo todo está relacionado e interconectado; cada movimiento o actividad dentro del sistema Tierra, por muy sutil que resulte, tiene consecuencias. Como seres humanos, muchas veces no nos damos cuenta de esos procesos invisibles a nuestros ojos generando impactos que en ocasiones no vemos, y que afectan negativamente al sistema. La importancia de comprender con más conciencia estos procesos, y entender el sistema como una totalidad y no fragmentado en partes, se hace necesario y nos exige hacer ciertos cambios hacia el cómo enfrentamos nuestro modo de vida y expresión de la cultura.

La relación entre la cantidad de años que ha tardado en formarse el planeta con la cantidad de información que guarda esta ciencia, es bastante proporcional. Es mucho tiempo y mucha información, por tanto, se ofrecerá un compendio sobre los puntos más importantes de esta historia, junto con algunas fuentes que presentaremos en las referencias bibliográficas a lo largo y final de este capítulo.

El consenso actual señala que la tierra comenzó a formarse como planeta entre 4.500 y 4.600 millones de años (MA) pasando por diversas fases para llegar a ser como la conocemos hoy. Estas fases de evolución han sido divididas, subdivididas y clasificadas en una serie de etapas que se muestran en la siguiente tabla:



Fotografía: San Pedro de Atacama. Matthew Lewis.

De acuerdo a los estudios sobre geología publicados por el grupo editorial Etecé (2024), las eras geológicas “se evidencian a partir del registro fósil y de la constitución de las capas sedimentarias de la corteza terrestre, y permiten clasificar y datar temporalmente los hallazgos que hagamos mediante excavaciones, como fósiles, rocas o minerales”.

En nuestro territorio contamos con este tipo de ejemplos a la vista, por ejemplo en ciertos lugares del Valle de la Luna es posible observar estas líneas estratigráficas que denotan distintas erupciones volcánicas a lo largo de muchísimos años.

La geocronología tiene dos líneas de investigación y análisis:

1. **GEOCRONOLOGÍA RELATIVA:** se da a través del principio de la superposición de los estratos y procesos geológicos. La datación relativa trata de ordenar los acontecimientos en base a su orden de deposición (sedimentos geológicos). Los sedimentos se depositan uno arriba del otro, de tal forma que a grandes rasgos el que está más arriba es el más joven y el de más abajo es el más viejo. La datación relativa no da fechas, sino orden de eventos.
2. **GEOCRONOLOGÍA ABSOLUTA:** se basa en la datación de radiométrica que es la medición de la abundancia relativa de isótopos presentes en una roca. Esta datación mide la cantidad de un elemento radioactivo y del elemento al cual decae. Al hacer esto, podemos calcular la cantidad de años que pasaron desde que se formó la roca o similar, comparando ambas cantidades. Es como desconectar el refrigerador. Después de un rato (no sabemos cuánto tiempo todavía) abrimos el freezer, en donde hay agua y hielo. Si sabemos a la velocidad a la que se derrite el hielo, podemos calcular cuánto tiempo ha pasado en base a la cantidad de hielo y agua. En la datación absoluta, el elemento radioactivo es el hielo y el elemento hijo es el agua.

Ambas dataciones son útiles, ya que no siempre tenemos elementos radioactivos para datar, pero sí hay fósiles conocidos, o la capa desconocida está entre capas geológicas conocidas.

TIEMPOS GEOLÓGICOS



En relación a los tiempos geológicos, la infografía ilustra una simulación del tiempo de duración de la formación del planeta Tierra. Elaborada por la diseñadora Adriadna Sureda (Gaia Ciencia), esta imagen nos permite comprender y dimensionar, de una manera más clara, la cantidad de tiempo que ha tomado la formación de la tierra en comparación a lo que llevamos como seres humanos, en ella.

II. ESTRUCTURA Y FORMACIÓN DE LA TIERRA

Esta sucesión de periodos en los cuales la tierra pasó de ser una bola de fuego a una bola de hielo, en diferentes intensidades, durante millones de años, fue suficiente para que se activaran los procesos geológicos y meteorológicos formando distintas capas con diferentes composiciones, continentes y mares que después evolucionaron en océanos. Hoy en día, conocemos sobre la existencia de diferencias en solidificación, temperaturas y material entre las capas que conforman la Tierra, a través de fuentes directas e indirecta, resumidas a continuación:

FUENTES DIRECTAS:

- Observación de perforaciones mineras y erupciones volcánicas mediante sondas mineras, erupciones, estudio y análisis de rocas en la superficie.

- Observación desde satélites en el espacio con tecnología para determinar distintos tipos de composición de la superficie, como por ejemplo, el radiómetro espacial de emisión y reflexión térmica avanzada (ASTER).

FUENTES INDIRECTAS:

- La tasa de cambio de temperatura y presión desde la superficie hacia el interior.
- Estudio de los meteoritos.
- La diferencia de los valores de gravedad según la masa del material, lo que arroja información sobre los materiales en el interior de la tierra, y la diferencia de gravedad entre polos y ecuador, y entre la masa material.
- Revisión de fuentes magnéticas.
- Ondas sísmicas, zonas de sombra de las ondas de cuerpo (ondas primarias y secundarias) movimientos telúricos cuyas ondas nos dan información.

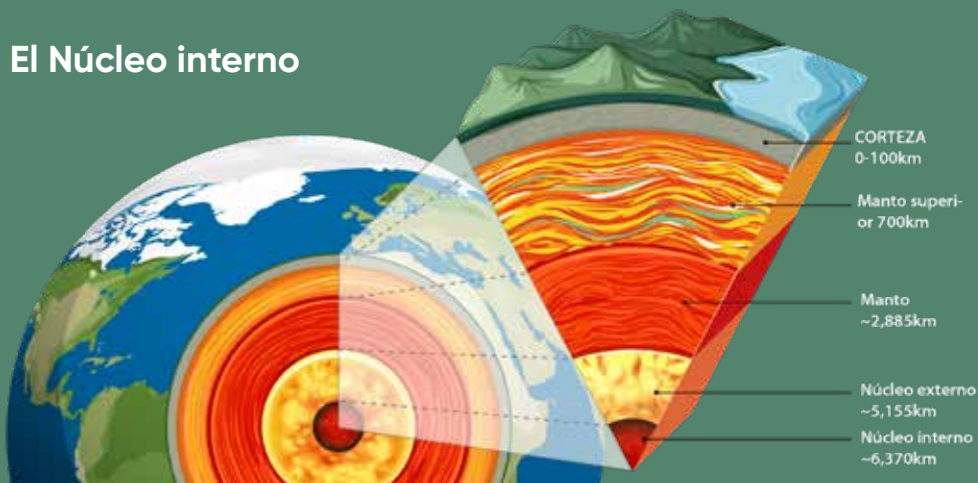


<https://cometo.cl>. El volcán más activo del norte de Chile, con su cráter. San Pedro de Atacama.

Si deseas profundizar más sobre geología física, te invitamos a revisar el siguiente libro disponible en este link:

<https://www.xeologosdelmundu.org/wp-content/uploads/2016/03/TARBUCK-y-LUTGENS-Ciencias-de-la-Tierra-8va-ed.-1.pdf>

El Núcleo interno



El núcleo interno:

Está compuesto por hierro sólido y níquel.

A pesar de tener temperaturas extremadamente altas, este núcleo sería sólido debido a la fuerte presión de la masa terrestre. La naturaleza sólida del centro de la tierra en gran parte es explicada por las ondas sísmicas.

El núcleo externo:

Está compuesto principalmente de hierro y níquel. Las altas temperaturas y presiones en el núcleo externo mantienen estos materiales en estado líquido. El movimiento del hierro fundido en el núcleo externo es responsable de generar el campo magnético de la Tierra mediante el proceso de geodinamo.

El manto:

Se encuentra bajo la corteza. Está compuesto de oxígeno, magnesio, hierro, aluminio, calcio y silice. Representa casi el 68% de la masa de la tierra, y es ultramáfico, es decir, con un alto contenido en hierro y magnesio, y bajo en silice.

A la parte interna del manto se le llama astenosfera y aunque es sólida, se comporta como un material muy viscoso o plástico en escalas de tiempo geológicas. Esta propiedad permite que el manto fluya lentamente (solo unos pocos centímetros por año) lo que

provoca el movimiento de las placas tectónicas y los fenómenos asociados a esto, como los terremotos.

La corteza:

Es la capa más superficial de la tierra, y correspondería al 1% de la masa de la Tierra.

Se reconocen dos tipos de corteza: la continental y la oceánica. La corteza oceánica es máfica (más hierro y magnesio) y contiene más basaltos, mientras que la corteza continental suele tener más roca félsica (más silicios y feldespato) y contiene más granitos (cuarzo feldespato alcalino).

Los espesores de las cortezas son variables: la que está bajo los océanos es más delgada, en cambio, la continental varía su espesor entre los 25 y 90 kilómetros, dependiendo del lugar.

De acuerdo con sus propiedades mecánicas, las capas de la corteza son: la astenosfera, material del manto superior parcialmente fundido que tiene propiedades plásticas pudiendo fluir; y la litósfera, parte de la corteza y del manto superior. Está dividida en placas que se mueven a razón de unos 2 a 20 cm por año impulsadas por corrientes de convección que ocurren en la astenosfera.

(FUENTE: Tarbuck E.J., Lutgens F.K. y Tasa, D. (2005) Ciencias de la Tierra. Editorial Pearson Prentice Hall)

En el desierto de Atacama, contamos con varios registros esparcidos en distintos lugares, y existe la posibilidad de apreciar y estudiar este tipo de rocas gracias al clima que los ha mantenido en perfectas condiciones. Te invitamos a visitar el **Museo del Meteorito en San Pedro de Atacama** donde se expone una variedad de estas rocas alienígenas, pudiendo entender la relevancia en el proceso de formación del universo, la tierra y sus habitantes.



Rodrigo Martínez junto a su hermano Edmundo.

Rodrigo Martínez

Museo Meteorito San Pedro de Atacama



"(...) con mi hermano Edmundo empezamos a juntar meteoritos porque él estaba haciendo su tesis de grado de geólogo en meteoritos. Él fue uno de los pioneros que empieza con la temática de investigación ya más profunda acá en Chile. (...) en 40 años formamos una colección que hoy día supera los 6.000 ejemplares y es maravillosa (...) meteoritos del desierto de Atacama.

La búsqueda de meteoritos partió en el año 1983 (...) ya tenemos 41 años de búsqueda al día de hoy. Y fue en el mes de enero que partimos hacia el sector de Imilac, como a unos 140, 150 km al sur de San Pedro de Atacama. Hay un libro de Philippi, naturalista que exploró Chile por los años 1850, y que también fue el que hace el museo de historia natural de Santiago. Viene con la función de hacer un levantamiento, bueno, como naturalista geológico, de flora y fauna, paleontológico, y hace unas descripciones muy buenas. Él tiene la suerte de encontrarse con José María Chaire, que era un atacameño acá del poblado de Peine, y lo toma como guía. La gracia de José María Chaire es que él había descubierto este hierro meteórico de Imilac (...) un impacto de meteorito, pero ellos pensaban que se trataba de una mina de hierro. Entonces, cuando termina la expedición de Philippi, que llega a San Pedro de Atacama, ya devolviéndose de nuevo hacia la costa para retomar su viaje por barco, José María Chaire le dice que lo va a llevar a su mina de hierro de este meteorito de Imilac. Entonces Philippi, como naturalista, va escribiendo todo, deja una nota muy precisa de cómo llegar al sector, este del cráter de Imilac. En ese sentido, era tan preciso que tomamos dos días con Edmundo en dar con el lugar ... Philippi ya sabía que era un impacto meteorítico, que no se trataba de una mina de hierro".

Las capas de la tierra están divididas bajo dos criterios, según su composición y sus propiedades mecánicas, tal como se muestra en la imagen.

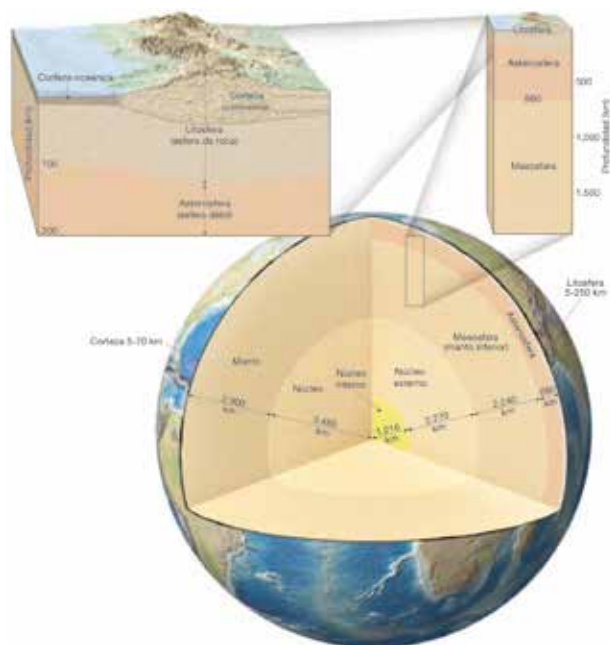


Figura 19

Perspectivas de la estructura en capas de la Tierra

El lado izquierdo de la sección transversal muestra que el interior de la Tierra se divide en tres capas distintas según sus diferencias composicionales: la corteza, el manto y el núcleo. El lado derecho de la sección transversal ilustra las cinco principales capas del interior de la Tierra según sus propiedades físicas y, por tanto, según su resistencia mecánica: la litosfera, la astenosfera, la mesosfera, el núcleo externo y el núcleo interno. Los bloques diagrama situados encima de la sección transversal muestran una perspectiva aumentada de la porción superior del interior de la Tierra.



METEORITOS

Los meteoritos nos proporcionan información determinante sobre la composición del núcleo y manto de la tierra. Son objetos sólidos que chocan contra la superficie de la tierra y muchos de ellos son fragmentos derivados de colisiones más grandes, como por ejemplo, el cinturón de Asteroides situado entre las orbitas de Marte y Júpiter. Representan muestras del material con el cual se formaron los planetas interiores, incluida la Tierra. Los meteoritos están compuestos principalmente por una aleación de hierro y níquel, minerales silicatos (rocosos) o por una combinación de ambos materiales. La composición que tienen es muy parecida a la que tiene el manto.

(FUENTE: Tarbuck E.J., Lutgens F.K. y Tasa, D. (2005) Ciencias de la Tierra. Editorial Pearson Prentice Hall)

III. TEORÍA DE LAS TECTÓNICAS DE PLACAS

La teoría de la tectónica de placas tiene sus inicios en 1915 cuando Alfred Wegener propuso la teoría de la deriva continental, que consiste en el proceso por el cual las placas se desplazan a lo largo de millones de años en la historia geología de la Tierra. Sobre esta teoría se ha seguido profundizando con nuevos análisis, estudios y tecnologías, entregando mayor información.

La corteza terrestre se divide en placas tectónicas que se encuentran en constante movimiento, chocando o alejándose, generando plegamientos, elevaciones, fallas, mares, cordilleras, volcanes, y terremotos. Son las verdaderas escultoras del paisaje y relieve de la Tierra, y forman parte de la litósfera moviéndose como consecuencia de las 'corrientes de convección.'

De acuerdo con esta teoría, los continentes no estuvieron distribuidos, separados o plegados como los conocemos hoy. Pasaron millones de años donde la corteza fue transitando por distintas formaciones, plegamientos y separaciones gracias a las fuerzas originadas por las diferencias de temperatura y presión a la que se veía expuesta. Los movimientos eran abruptos, pero en tiempos de escalas geológicas, se generaron lentamente durante millones de años.

Como resultado de estos desplazamientos, se generaban diversos procesos tales como lo ocurrido con los volcanes de los cuales emergía lava o material piroclástico explosivo; magma que se enfriaba y solidificaba bajo la superficie; placas chocando, convergiendo; terremotos; tierras cubiertas por océanos; enormes pedazos de planicie donde se levantaron cordilleras y nuevos volcanes, entre otros. Todo

esto es visible en los distintos tipos de rocas, minerales y formaciones de relieve que observamos en San Pedro, o bien, en los fósiles marinos ubicados en montañas y cerros.

Hay diferencias significativas de densidad en la superficie de la Tierra dando origen a los continentes y las cuencas oceánicas. El grosor medio de los continentes oscila entre los 35 y 40 kilómetros y están compuestos, en su mayoría, por rocas graníticas con una densidad de $2,7 \text{ g/cm}^3$, en comparación a las cuencas oceánicas que están compuestas por rocas basálticas con un grosor promedio de 7 kilómetros, y una densidad media de $3,0 \text{ g/cm}^3$. Esto genera que la corteza continental, más gruesa y menos densa, sea más flotante que la de la cuenca oceánica.





El calor fluye de dos maneras dentro de la Tierra:

Conducción:

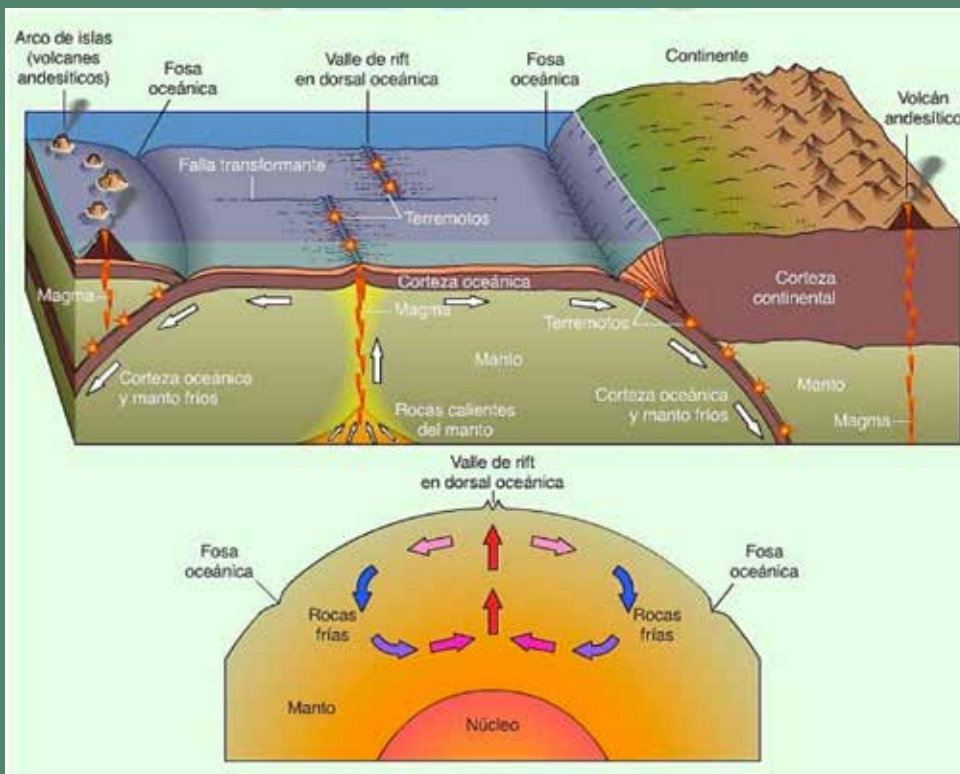
El calor se transfiere a través de colisiones rápidas de átomos, lo que solo puede ocurrir si el material es sólido. El calor fluye de lugares más cálidos a más fríos hasta que todos tengan la misma temperatura. El manto está caliente principalmente debido al calor conducido desde el núcleo.

Convección:

Si un material es capaz de moverse, aunque se mueva muy lentamente, se pueden formar corrientes de convección.

Convergencia:

una placa subduce a la otra.



<http://www.terramovil-igl.unam.mx/wp-content/uploads/2021/06/Gu%C3%ADa-CONVECCI%C3%93N-Y-PLACAS.pdf>

CORRIENTES DE CONVECCIÓN DENTRO DEL MANTO DE LA TIERRA

Se forman cuando el material cerca del núcleo se calienta.

A medida que el núcleo calienta la capa inferior del material del manto, las partículas se mueven más rápidamente, disminuyendo su densidad y haciendo que suba. **El material ascendente inicia la corriente de convección.** Cuando el material cálido llega a la superficie, se extiende horizontalmente. El material se enfría porque ya no está cerca del núcleo. Eventualmente, se vuelve lo suficientemente frío y denso como para hundirse de nuevo en el manto. En la parte inferior del manto, el material viaja horizontalmente y es calentado por el núcleo. Llega al lugar donde se eleva el material del manto cálido, y la celda de convección del manto está completa.

El movimiento entre las placas puede ser de diferentes tipos:

- Cuando las placas se alejan entre una y otra se le denomina **movimiento divergente**. Parte del manto terrestre sale a la superficie como magma entre las dos placas, y una vez que se enfría y solidifica, crea una nueva corteza. A este proceso se le conoce como expansión del fondo marino y da como resultado la formación de dorsales oceánicas. Los límites divergentes también ocurren en los continentes, donde pueden crear valles de grietas. Ejemplos de límites divergentes incluyen la dorsal Mesoatlántica en el océano Atlántico y la Zona del Rift de África Oriental.
- Cuando las placas convergen o chocan, se le llama la **zona de choque o límite de Convergencia**: Una placa subduce a la otra. La placa que tiene corteza más densa en comparación a la otra, es la que va por debajo. Existen distintos tipos de límites convergentes, dependiendo si la placa es marina o continental. Éstas pueden ser:
 - a. En un límite convergente oceánico-oceánico**, una placa se subduce (se sumerge debajo) de la otra y se forma una fosa de aguas profundas. La subducción también crea un arco volcánico en la placa superior. Ejemplos de límites convergentes oceánico-oceánico incluyen las Islas Aleutianas y las Islas Marianas.
 - b. En un límite convergente oceánico-continental**, la placa oceánica que es más densa, se subduce debajo de la placa continental menos densa. El roce entre placas genera una gran cantidad de magma dando origen a una fosa marina en el océano y a una alta actividad volcánica, provocando un cambio en el relieve y, por lo general, un cordón montañoso al que se le llama Arco Volcánico. Un buen ejemplo de esto



Figura 20
Movimiento entre Placas

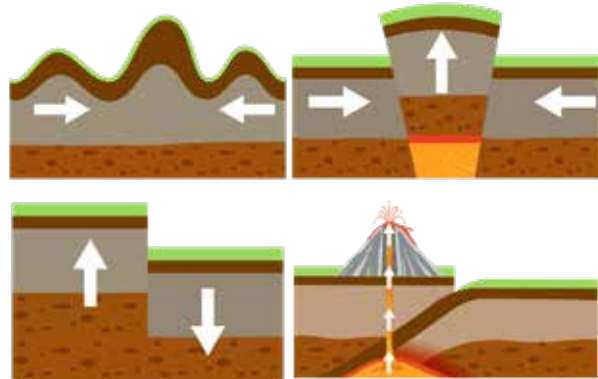
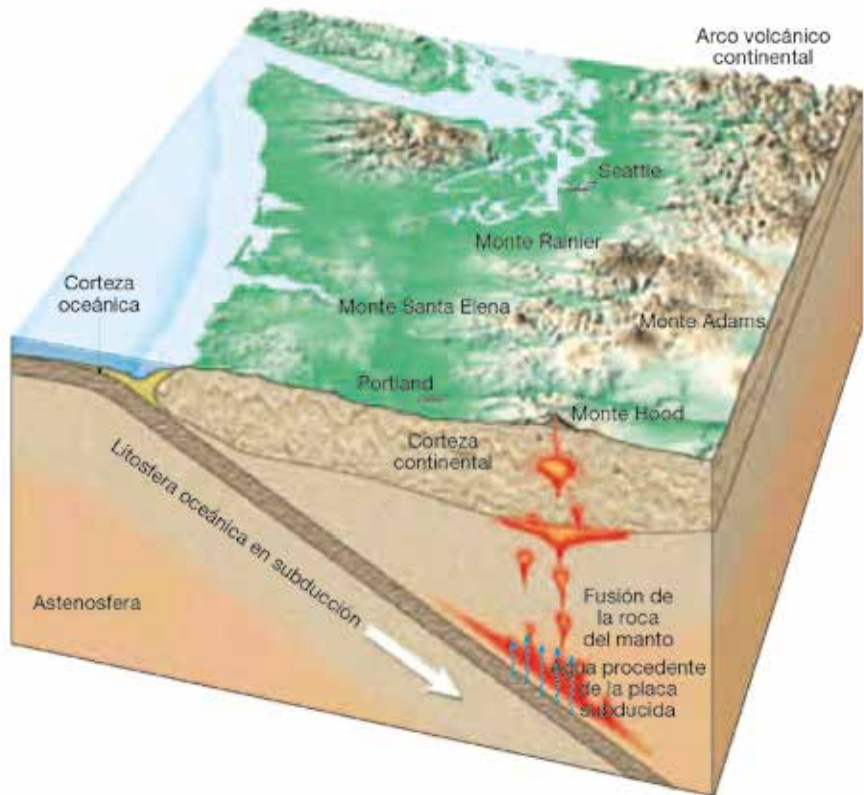




Figura 21

Conforme una placa oceánica desciende hacia el manto, el agua y otros compuestos volátiles desaparecen de las rocas de la corteza subducida. Estos volátiles disminuyen la temperatura de fusión de las rocas del manto lo bastante como para generar fusión.



es la placa Oceánica del Pacífico o placa de Nazca que se subduce debajo de la placa sudamericana y producto de esto se forma la cordillera de los Andes.

- c. **En un límite convergente continental-continental, ninguna de las placas se logra subducir porque no hay diferencia de densidad notoria, y ambas son de características flotantes.** Esto provoca que se

arruguen y doblen, y como resultado, se formen cadenas montañosas. Los ejemplos de límites convergentes continental-continental incluyen el Himalaya y las Montañas Apalaches.

FUENTE: Tarbuck E.J., Lutgens F.K. y Tasa, D. (2005) Ciencias de la Tierra. Editorial Pearson Prentice Hall. Página 166 [PDF]

Si deseas profundizar más sobre las tectónicas de placas, te invitamos a revisar el siguiente link con material disponible en este sitio web: Tectónica de placas, límites de placas y explicación de puntos calientes (geologyscience.com)

IV. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Es el estudio de las fuerzas y movimientos que forman rocas y nuevas estructuras. Cualquier tipo de roca independiente de su grado de dureza, y según la fuerza que se le aplique, va a fracturarse o plegar. Mencionamos las deformaciones más comunes asociadas a los movimientos tectónicos:

Falla

Es una fractura en la corteza terrestre. Existen distintos tipos de fallas asociadas a los distintas direcciones, ángulos y movimientos. Algunas de ellas son: falla de desplazamiento horizontal, falla de desplazamiento vertical, falla transformante que se refieren a una gran falla de desplazamiento horizontal que atraviesa la litósfera y acomoda el movimiento entre dos placas. Cuando hablamos de la falla de Atacama por ejemplo, nos imaginamos una sola gran fractura que atraviesa la corteza terrestre, pero en la mayoría de los casos las fallas generan otras fracturas a su alrededor, dando origen a un pequeño o gran sistema de fallas a su alrededor.

Pliegues

Son capas de la tierra que en principio estaban dispuestas horizontalmente y por movimientos tectónicos, se deforman. Los tipos de pliegues más comunes y observables a simple vista en la cordillera de la Sal, son:

Anticlinal:

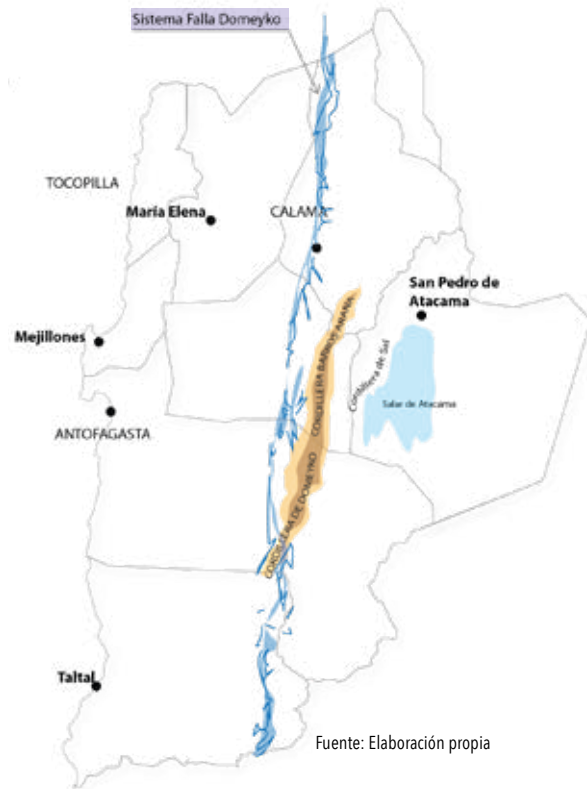
Formado por estratos de sedimento con la forma de un arco.

Sinclinal:

Con orientación cóncava, donde las rocas más nuevas tienden a ubicarse en el centro.

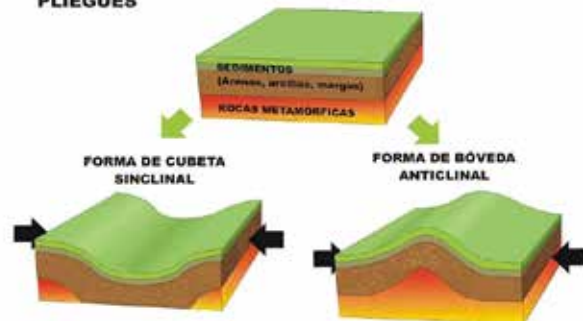


Figura 22
Sistema de falla Domeyko



Fuente: Elaboración propia

PLIEGUES



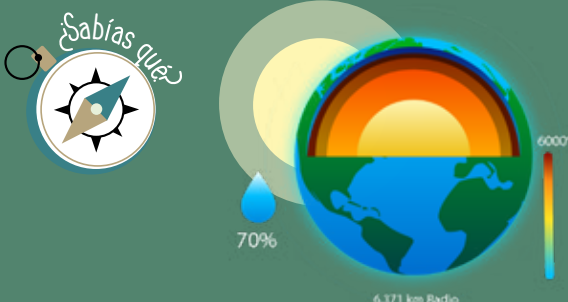
V. MINERALES Y ROCAS

Un **mineral** se define como un cuerpo cristalino de origen natural e inorgánico sólido, de composición química definida y estructura cristalina, formado en determinadas condiciones de presión y temperatura. Una de sus características principales es que posee una forma geométrica y una estructura interna ordenada. Esto no siempre es visible a ojo descubierto, pues se hace necesario hacerlo con lupa.

Los minerales son los componentes básicos de las rocas. Los principales elementos formadores de minerales son: Sílice (Si), Aluminio (Al), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Manganeseo (Mn), Hierro (Fe), Sodio (Na) y Potasio (K). Los más abundantes en la corteza terrestre son el Sílice, Aluminio, Hierro y Calcio. Existen también sustancias que carecen de estructura ordenada, las cuales reciben el nombre de mineraloides o sustancias amorfas, como, por ejemplo, el vidrio volcánico o el carbón que son restos orgánicos sólidos.

Una **roca** es definida como una masa sólida formada naturalmente por uno o más minerales, mineraloides o similar. Hay distintos tipos de rocas, las cuales existen como resultado de un proceso constante por el cual está sometido nuestro planeta. La Tierra es un ser dinámico, transformándose constantemente, y en ella ocurren muchísimos mecanismos. Una manera de distinguirlos es en base a sus procesos internos y externos:

- Los procesos **INTERNOS** obtienen su energía desde el interior de la Tierra generando cambios debajo de la superficie, así como sobre ella. Ejemplos de estos pueden



LA TEMPERATURA EN EL CENTRO DE LA TIERRA

*puede superar los 6.700° C
¡más caliente que el sol!*

Existen tres procesos importantes que han contribuido al calor interno de la tierra:

1. El calor emitido por la desintegración radioactiva de los isótopos de uranio (U), torio (Th) y potasio (K);
2. El calor liberado cuando el hierro cristalizó para formar el núcleo interno sólido;
3. El calor liberado por la colisión de partículas durante la formación de nuestro planeta.

Aunque el primero de los procesos sigue activo, su velocidad de generación de calor es mucho menor que en el pasado geológico. Actualmente, nuestro planeta irradia más cantidad de su calor interno de la que es generada por esos mecanismos. Por consiguiente, la Tierra se está enfriando, con lentitud, pero continuamente.

(FUENTE: Tarbuck E.J., Lutgens F.K. y Tasa, D. (2005) Ciencias de la Tierra. Editorial Pearson Prentice Hall)

Si deseas profundizar más sobre la sal y su presencia en el mar, te invitamos a revisar el siguiente sitio con información disponible, en este link: National Geographic: ¿Por qué el agua del mar es salada?
https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/por-que-agua-mar-es-salada_19033

ser formación de montañas o actividad volcánica.

- Los procesos **EXTERNOS** son accionados por varios tipos de energías según su tipo. Su campo de afectación es sobre la superficie de la Tierra, y se clasifican en tres categorías:

a. Meteorización: fragmentación física o desintegración y alteración química (descomposición) de las rocas de la superficie terrestre o cerca de ella.

b. Procesos gravitacionales: transferencia de energía y suelo pendiente abajo por influencia de la gravedad.

c. Erosión: eliminación física de material por agentes dinámicos como agua, viento o hielo.

Estos conceptos recién mencionados dan origen a distintos tipos de rocas. Las rocas contienen minerales, ya sea en forma de elementos o compuestos químicos con distintas propiedades físicas. En algunas rocas es fácil de observar los cristales o minerales a simple vista, en cambio en otras, es necesario usar algún tipo de microscopio.

Las rocas son los elementos que más abundan en la Tierra, y dependiendo de su forma, textura y composición, nos pueden dar luces de su proceso de formación y las fuerzas o elementos que las afectaron. La ciencia geológica divide a las rocas en tres grandes grupos. Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.



ROCAS ÍGNEAS: 'Ignis' significa fuego, y se llaman así porque se originan desde el magma o roca fundida en el interior de la Tierra. Se clasifican o agrupan según su textura y composición mineral. Tales características se darán según el tipo de enfriamiento que tiene dicho magma junto a su contenido químico original. La mayoría de los magmas están constituidos, en gran parte, por ocho elementos químicos, llamados silicatos. Los principales son: oxígeno y silicio, expresado en sílice [SiO₂], aluminio [Al], calcio [Ca], sodio [Na], potasio [K], magnesio [Mg] y hierro [Fe].

Según lo estudiado por expertos tales como Tarbuck, Lutgens y Tasa (2005), a medida que el magma se enfría y se vuelve sólido, sus elementos se unen para formar dos grandes tipos de silicatos. Los silicatos oscuros (también llamados ferromagnesianos) son minerales que contienen mucho hierro, magnesio o ambos, y suelen tener menos sílice. Entre ellos se encuentran el olivino, piroxeno, anfíbol y biotita, minerales comunes en la corteza terrestre.

En cambio, los silicatos claros tienen mayores cantidades de potasio, sodio y calcio, y menos hierro y magnesio. Además, son más ricos en sílice que los silicatos oscuros. En este grupo están el cuarzo, la moscovita y especialmente los feldespatos, que son los minerales más abundantes y representan alrededor del 40% de la mayoría de las rocas ígneas. Por ello, además de feldespatos, las rocas ígneas contienen distintas combinaciones de silicatos claros y oscuros como los mencionados.

Algunos términos relacionados a lo recién expuesto, son:

Rocas félsicas = Rocas ricas en sílice = Rocas con una composición granítica. Este tipo de roca es constituyente de la corteza continental.

Rocas máficas = Rocas ricas en hierro = Rocas con una composición basáltica. Este tipo de roca es constituyente de la corteza oceánica, aun cuando también se encuentra en la corteza continental.

- a. Rocas ígneas intrusivas o plutónicas:** se forman a varios niveles bajo la corteza y el manto superior, donde el magma se enfría lentamente a lo largo de miles de años. Esto origina cristales relativamente grandes y de grano grueso. Debido a los procesos de elevación y erosión de la corteza posteriores a la formación de este tipo de rocas, podemos apreciar estos afloramientos. Ejemplo: el granito.

b. Rocas ígneas volcánicas o extrusivas: se forman cuando el magma sale a la superficie en forma de lava o erupciones volcánicas, y se enfría en la superficie de la Tierra. A diferencia del agua que cristaliza a una temperatura específica, el magma tiene una oscilación de 200°C para cristalizar, por lo que puede generar varios tipos de rocas. Cuando el magma se enfría muy rápidamente, los iones no tienen tiempo de ordenarse y eso forma vidrio. Otra de las características que contiene una roca que se cristalizó porque el magma se enfrió rápidamente, es que los granos de cristal son demasiado pequeños y se hace muy difícil distinguir los minerales individuales. A este tipo de roca se le llama afanítica. Un ejemplo de rocas ígneas extrusivas son las rocas piroclásticas. Estas rocas expulsadas violentamente en erupciones volcánicas, son cenizas muy finas, gotas fundidas o bloques angulares que eran parte de la gran chimenea volcánica. Una de las más comunes y representativas de la zona son las que encontramos alrededor de la cordillera principal; Toba o Ignimbrita, compuesta principalmente por finos fragmentos de vidrio, que luego de sucesivas erupciones, se compactan y cementan. Otro ejemplo de esta roca es el basalto, presente en gran parte de la corteza oceánica. Tiene alto contenido en hierro, lo que lo hace más denso; es magma que al entrar en contacto con el agua, se cristaliza.



ROCAS SEDIMENTARIAS: los sedimentos son la materia prima de este tipo de rocas, que por los procesos de meteorización, dan lugar a esta nueva composición, ya sea desintegrándola en partes más pequeñas, y en algunos casos, también modificando su composición química. La erosión transporta estos materiales que luego, por procesos de cementación y compactación,

se pueden convertir en roca nuevamente. Este tipo de rocas representan las pistas claves para comprender y descifrar los ambientes del pasado y los mecanismos de acción y cantidad de energía con que ese material se desplazó. Por ende, el estudio de éstas nos lleva a determinar el clima del pasado, así como los cambios en la corteza, relieve y paisaje. Los fósiles son parte de estas rocas que nos proporcionan información indispensable para el estudio de la paleontología y la geología. Se calcula que este tipo de rocas corresponden solo al 5% del volumen de un total de 16 km externos a la Tierra. La cementación es uno de los procesos más importantes para que los sedimentos se conviertan en rocas sedimentarias. El agua transporta estos materiales, que luego, al filtrarse en los pequeños gránulos, forma una masa sólida.



ROCAS METAMÓRFICAS: se forman debido a la acción de altas temperaturas y presiones sobre rocas pre-existentes, debido a lo cual se producen cambios de mineralogía y de aspecto de la roca (su textura). La importancia relativa que tienen en su génesis estos dos factores, la presión y temperatura y la relación con el marco geológico, definen los distintos tipos de roca metamórficas y metamorfismos. Así, las rocas metamórficas en las que ha predominado ampliamente la presión sobre la temperatura reciben el nombre de rocas de metamorfismo dinámico (rocas de falla). Las rocas metamórficas que resultan de la acción simultánea de la presión y la temperatura, son rocas de metamorfismo Regional. Aquellas en las que actúa la temperatura sobre rocas preexistentes se denominan de metamorfismo de contacto.

FUENTE: SERNAGEOMIN
https://www.sernageomin.cl/Museo_Geologico

CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS



Detríticas

Acumulación de material transportado en forma de sedimentos detríticos, clastos muy pequeños que cementan y compactan juntos por consecuencia de procesos de meteorización mecánica. El tamaño del clasto es fundamental para distinguir entre los tipos de rocas sedimentarias detríticas. Los ejemplos más comunes son la arenisca y la lutita. La sedimentación de estos componentes está asociada a ambientes tranquilos, como lo son algunas llanuras fluviales expuestas a inundaciones o cuencas oceánicas profundas. La arcilla es el producto más importante de la meteorización de silicatos, de la cuenca del Salar y la Cordillera de la Sal.



Químicas

Este tipo de roca se origina a partir del material soluble producido principalmente por la meteorización química. Parte del material disuelto en las aguas de mares y lagos precipita debido a procesos orgánicos e inorgánicos que se convierten en sedimento químico formando rocas como la caliza, rocas silíceas y sal de roca. Dentro de este tipo de roca encontramos varios exponentes en el territorio como las evaporitas y el yeso, visibles en la Cordillera de la Sal.



Metamórficas
piedra pizarra
y mármol.

Se forman a partir de rocas ígneas, sedimentarias o de otras rocas metamórficas. Este tipo de rocas se fracturan, pliegan o fluyen por fuerzas tectónicas y/o temperaturas muy altas, cambiando su forma y composición mineral. El proceso ocurre, en su mayoría, en las profundidades de la Tierra. Gran parte de la corteza continental es roca metamórfica e ígnea, habiendo distintos grados de metamorfismo. El choque entre placas y mucha de la formación de cordones montañosos están compuestas por rocas metamórficas. A este proceso se le llama metamorfismo regional dado que son grandes masas de rocas que se transforman. Los tres ambientes donde ocurren los procesos de metamorfismo son: de contacto o térmico; hidro-termal; y regional.



Figura 23: Clasificación detalladas dentro de las rocas metamórficas

Nombre de la roca		Textura	Tamaño de grano	Observaciones	Protolito
Pizarra	Aumento del metamorfismo ↓	Foliada	Muy fino	Pizarrosidad excelente, superficies lisas sin brillo	Lutitas, pelitas
Filita			Fino	Se rompe a lo largo de superficies onduladas, brillo satinado	Pizarra
Esquisto			Medio a grueso	Predominan los minerales micáceos, foliación escamosa	Filita
Gneis			Medio a grueso	Bandeado composicional debido a la segregación de los minerales	Esquisto, granito o rocas volcánicas
Migmatita			Medio a grueso	Roca bandeadada con zonas de minerales cristalinos claros	Gneis, esquisto
Milonita	Poco foliada		Fino	Cuando el grano es muy fino, parece sílex, suele romperse en láminas	Cualquier tipo de roca
Metaconglomerato			De grano grueso	Cantos alargados con orientación preferente	Conglomerado rico en cuarzo
Mármol			Medio a grueso	Granos de calcita o dolomita entrelazados	Caliza, dolomía
Cuarcita	No foliada		Medio a grueso	Granos de cuarzo fundidos, masiva, muy dura	Cuarzoarenita
Corneana			Fino	Normalmente, roca masiva oscura con brillo mate	Cualquier tipo de roca
Antracita			Fino	Roca negra brillante que puede mostrar fractura concoide	Carbón bituminoso
Brecha de falla			Medio a muy grueso	Fragmentos rotos con una disposición aleatoria	Cualquier tipo de roca

FUENTE: Tarbuck E.J., Lutgens F.K. y Tasa, D. (2005) Ciencias de la Tierra. Editorial Pearson Prentice Hall. Página 238 [PDF]

VI. VULCANISMO Y MAGMA

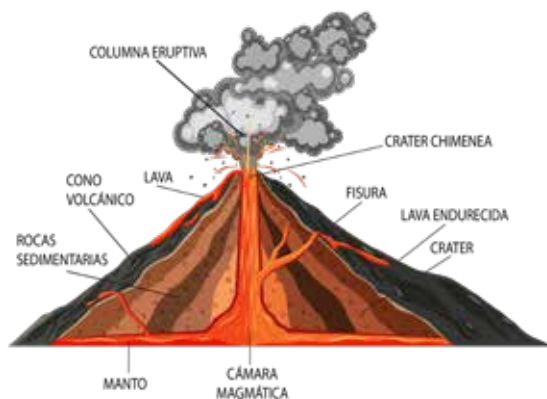
El magma que fluye en el interior de la Tierra puede formar rocas volcánicas en la superficie o solidificarse en profundidad como granito. De acuerdo a los estudios de Chong Díaz (2011), a lo largo del tiempo, las rocas sufren transformaciones. Las montañas se erosionan y sus restos se depositan para formar nuevas rocas y montañas, por lo que el escenario que hoy se encuentra es muy distinto al que existía millones de años atrás, pero que se puede estudiar y conocer a través de la historia que cuentan las rocas.

Considerar un volcán como activo implica que debe haber mostrado actividad durante los últimos 10.000 años. Aun cuando esto no es visible por el ser humano, existen instrumentos y metodologías que infieren la cantidad de años aproximados en que un volcán tuvo su última erupción.

En Chile existen cerca de 92 volcanes activos. En la zona comprendida para este estudio, existen tres volcanes considerados activos de acuerdo al Sernageomin. Dos de ellos visiblemente humeantes, son el volcán Lascar y el Jorquencal o también conocido como Putana; luego está el volcán San Pedro en la zona del Alto Loa.



Figura 24: Estructura de un Volcán



El volcán Lascar es uno de los más activos y peligrosos del país, se encuentra a más de 5 mil 500 m.s.n.m.

Existen distintos tipos de erupciones volcánicas. Los **FACTORES** que determinan el tipo de erupción son la/el:

- composición química del magma (ver rocas ígneas).
- temperatura del magma.
- cantidad de gases disueltos: cuando los gases están más disueltos aumentan la fluidez de la lava.
- nivel de viscosidad: entre más félsica sea el magma (sobre 70% de sílice) producirá lavas más viscosas, y coladas más cortas y gruesas. Las lavas más máficas, es decir, con menor contenido en sílice, son más fluidas y recorren mayores distancias.

Los **MATERIALES** asociados a una erupción volcánica, se clasifican en:

- coladas de lava (a partir de lavas basálticas).
- lavas 'aa' (a partir de lavas basálticas).
- gases, que en mayor parte se trata de vapor de agua.
- material piroclástico (que se clasifica en cenizas, pumitas, lapilis, bloques y bombas).

Los distintos tipos de erupciones también determinan las formas que adquiere un volcán. Los más comunes de ver son: el estrato volcán, volcán escudo, conos de ceniza o conos compuestos. Existe otra, llamada caldera, como lo es la Pacana, que se encuentra en el territorio bajo estudio, y que es donde se originó gran parte del relieve y volcanes que vemos actualmente.

Tarback, Lutgens y Tasa (2005) señalan que las calderas son grandes depresiones circulares formadas por el colapso del terreno. Suelen tener más de un kilómetro de diámetro, y en muchos casos alcanzan decenas de kilómetros. Cuando la depresión es menor a un kilómetro, se le llama caldera de

Rafael Armella. Comunidad de Tambilo, cultor, artesano y escultor.

"... (...) siempre hemos visto explotar el volcán, ahora (para) la última explosión (...) estábamos en una festividad de Navidad y explotó el volcán. Pero como le digo, el mayor temor nunca ha sido el volcán. Más temen a las lluvias que son muy fluidas y algo malo va a pasar (...) como que se preparan porque (...) a veces explota el volcán levemente, igual que la ceniza acumulada en los sectores de las bajadas de agua. Entonces como nadie las saca, nadie lo limpia (...) cuando llueve demasiado fuerte todo eso se junta, se hace un dique y después con más fuerza, revienta. Entonces ahí el peligro más grande es que arrase con todo. Más que las explosiones volcánicas, se teme de una explosión volcánica que sea en madrugada, porque en la madrugada corre para otro lado, de Este a Oeste".

Si deseas profundizar más sobre los volcanes de Chile y su monitoreo, te invitamos a revisar el siguiente libro con material disponible en este link: [LIBROdevolcanes_SERNAGEOMIN.pdf](#)

hundimiento. Estas estructuras se forman principalmente de tres maneras:

1. Cuando la cima de un volcán compuesto se derrumba después de una erupción explosiva rica en cenizas y pumita con alto contenido de sílice.
2. Cuando la parte superior de un volcán en escudo colapsa debido al vaciamiento subterráneo de su cámara magmática.
3. Cuando se hunde una zona extensa sin relación directa con un volcán previo, como resultado de la liberación masiva de cenizas y pumita a través de fracturas en forma de anillo.



www.toursanpedrodeatacama.com. Volcán Licancabur: San Pedro de Atacama. Norte de Chile

Cuando nos referimos a la Pacana, estamos hablando del tercer proceso de formación que consiste en una gran extensión, tal y como se describe en la siguiente cita perteneciente a un estudio de la Universidad del Norte de Arizona, en Estados Unidos:

De acuerdo con los estudios ejecutados por científicos de la Unión Geofísica Americana, el Complejo Volcánico Altiplano-Puna (CVAP) es uno de los conjuntos volcánicos más importantes del planeta. Está formado por numerosos volcanes y supervolcanes, y se ubica en los Andes, abarcando territorios de Argentina, Bolivia y Chile, en un área cercana a 50.000 km² entre la cuenca de Atacama y el Altiplano.

Durante el Mioceno y Plioceno, hace hasta 23 millones de años, este complejo emitió enormes cantidades de ignimbritas y cenizas, que cubrieron alrededor de 70.000 km² en los tres países y liberaron cerca de 11.000 km³ de magma. Todo este material proviene de una gran masa magmática ubicada a unos 20 kilómetros de profundidad, considerada probablemente la más grande de la Tierra (Ort, De Silva y Jiménez, 2008).

Las ignimbritas y calderas del complejo se encuentran sobre una de las cortezas continentales más gruesas del mundo, con entre 70 y 80 kilómetros de espesor. Los supervolcanes asociados al CVAP son: Pastos Grandes, Caldera Guacha, Panizos, Vilama/Coruto, Coranzulí y La Pacana.

Muchas de las calderas en el mundo no fueron detectadas hasta que se comenzó a utilizar la imagen satelital, donde, con gran perspectiva, se podía dar cuenta de la magnitud de dichos fenómenos reflejados en el relieve de la corteza.

VII. FORMACIÓN DE RELIEVES Y CORDILLERAS EN EL DESIERTO DE ATACAMA

La formación de cordilleras y cambio en el relieve del continente se debió principalmente al proceso de subducción de la placa del Pacífico con la placa Continental. Habiendo comprendido los detalles de lo que significa e implica dicho evento que, por cierto, sigue sucediendo, es que podemos también entender el cómo y porqué de las cordilleras específicas de este territorio que dan origen a unos de los atractivos turísticos más asombrosos a nivel mundial. Paralelamente, podemos entender por qué son considerados importantes yacimientos mineros.

El proceso de subducción no es continuo, sino que por pulsos de actividad magmática y todo lo que ello conlleva. Implica períodos donde hay más actividad y mayor temperatura, así como periodos de mayor enfriamiento. Por ello, podemos explicar la creación de distintos tipos de minerales en las distintas cordilleras.

Cordillera de la Costa

Se estima que la colisión entre las placas oceánica de Nazca y Continental Sudamericana comenzó cerca del periodo Cretácico, es decir, hace aproximadamente 248 millones de años atrás. Se extiende por más de 1.000 kilómetros en la zona norte de nuestro país y está compuesta principalmente por rocas volcánicas sedimentarias. Su elevación comenzó hace aproximadamente 90 millones de años atrás, en el cretácico medio.



Gabriel Reyes. Farellon Costero Antofagasta, <https://www.flickr.com>

Llama la atención la morfología del farellón costero, distinguiéndose del resto de la cordillera de la costa en comparación a otras latitudes más al sur: En muchas zonas, el farellón o acantilado costero es tan empinado que solo se puede acceder a él por mar. En algunos tramos, este acantilado está 'fosilizado', es decir, quedó separado del océano por terrazas marinas y ya no recibe la erosión directa de las olas. Las terrazas que se observan al pie del acantilado son superficies planas formadas por la acción abrasiva del mar, que las fue tallando con el tiempo. Hoy aparecen cubiertas por sedimentos provenientes del continente, ya sea por conos aluviales de quebradas, depósitos fluviales de antiguos ríos o por terrazas de rocas sedimentarias más recientes, formadas por antiguos avances y retrocesos del mar.

Ejemplos destacados de estas formaciones se pueden ver en La Portada de Antofagasta, en la costa de Caldera y, sobre todo, en la península de Mejillones. *"La península de Mejillones es un gran bloque 'exótico' en su posición y en su composición geológica y constituye el único accidente que interrumpe una línea de costa prácticamente recta entre Arica y Taltal. Este accidente fisiográfico es el mejor ejemplo de la acción de las grandes fallas que controlan en muchas partes la disposición del relieve. Así, se puede ver cómo la península está separada del cuerpo principal de la costa, levantada y fracturada en escalones, por un sistema principal de fallas"* (Chong Diaz, 2012).

De acuerdo a lo que señala Herve (1987), "(...) uno de los rasgos más distintivos de la Cordillera de la Costa en la región de Antofagasta y en el Norte Grande, es el Sistema de Fallas de Atacama. Este se extiende por 1.000 km en el norte del país, dispuesto a lo largo de un arco magmático, relacionado a la zona de subducción". Este sistema de fallas es el responsable de la gran cantidad de yacimientos mineros en esta cordillera, con gran concentración de minerales como cobre, molibdeno, oro, plata y zinc.

Cordillera de Domeyko

Esta cordillera tiene una extensión de más de 500 kilómetros de Norte a Sur. Se le atribuye una edad de entre treinta y cincuenta millones de años. Se caracteriza por su gran cantidad de fallas y yacimientos mineros. Es un claro ejemplo de rocas ígneas intrusivas y metamórficas. El magma formado por el proceso de subducción originó rocas ígneas que se enfriaron lentamente bajo la superficie, y que luego, por fuerzas tectónicas, salieron a la superficie como afloramientos.

Ejemplo de este tipo de rocas son el anfíbol claramente visible en el Valle del Arcoiris. Al tomar contacto con el oxígeno y la humedad, cambia a rocas epidotas y cloritas. También hay otros minerales dentro de esta gran extensión



www.cr2.cl/la-mayor-radiacion-del-mundo-esta-en-la-cordillera-de-domeyko-la-tercera/

cordillerana como son el sulfato de cobre (verde) sílices amorfos gris con verde, sílice, cuarzos, conglomerados, coquinas y azufre. Las formaciones de ceniza volcánica que se encuentran en el sitio arqueológico de Yerbas Buenas, son: Ignimbrita Sifón, Ignimbrita Yerba Buena e Ignimbrita Pelón parte de la formación San Bartolo.

En términos de historia geológica, sus inicios se remontan al periodo cretácico. Una de las formaciones más conocidas es la de purilactis en el sector de Yerbas Buenas. Según el estudio hallado en el Informe geológico resumido de Área San Pedro de Atacama, del investigador F. Pimentel (1976), *"(...) las rocas sedimentarias cretácicas afloran en la Cordillera de Domeyko, y en la quebrada de Purilactis ha sido definida la Formación Purilactis, que es un paquete sedimentario de 3500 m de espesor. Su litología corresponde a rocas clásticas continentales, intercalaciones volcánicas y sedimentos litorales; contiene algunos estratos de sal (halita) y yeso. Esta formación está intensamente plegada. La Formación Purilactis documenta el Cretácico; en su base o piso contiene un conglomerado formado por rodados calizos que contienen fósiles asignados al Jurásico. Esto es debido a una orogénesis o movimiento que alteró la posición de todas las rocas anteriores al Jurásico inclusive. La orogénesis produjo un alzamiento general, dejando las rocas expuestas a la erosión, y los rodados producidos por ésta, sirvieron de base o piso para el relleno posterior. La Formación Purilactis en su desarrollo tiene un ambiente netamente continental. Al término del Cretácico o comienzos del Terciario se produjo la última orogénesis principal que afectó también a la Formación Purilactis"*.

Asimismo, de acuerdo con lo establecido por Trekana (2017), esta cordillera *"(...) destaca por la cantidad de yacimientos minerales, como el cobre, oro, plata, entre otros, y está marcado por las fallas que contiene, es un complejo conjunto de formaciones volcánicas (ígneas) y sedimentarias. Tiene más de quinientos kilómetros de longitud tiene una altura*

Testimonios

modo de vida minero en las tierras altas y la costa de Atacama.



"(...) este era el gran atractivo de las minas de cobre de San Bartolo. El procesamiento para extraer el metal era muy simple por encontrarse en estado nativo, en forma de charqui o de 'barrilla'. Con un simple proceso de molido y lavado se podía separar de la arena y tierra y obtener el metal para ser trasladado. Había suficiente agua en el río Grande como para hacer las labores de lavado".

"En esa época, la escasez de combustible para la fundición dificultaba el laboreo de las numerosas minas de la región que no tenían cobre nativo. Aquellas industrias que tenían fundición usaban el carbón de queñoa, circunstancia que probablemente causó la casi total extinción de esta especie arbórea en la segunda región. Los yacimientos con este tipo de mineral eran escasos y el recurso se agotaba rápidamente, lo que explica el éxito de San Bartolo en sus explotaciones iniciales y sus periódicos abandonos, sumados a los continuos aluviones y el anegamiento de las minas que destruían las faenas e inundaban las instalaciones".

Ver en: C. Aldunate del S., V. Castro R. y V. Varela G. (2008). *Estudios Atacameños: Arqueología y Antropología Sur andinas* N° 35, pp. 97-117. San Bartolo y Cobija.

promedio de 3.000 o 3.500 metros, donde sus cumbres rozan los 5.000 m.s.n.m., destacándose así, el cerro Quimal, el cual alcanza una altura de 4.278 m.s.n.m., el cual, para la comunidad atacameña, tiene un valor sagrado". La mina de San Bartolo, cerca de la localidad de Río Grande, es parte de esta cordillera y, gracias a su riqueza mineralógica, ha dado sustento desde tiempos prehispánicos.

Cordillera de la Sal

La Cordillera de la Sal se localiza entre las formaciones cretácicas del cordón Barros Arana y el Salar de Atacama. Tiene una altura promedio de 2.300 m.s.n.m. Está orientada desde el norte al sur con una leve curvatura hacia el este. Creada por distintas capas sedimentarias continentales que van del Oligoceno al Holoceno, siendo la formación San Pedro (Oligoceno Superior – Mioceno Superior) (Henríquez, 2014), es la más preponderante y visible en los valles de la Luna y de Marte.

Hace unos 20 millones de años, y a raíz de un proceso de deformación y compresión de la corteza terrestre originado por fallas y movimientos tectónicos, unidades de rocas sedimentarias que estaban debajo del salar, se alzaron y plegaron, quedando expuestas y dando forma a la cordillera. Estas unidades de roca fueron dos; la primera dio origen a la formación San Pedro compuesta principalmente por yesos, limolitas y areniscas finas a medias, de colores amarillos, marrones y ocre, con llamativas intercalaciones de yesos, originalmente nacidas en Oligoceno-Mioceno superior. La segunda, de formación sedimentaria, fue la Vilama, donde se aprecian calizas y calcarenitas, así como limolitas y conglomerados. El paso del tiempo ha esculpido el paisaje tan característico del lugar a través de la erosión natural del viento y la lluvia, dando origen a las dunas que observamos a lo largo de la cordillera.

Por el tipo de material y movimientos a los que ha sido expuesta, en su relieve se observan arcos sinclinales y anticlinales. De acuerdo a la descripción ofrecida por los autores Muñoz, Charrier y Radic (2000), esta cordillera "(...) *tiene características que la hacen única (...) es la fiel representación de la gran salinidad que se encuentra distribuida en el territorio, compuesta principalmente por yeso, arcilla y NaCl (sal). Los procesos geológicos, generaron depósitos que provenían del salar continuo, lo que, en complemento con el sol, la lluvia, la erosión y el viento, dejaron en su paso una morfología singular, como la formación de dunas y montañas marcadas de sedimentos, reflejando un paisaje que recuerda el terreno lunar. Esta característica le da origen al nombre del sector más característico y visitado en términos turísticos: El Valle de la Luna. La figura que forma esta cordillera deja a su paso*



un terreno accidentado, marcado por fallas que deforma el cordón con pliegues cortos e inclinados”.

Del mismo modo, es posible ver pliegues sinclinales o anticlinales, y otras formaciones tales como evaporitas que son rocas sedimentarias formadas por el material depositado a partir de disoluciones causadas por la evaporación del agua. También están las dolinas ('sinkhole'), que consisten en depresiones producidas en una región donde las rocas solubles han sido disueltas por el agua subterránea, tal como lo muestra la imagen.



María José García, San Pedro de Atacama

¿Cómo se forman las dunas?

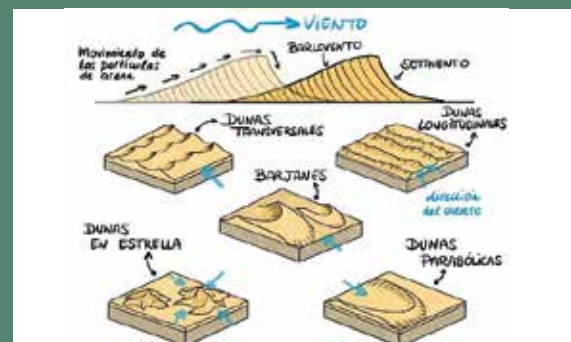


Las dunas se originan a partir de la acción del viento que erosiona las masas de rocas y transporta las partículas en tamaño de arena. Están en zonas donde el viento es constante, y por lo general se desarrollan en ambientes desérticos o costeros.

La mayor parte del material que compone las dunas que observamos en la cordillera de la sal, Valles de Marte y de la Luna, contienen partículas sedimentarias provenientes de la cordillera de Domeyko.

Estas dunas son del tipo transversas, esto quiere decir que se desarrollan perpendicularmente a la dirección del viento predominante, y son comunes en lugares donde el viento puede cambiar de dirección. Desempeñan un papel a la hora de actuar como filtros naturales para el agua, ayudando a retener sedimentos y a mejorar la calidad de los acuíferos.

(FUENTE: CIDHMA Capacitaciones. Ver en: <https://www.cidhma.edu.pe/cuales-son-los-tipos-de-dunas/>)



Cordillera de los Andes

“En términos de aparición, hay ciertas diferencias dentro de la comunidad científica. Sin embargo, se sabe que la Cordillera de los Andes, tal como la conocemos hoy, es relativamente joven, se estima que ésta se comenzó a formar entre 30 y 20 millones de años atrás” (Seyfied, Worrier, Uhlig, Kohler, & Calvo, 1998).

Tiene una extensión de aproximadamente 8000 km, atravesando siete países de Sudamérica, terminando al sur de Chile. En el proceso de subducción de las placas oceánica de Nazca y Continental Sudamericana, esta cordillera fue la última cordillera en formarse. Esto ocurrió durante el terciario superior luego de una gran actividad volcánica originada en gran parte por la caldera La Pakana.

El material efusivo, ignimbrita o toba, se fue depositando y rellenando la topografía existente; luego de sucesivas erupciones volcánicas por miles de años, se fue dando lugar al relieve como lo conocemos hoy. Anterior a su aparición, investigadores señalan que esta zona habría sido ocupada por un extenso mar interior, que muy probablemente provenía del Atlántico, limitado por lo que ahora conocemos como la cordillera de la Costa. El retroceso de este mar dejó a su paso planicies que luego se fueron transformando en un relieve positivo. Es por esto que se pueden encontrar una gran variedad de fósiles de moluscos, corales, peces y hasta reptiles marinos en la zona, y sal en la cuenca del Salar.

A partir de los estudios de Chong Díaz y otros autores (2012) sobre la alta cordillera, también conocida como altiplano, puna, cordillera principal, cordillera occidental o



simplemente los Andes, ésta muestra dos grandes zonas bien definidas desde el norte de Chile hasta el límite entre Antofagasta y Atacama.

La primera es una amplia superficie inclinada hacia el oeste, un plateau que alcanza unos 4.500 metros de altura, lo que corresponde al altiplano, un extenso “plano elevado”, tal como su nombre lo sugiere. La segunda zona está formada por los volcanes que se levantan sobre el altiplano, algunos aislados y otros agrupados, cuyas cumbres pueden llegar a casi 7.000 metros. Muchos de estos volcanes están activos: aunque solo unos pocos, como el Lascar cerca de San Pedro de Atacama, presentan erupciones frecuentes, la mayoría muestra su actividad mediante solfataras, fumarolas, géiseres y aguas termales, señales de que sus cámaras magmáticas siguen activas en profundidad. En algunos de estos cráteres incluso se han formado lagos interiores. (Chong Díaz y otros autores, en ‘Atacama’, 2012).



Juan García

Comunidad de Catarpe, presidente de la junta de vecinos

“(…) poco tiempo después de mi niñez, como (a los) ocho años, mi padre decidió arreglar una finca en San Bartolo. Y fuimos allá, porque una parte era como ganadería y la otra parte era como mineral (pero en realidad eran) las minas antiguas que había en el año 1921, y eso estaba cerrado. Bueno, de ahí él se hizo socio con algunas personas, (pero) no lo fue muy bien”.

“Había cuatro familias. Estaba don Neuroja Yavire, nosotros, doña Serferina Ayavire y don Antonio Ayavire. Esas son las personas que vivían. Nosotros teníamos vacuno, teníamos mucho ganado (…) Para mí, en realidad, siempre mi sueño era que yo quería ser como un profesional, pero no... nunca pude hacerlo que diga porque (...) no tuvimos los medios cómo hacerlo. Éramos una familia más o menos, teníamos muchos animales y todo eso, pero nos faltaba (...) mi papá, que en paz descanse, le faltaba a lo mejor un poquito más de visión, de decir bueno, vámonos a San Pedro para que ustedes estudien un poquito más”.

VIII. SALAR DE ATACAMA

De acuerdo a la historia geológica del Salar, se señala que el Paleozoico no está documentado lo suficiente, debido a la escasez de afloramientos, como para reconstituir los eventos en ese período acaecidos. Durante el Jurásico, en la región existía un ambiente litoral, representado ahora por los sedimentos litorales y continentales (formación Peine). Las relaciones de contacto entre el Jurásico y las rocas más antiguas, así como con las del Cretácico, no están definidas debido a la escasez de afloramientos y lo distante de éstos.

Posteriormente, durante el Terciario, se depositaron materiales detríticos en una cuenca (clásticos), invadiéndola en forma de flujo. Este flujo estaba saturado de sales; las primeras de éstas en precipitarse fueron los carbonatos, que se depositaron en los bordes de la cuenca (cerro Mármol). La halita parece provenir de las formaciones mesozoicas.

Según los datos que nos entrega el documento 'Estudios Atacameños' a través del Informe Geológico resumido: Área San Pedro de Atacama (Pimentel, 1976). *"(...) con el peso de los sedimentos, la cuenca se asentó, produciendo el movimiento de los sedimentos hacia su centro; éstos, al estar saturados, actuaron plásticamente plegándose. La sal intercalada entre los sedimentos se desplazó hacia centros de menor presión entre los pliegues, formándose gruesos volúmenes que migraron a la superficie, plegando y rompiendo los estratos superiores (pliegue diapiro)"* (Pimentel, 1976).

A comienzos del Cuaternario siguió acumulándose material típico de antiguos ambientes lagunares (la llamada Formación Vilama) que hoy se reconoce en capas de diatomitas, arcillas, turba y otros sedimentos presentes en sectores como Conde Duque, Quitur y las quebradas de los ríos Puripica y Puritama. En estas quebradas, las capas



www.tripadvisor.cl/Salar de Atacama, Antofagasta.

sedimentarias aparecen “colgadas” en sus laderas, lo que muestra que hubo un cambio en el nivel de base, es decir, un descenso del lugar donde estos ríos desembocaban. Pimentel (1976) explica que las terrazas asociadas a esta formación se formaron después del depósito principal de sedimentos. Este descenso del nivel de base se relaciona con movimientos de la corteza y/o cambios climáticos, que redujeron el aporte de agua y provocaron la desaparición del ambiente lagunar. Como resultado, la cuenca empezó a cambiar lentamente hacia un ambiente de salar, donde se fueron acumulando gruesas capas de evaporitas y otros tipos de sedimentos.

Las aguas cargadas en sales provenientes de los límites de la cordillera del Salar, proveen de minerales a la cuenca. Dependiendo de las diferentes densidades y desniveles topográficos, es que las sales menos densas ascienden en forma de manantial e inundan los bordes marginales del Salar. En cambio, en el centro afloran evaporitas y salmueras que son ricas en litio, potasio, magnesio y boro. El origen de estos elementos es parte del proceso de lixiviación, empobrecimiento de materiales constituyentes solubles de la parte superior del suelo por percolación de aguas descendentes que provienen de las ignimbritas de la cordillera.

De acuerdo a lo que establecen los fundamentos básicos de geología aplicados a la cuenca del Salar de Atacama por Ramos (2016), también hay aportes salinos de la cordillera de la Sal a partir de la redisolución de antiguas evaporitas constituidas por halita, yeso o anhidrita transportando suplementos minerales en las aguas más salinas.



<https://www.vulcanoexpediciones.com>

Para acceder a más información sobre los datos geológicos específicos de cada lugar mencionado en este capítulo, puedes revisar la sección 'Fichas Técnicas de los Sitios de Visitación', disponibles en este manual.

BIBLIOGRAFÍA

Te invitamos a profundizar más sobre los temas descritos en este capítulo, revisando las siguientes referencias bibliográficas consultadas:

Libros:

Allmendinger, R.W., Jordan, T.E., Kay S.M. & Isacks, B.L. (1997) The evolution of the Altiplano-Puna plateau of the central Andes. Annual Review of Earth and Planetary Sciences.

Chong Díaz, G. y otros autores. (2012) Atacama. Museo Chileno de Arte Precolombino, fundación Familia Larraín Echeñique, Banco Santander. Capítulo 2.

Henríquez, J., Becerra & Arriagada, C. (2014). Geología del Área de San Pedro de Atacama. Región de Antofagasta. Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica, no. 171.

Mena, M. y Álamos, D. (2023). El Licancabur tiene su historia, todos los cerros la tienen. Mitos, leyendas y fábulas altoandinas. Ediciones del Desierto.

Tarback E.J., Lutgens F.K. y Tasa, D. (2005) Ciencias de la Tierra. Editorial Pearson Prentice Hall. 8va Ed.

Sitios web:

Anfibolita: qué es, propiedades y cómo identificar esta roca. Ver en: <https://www.geoenciclopedia.com/anfibolita-que-es-propiedades-y-como-identificar-esta-roca-926.html>

Capas de la Tierra, Estructura del Interior de la Tierra: Núcleo, Manto, Corteza (geologyscience.com). Ver en: https://es.geologyscience.com/geolog%C3%ADa/estructura-de-la-tierra/#google_vignette

Dentro de la Tierra - LibreTexts Español. Ver en: [https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Fundamentos_de_Geolog%C3%ADa_\(Schulte\)/06%3A_Interior_de_la_Tierra/6.03%3A_Dentro_de_la_Tierra](https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Fundamentos_de_Geolog%C3%ADa_(Schulte)/06%3A_Interior_de_la_Tierra/6.03%3A_Dentro_de_la_Tierra)

Evolución de los continentes (sgm.gob.mx). Ver en: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Evolucion-de-los-continentes.html>

Gaia Ciencia. Ver en: <https://www.gaiaciencia.com/2015/01/historia-de-la-tierra-en-24h/>

Fundamentos de Geología (Schulte) - LibreTexts Español. Ver en: [https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Fundamentos_de_Geolog%C3%ADa_\(Schulte\)](https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Fundamentos_de_Geolog%C3%ADa_(Schulte))

SERNAGEOMIN. Ver en: https://www.sernageomin.cl/Museo_Geologico

Tectónica de placas, límites de placas y explicación de puntos calientes (geologyscience.com). Ver en: <https://es.geologyscience.com/geolog%C3%ADa/la-tect%C3%B3nica-de-placas/>

Tectónica de Placas - LibreTexts Español. Ver en: [https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Fundamentos_de_Geolog%C3%ADa_\(Schulte\)/05%3A_Tect%C3%B3nica_de_Placas/5.08%3A_Tect%C3%B3nica_de_Placas](https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Fundamentos_de_Geolog%C3%ADa_(Schulte)/05%3A_Tect%C3%B3nica_de_Placas/5.08%3A_Tect%C3%B3nica_de_Placas)

Tectonic Plates and Physical Features. Ver en: <https://www.nationalgeographic.org/society/search/techtonich%20plates/#site-search>

Artículos:

Aldunate, C., Castro, V. y Varela, V. (2008). San Bartolo y Cobija: Testimonios de un modo de vida minero en las tierras altas y la costa de Atacama. *Estudios Atacameños: Arqueología y Antropología Surandinas* N° 35, pp. 97-117

Amilibia, A. y Skarmeta, J. (2003). La inversión tectónica de la Cordillera de Domeyko en el norte de Chile y su relación con la intrusión de sistemas porfídicos de CU-MO. Universidad de Concepción. Departamento de Ciencias de la Tierra. 10° Congreso Geológico Chileno.

Condie, K.C. (2019). *Tectónica de placas: una breve introducción*. Prensa de la Universidad de Oxford.

Cox, A. y Hart, RB (1986). *Placas tectónicas: cómo funciona*. Publicaciones científicas de Blackwell.

Hartmut Seyfried, H., Worrier, W., Uhlig, D., Kohler, I. y Calvo, C. (1998). Introducción a la geología y morfología de los Andes en el norte de Chile. *Chungara volumen* 30, N° 1. Páginas 7-39

Universidad de Tarapacá. Arica - Chile

Oreskes, N. (2003). *Placas tectónicas: la historia de un iniciado de la teoría moderna de la Tierra*. Westview Press.

Ort, M. H. ; De Silva, S.L. ; Jiménez, N.. (2008). Identificación de las Calderas para Ignimbritas principales del Complejo Volcánico Altiplano- Puna, Andes Centrales, incluyendo dos nuevas super-erupciones. *Unión Geofísica Americana, Altiplano-Puna volcanic complex of the central Andes* S. L. de Silva.

Pimentel, F. (1976). *Estudios Atacameños N° 4. INFORME Geogico resumido: Área San Pedro de Atacama*, pp. 13-17.

Quezada, J., Cerda, J.L., y Jensen, A. (2010). Efectos de la tectónica y el clima en la configuración morfológica del relieve costero del norte de Chile. *AndGeo*, vol.37, n.1, pp.78-109. ISSN 0718-7106. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-71062010000100004>.

Stern, R.J. y Moucha, R. (2019). *La tectónica de placas y la historia de la Tierra*. John Wiley & Sons.

Torsvik, TH y Gallos, LRM (2017). *Historia de la Tierra y tectónica de placas: una introducción a la geología histórica*. Prensa de la Universidad de Cambridge.

Van der Pluijm, B.A. y Marshak, S. (2018). *Estructura de la tierra: una introducción a geología estructural y tectónica*. WW Norton & Company.

Wicander, R. y Monroe, J.S. (2019). *Geología histórica*. Aprendizaje Cengage.

Winchester, J.A. y Floyd, P.A. (2005). *Geoquímica del magmatismo potásico continental*. Sociedad Geológica de América.

Ziegler, P.A. (1990). *Geological Atlas of Western and Central Europe*. 2nd Edition, Shell Internationale Petroleum Mij. B.V. and Geological Society, London.

Apuntes:

Ramos, P. (2016). *Curso de fundamentos básicos de la Geología (aplicados a la cuenca del Salar de Atacama)*.



Valle de la Luna, desierto de Atacama en Chile. Freepik.es



Capítulo 5

HISTORIA DE LA ACTIVIDAD
MINERA EN SAN PEDRO DE
ATACAMA

Tiempos Pre-hispánicos

Influencia Inca

Época Colonial

Siglo XIX

Siglo XX y XXI

5 MINERÍA

MINERÍA

MINERÍA

HISTORIA DE LA ACTIVIDAD MINERA EN SAN PEDRO DE ATACAMA

En este quinto y último capítulo, se brinda un compendio sobre la historia de la actividad minera en San Pedro de Atacama, desde sus orígenes prehispánicos hasta su desarrollo en la actualidad. Cabe destacar que Chile es reconocido a nivel mundial como un país minero, ya que su territorio es rico en yacimientos y depósitos metalíferos, además de rocas y minerales industriales. El impacto que la actividad minera tiene sobre la economía nacional es significativo, y más aún en este territorio. Por ello, esta sección proporcionará datos que nos ayudarán a comprender con mayor precisión, el valor del territorio desde un punto de vista económico e industrial.

Antes de comenzar, ofrecemos una breve aclaración técnica que nos ayudará con la lectura de este capítulo. Existen dos grandes catalogaciones de la minería:

1. **Minería 'metálica'**, esto es, producción de cobre, renio, zinc, plata, oro, hierro y molibdeno; y
2. **Minería 'no metálica'**, a partir de yacimientos de recursos de rocas y minerales industriales que son relevantes para las actividades de los sectores

químico-industrial, construcción, minero-metalúrgico, manufacturero, agroindustrial y en la preservación ambiental. Aquí, destacan los nitratos, el yodo, la sal común, las sales de litio y potasio, boratos, áridos, arcillas, calizas, yeso, cuarzo, baritina, caolín, feldespato, talco, diatomita, bentonita, dolomita, guano, apatita, zeolitas y perlita.

La minería se puede clasificar en pequeña, mediana y grande, según la obtención mensual que se tenga. El estudio de los yacimientos es desarrollado por el Sernageomin, a través de la Unidad de Recursos Minerales, la cual genera mapas de acervos minerales metálicos y de rocas y minerales industriales.

Presentamos los antecedentes sobre la actividad minera en la zona atacameña desde sus orígenes hasta la era actual, pudiendo conocer un poco más sobre su evolución en el tiempo y su relación con los asentamientos humanos y las comunidades locales.

Para conocer sobre la ubicación de los principales puntos mineros en Chile, te recomendamos revisar el sitio de la SONAMI (Sociedad Nacional de Minería), que muestra un 'Mapa minero de Chile'.

<https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2023/04/mapa-minero-2023-4.pdf>

I. LA MINERÍA EN TIEMPOS PRE-HISPÁNICOS

El registro del yacimiento minero más antiguo que se ha encontrado en el desierto de Atacama correspondería al de dióxido de hierro en las costas de Taltal hace doce mil años aproximadamente. Según los estudios que se tienen de este periodo, se señala que los grupos de cazadores recolectores buscaban pigmentos rojos y amarillos con fines rituales y domésticos. Para la extracción del dióxido de cobre, empleaban martillos y otras herramientas de piedra.

Los pigmentos también fueron usados en los mismos cuerpos con fines estéticos y como protector solar. De hecho, los primeros españoles en tomar contacto con la gente de la costa tenían la idea de que los indígenas poseían la piel de ese color producto de la sangre de los lobos marinos; ellos creían que los indígenas bebían sangre en vez de agua, al ser ésta muy salada. También hay registros del uso de dióxido de hierro en los sitios de Tuina durante el Arcaico Temprano, aún cuando no se ha definido de donde obtenían el material, pero sí desde el intercambio con los clanes de la costa y otros yacimientos. Se sabe que la actividad minera fue parte importante de los cazadores recolectores.

Ya hacia el periodo Arcaico Tardío, cerca del 4.000 a.C., comenzamos a observar el trabajo del mineral de cobre, con las cuentas de collares, colgantes y adornos, restos que se han encontrado en los sitios de Puripica, Tulan y Chiu-Chiu. No hay registros de los yacimientos de dicho periodo, así como tampoco avances tecnológicos importantes para la extracción que nos puedan dar explicaciones concluyentes de dónde y cómo se obtendría el material. No obstante, los adornos usados en cobre nos hablan de una sociedad en formación que ya busca distinguirse o diferenciarse desde lo social. Eso se incrementará aún más con el tiempo utilizando el cobre para elaborar objetos cada vez más sofisticados y utilizados en los ornamentos funerarios y domésticos.

A nivel mundial, se genera una relación entre los primeros usos del cobre como piedra semipreciosa y la aparición de la agricultura y la ganadería (Bar-Yosef & Porat, 2008). Coincide que el comienzo del uso de cuentas y pulseras de cobre sucede cuando los Atacameños ya estaban en procesos de sedentarización, con avances concretos en la domesticación de camélidos y técnicas en los inicios de la agricultura. Los colores verdes azulados serán los nuevos signos que marcan su estatus social. Es probable que, hasta ese momento, la actividad minera no se tomara como un oficio único propiamente tal, pues quién la practicaba la compartía con otras labores de supervivencia como la caza y recolección.

A partir del periodo Medio, la producción de cobre no solo debía abastecer a la sociedad local, sino también a aquellos con quienes se establecía el comercio, además del aumento de técnicas en tecnología. Esto implicaba la elaboración de más objetos metalúrgicos como las hachas, cuchillos del tipo tumis, que también servían como agujas y pasadores para las prendas de vestir. Es aquí cuando, quizás producto del intenso intercambio cultural y de bienes materiales, comienza a desarrollarse la metalurgia del oro y del cobre.



Figura 25
Estos artefactos de plata servían el doble propósito como el 'topus', agujas para sujetar vestimentas.

Colección MASMA. Fotografías de Fernando Maldonado

FUENTE: - Museo de Arte Precolombino [editores] (2012). Atacama. Capítulo 6: Historia de la minería indígena atacameña. Salazar, D. Banco Santander, Santiago, Chile.

**Figura 26**

El 'tumi' era un cuchillo que servía a distintos propósitos utilitarios y rituales. Algunos tenían el tamaño suficiente para llevarse colgando del cuello.

Colección MASMA. Fotografías de Fernando Maldonado

FUENTE: Santoro, D. y otros autores (2016). Pre-Historia de Chile. Capítulo V: Vertiente occidental Circumpeña. Desde las sociedades posarcaicas hasta las preincas (1.500 años a.C. 1.470 años d.C.). Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

Aun cuando los centros más importantes y dominantes del periodo Formativo eran Tiwanaku y la Aguada Norte en la actual Argentina, se caracterizaban por ser lugares activos y con altos volúmenes de producción de minerales. En Atacama, la actividad minera era preponderante, rasgo que se puede apreciar a partir de los entierros donde muchos tenían sus palas y martillos, lo cual muestra que habían sido objetos relevantes durante sus vidas. Los yacimientos de cobre activos durante el periodo son seguidos por El Abra, Radomiro Tomic, Chuquicamata, y posiblemente, Chulacao (nombres que se conservan actuales hasta hoy). Otro elemento importante donde el cobre jugaba un rol fundamental era en las ofrendas que se hacían a las deidades, como los Malkus, pues el cobre era considerado un alimento para los cerros. También se comenzó a ocupar como pigmento para el arte rupestre:

"Una materialidad que podemos destacar por los recientes estudios de que ha sido objeto es la metalurgia. La minería del cobre fue una de las actividades más tradicionales de las comunidades atacameñas desde el periodo formativo en adelante. Y durante el intermedio tardío se mantienen esta característica. Los estudios arqueológicos demuestran que a contar de los años 600 d.C. aproximadamente, el mineral de cobre fue extraído para abastecer a lo menos a cuatro industrias independientes; la lapidaria, el uso del mineral molido como ofrenda, el arte rupestre y la metalurgia".



HOMBRE DE COBRE

El llamado 'hombre de cobre', fue uno de los tantos mineros que trabajaron durante el período Medio los cerros atacameños en esta época. Su cuerpo fue encontrado a inicios del siglo XX en una galería de la mina de Chuquicamata. Seis estudios posteriores señalan que el desafortunado minero falleció en plena faena, cuando la estrecha galería donde laboraba se desplomó causándole la muerte por asfixia. Durante siglos su cuerpo sin vida permaneció enterrado. Cuando fue encontrado, las sales de cobre lo habían cubierto casi por completo, contribuyendo al proceso de momificación natural del cuerpo; de ahí el nombre con que se conoce a este individuo. Las herramientas encontradas junto a él son aún el mejor y más completo

testimonio de la tecnología usada por los mineros prehispánicos del cobre atacameño. Su equipo tecnológico consistía en pesadas piedras enmangadas con madera y cuero que conformaban sus martillos y mazos; cuñas, palas y azadas, de piedra y madera; barretas y picos de madera, y algunos cestos, sacos de lana y capachos de cuero para trasladar el mineral. Las evidencias arqueológicas conocidas en la actualidad demuestran que dependiendo de la forma de la mineralización y la roca de caja de la mina que estaban explotando, los expertos mineros atacameños decidían entre varias posibilidades extractivas, incluyendo explotaciones a rajo abierto, piques y galerías subterráneas, entre otros”.

FUENTE: Museo de Arte Precolombino [editores] (2012). Atacama. Capítulo 6: Historia de la minería indígena atacameña. Salazar, D. Banco Santander, Santiago, Chile.



Hallazgo del 'hombre de cobre' en 1889. Fotografía gentileza del Museo Nacional de Historia Natural de Nueva York, EE.UU

Un caso quizás poco común es el de la mina de Turquesa en el actual sector de el Salvador, a casi 500 kilómetros al sur de la cuenca del Salar, y con el gran despoblado de Atacama entre ambos puntos. La mina de Turquesa habría sido trabajada por los Atacameños, quienes organizaron colonias para realizar tamaña travesía y establecerse con todo lo necesario para el trabajo y la supervivencia en el lugar. Se trata de un ambiente que cuenta con poquísimos recursos para la vida humana. Aun así, de acuerdo con los estudios, los Atacameños habrían establecido colonias con mineros dedicados a la extracción, y artesanos para que trabajaran la piedra semipreciosa, para después regresar cruzando el gran despoblado. El primer lugar poblado era recién en el sector de Tilomonte y Tilopozo. La gran hazaña de esta travesía de la mina de Turquesa está muy bien explicada y reflejada en el documental 'La ruta de la Turquesa' de los realizadores de al sur del mundo.



Figura 27

Martillo de piedra usado en el trabajo de las minas encontrado en Huanchaca. Capacho de cuero para transportar material.

Colección MChAP. Fotografías de Fernando Maldonado



Antes de la llegada de los Incas, durante el periodo Intermedio Tardío, se siguió encontrando registros de la actividad minera en el sector de San José del Abra, al noreste de Chuquicamata, donde se extraía menas metalíferas de crisocola y brochantita. Éstas se producían en el mismo lugar y se reducían a lingotes para luego ser trasladadas en caravanas a los puntos de comercio donde podían ser trabajadas como adornos y/o herramientas. Post Tiwanaku, la actividad comercial fue más baja con relación al periodo anterior, por lo que se cree el sistema de extracción volvió a ser parte del resto de las actividades a las que los Atacameños debían atender, y no a la especialización, como en tiempos anteriores.



Figura 28

Hacha y cincel de cobre, encontrados en Copiapó.

Colección MURA. Fotografías de Fernando Maldonado



Si te interesa revisar el documental 'La ruta de la Turquesa', pincha sobre el siguiente enlace:
Al sur de Mundo: la ruta de la Turquesa <https://youtu.be/AS1Gpc63QZE>

II. LA MINERÍA BAJO INFLUENCIA INCA

Con la llegada del Inca, la actividad minera del cobre comenzó nuevamente a presentar un flujo muchísimo mayor. El sistema económico imperante en el Imperio Inca contemplaba la acumulación del mineral con un volumen constante en sus arcas. La estrategia política y forma de gobernar del Inca incluía regalos a los líderes locales para mantener buenas relaciones. Entre los regalos se contaban adornos, piezas y herramientas entre los cuales los objetos de cobre no estuvieron ausentes.

En cuanto a la organización para extraer el material y trabajar en las minas, los turnos mineros implementados por los Incas no se alejan al presente, pues para sostener los volúmenes de producción que el Imperio requería, los Incas establecieron turnos de tres meses aproximadamente, donde un contingente de mano de obra se instalaba en la mina a trabajar, a excepción de los meses de invierno. El sistema de turnos permitía que los mineros pudieran volver a sus labores cotidianas de pastoreo y agricultura en sus propias aldeas. Hay que considerar que los Incas intervinieron los volúmenes de producción y organización, pero confiaban plenamente en la tecnología usada y perfeccionada por los Atacameños, durante milenios. Las minas que se trabajaron en esta época fueron las de Collahuasi, Conchi Viejo, Cerro Verde (Caspana) y San Bartolo (Río Grande).



LAS CARAVANAS

Fueron un medio de transporte y de intercambio comercial en la época precolombina y durante el periodo incaico.

Las comunidades del altiplano intercambiaban sus productos con las del litoral y los valles, para obtener productos como maíz, algas, peces y coca. Para pagar, se usaban plumas de ave, especialmente las de papagayos del trópico, que se cambiaban por sal.

Del mismo modo, durante la época incaica, el Estado enviaba caravanas con más de 3.000 animales para abastecer al imperio.

*FUENTE: El sistema de los Inca aún vive. Universidad de Chile.
Ver en: <https://uchile.cl/dam/jcr:56a218ac-10c0-410b-9187-1e4a1197bb6d/lecoqadjunto.pdf>*

Te recomendamos revisar el documental 'La Última Caravana' del programa 'Al Sur del Mundo', que cuenta sobre la senda milenaria que cruzaba el desierto desde el sur de Bolivia hasta el Océano Pacífico. Pincha sobre el siguiente enlace: <https://youtu.be/i2iOWjTxX1A>



III. LA MINERÍA EN LA ÉPOCA COLONIAL

Con la llegada de los españoles, la actitud y la esencia hacia el trabajo, cambiaron en muchos aspectos, incluyendo en la minería. Al principio, los españoles solo buscaban oro y plata, minerales que eran altamentepreciados por la Corona. Con el tiempo, comienzan a darse cuenta de los usos del cobre para otros fines, tales como en la confección de armas (cañones), monedas y campanas para las iglesias.

Durante la época colonial, en Conchi Viejo y en otras faenas como la mina de oro de Santa Loreto de Ingahuasi (hoy en territorio argentino), las técnicas mineras indígenas siguieron usándose junto con las tecnologías traídas por los españoles. Al igual que en tiempos prehispánicos, la extracción se concentraba en las vetas más ricas, y la infraestructura era limitada: había poca inversión en seguridad, transporte y en el desagüe de túneles y galerías. (Museo de Arte Precolombino [editores], 2012). Aun así, los piqueos alcanzaron mayor profundidad durante la Colonia gracias a una disponibilidad más amplia de trabajadores y a la llegada de herramientas de hierro y acero. La pólvora comenzó a introducirse en la minería andina a mediados del siglo XVII, pero su uso fue muy reducido hasta finales del período colonial.

En el siglo XIX, la pólvora se volvió más común y se sumó la llegada de la maquinaria a vapor, como calderas, bombas y equipos para drenar las minas. Junto con el desarrollo de nuevas técnicas de geometría subterránea, estos cambios transformaron profundamente la minería tradicional atacameña.

Especial mención se hace de Potosí, que, aunque no está ubicado en territorio Atacameño, se vio fuertemente influenciado por el desarrollo de un polo económico a raíz de la mina de plata en este lugar. Ello atrajo a una población

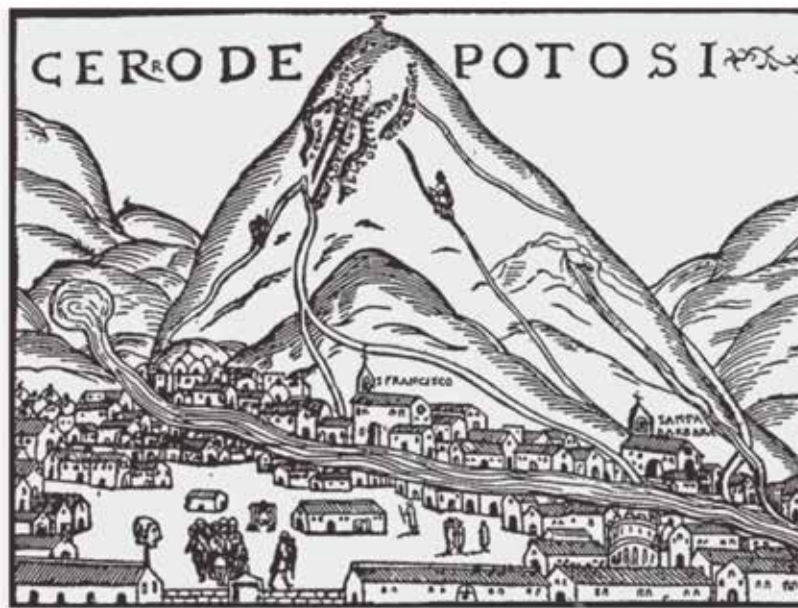
intercultural de varias partes del mundo, así como indígenas de las distintas localidades aledañas. Estos últimos, en ocasiones, eran obligados a trabajar bajo el sistema de la mita minera, lo que desencadenó la primera gran revolución en el siglo XVIII. Otros podían hacerlo de manera libre, ya que gozaban de esa condición. La mina se comenzó a trabajar por los españoles en 1544, y era parte del centro administrativo del Charcas, del cual también dependían los poblados del oasis y la cuenca del Loa.

Potosí requería de grandes abastecimientos tanto de alimentos como de insumos debido a la cantidad de población que poseía, pero no tenía la capacidad para autoabastecerse del todo. También debían transportar los minerales extraídos de la mina. Es por esto por lo que el tráfico de caravanas era continuo y abundante. Una de las rutas más usadas por los caravaneros era desde el puerto Cobija, lo que hoy es Antofagasta, pasando por los ríos Loa y Salado hasta San Pedro de Atacama o Chiu-Chiu. Ambos poblados se vieron afectados por el alto tráfico de bienes y de personas que pasaban por dichos lugares.

Su sistema económico se sostenía en torno a las caravanas de animales, brindando alimento y descanso no solo a los animales sino a los propios caravaneros. A partir de 1650 se establece la supresión parcial de la mita minera, pero a pesar de ello, durante el siglo XVII, Potosí era llamada la 'Villa Rica' y fue la ciudad más poblada del continente, convirtiéndose no solo en un polo económico, sino también cultural.

El tránsito constante de personas provenientes de múltiples regiones, atraídas por la fama y la riqueza legendaria de Potosí, generó una población cosmopolita en la que convivían franceses, italianos, turcos, griegos e incluso

Cerro de Potosí, 1552. Ilustración de Cieza de León; Pedro de (1522-1554). FUENTE: Heritage Images Photo Prints and Wall Art. Media ID 39242213



asiáticos, junto con habitantes del Collao que acudían a trabajar en las minas. Esta combinación dio como resultado que, según el censo de 1611, Potosí alcanzara la sorprendente cifra de 160.000 habitantes, un número que en esa época solo igualaban Londres y algunas ciudades del extremo oriente.

En 1833, el Mariscal Andrés de Santa Cruz dispuso la creación de una escuela pública en Chiu Chiu, localidad que entonces contaba con 750 habitantes y por donde transitaban unas diez mil llamas cargueras que viajaban entre Cobija y Potosí, o entre Cobija y Salta, transportando plata, armamento, textiles y otros productos. En las chacras y corrales de Chiu Chiu se mantenían mil vacas, dos mil burros, además de forraje y alimentos destinados al traslado de grandes volúmenes de carga hacia la costa o el Collao. (Museo de Arte Precolombino [editores], 2012)

Sin embargo, la prosperidad de Chiu Chiu comenzó a disminuir hacia 1840, cuando la Prefectura fue trasladada a Calama, que empezaba a consolidarse como un centro

relevante, y se abrió un nuevo camino tropero que conectaba directamente Calama con San Pedro, desde donde las caravanas empezaron a abastecerse. Así, el oasis de San Pedro pasó a concentrar el potencial de carga de Atacama y sus corrales se mantuvieron desde entonces bien provistos de animales.

Paralelamente, se produjeron importantes cambios administrativos como la creación en 1776 del nuevo Virreinato del Río de la Plata, que incluyó los territorios de la Audiencia de Charcas, hasta entonces dependiente del Virreinato del Perú. El Corregimiento de Atacama dejó de pertenecer a Charcas en lo civil, pero conservó su dependencia de ese Obispo en lo eclesiástico.

IV. LA MINERÍA DURANTE EL SIGLO XIX

Durante el siglo XIX se dieron numerosas expediciones por exploradores extranjeros en respuesta a una necesidad de ampliación de los circuitos comerciales. El viaje representaba un mecanismo de ampliación de las fronteras para el intercambio comercial y un instrumento de dominación. Para el caso chileno, destacan las expediciones de Claudio Gay (1830), Ignacio Domeyko (1845) y Amado Pissis (1848). De estos, se subrayan los aportes de Domeyko, dado que sus primeras expediciones las efectuó entre las provincias de Coquimbo y Atacama, donde visitó las principales faenas de los distritos mineros. Un tramo importante de la cordillera que recorrió en el desierto de Atacama fue bautizado como 'Cordillera Domeyko' en su honor.

• MINAS DE PLATA

Hacia 1870 y durante ocho años, don José Díaz Gana descubrió un yacimiento de plata hacia el sur del desierto de Atacama, en Caracoles, que para esos años pertenecía a Bolivia. El descubrimiento logró atraer capitales chilenos y un mayor desarrollo. En aquel entonces, el Tratado de 1866 entre Chile y Bolivia fijaba los límites entre los paralelos 23° y 25°. Establecía que todos los impuestos recaudados por las aduanas fiscales chilenas y bolivianas situadas entre los paralelos 23° y 25°, se repartían de manera equitativa entre ambos países.

150



Ubicación del mineral de Caracoles



El próspero pueblo de Caracoles en 1872, en un dibujo de André Bresson.

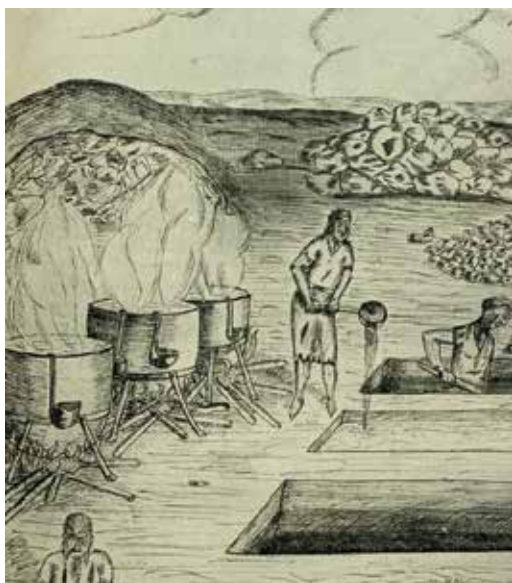
La mina de Caracoles quedaba en el paralelo 24°, lo que significó que en 1874 se llegara a un nuevo acuerdo donde Chile renunciaba a la recaudación de impuestos, con la cláusula que se impedía a ambos gobiernos elevar la carga tributaria a la exportación de los minerales producidos en la zona. Chile accedió a esto por la cantidad de capitales nacionales invertidos en la mina. El yacimiento, sin embargo, no duró más de ocho años a razón de falta de tecnología para la extracción y la lejanía de los puertos para la exportación del material. No obstante, ello no impidió el enriquecimiento de varias personas de las localidades aledañas por esos años.

Otra mina de plata que se destaca fue la de Chañarillo, al borde sur del salar y a 50 kilómetros al sur de Copiapó. Dio origen a un polo económico importante en la ciudad, donde además se construía el ferrocarril entre el puerto de Caldera y Copiapó.

• MINAS DE SALITRE

A partir de 1870 comenzó a verse la influencia de la revolución industrial en Chile y Bolivia. La industrialización ya había entrado fuertemente a Chile modificando los procesos de extracción y producción con el asentamiento de grandes compañías. Chile empezaba a vislumbrarse como un gran exportador de materias primas donde la minería era, y sigue siendo, su mayor valor económico.

Los yacimientos de salitre se comenzaron a explotar fuertemente durante el siglo XIX en el norte, en territorios que aun eran bolivianos. Los conflictos bélicos en Europa requerían de un alto volumen de fabricación de pólvora, donde el nitrato era imprescindible para su elaboración. El salitre también era usado como fertilizante. Este llamado 'oro blanco' prometía ser la panacea económica para las nuevas naciones recién independizadas.



Fuente: www.memoriachilena.gob.cl. Manual práctico de los trabajos en la Pampa Salitrera 1930 / H. Macuer Llaña. Valparaíso: Talleres Gráficos Salesianos, 1930. xxxviii, 319 páginas



Fuente: www.memoriachilena.gob.cl. The Illustrated London News. Londres: The Illustrated London News, 1842-volúmenes, número 2639, (16 noviembre 1889), página 623

Los movimientos sociales que impulsó la revolución industrial gestada principalmente en Europa atrajeron migraciones de muchas partes del mundo para trabajar en la nueva industria. Llegaron chinos, yugoslavos, peruanos, bolivianos, norteamericanos, argentinos, italianos, alemanes, griegos e ingleses quienes se instalaron en el desierto más inhóspito del mundo, entre Pisagua y Taltal, durante la segunda mitad del siglo XIX. La compañía de Salitre y Ferrocarriles de Antofagasta con capitales ingleses y chilenos invirtió en infraestructura a lo largo del norte, instalando pequeñas ciudades donde los trabajadores vivían con sus familias, las llamadas 'oficinas salitreras'.

Se trató así de pequeñas ciudades, algunas incluso con cines, piscinas públicas, escuelas, almacenes, entre otros. Un sistema de vida que marcó la cultura de aquellos niños que nacieron y se criaron dentro de las salitreras y todo el sistema social que ello involucraba. En un principio los sueldos se pagaban en fichas para canjearlos por comida, víveres y otros objetos. Especial mención se hace acerca de las pulperías en las salitreras, las cuales se caracterizaban por ser los principales almacenes del lugar:

“Respecto de su funcionamiento, las pulperías abrían a las 7 de la mañana y se mantenían abiertas hasta la noche. Los puestos de trabajo en estos establecimientos eran: el jefe, segundo jefe, cajeras, jefe de bodega, los ‘pulperos’ (que eran quienes atendían al público) y las ‘listeras.’ Por otra parte, las secciones más comunes de las pulperías eran los abarrotés, la ferretería, la panadería y la carnicería. Algunas también tenían secciones como la de géneros, vestuario y botillería (...) Durante el auge del ciclo salitrero -coincidente con el desarrollo del sistema Shanks; la adquisición de estos productos estaba mediada por el uso de fichas-salario que solo podían ser utilizadas en la pulpería de la oficina salitrera a la cual el trabajador estaba afiliado y que muchas veces eran válidas para cambiarlas por un único tipo de mercadería. Con la promulgación del artículo N.º 24 del Código del Trabajo en 1924 este sistema de remuneraciones fue abolido, y paulatinamente comenzó el pago con moneda de curso legal”.

FUENTE: Las pulperías: abastecimiento y logística centralizada. Museo de Antofagasta.
Ver en: <https://www.museodeantofagasta.gob.cl/galeria/las-pulperias-abastecimiento-y-logistica-centralizada>



Vista interior de la tienda o pulpería en una salitrera no identificada, 1915. Fotografía no identificada. Colección Archivo Fotográfico, Museo Histórico Nacional

FUENTE: Ver en: <https://caminantesdeldesierto.blogspot.com/p/el-tiempo-de-las-pulperias-de-ser-muy.html>

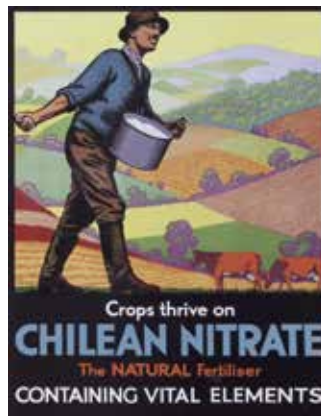
PULPERÍA



El concepto se emplea en varios países de Latinoamérica para aludir al comercio donde se ofrecen alimentos y diversos productos de uso frecuente.

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española (RAE), el término deriva de 'pulpa', ya que en sus inicios comercializaban frutas y dulces que se elaboraban a base de ellas, aunque existen otras teorías sobre el origen del nombre. Las pulperías nacieron en el siglo XVI y fueron las tiendas más frecuentes hasta inicios del siglo XX. Las personas podían encontrar aquí todo lo que necesitaban para su cotidianeidad, desde productos alimenticios hasta remedios, velas y muchos otros artículos. Muchas veces también se constituían como espacios de reunión social, para jugar a las cartas o a los dados, a escuchar a cantores o simplemente a charlar. Presentan diferentes características según la región. En algunas zonas ya casi no existen o se denominan de manera diferente, mientras que en otros lugares el término aún es popular.

Los principales capitales financieros en la industria salitrera eran ingleses y accionistas del Congreso de Chile, lo que conllevó, entre otras razones, al eventual estallido de la guerra del Pacífico, debido al interés económico que tenía Chile en tierras que aún eran bolivianas.



La industria salitrera tuvo su auge por casi setenta años, y ya entrando al siglo XX después de la primera guerra mundial, y con la creación del salitre sintético, lentamente las oficinas salitreras comenzaron a ser abandonadas. Durante los años '20, el gobierno, junto a las compañías salitreras,

crearon una serie de afiches para promover el uso del salitre natural en Europa y los Estados Unidos.

Los vestigios de la época salitrera aún se ven en el norte en algunas de las oficinas salitreras que hoy son sitios de visitación en el recorrido nortino. Lugares como María Elena a 200 kilómetros de San Pedro de Atacama, aún se conservan activos. Otros, como Humberstone, camino a Iquique completamente abandonados, dan cuenta de una época e industria gloriosa que cambió la cultura nortina de aquellos años.

Si deseas conocer más sobre las oficinas salitreras del norte, te recomendamos puedas visitar el siguiente sitio del Consejo de Monumentos Nacionales de Chile:
<https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/edificios-conforman-barrio-civico-oficina-salitrera-maria-elena>

A la industria salitrera y la minería de plata, debe sumarse la extracción de guano en la costa, lo que potenciaba aún más la creación de los centros comerciales que se estaban creando en la zona norte. Del mismo modo, estaba la mina de Huanchaca cerca de Uyuni. Se trataba de centros extractivos comerciales que implicaban transportar el material, y, por tanto, crear nuevas infraestructuras como la construcción de los puertos de Antofagasta y Tocopilla, y la construcción de líneas de ferrocarril para poder comercializar los minerales y nitratos.

“La explotación de salitre en la pampa y de plata en Caracoles impulsó un gran crecimiento demográfico y el desarrollo del puerto de Antofagasta, que desplazó al de Cobija. En la región de Lípez, el mineral de Huanchaca alcanzó un desarrollo sin precedentes y se convirtió en el principal yacimiento de plata de Bolivia”.

(Museo de Arte Precolombino [editores], 2012).

Los poblados de las cuencas del salar y del Loa nuevamente eran afectados por esta gran industria debido a la frontera natural, pues a pesar de lo remoto, estaban rodeados de estos nuevos polos económicos. Ello implicaba un tráfico no menor para extraer el mineral de la cordillera hacia los puertos de la costa, así como el tráfico de víveres que ya, para finales de siglo, significaba un consumo importante de las salitreras. Esto generaba grandes remesas con ganado para abastecer de carne (provenientes de Argentina) a las salitreras, y que paraban en los poblados como San Pedro, para alimentar y reorganizar el ganado y engordarlo para la próxima travesía hacia la Pampa. Esto continuaría durante el siglo XX con el abastecimiento para Chuquicamata.

El rol del caravanero había sido reemplazado por el del arriero. Las llamas, por burros y mulas, y los aperos, por nuevos cueros. Se construyó la gran carretera que unía el mineral de Huanchaca con los puertos de Tocopilla

y Antofagasta. Esta carretera se habilitó para el uso de carretas con tracción animal, la cual pasaba por los poblados atacameños del Loa hasta llegar a Calama por antiguos puestos caravaneros, y luego se dividía hacia Tocopilla y hacia el sur a Antofagasta. Ya hacia 1880, cuando se comenzaba a construir el ferrocarril, la arriería sufre importantes cambios, pues todo el transporte se comenzó a realizar por ferrocarriles.

“Desde la supresión del puerto de Cobija y el establecimiento del ferrocarril de Antofagasta a Bolivia, la arriería está moribunda, si no muerta. Hoy trabajan pocas tropas, que deben llegar hasta Potosí para llevar carga a Sucre; aun así, el negocio no es remunerador y pronto la arriería desaparecerá en Atacama”.

FUENTE: Museo de Arte Precolombino [editores] (2012).

El cobre, quizás opacado por la fama de la revolución del salitre, seguía presente y ahora con nuevas tecnologías para su extracción.

El cobre ha sido utilizado desde la Antigüedad y ha jugado un papel clave en el desarrollo de muchas civilizaciones, gracias a su resistencia y a la variedad de usos que permitía. Con la Revolución Industrial, este metal cobró aún más importancia, especialmente en la fabricación de maquinaria, motores y equipos eléctricos, donde su excelente capacidad para conducir electricidad lo volvió indispensable. En la actualidad, el cobre sigue siendo esencial en múltiples industrias tales como la construcción y la electrónica, y su durabilidad y versatilidad confirman su valor constante a lo largo del tiempo.

La demanda de cobre durante el siglo XIX potenció la búsqueda de nuevos yacimientos mineros de cobre, siendo uno de ellos, el yacimiento de Tamaya, en Ovalle, región de Coquimbo, descubierto por José Tomás Urmeneta en 1852.



Mario Ramos, arriero hijo de arriero, agricultor de Yaye San Pedro de Atacama

"A los 16 años, yo fui a la Argentina, hasta Salta (...) y conozco bastante allá también. (Fui) varias veces, como seis, siete viajes. Era helao' pa' ir pa' allá también. Pero nunca me ha tocado un temporal. Parece que íbamos calculando la fecha para ir para allá, en octubre y hasta enero (...) después ya no. Ya venían las lluvias también, la humedad. Ahí parábamos, ya nosotros nos íbamos. Engordábamos de pura ropa (...) pantalones de corte, calzoncillos también (...)

Había un género que traían de Bolivia, se llamaba picote (...) blanco entero. De ahí cortaban los calzoncillos, acá mismo lo hacían. Por el camino a Talabre, al lado del volcán Lászar. Pasa por Huaytiquina; por ahí se entra por territorio argentino ya, de Huayquina pa' llá. Antes era campo nomás... Ahora es mineral (...) pero el mineral está ajuera. Ahí sacan litio también a Bolivia. (...)

De aquí para allá... Demoramos siete días. En la noche descansábamos. Al otro día, seguíamos. Nosotros arriando toros, a veces corderos también. Ahí se demora más, más de un mes en llegar acá. El cordero anda un día y descansa dos, a veces tres. La patita se desgasta, la uñita. De ahí como que se reponen un poco, un día, dos días, de ahí otro poquito. Pero andan poquito, 5 km, 10 km, así nomás. Y el toro no poh, anda día y noche cuando está arriando".

Gracias al aumento en la producción se logró posicionar a Chile como el primer exportador de Cobre en la década de 1870. Posterior a 1874 el precio internacional cayó creando ciertas problemáticas en la industria. No será hasta finales del siglo, y gracias a la recuperación del precio del mineral, que grandes compañías norteamericanas comienzan a poner el ojo en Chile para lo que vendrá a ser el nuevo boom de la minería del cobre.

Como una sincronía perfecta sucedió el desarrollo de una nueva industria extractiva como la de Chuquicamata, mientras que la industria salitrera desaparecía. A pesar del desarrollo de otros yacimientos de cobre en el país durante el siglo XIX, a Chile aun le faltaba capital para nuevas tecnologías de extracción, conocimientos técnicos y mano de obra capacitada para la nueva industria. Fue así como durante el siglo XIX, hubo interés por parte de empresarios en desarrollar la minería de cobre. Sin embargo, la situación mundial de la producción de cobre estaba bastante afectada porque los yacimientos se estaban agotando, y la demanda del mineral continuaba creciendo:

"(...) La solución al problema fue explotar en gran escala las grandes reservas de cobre porfírico, metal de baja ley que contenía solo entre uno y dos por ciento de cobre, lo que exigió una revolución tecnológica en la extracción, concentración y refinado, además de enormes inversiones para su explotación. En las tres primeras décadas del siglo XX, once yacimientos de cobre porfírico (ocho en Estados Unidos y tres en Chile) llegaron a producir el 40 por ciento de la producción mundial de cobre en 1929".

FUENTE: (Origen de la gran minería del cobre (1904-1930).

Es ahí que grandes capitales extranjeros enfatizaron sus intereses y recorrieron la cordillera de los Andes junto a geólogos, en búsqueda de nuevas vetas. Contaban con cierta experiencia dada la actividad durante el siglo pasado.



V. LA MINERÍA HACIA EL SIGLO XX

A principios del siglo XX se instalan en Chile, las compañías internacionales Braden Copper Company con la mina El Teniente en la comuna de Machalí, región de O'Higgins en 1904; la Chile Exploration Company para explotar Chuquicamata en 1912, y la Andes Copper Mining para explotar Proterillos, en 1916. Con una gran inversión, lograron volver a posicionar a Chile como uno de los principales productores de cobre a nivel mundial recuperando el estatus económico de mediados de siglo XIX.

Chuquicamata tuvo un comienzo modesto; en 1915 era inaugurada por el presidente Jorge Barros Luco. Con los años, logró convertirse en la mina más grande de cobre a tajo abierto. El éxito económico se vio reflejado en su moderna infraestructura y tecnología, muy atractiva además como oferta laboral para la población nortina.

Durante la primera mitad del siglo XX, San Pedro seguía siendo un lugar remoto de difícil acceso y por ende, los bienes como comida, ropa, zapatos, herramientas, entre otros, eran muchas veces escasos. En aquel tiempo, el comercio bajo la modalidad de trueque con Argentina era bastante común, aumentado el contacto con los pueblos de la Puna Alta. Lo que San Pedro producía a nivel agrícola se consumía por los poblados aledaños, pues las grandes remesas provenientes de Argentina requerían de grandes terrenos con alfalfa para engordar al ganado que sería llevado a la industria minera. Eso fue generando que los terrenos agrícolas, antes ricos en diversidad de plantaciones, ahora fueran poco a poco plantados exclusivamente con alfalfa, y se transformaran en monocultivos. Ello, junto con la migración de habitantes a la industria minera, provocaría un proceso lento y continuo de pérdida de interés por el trabajo de la tierra, el conocimiento, los oficios y la tradición campesina.

Poco a poco la fuerza de trabajo masculina iría interesándose y migrando hacia la ciudad o trabajos relacionados a la minería. La paga era considerable, y permitía sustentar el nuevo modo de vida moderno, menos autosustentable, y con mayores exigencias. La revolución industrial ya había impactado en el modo de vida de una manera irreversible, y donde los oficios comenzarían a ser reemplazados paulatinamente por la educación tradicional. La necesidad de sueldos para obtener víveres, ropa, habitación y educación mermaban los conocimientos ancestrales. Los jóvenes que migraban a las ciudades como Calama o Antofagasta, para continuar con sus estudios superiores, entrarían en contacto con una realidad muy distinta a la realidad familiar, cercana, conocida. Una donde predominaba la reunión genuina y sencilla, la celebración de rituales, tradiciones, y el trabajo con la tierra y el cuidado de los animales.

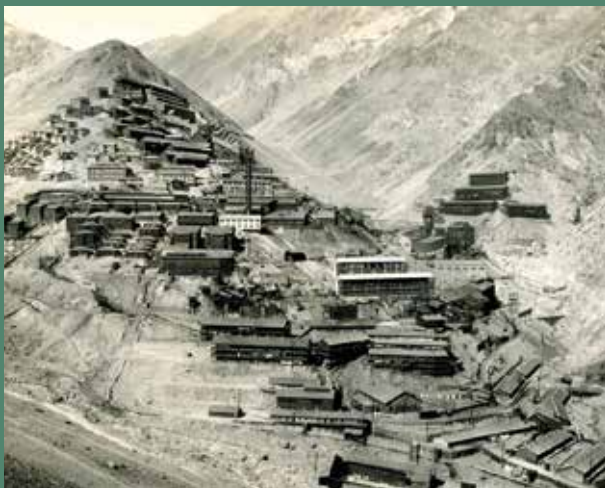
Los cambios que el modelo de la industrialización impuso al territorio a partir de la segunda mitad del siglo XIX, y luego durante el XX, incluyeron transformaciones sociales significativas que impactaron en la distribución de la riqueza y el acceso a las tierras. Esto substituyó la dinámica y el modelo de relaciones sociales previamente establecida.

El crecimiento industrial y urbano impulsado primero por el salitre y después por la minería del cobre aumentó considerablemente la demanda de servicios públicos y de recursos naturales esenciales para la actividad productiva. Frente a este escenario, el Estado chileno delegó en el sector privado parte de la inversión en estos servicios y facilitó el acceso a los recursos necesarios para la industria. Desde la década de 1910, esto se concretó mediante concesiones y arrendamientos de aguas, tierras y otros bienes fiscales a particulares y empresas. Aunque esta política benefició a ciertos emprendimientos pequeños y medianos, generó un fuerte impacto en las comunidades indígenas agroganaderas, especialmente en la cuenca del río Loa, que

COMPANY TOWNS

Los 'Company Towns' fueron centros residenciales y de servicios construidos por empresas internacionales en espacios cercanos a los lugares de extracción y producción industrial. En Chile, aparecen a comienzos del siglo XX (1915) como 'ciudades del cobre'. Una de las más emblemáticas es Sewell, en la Sexta Región.

Las compañías actuaron no sólo como empresarios, sino también como propietarios, como 'agentes de facto de la seguridad y la armonía social y, con frecuencia, como proveedores de servicios y bienes de consumo de los trabajadores'. Las características específicas de estos Company Town varían de acuerdo a la actividad económica dominante, la ubicación de la industria, la presencia de capital privado o estatal, la dependencia de la mano de obra local o migrante, y la autonomía relativa de estos respecto a las autoridades locales y nacionales.



La construcción de los Company Towns requirió de inversión y de un alto grado de planificación. La materia prima, el transporte, la energía y la mano de obra fueron elementos importantes que influyeron en la decisión de invertir en la instalación de estos centros

urbanos. Los campamentos mineros se situaron, en la mayoría de los casos, en espacios aislados, por lo que el acceso y control de una mano de obra estable fue fundamental. Las empresas requirieron de obreros especializados y, por sobre todo, de trabajadores no calificados para la producción general. Las compañías instalaron viviendas y una serie de servicios básicos: salud, alimentación, educación y recreación, con lo cual buscaban satisfacer las necesidades de los trabajadores y sus familias. Estas políticas respondieron, principalmente, a un axioma económico: la inversión en la calidad de vida de los trabajadores trae como consecuencia un aumento de la productividad y una intensificación en las relaciones laborales entre trabajadores. Para lo anterior crearon comunidades ordenadas y armoniosas, basándose en ideas de orden social y paternalismo.

FUENTES: Borges, M. y Torres, S. (2012) Company Towns. Labor, Space and Power relations across time and continents. New York, Palgrave Macmillan. / Vergara, A. y Oliver, D. (Eds.) (2011). Company Towns in the Americas: Landscape, Power, and Working-Class Communities (Geographies of Justice and Social Transformation). University of Georgia Press.

Fuente: Museo Regional de Rancagua. Fotos históricas de Chile. Campamento minero Sewell, año 1951.

fueron despojadas de recursos fundamentales. En los oasis de San Pedro de Atacama, además, muchas tierras indígenas comenzaron a pasar a manos privadas mediante compras a pequeños y medianos propietarios. (Vilches y otros autores, 2014).

Las utilidades que las compañías internacionales generaban gracias al cobre, así como los bajos impuestos, comenzaron a hacer ruido en los gobiernos, en las sociedades gremiales y en la población. Tras varios años de discusiones políticas y, en especial, entre el empresariado de la época, se realizó la nacionalización del cobre y la estatización de los yacimientos en 1971. Poco después, en 1976, se creó CODELCO, Corporación Nacional del Cobre de Chile, empresa estatal a cargo de los yacimientos del cobre.

Chuquicamata, que comenzó como un campamento minero, terminó por consolidarse como una de las ciudades más modernas y con una de las mejores infraestructuras para la época, comparado con otras instalaciones en el resto de Chile. El 'Hospital del Cobre' es uno de sus emblemas. Durante los años noventa, el material particulado generado por la mina a tajo abierto más grande del mundo, comenzó a ser notoriamente visible y peligroso para los habitantes de Chuquicamata. Esto hizo que, en 2007, se cerrara como localidad habitable. La mina siguió funcionando, permaneciendo activa como mina subterránea.



Fuente: es.pngtree.com. Mina Chuquicamata.

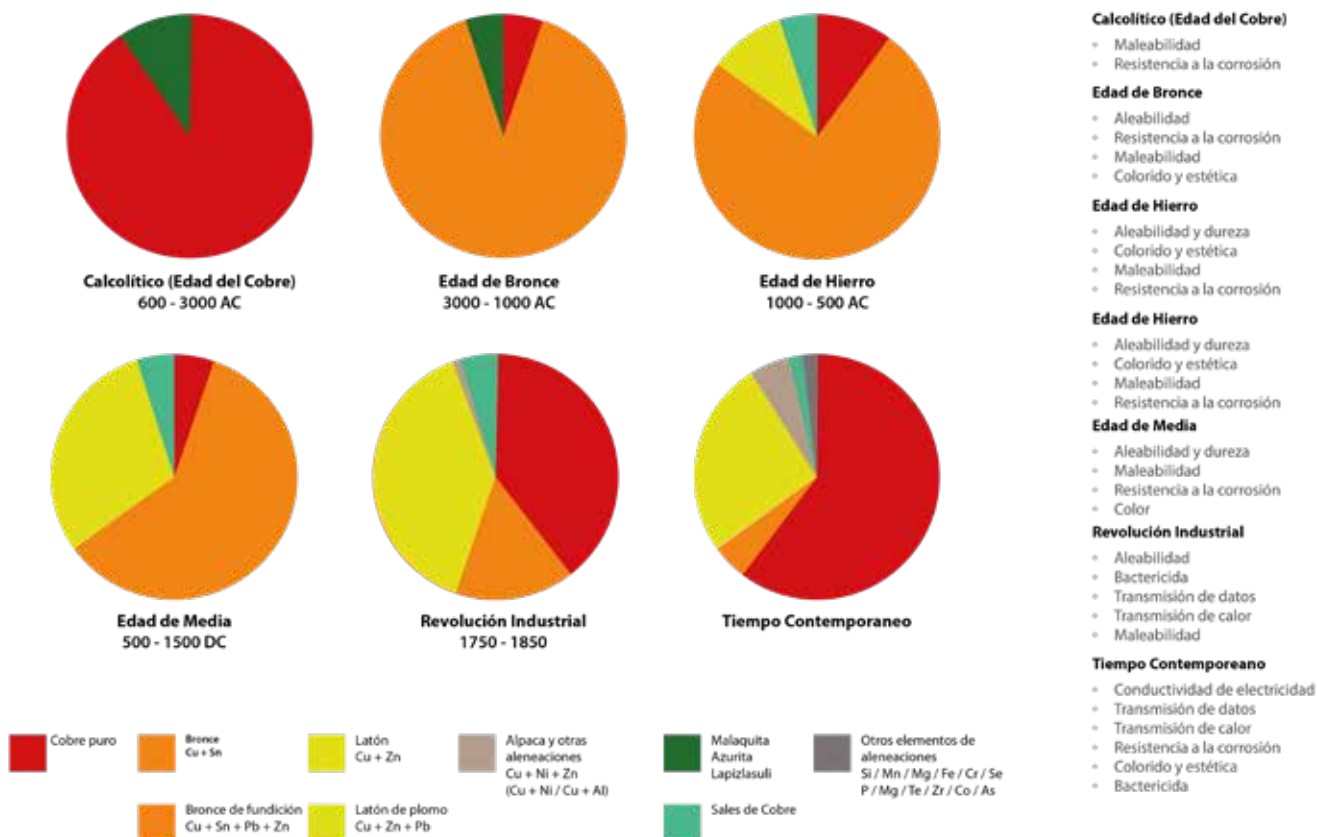
Juan García, Exfuncionario de CODELCO.
Actual dueño de hotel en San Pedro de Atacama

“Tuve la suerte de entrar a Codelco con 32 años, en la minería en Chuqui. Tuve un cargo desde el principio en la línea, después fui como bodeguero de seguridad, después al último fui como una persona (que) manejaba toda la correspondencia con camioneta a cargo, muy ligada a la superintendencia, a la gerencia (...) me tocó hacer varios reemplazos (...) yo era el superintendente de la mina, el que ayudaba, que pedía a las personas para ingresar (...) que iba a citar a las casas a las personas pa' las entrevistas técnicas. Después de ahí tenían que ir a la oficina personal los superiores que venían también a tomar algunos cargos nuevos que venían de Santiago, de la Universidad de Chile, Concepción (...) Católica, venían ingenieros de minas. (...) Miraban la capacidad de la persona, la habilidad. (...) éramos 13.000 trabajadores, cada sección era de 300, 400 personas (...) de la noche a la mañana (...) yo tenía que manejar la bodega. Y así uno se la jugaba y era una confianza tan grande (...) aprendí hasta a escribir a máquina (...) que la hacía uno ponía un calco y hacia 'tak tak tak' (...) me decía (que) estaba autorizado para firmar yo desde cuentas, para firmar la orden, para que entregaran eso.

Era impresionante (...) la parte de planificación, los geólogos, ver una mina tan grande. Cuando yo vine ya la mina tenía 5 km de largo, por 4 km de ancho y por 1000 de profundidad. Y ahí veía la tronadura. Yo estaba encargado del carguillo que se formaba, porque había un patio siete que manejaba todo el asunto, la información con radio, con todo comunicado. Yo también tenía mi radio, no cierto, en la camioneta. Ellos que hacían (a) mano, todo lo que era por palas (...) 100.000 toneladas de sulfuro. ¿Cuántos fueron de lastre? Le llamaban lastre porque primero se hace la planificación, después geología ve las leyes (...) de ahí se hace la tornadura, y de ahí sale esta capa de arriba, sale pura tierra, llamémoslo así. Ese es el lastre. Después aquí abajo ya viene el sulfuro. Y ahí ya se iba tronando. Igual se iban sacando por partes, así como un estadio. Entonces ahí se veía, ya se cargaron 700.000 toneladas de lastre por 150.000 de cobre para la concentradora. Entonces todo eso está como encargado yo de esa zona. Después el cobre es fino. Al cobre fino también. 150.000 toneladas de cobre fino (...) por las dos, la planta de óxido y la planta de sulfuro”.



Figura 29: Uso del cobre y sus aleaciones a través del tiempo



Si deseas saber más sobre el proceso de extracción del cobre, te invitamos a revisar el siguiente sitio de 'CODELCO Educa':
<https://www.codelcoeduca.cl/codelcoeduca/site/edic/base/port/flotacion.html>

• LLARETA Y AZUFRE:

Como detallamos anteriormente, el nuevo modelo social económico de la revolución industrial afectó particularmente a las localidades de las cuencas del Salar y el Loa dedicadas a la agricultura y pastoreo. Un ejemplo de esto es la extracción de la llareta, las minas de azufre y de sal.

La llareta es un arbusto que crece entre las piedras y las cubre con sus ramas y vegetación e incluso, está asociada a vegetales y hierbas. A lo largo de todo Chile, hay cerca de diez tipos de llaretas, pero la más conocida es la del altiplano, que habita en alturas entre 3.000 y 5.300 m.s.n.m.. Adorna los paisajes áridos del desierto entre las regiones de Arica y Parinacota y de Atacama, con su

apariencia de cojín verde y pequeñas flores amarillas. Según datos del Ministerio del Medio Ambiente, esta especie está en estado 'vulnerable' por la pérdida de hábitat y su captura o extracción. En los dos siglos pasados hubo una alta explotación de este arbusto dadas sus propiedades, entre las cuales destaca su uso como combustible, lo que fue aprovechado por habitantes de la zona y el desarrollo de la actividad minera de cobre y salitre. Pese a esto, hoy la 'Ley de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal' publicada en 2008, prohíbe la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos y también la alteración de sus hábitat.



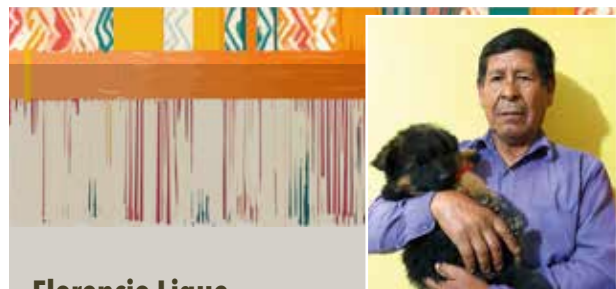
Ladera Sur. Fotografía de Franco Rojas Carreño. Ver en: https://laderasur.com/articulo/la-yareta-del-altiplano-un-tesoro-andino/?srsltid=AfmBO0oahe0y4Ezr99nwbSTWcF51Nm3qF48XNK4gYO_ZJIMsarKq17qi

Hacia 1950, las tecnologías y el combustible cambiaron en las faenas por lo que ya no se requirió más de este arbusto; en consecuencia, su extracción se detuvo. Aún es posible observar en las cercanías de Machuca y el Tatio, las marcas de los caminos 'llareteros'.

El azufre, en cambio, que es definido como un elemento no metálico de color amarillo fuerte, café o anaranjado ubicado en regiones volcánicas, se extraía desde el siglo XIX. Era requerido en las faenas del salitre dado que actuaba como combustible en la reacción. Al calentarse, éste se fundía y se vaporizaba, liberando una gran cantidad de energía. El salitre era el oxidante, el que proporcionaba el oxígeno necesario para que ocurriera la combustión.

En la década de 1930, la fabricación decayó por completo y surgió la industria del cobre, donde se requería como parte de los procesos de producción, por lo que continuó explotándose, sustentando la economía de la región: ***"(...) la explotación del azufre ha debido comenzar hace unos 110 años, conjuntamente con la del salitre, cuando ambas sustancias se empezaron a usar en la fabricación de pólvora (...) la producción controlada es en Chile relativamente nueva, pues solo se comenzó a explotar esta sustancia en forma regular en 1887"*** (Macchiavello, 1935).

Las azufreras y minas de sal operaron hasta los años '80 aproximadamente, ambos minerales utilizados en las faenas de la extracción del cobre. En consecuencia, en torno a la explotación de las azufreras se desarrollaron los primeros caminos para el tránsito de camiones, que pertenecen a la trama del actual mapa rutero de la región. La ruta que salía de Ollagüe al norte hasta Ujina y luegoabría más al norte hacia el salar de Coposa (actuales B-15-A y B-15-B), era fundamental.



Florencio Lique

Comunidad de Machuca, sobre la obtención de las llaretas.

"(...) usted le busca dónde está el rey, en el medio, usted mete el chuzo no más adentro, lo corta de raíz, y queda sanita. Hay que dejarle por lo menos dos años para que seque. Es bien dura. Entonces cuando ya sabíamos (que) está seco, pescamos los burros para arriba y subíamos siendo curva.

Llegamos al cerro arriba, y de ahí cargamos los burros unos 30 kg de cada lado. Un lado acá, otro lado. Y a veces los burros se nos caían, que era mucha subida. Pero en la casa teníamos una ruma de llareta. A mí me gustaba ir a buscar las llaretas. A veces me iba solo pa' arriba a cargar. Veníamos por la llareta, nomás poh".

Florencio Lique.

Comunidad de Machuca, en las faenas mineras de San Pedro de Atacama



"(...) el campamento (...) la gente vivía ahí, poh, salía pa' arriba porque arriba del cerro quedaba la mina. Y antes, como digo, primero de ahí ellos bajaban al otro río (...) porque ahí había agua. Entonces ellos traían el azufre de ahí y ya lo refinaban, era una planta. Pero mucho más antes tiraron con bombas, de la quebrada pa' arriba, todavía están, se ven los cañones ahí, y abajo tiraban pa' arriba y llegaba arriba del agua (...) tenían una piscina.

Y de ahí ya en agua para (el volcán) Saciél, porque primero era planta ahí poh,. ¿Conocen ustedes los autoclaves? Son unos fondos más o menos esta altura así para arriba, pero más guatonas, así. Y ahí se echa el azufre y se planta agua. Y después de ahí tienen una caldera que está a 90 grados hirviendo el agua y tiene una cañería. Y llega el autoclave, entra el vapor (...) donde lo hace derretir al azufre. Entonces abajo del tambor así, tiene un cono pa' arriba y con una palanca. Entonces uno tiene que subirse ahí, abre, porque tiene cualquier presión el autoclave.

Aquí en Purico trabajé yo, pero arriba no trabajaba. Aquí trabajé como cinco años en la planta de Purico. Entonces uno va pa' allá, levanta la palanca y se saca el pasador. Tiene que ser arriba para hacer esto, abrir y cerrar. Porque si usted le da de un viaje, se quema. Entonces tiene que darle de a poco, va saliendo a poco y va saliendo puro azufre. Y ahí caía todo lo que era azufre, se llenaba ahí. Y después se terminaba eso y todo lo que, la ceniza mala que queda, por la sal de estanque tiene otra salida. Entonces eso une un gancho, lo tira de ahí. Y ahí cuando explota sale todo, queda limpiecito adentro. El olor si es fuerte. Y de ahí se vuelve otra vez a llenar y hay que echar agua.

Primero trabajamos de turno de ocho a ocho. Y después hicimos dos turnos, de ocho a tres y de tres a once. Descanso... día domingo no má'. Los días quince teníamos supe y los días cinco, pago. Eso sí que no fallaba. (...) En todo lado había azufrera, por ejemplo, allá Coyahui también hay esa azufrera para todo, porque anda en venta. Y aquí este caballero igual vendía el azufre refinado y después sale así una grande. Tenía un molino para molerlo, finito. Y ahí sacamos 45, 50 por saco. Y lo vendía pal' sur porque ese que es bueno, ese pa' las parras. Como fertilizante (...) cuando salen las telas para acá en el pasto, a veces el azufre hay que echarlo, si que es bueno. Entonces para allá lo vendían, Pero ahora, como digo... ya no ocupan, así que nadie trata. Dupont también compraba, para hacer el explosivo".

- **MINA DE SAL:**

La mina de sal en el Valle de la Luna también nace bajo el alero de este cambio económico desde la ruralidad afectada por las grandes industrias mineras del siglo XX. Los campamentos aledaños a la cordillera de la Sal muestran una actividad incipiente que habría durado menos de treinta años. Pequeños empresarios contrataban mano de obra proveniente de San Pedro de Atacama junto a la sal que era vendida a la fábrica de explosivos Dupont, y a Chuquicamata.



www.scielo.cl/scielo.php. La minería de la sal durante el siglo xx en San Pedro de Atacama, Chile (II Región): entre la explotación artesanal y la industrialización.

“Las escasas manifestaciones mineras entre 1937 y 1960 pueden entenderse en un período en que el mercado de la sal era tan reducido que Escalante podía abarcarlo solo, trabajando con Tomic como contratista o socio. Además, es probable que los grandes mineros de la época concentraran sus intereses en la minería del cobre, el azufre y los boratos, sin generar mayor competencia”. (Vilches y otros autores, 2014)



Monjes de Pacana, María José García.

• MINERÍA DEL HIERRO:

Hacia el sureste del Salar de Atacama, en la ruta que une Socaire y el paso Sico, se encuentra un sector llamado 'El Laco'. Este lugar posee un importante yacimiento de hierro ubicado a una altura que bordea los 5.000 m.s.n.m. El yacimiento fue descubierto hacia 1958, y durante los años 1988 y 1996 la Compañía Minera del Pacífico (CMP), perteneciente al Holding CAP, operaba este yacimiento de hierro. El material obtenido se transportaba vía Argentina debido a los altos costos de transporte, lo que implicaba sacar el material por Chile hacia alguna de las refinerías en la costa. Cuando la operación por Argentina dejó de ser rentable, se detuvo su operación. Entre los años 2008 y 2011, hubo intención de reabrir la operación, pero esta vez transportando el mineral hacia la costa nacional. Por diversos factores, entre ellos el ambiental, se desistió del proyecto.

En septiembre de 2024, durante el Trigésimo Séptimo Congreso de Geología Internacional realizado en Busan, Corea del Sur, 'Las Lavas de Hierro' de El Laco fueron declaradas patrimonio geológico. Al respecto, José Antonio Naranjo, geólogo de Sernageomin, quien ha realizado estudios de la zona, comenta:

"Este nuevo patrimonio geológico a más de 4.500 metros de altura, destaca por su grado de preservación, sus estructuras superficiales y otros rasgos de erupciones de hierro (...) es del período y en él se observa un segmento circular de 0,75 kilómetros de diámetro correspondiente a un dique de emisión de lava magnética del Laco Norte, que alcanza 0,8 kilómetros de longitud y un ancho variable entre 20 y 80 metros".

(Revista Minera 'Crisol', 2024)



Durante el siglo XX la vida campesina de San Pedro comenzó a verse afectada no solo por el interés de migrar hacia las compañías mineras, trabajar y educarse, sino también porque San Pedro se convertiría nuevamente en un polo de atracción, esta vez, por su invaluable tesoro arqueológico del que comenzaba a ser conocido a nivel mundial. Personajes tan emblemáticos como el Padre Gustavo Le Paige, párroco de la iglesia que terminó haciendo de alcalde, promovía naturalmente el destino por su interés arqueológico. Ello comenzó a atraer y desarrollar el turismo, que ya hacia finales del siglo y principios del segundo milenio, produjo un quiebre sustancial en la cultura rural de la mayoría de las localidades del oasis.

Muchos de sus habitantes que alcanzaron a vivir resguardados y bajo el amparo que dicha ruralidad les brindaba durante el siglo XX, hoy hablan con nostalgia de aquellos tiempos. Pues a pesar de las dificultades económicas, el recuerdo de las relaciones cercanas, del sentido de pertenencia y comunidad potente, y de una marcada identidad, valen por sobre los progresos exógenos, no desarrollados por las personas oriundas del lugar.

Recapitulando, nos damos cuenta de que la cuenca del Salar ha sido siempre un polo de atracción de movimientos, actividad e intercambio, donde han convivido distintas lenguas, culturas y costumbres... una suerte de punto de encuentro, y donde la minería ha jugado un rol preponderante por varios miles de años.



<https://revistacrisol.cl/> Las Lavas de Hierro de El Lago

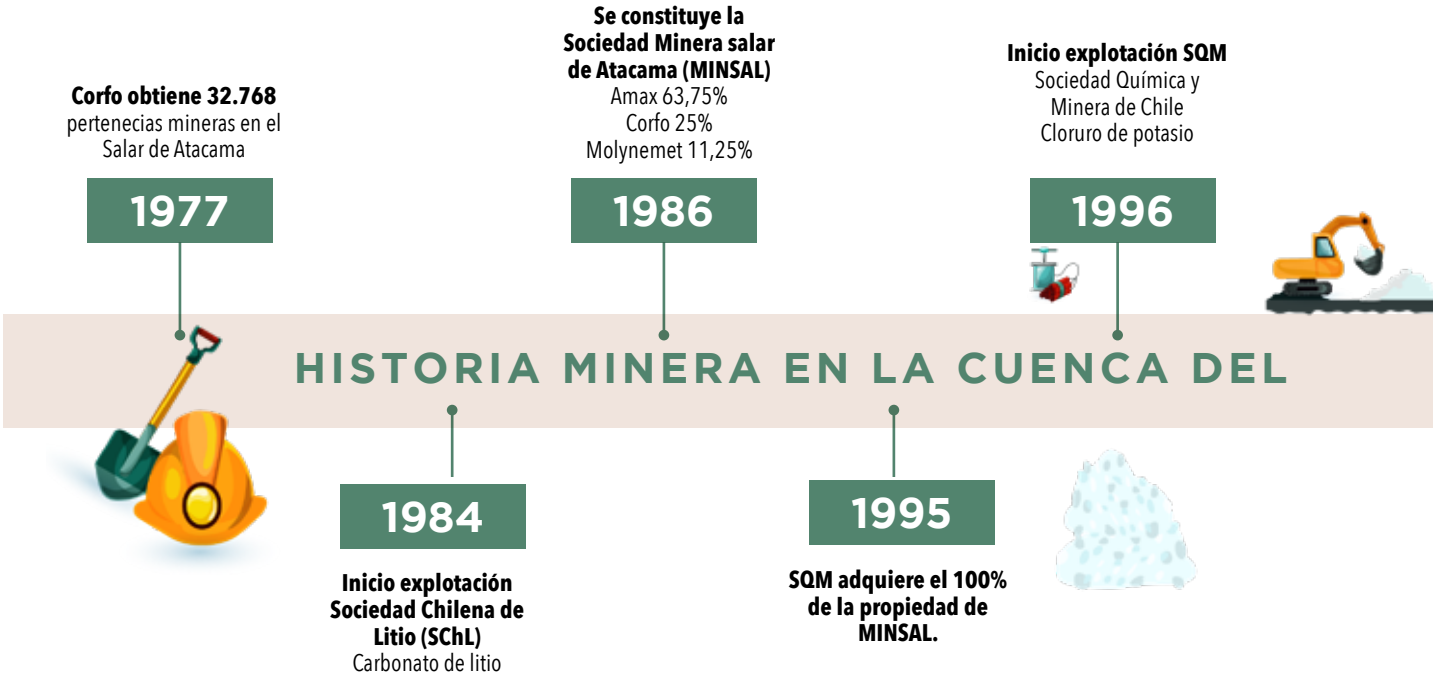
VI. LA MINERÍA DEL SIGLO XXI

Ya entrados en el siglo XXI, un nuevo integrante aparece en escena: el litio. Según académicos del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, el litio tiene muchas propiedades interesantes, entre ellas, ser el metal más liviano que existe, con mayor potencial electroquímico. Por lo tanto, se traduce en un elemento fundamental para construir baterías eléctricas. Al ser pequeño, es un elemento químico fácil de usar produciéndose a gran escala en cualquier lugar.

De acuerdo con los datos entregados por la Mesa Multiactor del Salar de Atacama, en los últimos años, el litio se ha convertido en un mineral estratégico debido a su importancia para el desarrollo de energías renovables. Se considera como un elemento energético en cuanto a su aporte en la producción, transmisión y almacenamiento de energía (fabricación de baterías y tecnología termo-solar), y en la eficiencia energética. Además, cuenta con características que permiten utilizarse en la elaboración de grasas lubricantes, medicamentos y sico fármacos, aleaciones de bajo peso con diferentes minerales, entre otros.



Figura 23: Historia minera en la Cuenca Salar de Atacama



FUENTE: Mesa Multiactor, Salar de Atacama (2023). Explorando la cuenca Salar de Atacama. Un viaje por el Agua. Ver en: <https://www.mesamultiactor.cl/wp-content/uploads/2023/07/folleto2.pdf>

La explotación, producción y comercialización de este mineral no metálico en el territorio, ha sido realizado por las empresas Albemarle (firma estadounidense) y SQM (Sociedad Química y Minera de Chile S.A.), las cuales, al extraer salmuera, logran obtener carbonato de litio (90% del total) e hidróxido de litio, junto con potasio y boro. En el último Informe de Inversión de la Minería Chilena - cartera de proyectos 2021-2030- se estima que la producción en la región de Antofagasta podría aportar alrededor de 174.700 toneladas anuales de carbonato de litio.



RCA (Resolución de Calificación Ambiental)
más relevante de SQM

RCA N°21 (más de 13 RCA aprobadas antes del límite de bombeo 1.600L/s, límite de agua industrial 240 L/s)

2006

Proceso sancionatorio Albermarle
Se inicia proceso sancionatorio ALB F-018-2022

2022

Estrategia Nacional del Litio
Abril 2023
Medidas que buscan incorporar capital, tecnología, sostenibilidad y agregación de valor al sector productivo en armonía con las comunidades.

Acuerdo de Asociación Codelco – SQM (mayo 2024)
Ambas empresas buscan implementar un proyecto en base a una alianza público-privada que sea referente mundial de producción de litio refinado y desarrollo local sostenible.

2024

SALAR DE ATACAMA

2016
Proceso sancionatorio SQM
Código F-041-2016
Seis cargos entre leves, graves y gravísimas.



2023
Aprobación programa de cumplimiento SQM
Solo el 50% de extracción y bombeo, es permitido como parte de un plan que busca subsanar daños ambientales y permitir la continuidad de las operaciones de litio.

Asociación que regula la sociedad entre Codelco y SQM, para la producción de litio a partir de los recursos naturales existentes en el Salar de Atacama, resguardando sus condiciones ambientales y el bienestar de sus habitantes.



SALMUERA

La 'salmuera' es un cuerpo de agua que contiene sales y elementos disueltos, como el litio, y se encuentra en las principales fuentes de este mineral, los salares. Es la forma más común de encontrar litio y es la principal fuente de este mineral a nivel mundial.

Los salares son atractivos para la industria minera por la relativa facilidad técnica para su explotación, los bajos costos operativos y la baja demanda de energía para extraer litio de ellos en comparación

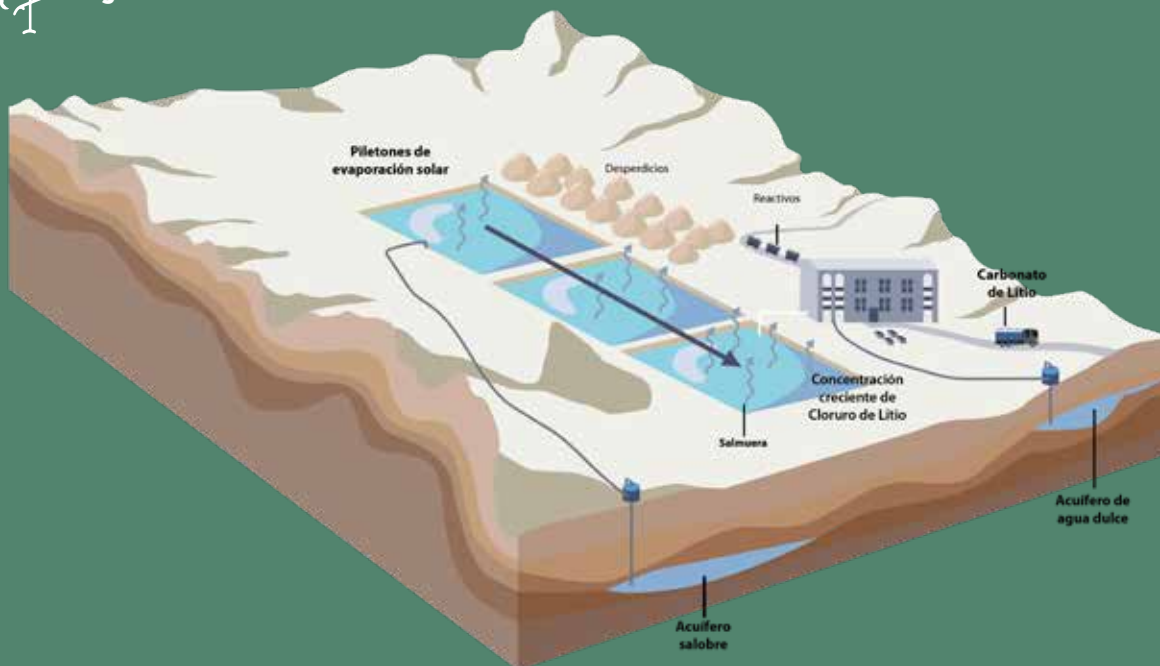
con otras fuentes. A nivel mundial, los salares de Argentina, Bolivia y Chile concentran el 54% de los recursos (material potencialmente explotable) de litio. El litio se puede encontrar...

- **como carbonato de litio**, en: cerámicas, metalurgia, aire acondicionado, vidrio, cementos y adhesivos, aluminio, baterías.
- **como hidróxido de litio**, en: baterías, lubricantes, colorizantes, entre otros.

FUENTES: <https://aida-americas.org/> & <https://sqmlitio.cl/>



Figura 24: Proceso extracción de Litio



Estas empresas realizan sus extracciones en el sector sur de la cuenca, en el área del núcleo del Salar, cercanos a las comunidades de Peine y Toconao. Las áreas de concesión de SQM para extraer salmuera alcanzan una superficie aproximada de 395 km², mientras que la de Albemarle es aproximadamente 167 km².

La producción del litio se logra mediante un proceso que consta de los siguientes pasos:

- 1. Exploración hidrogeológica y sondaje de la zona,** para identificar la presencia del mineral, mediante la construcción de pozos y habilitación de plataformas y piscinas de acumulación (SEA, 2021).
- 2. Una vez realizada la identificación del mineral, se procede a extraer la salmuera mediante la perforación y bombeo de pozos dentro del salar, para luego conducirla a piscinas de evaporación solar.** A medida que la salmuera va avanzando de piscina en piscina, va evaporando agua con el consecuente aumento de las concentraciones de sales.
- 3. Finalmente, la salmuera concentrada de litio es derivada a pozas de litio y a plantas procesadoras de carbonato de este,** donde se separan de los demás compuestos de manera de obtener los productos de carbonato de litio (Li₂CO₃) e hidróxido de litio (LiOH), para despacharlos por vía terrestre o marítima dependiendo de su destino final.

Se estima que la recuperación de litio en este proceso productivo es de alrededor de un 55%, lo que indica que el proceso no logra una separación efectiva del mineral, sin embargo, ambas empresas se encuentran implementando nuevos métodos para aumentar la eficiencia en la extracción, para alcanzar el 60-65% de recuperación en el proceso de evaporación de salmuera.

Por otro lado, la cuenca del Salar de Atacama aporta a la extracción y producción del cobre, mediante el agua subterránea bombeada para el proceso productivo de este mineral en cuencas aledañas. Las empresas mineras responsables de esta extracción son la minera Escondida y minera Zaldívar.

FUENTE: Diagrama elaboración propia. Base a SEA, 2021, en: Mesa Multiactor, Salar de Atacama (2023). Explorando la cuenca Salar de Atacama. Un viaje por el Agua. Ver en: <https://www.mesamultiactor.cl/wp-content/uploads/2023/07/folleto2.pdf>

Para conocer más detalles sobre el litio y sus usos, te sugerimos revisar la página de SQM Litio, pinchando en el siguiente enlace:
<https://sqmlitio.cl/productos/carbonato-de-litio/>

BIBLIOGRAFÍA

Te invitamos a profundizar más sobre los temas descritos en este capítulo, revisando las siguientes referencias bibliográficas consultadas:

Libros:

Borges, M. y Torres, S. (2012) *Company Towns. Labor, Space and Power relations across time and continents*. New York, Palgrave Macmillan.

Museo de Arte Precolombino [editores] (2012). *Atacama. Capítulos N°5, N°6, °8 y N°9*. Banco Santander, Santiago, Chile.

Santoro, D. y otros autores (2016). *Pre-Historia de Chile. Capítulo V: Vertiente occidental Circumpeña. Desde las sociedades posarcaicas hasta las preincas (1.500 años a.C. 1.470 años d.C.)*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

Vergara, A. y Oliver, D. (Eds.) (2011). *Company Towns in the Americas: Landscape, Power, and Working-Class Communities (Geographies of Justice and Social Transformation)*. University of Georgia Press.

Sitios web

AIDA. Ver en: <https://aida-americas.org/>

Caminantes del Desierto, Antofagasta-Chile. Ver en: <https://caminantesdeldesierto.cl/?playlist=2a3280ea&video=4315782>

Cerro de Potosí, 1552. Ilustración de Cieza de León; Pedro de (1522-1554). Ver en: Heritage Images Photo Prints and Wall Art. Media ID 39242213

Cobre. Propiedades y usos principales. ANGIS. Ver en: <https://angis.es/cobre-propiedades-usos/>

'CODELCO Educa'. Ver en: <https://www.codelcoeduca.cl/>

[codelcoeduca/site/edic/base/port/flotacion.html](https://codelcoeduca.cl/site/edic/base/port/flotacion.html)

¿Cómo se producía el salitre en Chile? | Museo de Antofagasta. Ver en: www.iimch.cl

Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. Ver en: <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/edificios-conforman-barrio-civico-oficina-salitrera-maria-elena>

Cordillera Domeyko y su aporte al desarrollo de la minería del país. Ver en: Ignacio Domeyko Ancuta (1802-1889) - Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile

Diario Financiero. CAP desiste de proyecto El Laco, la mayor reserva de hierro que posee la compañía | Diario Financiero

Documental 'La ruta de la Turquesa', Programa Al sur de Mundo: la ruta de la Turquesa <https://youtu.be/AS1Gpc63QZE>

Documental La Última Caravana' del programa 'Al Sur del Mundo'. Ver en: <https://youtu.be/i2iOWjTx1A>

El litio y sus usos. Ver en: <https://sqmlitio.cl/productos/carbonato-de-litio/>

El sistema de los Inca aún vive. Universidad de Chile. Ver en: <https://uchile.cl/dam/jcr:56a218ac-10c0-410b-9187-1e4a1197bb6d/lecoqadjunto.pdf>

El sueldo de Chile en el siglo XX. Origen de la gran minería del cobre (1904-1930). Ver en: <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-3632.html>

Instituto de Ingenieros de Minas de Chile. Ver en: <https://www.iimch.cl/index.php/cultura-e-historia/2938-usos-del-cobre-en-las-distintas-epocas-el-cobre-y-su-adaptabilidad>

Ladera Sur. Ver en: https://laderasur.com/articulo/la-yareta-del-altiplano-un-tesoroandino/?srsltid=AfmBO0oahe0y4Ezr99nwbSTWcF51Nm3qF48XNK4gYO_ZJlMsarKq17qi

[La_Mineria_De_La_Sal_Durante_El_Siglo_XX.pdf](#)

Las pulperías: abastecimiento y logística centralizad. Museo de Antofagasta. Ver en: <https://www.museodeantofagasta.gob.cl/galeria/las-pulperias-abastecimiento-y-logistica-centralizada>

Lavas de Hierro de El Laco reconocidos entre los sitios patrimoniales a nivel mundial. (2024, octubre 8). Revista Minera Crisol. <https://revistacrisol.cl/lavas-de-hierro-de-el-laco>

reconocidos-entre-los-sitios-patrimoniales-a-nivel-mundial/

Mesa Multiactor, Salar de Atacama (2023). Explorando la cuenca Salar de Atacama. Un viaje por el Agua. Ver en: <https://www.mesamultiactor.cl/wp-content/uploads/2023/07/folleto2.pdf>

Mineral de Caracoles - Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile

SONAMI (Sociedad Nacional de Minería), que muestra un 'Mapa minero de Chile'. Ver en: <https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2023/04/mapa-minero-2023-4.pdf>

SQM Litio. Ver en: <https://sqmlitio.cl/>

Vista interior de la tienda o pulpería en una salitrera no identificada, 1915. Colección Archivo Fotográfico, Museo Histórico Nacional. Ver en: <https://caminantesdeldesierto.blogspot.com/p/el-tiempo-de-las-pulperias-de-ser-muy.html>

Artículos:

Richard, N. (2021). Azufre, ciclo y sistema. Contra una interpretación quietista de la minería en el desierto de Atacama. El perfume del diablo. Azufre, memoria y materialidades en el Alto Cielo (Ollagüe, s. XX), RIL Editores, pp.171-199, 978-956-01-0852-4

Vilches, F. y otros autores. (2014). La minería de la sal durante el siglo XX en San Pedro de Atacama, Chile: entre la explotación artesanal y la industrialización. Estudios Atacameños Arqueología y Antropología Sur-Andonas N°48.



Fotografía: San Pedro Atacama. Vaughn Levis.





FICHAS

28 sitios de visita en 11 tours

ÍNDICE



1

TOUR

Garganta del Diablo y Valle de
Catarpe, Pukará de Quito,
Valle de Marte.



2

TOUR

Valle de La Luna
Mirador de Kari
Aldea de Tulo



3

TOUR

Tebenquiche y Ojos del Salar.
Laguna Cejar y Laguna Piedra.



4

TOUR

Lagunas Baltinache o
Lagunas Escondias



5

TOUR

Valle de Yervas Buenas y
Petroglifos,
Valle del Arcoíris, Poblado de
Río Grande



6

TOUR

Geiseres del Tatio, Machuca,
Vado de Putana.



7

TOUR

Reservas y Termas de
Puritama,
Quebrada de Guatin



8

TOUR

Quebrada de Jere,
Laguna Chaxa, Monjes
de la Pakana, Tambillo



9

TOUR

Talabre viejo, Quebrada
de Kezala,
Volcán Lascar



10

TOUR

Piedras Rojas o Aguas
Calientes, Lagunas Miscanti
y Miñiques, Salar de Tuyajtu



11

TOUR

Tilomonte y Tilopozo,
Quebrada de Tulán,
Peine Viejo

Garganta del Diablo y Valle de Catarpe, Pukará de Quitar y Valle de Marte

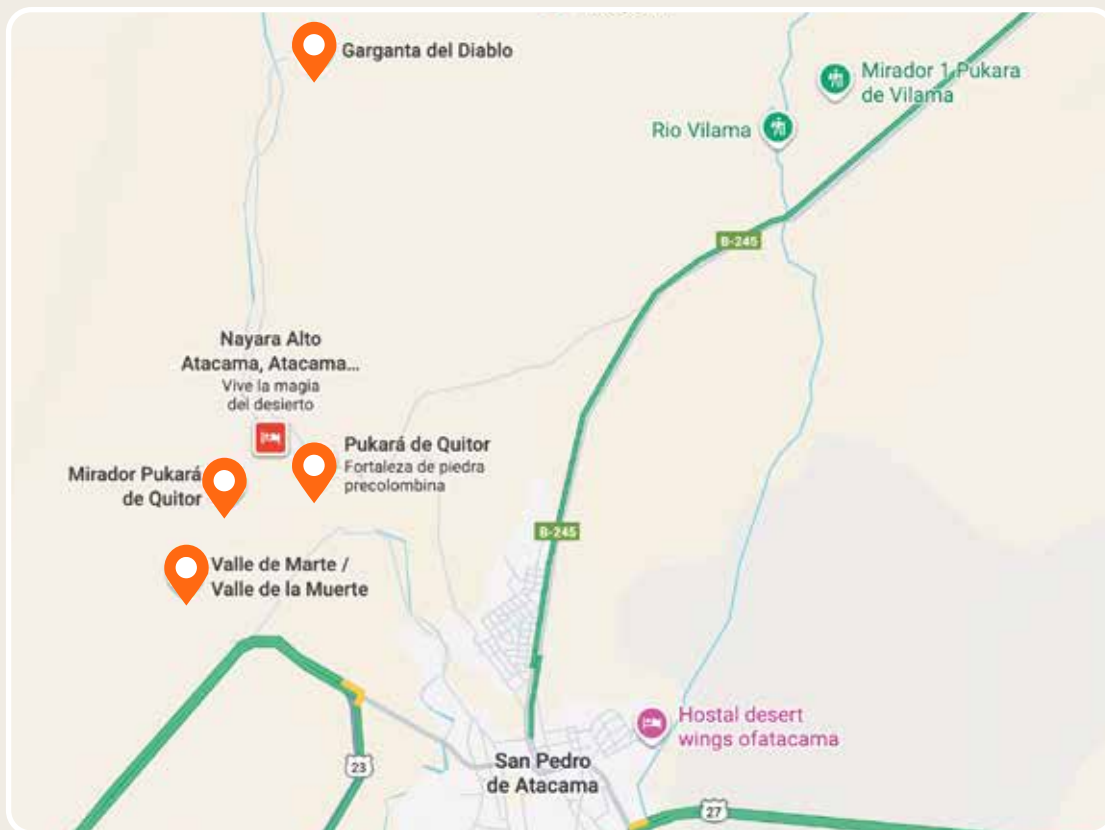
Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

Garganta del Diablo y Valle de Catarpe: **9,1 km** a la entrada del Valle de Catarpe. **Altura: 2.450** msnm.

Pukará de Quitar: **3,1 km**. Altura: **2.450** msnm. Valle de Marte: **2,6 km**. Altura: **2.500** msnm.

Comunidades encargadas de la Administración / **Catarpe, Quitar**

178



GARGANTA DEL DIABLO Y VALLE DE CATARPE

Referencia geográfica:

-22.885423439750394, -68.21793637811426.

<https://maps.app.goo.gl/dFtgqF9E7WUBMAW18>



Principal atractivo:

Garganta del Diablo y Valle de Catarpe: El valle de Catarpe, las cuevas de Chulacao o Garganta del Diablo y la capilla de San Isidro. Tambos Incas, y Tunel.



Carácter histórico:

"Fragmentos de cerámica de tinajas de almacenamiento predominaban en varias áreas, mientras que en otras los fragmentos de vasijas abiertas fueron más comunes. La mayor parte de los fragmentos cerámicos se pueden identificar con los tipos ya conocidos en el área de San Pedro, como son: el rojo violáceo, café pulido e inciso. Los tiestos locales del período Inca están bien representados, pero también encontramos tiestos importados con la característica de una pasta de grano fino de color naranja, que podría ser la verdadera Inca. Tiestos del tipo Dupont intrusitos fueron también identificados. Ningún tiesto encontrado podría ser anterior al siglo XI. Algunos jarros toscos caracterizados por una base plana u ocasionalmente por anillo, podrían

ser de la época postcolombina, pero prácticamente no encontramos vidrio, hierro u otros materiales europeos en el tambo de Catarpe"

M. Fuentes Estado Inka, Ayllu y "Paradoja estructural" en la zona de San Pedro de Atacama. El caso de Catarpe-este. Año I - N° 1 - Enero de 2009 Serie Historia de América Prehispánica y Arqueología

Tambo de Catarpe: "Corresponde a un complejo arquitectónico prehispánico de más de 200 recintos asignado a los períodos Intermedio Tardío y Tardío con una fuerte impronta Inca, dispuesto estratégicamente sobre tres 38 terrazas pleistocénicas a 40 m sobre el nivel del río San Pedro".

Sistema de información rural

Región de Antofagasta Provincia de El Loa Comuna de San Pedro de Atacama Turismo (2016)
https://www.sitirural.cl/wp-content/uploads/2020/03/San_Pedro_de_Atacama_turismo.pdf

"La arquitectura de Catarpe sigue los patrones característicos de los restos incaicos encontrados en las regiones bajo su dominio: uno o dos grandes corrales centrales, rodeados por pequeñas habitaciones que servían

como dormitorios y cocinas. Estos corrales albergaban las caravanas de llamas, que llegaban desde el corazón del imperio con suministros o desde las zonas periféricas con tributos para el imperio.

La ubicación elevada y de difícil acceso de Catarpe, cerca de la salida del río San Pedro hacia los llanos del norte del salar, refleja claramente la planificación estratégica militar de quienes lo construyeron".

Baron, A. M. (2005). HUELLAS EN EL DESIERTO Patrimonio Cultural en la Zona del Proyecto Alma (G. A. Lazo, Ed.)

El valle de Catarpe es también conocido en tiempos post hispánicos durante el periodo de arriería. El acceso al túnel conectaba con el camino hacia Calama y era el camino de las remesas de ganado que se dirigían hacia Chuquicamata. El valle era una parada obligada para los arrieros con su ganado para descansarlos y engordarlos antes del trayecto hacia sus próximos destinos.

Fuente: Wikiloc | Ruta Track Garganta del Diablo, Atacama, Chile



PUKARÁ DE QUITOR

Referencia geográfica: -91,73594937

<https://maps.app.goo.gl/RE4akUyEB8WTyUKq5>



Principal atractivo:

El Pukará de Quito, un Monumento Nacional y vestigio de la arquitectura preincaica, es una impresionante construcción de piedra diseñada con fines defensivos. Esta fortaleza, que se alza en un cerro, fue edificada en el siglo XII por la comunidad agrícola conocida como "Ayllu de Quito", mucho antes de la llegada de los españoles.



Carácter histórico:

"Los pukará o púkara, fueron construcciones de los habitantes de Los Andes, que cumplían la función de protección de las aldeas al estilo de un fuerte o fortaleza. Se edificaban con piedras y se componían de murallas con subdivisiones internas para vivienda, acopio y otras funciones.

El Pukará de Quito, construido en el siglo XII, se ubica 2 Km. al norte de San Pedro de Atacama en la ladera sur de la Cordillera de la Sal, quebrada ubicada junto al río San Pedro o río Grande. La fortaleza, edificada en una pendiente que alcanza una altura de 80 mt., se compone de murallas organizadas en forma de terrazas circulares o cuadradas desde las que se alcanza una vista panorámica el valle.

En su interior, el pukará posee distintas subdivisiones que habrían servido como viviendas, refugio de animales y bodegas, todas ellas conectadas por laberínticos pasillos con escaleras. Tanto los muros externos, como internos de la fortaleza están contruidos en piedra rojiza extraída del mismo sitio. Además, se conservan restos de vigas elaboradas en madera de chañar, así como muros hechos en paja y cubierta de barro o adobe. Esta construcción preincaica fue declarada Monumento Nacional en 1982 por constituir un testimonio clave en el desarrollo y la evolución de las comunidades indígenas en la región de Antofagasta".

Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, Pukata de Quito
<https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/pucara-quito>

El **Pukará de Quito**, al igual que otros pukaras en la región, fue reutilizado por los incas después de la conquista, adaptando las estructuras ya existentes a sus necesidades administrativas y militares. Este proceso de incorporación de los sitios locales al control incaico incluyó modificaciones en la producción agrícola, donde las fortificaciones preexistentes sirvieron como puntos estratégicos para la redistribución de bienes y el almacenamiento de recursos. "

M. Fuentes Estado Inka, Ayllu y "Paradoja estructural" en la zona de San Pedro de Atacama. El caso de Catarpe-este. Año I – N° 1 – Enero de 2009 Serie Historia de América Prehispánica y Arqueología.



<https://www.myguidechile.com/es/cosas-por-hacer/quito-pukara>



<https://www.rutaschile.com/Tour-Detalle.php?t=157>

VALLE DE MARTE

Referencia geográfica:

-22.901300810624257, -68.21988627221644

<https://maps.app.goo.gl/dUAPtoVRdePycXieA>



Principal atractivo:

Hoy en día se le llama Valle de Marte (Valle de la Muerte). Es parte de la cordillera de la Sal.

Las actividades que se pueden realizar son: Sandboarding, bicicleta y cabalgata.



Carácter histórico:

Llamado así por el padre Gustavo Le Peige porque según en la época se decía que allí nada crecía. No se han encontrado registros donde se detalle como llamaba el pueblo Lickanantai a este sector en particular durante la época pre hispánica. Hoy en

día se le llama Valle de Marte, aunque turísticamente también se conoce como Valle de la Muerte.

*Estudios Atacameños N° 4, pp. 13-17 (1976)
INVESTIGACIONES Informe geológico resumido: Area
San Pedro de Atacama, F. Pimentel B.*



<https://www.mysguidechile.com/es/cosas-por-hacer/death-valley>



Fuente: www.toursanpedrodeatacama.com



Geología principal:

Garganta del Diablo y Valle de Catarpe, Pukará de Quito y Valle de Marte

La geología de todos los atractivos mencionados corresponde a la zona de la Cordillera de la Sal. La diferencia principal comparada con el valle de la Luna, es que aquí la elevación de la Cordillera de Sal ocurre fuera de los núcleos de sal, por eso se observa menos sal y más arcillas.

- **La Cordillera de la Sal** es un relieve de 2.550 metros de altura generado por sucesivos plegamientos del fondo del salar y por la evaporación de conglomerados de arcillas y areniscas. Está constituido por rocas sedimentarias con intercalaciones de sal y yeso que afloran. En las eflorescencias salinas los minerales presentes son yeso, anhidrita, halita y otros sulfatos, boratos y carbonatos. Hoy día los vientos superiores a los 60 kilómetros por hora continúan erosionando el terreno.

Más información geológica de la cordillera de la sal.

https://aulados.net/Geotours/PDFs/Valles_Luna_Marte_1.pdf



Fuente Visitatacama.com. Garganta del Diablo.



Fuente: [wikipedia.org/wiki/Cordillera de La Sal](https://es.wikipedia.org/wiki/Cordillera_de_La_Sal)

Garganta del Diablo y Valle de Catarpe, Pukará de Quito y Valle de Marte



FLORA (nombre científico/popular)

1. *Prosopis chilensis*/Algarobo.
2. *Geoffroea decorticans*/Chañar.
3. *Baccaris Scandens*/Chilca.
4. *Cortadeira Atacamensis*/Cola de zorro.
5. *Aloysa Deserticola*/Rica-Rica.
6. *Ephedrea Breanna*/Pingo-Pingo.
7. *Pluchea absinthioides*/Brea.
8. *Pyrus communis*/Perales.
9. *Atriplex atacamensis*/Cachiyuyo.
10. *Atriplex imbricata*/Ojalar.
11. *Hoffmannseggia doellii*/Algarrobillo, Motokuro.
12. *Juncus balticus*.
13. *Baccharis juncea*/Suncho.
14. *Distichlis spicata*/Graminea salada, Brama.
15. *Schinus molle*/Falso pimiento.
16. *Phragmites australis*/Carrizo.
17. *Scirpus olneyi*.
18. *Scirpus sp.*/Totora.
19. *Sarcocornia fruticosa*/Hierba Sosa.
20. *Triglochin palustris*/Junco bastardo.
21. *Juncaginaceae*.
22. *Nitrophila atacamensis*/Glaux atacamensis.



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Equus africanus*/Burro doméstico.
2. *Capra aegagrus hircus*/Cabra doméstica.
3. *Ovis aries*/Oveja doméstica.
4. *Lama glama*/Llama.
5. *Abrothrix olivaceus*/Ratón oliváceo.
6. *Lycalopex griseus*/Zorro gris, Zorro chilla.
7. *Lycalopex culpaeus*/Zorro Culpeo.
8. *Lama guainicoe*/Guanaco.



AVES (nombre científico/popular)

1. *Buteo polyosoma*/Aguilucho.
2. *Geositta cunicularia titicacae*/Minero.
3. *Chroicocephalus serranus*/Gaviota Andina.
4. *Turdus serranus*/Zorzal Negro.
5. *Zoonotrichia capensis*/Chincol, copetón.
6. *Callipepla californica*/Codorniz de california.
7. *Falco femoralis*/Halcón perdiguero.
8. *Spinus atratus*/Jilguero Negro.
9. *Patagioenas maculosa*/Palomas de Alas Moteadas.
10. *Leptasthenura aegithaloides berlepschi*/Tijeral.
11. *Phrygilus atriceps*/Cometocino del Norte.
12. *Rhodopsi vesper*/Picaflor del Norte, sutar.
13. *Ardea alba*/Garza grande.
14. *Egretta thula*/Garza Chica.
15. *Scelorchitis albicollis atacamae*/Tapaculo del norte.
16. *Muscisaxicola maclovianus*/Dormilona tontito.
17. *Ciclodops atacamensis*/Churrete de alas blancas.
18. *Leptasthenura aegithaloides*/Tijeral Común.
19. *Charadrius alticola*/Chorlo de la puna.
20. *Athene cunicularia*/Pequén.
21. *Geranoaetus poecilochrous*/Busardo puneño, gavián Puna o aguilucho de la puna.

Valle de la Luna , Mirador de Kari y Aldea de Tulo

Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

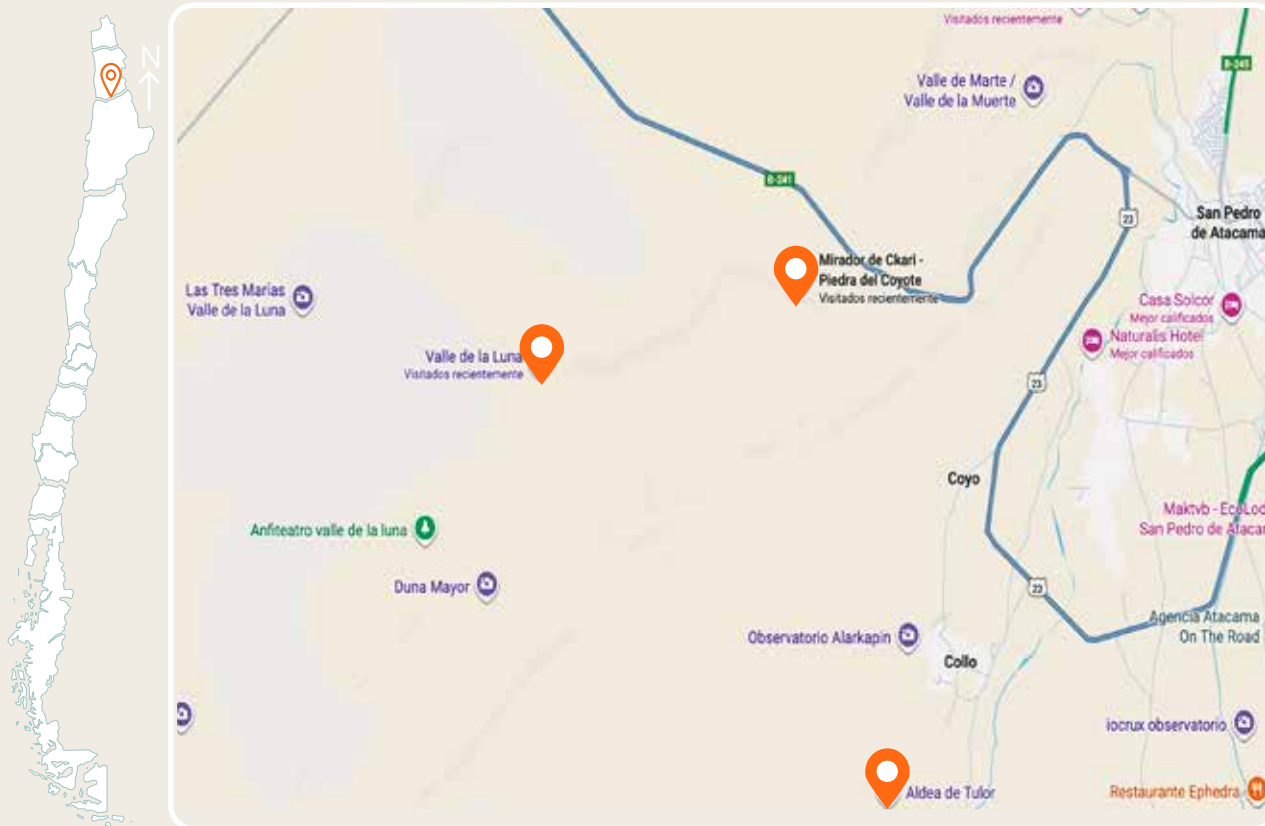
Entrada Valle de la Luna: **12 k.** **Altura: 2500 a 2800.** m.s.n.m

Mirador de Kari: **6,5k.** Significado nombre en Kunza: Ckaari: Verde, Nuevo .

Aldea Tulo: **9,7 kms** .Altura **2.400** m.s.n.m

Comunidades encargadas de la Administración / **Coyo - Larache - Sequitor - San Pedro -Quitor - Solor**

184



VALLE DE LA LUNA, MIRADOR KARI

Referencia geográfica:

-22,9241461387096 -68,2881104896668

<https://maps.app.goo.gl/rnPNAuHk8Cdj1bah7>



Principal atractivo:

El Valle de la Luna posee paisajes con formas lunares y dunas gigantes. En sus miradores se observan amplias vistas hacia la cuenca y la cordillera.

Los principales puntos para visitar en el recorrido son; Las cavernas de Sal, la duna Mayor, y el anfiteatro, el mirador los Achaches, la Mina de Sal Victoria y las Tres Marías.

Mirador de Ckari y la popular piedra del Mirador del Coyote con una vista panorámica de la cuenca.



Carácter histórico:

Durante la primera mitad del siglo XX, el Valle de la Luna fue un importante espacio de trabajo para las comunidades de San Pedro de Atacama, especialmente en la extracción de sal. Figuras como Gabino Aguilar destacaron por su ingenio al crear herramientas para mejorar su trabajo, y Cornelio Araya por realizar labores más reguladas. Aunque grandes familias controlaban el mercado, varias familias atacameñas legalizaron sus vetas. Esto muestra que el valle no solo es un paisaje natural, sino también un lugar de historia, esfuerzo y creatividad local.



istockphoto-535043727 - Valle de la Luna



Geología principal:

Alguna vez toda el área de San Pedro de Atacama estuvo bajo el mar y de ella solamente afloraban unas pequeñas islas del Cordón de Lila. Con el paso del tiempo, el mar se retiró del lugar, pero los elementos marinos quedaron allí y ahora forman parte del mundo continental. El Valle de la Luna es un sector de la Cordillera de sal, una estructura geomórfica que nació hace 23 millones de años producto del alzamiento de una zona del antiguo lecho de la cuenca del Salar de Atacama, debido a diversos procesos geológicos. Esta elevación produjo fallas y además subdividió la antigua cuenca en dos sub cuencas: el llano de la Paciencia y la cuenca del Salar de Atacama. Con el paso del tiempo, la furiosa actividad de supervolcanes precipitó sus flujos sobre estos valles, cubriéndolos de cenizas. Vestigios de ellas pueden verse incluso hoy en la superficie.

La Cordillera de sal mide alrededor de 100 kilómetros de largo y 10 kilómetros de ancho. A causa de su origen y del clima que la rodea, está totalmente plegada y fracturada y en la mayoría de su extensión, se observan formas de olas y se aprecia la sucesión de estratos.

Al elevarse sobre el oasis de San Pedro de Atacama, le sirve a éste como un escudo, absorbiendo gran parte de las partículas de sedimentos que trae la corriente del oeste, y generando, gracias a esto, nuevas dunas.

Duna mayor: Considerando el color de los sedimentos, tendrían un origen en la erosión de las rocas de la Cordillera de Domeyko.

Tres Marías: En el Valle de la Luna, la desintegración química de las rocas sedimentarias ocurre cuando llueve, debido a la disolución de minerales como el yeso y la halita.

Las "tres Marías" es un sector que geológicamente se clasifica como "cerros-isla". Estas interesantes formas se ubican en un área en la que existieron, hace más de 8 mil años atrás, grandes bajadas de río que las circundaban. Una fuerte corriente de viento, de millones de años de antigüedad, vino desde el oeste y trajo consigo una infinidad de partículas erosionadas que fueron lijando y puliendo estas antiguas islas del valle. Ello, unido a la intensa oscilación térmica propia del desierto, que expande

y comprime las moléculas de sal hasta fracturarlas, originó las curiosas formas que hoy se perciben y que la gente identifica con siluetas de mujeres.

Cráter Central: El cráter central del Valle de la Luna es una depresión rodeada por elevaciones. El agua de las lluvias se encarga de lavar las estructuras salinas que lo rodean y hace escurrir la sal, junto a otros minerales, hacia la parte más baja de la cuenca. Luego el agua se evapora y las sales se secan, formando capas llamadas "evaporitas". Alrededor del cráter se pueden observar estructuras que sobresalen y que se conocen como cerros-isla. También es posible observar restos de ceniza volcánica que se depositó en la superficie hace 7 millones de años.

Cuevas de sal y alrededores: Las Cuevas de sal que se visitan hoy en día, fueron alguna vez una gran elevación sólida. Esta fue siendo erosionada con el paso del tiempo por riachuelos de corta duración, y durante millones de años.

¿Cómo ocurrió? La gran cantidad de arcilla que tienen estos suelos evitó que el agua infiltrara, entonces se fue acumulando en el interior y empezó a colapsar la formación interna.



<https://peapix.com/bing/41864>, Mirador Los Achaches

El cañón cerrado por el que se camina también fue una caverna en el pasado. Pero la erosión terminó por colapsar sus techos y quedó con la forma que se percibe hoy. A sus alrededores existen terrazas aluviales que se crearon por el paso del agua. Las más altas marcan del nivel de río cuando tenía más fuerza y caudal, y las más bajas, marcan las últimas erosiones del último río significativo. También se pueden ver curiosos patrones con forma de zigzag, llamados "meandros". Estos fueron diseñados por el paso del río y se extienden hacia el corazón de la cuenca del salar.

El Anfiteatro y los Achaches

Es una formación que puede observarse en dirección izquierda, mirando desde los "Achaches" hacia el cráter central. Representa a San Antonio, patrono al que los antiguos atacameños ofrecían rituales el día 13 de junio, en un pasado no muy lejano.

El sitio de los Achaches forma parte de las antiguas rutas arrieras por las que transportaban vacunos para abastecer la demanda de carne en la dieta de los mineros, durante el período de explotación del salitre, la plata y el cobre. El personaje del Achache representa la antigua tradición arriera de los atacameños y se personifica en los bailes locales

Minerales del Valle de la Luna

En el Valle de la Luna se pueden encontrar muchos minerales, pero principalmente sal, arcilla y yeso. Estos se encuentran concentrados en diferentes cantidades en cada lugar y reaccionan de formas distintas a las condiciones del entorno. La sal, por ejemplo, ha formado interesantes cavernas gracias a la acción del agua y a su capacidad de disolverse con facilidad. Esto unido a que las fuerzas comprensivas la van fracturando y creando con ello curiosas siluetas. La sal posee además la característica de la termoclastia, esto es, que puede dilatarse y contraerse ante los cambios de temperatura. El yeso en cambio, es un mineral flexible y por eso las fuerzas compresivas lo deforman. De este modo, lo vemos presente en enormes pliegues sin fracturarse.

Formaciones principales de la cordillera de Sal

Formación San Pedro: Comenzó a levantarse hace 23 millones de años y está compuesta principalmente por conglomerados, areniscas, arcilla, calcita, yeso, y sal (halita).

En esta formación se pueden distinguir tres miembros (Henríquez et al. 2014) y de estos los más relevantes para los visitantes de los circuitos turísticos son el Miembro Río Grande y Abra Pampa. El primero, muy importante en el Valle de la Luna consiste en limolitas y areniscas, finas a medias, de colores amarillos a marrones y ocre y llamativas intercalaciones de yesos.

Formación Vilama: Es producto de grandes erupciones de la Cordillera de los Andes y está compuesta de sedimentos de cenizas volcánicas (ignimbritas), que llegaron transportadas mediante nubes de cenizas con mineral pulverizado y lava (flujos piroclásticos). La formación se dispone horizontalmente, en discordancia angular sobre La Formación San Pedro y consiste en calizas y calcarenitas, así como limolitas y conglomerados a techo.

Desde el Mirador de Kari se puede observar el Miembro Río Grande de la Formación San Pedro y la Ignimbrita Sifón (a techo de la formación). Esta vista espectacular de la Formación San Pedro está caracterizada por una morfología que recuerda (a pequeña escala) el relieve de tipo apalachano (o apalachiano) caracterizado por cordones de cuestras. Este es un relieve generado en formaciones sedimentarias plegadas y erosionadas, por ejemplo, sucesiones de anticlinales y sinclinales que han quedado al descubierto. Este relieve se caracteriza por la presencia de cuestras que forman cordones, que presentan una forma asimétrica, bastante abrupta hacia un lado y más suave hacia el otro. La formación de cuestras es debida a la presencia de rocas sedimentarias más resistentes a la erosión como las areniscas. Así la parte de relieve suave se verificará a lo largo del buzamiento de estas capas.

Del planeta, L. F. S. del T. y. la D. e. I. del D. M. S. (s/f). Geotour 2: Los parajes de los valles de Marte. Aulados.net. de https://www.aulados.net/Geotours/PDFs/Valles_Luna_Marte_1.pdf

ALDEA TULOR

Referencia geográfica:

-22,9241461387096 -68,2881104896668

<https://maps.app.goo.gl/rnPNAuHk8Cdj1bah7>



Principal atractivo:

La Aldea de Tulor es uno de los centros arqueológicos más antiguos del norte de Chile, administrado por la comunidad de Coyo y es un monumento nacional, y un museo abierto donde se pueden apreciar las ruinas de parte de la aldea, así como una recreación de lo que habría sido parte de sus estructuras.



Geología principal:

La Aldea de Tulor es uno de los asentamientos más antiguos del Salar de Atacama. Se formó entre aproximadamente 400 a. C. y 600 d. C., cuando las comunidades pasaron de una vida nómada a una vida sedentaria, basada en la agricultura, el pastoreo y el intercambio con otras regiones.

Tulor se instaló en una zona con buen acceso al agua del río San Pedro, lo que permitió el riego de los cultivos, especialmente del maíz. Sus viviendas eran circulares, hechas de adobe, unidas por pasillos y organizadas como un pequeño "pueblo" con espacios para cocinar, almacenar y realizar rituales.

Con el tiempo, el avance de las dunas y los cambios ambientales llevaron al abandono del lugar. Hoy, Tulor es uno de los sitios arqueológicos más importantes de la zona y cuenta con un museo de sitio que permite conocer cómo vivían las primeras comunidades atacameñas.

FUENTE: Núñez, L. (2005). La Naturaleza de la expansión aldeana durante el formativo tardío en la cuenca de Atacama. Volumen 37, N°2. Chingará, revista de Antropología Chilena.



Aldea Tulor. www.gochile.cl



Aldea Tulor. María José García Correa

Valle de la Luna , Mirador de Kari y Aldea Tulor



FLORA (nombre científico/popular)

1. *Atriplex atacamensis*/Cachiyuyo.
2. *Atriplex imbricata*/Ojalar.
3. *Acantholippia deserticola*/ Rica Rica
4. *Ephedrea Breanna*/Pingo-Pingo.
5. *Hoffmannseggia doellii*/Algarrobillo, Motokuro.



AVES (nombre científico/popular)

1. *Falco femoralis*/ Halcon perdiguero
2. *Athene cunicularia*/Pequén.
3. *Charadrius alticola*/Chorlo de la puna.
4. *Buteo polyosoma*/Aguilucho.



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Lycalopex culpaeus*/Zorro Culpeo.
2. *Lama guainicoe*/Guanaco.



Fuente: <https://www.tripadvisor.co> . Experiencia Arqueológica Tumor.

Tebenquinche y Ojos del Salar, Laguna Cejar y Laguna Piedra

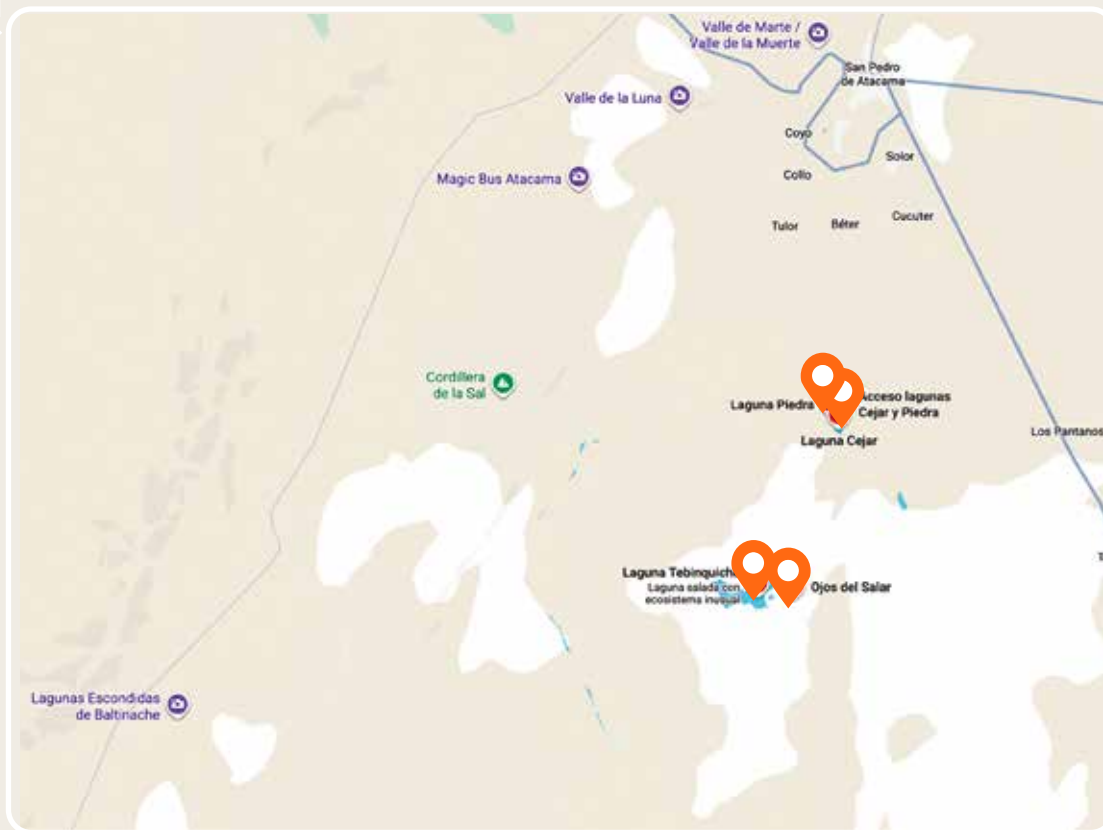
Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

Laguna Tebenquinche: **33 km**. Altura: **2.200** msnm.

Laguna Cejar y Laguna Piedra: **19 km**. Altura: **2.300** msnm.

Comunidades encargadas de la Administración / **Coyo, Solor**

190



TEBENQUINCHE Y OJOS DEL SALAR

Referencia geográfica:

-23.13642178610122, -68.2349831447357

<https://maps.app.goo.gl/69ZXLqiqAXCNxyi8A>



Principal atractivo:

Laguna Tebenquinche: Un Santuario de la Naturaleza.

La Laguna Tebenquinche, parte de la comunidad de Coyo tiene una superficie de aproximadamente 1.298 hectáreas, se ubica en el sector norte del Salar de Atacama, en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta. Este santuario natural es un humedal altoandino y uno de los mayores cuerpos de agua salobre del salar.

La laguna desempeña un papel crucial en la dinámica ecológica del Salar de Atacama, al mantener una biodiversidad adaptada a condiciones ambientales extremas. Además, alberga ecosistemas microbianos extremófilos como biofilms, tapetes, fitomicrobialitos y evaporitas, capaces de soportar alta alcalinidad, salinidad y radiación ultravioleta.

Este entorno es un laboratorio natural que simula las condiciones de la Tierra primitiva, proporcionando información valiosa para entender procesos geológicos antiguos.

Está prohibido bañarse o ingresar a la laguna.



Carácter histórico:

Se cuenta con información reciente, respecto a cuando fue declarada Santuario de la Naturaleza. Su solicitud fue presentada por el presidente de la comunidad Atacameño de Coyo y la presidenta de la comunidad Atacameña de Solor, el 9 de octubre de 2018, donde se considera que: *"Que el polígono propuesto considera el humedal altoandino, denominado Laguna Tebenquinche, que corresponde a uno de los mayores cuerpos de agua salobre del Salar de Atacama. Este sitio ejerce un rol*

relevante en la dinámica ecológica del Salar de Atacama por cuanto corresponde a cuerpos de afloramientos permanentes que permiten sostener una biodiversidad adaptada para desarrollarse en condiciones ambientales extremas".

De la Sesión Ordinaria N° N. el A., & de Ministros para la, del C. (n.d.). de 2018; el Oficio Ordinario N° de de octubre de del Consejo de Monumentos. Gob. Cl. Retrieved January 7, 2025, from <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/Acuerdo-N18-del-10102018.pdf>.



<https://www.myguidechile.com/es/cosas-por-hacer/quitos-pukara>



www.viator.com. Ojos del Salar

LAGUNA CEJAR Y LAGUNA PIEDRA SOLOR

Referencia geográfica:

-23.058017019429347, -68.21301393098746

<https://maps.app.goo.gl/YftvTYJtTTnKFjFKA>



Principal atractivo:

Otro de los grandes atractivos turísticos es manejado por la comunidad de Solor. Es un recinto donde sí se permite nadar y bañarse en la laguna y cuenta con la infraestructura para ello. Por su alta concentración de sal en sus aguas, es que las personas al bañarse flotan naturalmente, puesto que pesan menos que la sal de las aguas. Similar a lo que ocurre en lugares como el mar muerto.



Carácter histórico:

No se cuenta con muchas referencias históricas, se abrió al turismo hace unos años transformándose en uno de los principales atractivos turísticos de los alrededores de San Pedro de Atacama dado la infraestructura para bañarse en sus aguas.



<https://antipode-chile.com/es-mapa-lagunas-cejar-y-piedra-solor>



<https://www.flickr.com/photos/eliasroviello/47271669071/in/photostream/>



Geología principal: Tebenquínche y Ojos del Salar, Laguna Cejar y Laguna Piedra

Características geomorfológicas y químicas:

Ambas lagunas son cuerpos lagunares de aguas subterráneas que afloran en el salar, con condiciones similares. Generando algunas condiciones especiales para la vida bacteriana.

"Costra salina de sulfatos con cobertura de limos y cloruros sobre detritos. Drenajes recientes y antiguos que confluyen hacia la zona del delta cortan la costra. Sus componentes principales son yeso, anhidrita, limos y arcillas. Los sumideros circulares o "sink holes" contienen cristales de halita. La evaporación de acuíferos de baja salinidad junto con los cauces que confluyen a la zona del delta contribuyen a la formación de esta costra

Becerra, J., Henríquez, S., & Arriagada, C. (2014). Geología del Área Salar de Atacama, Región de Antofagasta. Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Carta Geológica de Chile. Serie Geología Básica, 166.

Distintos tipos de extremófilos

Si bien los estromatolitos son los más conocidos, son solo un tipo de ecosistema microbiano dentro de los microbialitos. Todavía existe mucha controversia científica acerca de su clasificación, pero intentaremos entregar algunas definiciones generales:

Tapetes microbianos: comunidades microbianas que forman una alfombra (tapete) continua, compacta y multilaminada. Las capas superiores necesitan O₂ y luz; las inferiores reciclan azufre. Pueden o no precipitar minerales: comunidades de bacterias, diatomeas, cianobacterias y haloarqueas que influyen o inducen la precipitación de minerales (carbonato de calcio), formando una roca viva. La organización microbiana es similar a la de los tapetes microbianos. De acuerdo con cómo precipitan los minerales (estratos, trombos, etc.)

Microbialitos: Pueden ser clasificados en estromatolitos, trombolitos, etc. Si la forma del microbialito es redonda, entonces tenemos un oncolito.



<https://stock.adobe.com. Ojos del Salar>

Evaporitas: se forman en ambientes muy salinos como resultado de la evaporación de agua. Están formadas por yeso (sulfato de calcio) y/o sal (halita). Los microorganismos las colonizan para protegerse de las condiciones extremas del ambiente. La distribución microbiana es igual a la observada en los tapetes, por eso se las puede considerar tapetes evaporíticos. Tal como revisamos en el capítulo de geografía, el Salar de Atacama es una depresión tectónica de 3000 km² que recibe aguas superficiales y subterráneas, además de escombros de las montañas circundantes. Al este del salar, se encuentra el "plateau riolítico", una gran extensión de rocas volcánicas inclinadas hacia el oeste, con volcanes modernos sobresaliendo de esta plataforma.



<https://destinochile.cl>. Laguna cejar y Tebinquinche.

194

Tebenquiche y Ojos del Salar, Laguna Cejar y Laguna Piedra.

Al oeste, la cordillera de la sal, y luego la Cordillera de Domeyko. Al norte, la zona está limitada por material volcánico derramado desde el este. Y hacia el sur encontramos algunas formaciones como el cordón de Lila.

En Zapar, hay algunas fallas menores. Las ignimbritas, afloran principalmente en el noroeste del salar y desde el noreste hasta el sureste, formando un plano inclinado con una pendiente de 20° al oeste. Sobre estas ignimbritas emergen volcanes modernos como el Licancabur (5.917 m.s.n.m).

arias, M.E.; Contreras, M. y Novoa, F.F. (2017). *Extremófilos y origen de la vida en Atacam Santiago, Chile.*

Laguna Tebenquiche

Presenta tapetes microbianos y domos de yeso habitados por organismos extremófilos. Los tapetes microbianos se caracterizan por su color rosado y por tener forma de "cerebros". Si se los corta transversalmente, se pueden ver las diferentes capas de distintos colores que forman el tapete; cada una representa una comunidad diferente de microorganismos. Los domos están formados por cristales de yeso que se llaman selenitas y tienen también coloración verde, púrpura o negra, que corresponde a diferentes microorganismos adheridos al yeso. Esta laguna es uno de los principales atractivos del salar de Atacama.

Laguna Cejar y Laguna Piedra:

La diferencia con la laguna Tebenquiche, es que en Cejar si está permitido el bañarse y está implementada para ello. Son tres piletas profundas cubiertas de domos formados por evaporitas de yeso.

En la parte norte del Salar de Atacama, una cuenca sedimentaria de origen tectónico delimitada por la Cordillera de la Sal al poniente y la precordillera al oriente. Su depresión central está cubierta por una costra de Halita (NaCl) de unos 900 metros de espesor y 1.100 km² de superficie, la que se encuentra rodeada por más de 2.000 km² de limos salinos. Su alimentación hídrica, está compuesta por el aporte superficial de los ríos San Pedro y Vilama en el sector norte, y por importantes aportes hídricos subterráneos provenientes de la Cordillera de los Andes.

Estos cuerpos de agua corresponden a lagunas salinas con una profundidad media de unos 10 metros y abarcan un área de 115 hectáreas, cuyo sistema de vegas y acuíferos se encuentra protegido por la Dirección General de Aguas (DGA) y considerado como sitio prioritario para la conservación dentro del Sistema Salar de Atacama en el Diagnóstico y gestión ambiental integrada de humedales altoandinos", (CEA 2015).

Estas lagunas, clasificadas como hipersalinas, poseen una de las concentraciones de sales más altas del mundo, presentando salinidades de unos 250 g/l, de las cuales un 90% corresponde a

NaCl, además de litio, boro y arsénico. Se encuentran emplazadas en un suelo salino del tipo yeso limoso blando, cuya salinidad proviene de la precipitación de sales producto de la alta tasa de evaporación, la concentración de NaCl y a la fluctuación de los niveles de agua que afloran de forma estacional.

La temperatura promedio de sus aguas llega a unos 20 °C en la superficie, la cual aumenta rápidamente a mayor profundidad, pudiendo llegar a más de 40°C a los dos metros, evidencia de que el afloramiento subterráneo de aguas posee un origen termal, reafirmado además por las altas concentraciones de litio, boro y arsénico, minerales cuya presencia es característica de las aguas subterráneas.

Estas aguas presentan una alta cantidad de materia orgánica y, por ende, una importante disponibilidad de nutrientes para sustentar el desarrollo de comunidades biológicas. En la base de su cadena trófica, es posible encontrar una cantidad importante de bacterias, fitoplancton y zooplancton (principalmente microcrustáceos como *Attheyella* sp. y *Artemia* franciscana). Estos microorganismos se han adaptado y prosperado a pesar de las condiciones extremas de salinidad y radiación, recibiendo el nombre de extremófilos. Las particularidades de su evolución poseen un enorme potencial de estudio en temáticas relacionadas al origen de la vida, ecología microbiana, astrobiología, y biotecnología.

Este ecosistema, de características únicas en el mundo, especialmente en lo que respecta a su régimen hídrico y al mantenimiento de la vegetación de borde, la cual sustenta el desarrollo de especies mayores. En relación a sus características es que se encuentra protegida por la Comunidad Indígena de Solor, por lo que les invitamos a conocerla respetando las normas del sitio de visitación, sus senderos y sectores habilitados, para de esta manera, permitir un turismo sustentable y respetuoso. (*Comunidad de Solor, Laguna Cejar y Piedra*. (n.d.). *ComunidadSolor.cl*. Retrieved January 7, 2025, from <https://comunidadSolor.cl/laguna-cejar-y-piedra/>

Más información geológica de la cordillera de la sal.
https://aulados.net/Geotours/PDFs/Valles_Luna_Marte_1.pdf

Tebenquinche y Ojos del Salar, Laguna Cejar y Laguna Piedra



FLORA (nombre científico/popular)

1. *Atriplex atacamensis*/Cachiyuyo.
2. *Lampaya* sp./Lampayo.
3. *Tessaria absinthioides*/Brea.
4. *Sarcocornia fruticosa*/Hierba sosa, Esparrago chilote.
5. *Distichlis spicata*/Graminea salada.



AVES (nombre científico/popular)

1. *Phoenicopterus chilensis*/Flamenco Chileno.
2. *Lophoneta specularioides*/Pato Juarjua.
3. *Phoenicoparrus andinus*/Flamenco Andino, Parina grande.
4. *Charadrius alticola*/Chorlo de la puna.
5. *Steganopus tricolor*/Pollito de mar tricolor.
6. *Calidris bairdii*/Playero de Baird.
7. *Chroicocephalus serranus*/Gaviota Andina.
8. *Lessonia oreas*/Colegial del norte.
9. *Tyrannus savana*/Cazamoscas tijereta.
10. *Calidris alba*/Playero blanco.



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Aeshna deffini*/Matapiojo, libélula.
2. *Abrothrix andinus*/Ratoncito andino.
3. *Liolaemus fabiani*/Lagartija de Fabian.
4. *Liolaemus constanzae*/Lagartija de Constanza.
5. *Ctenomys fulvus*/Tuco Tuco de Atacama.

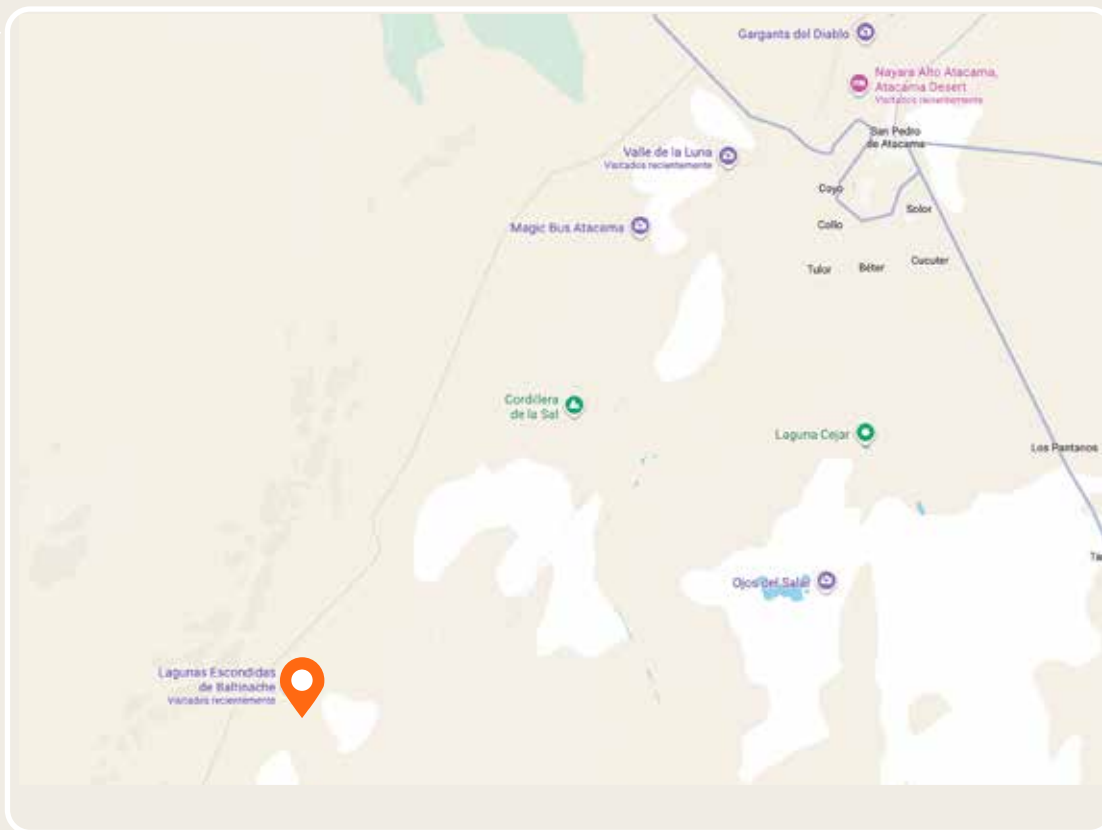
Lagunas Baltinache o Lagunas Escondias

Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

Lagunas Baltinache o Lagunas Escondias : **58 km**. Altura: **2.250 msnm**.

Comunidad encargada de la administración: **Comunidad de Coyo**

196



LAGUNAS BALTINACHE

Referencia geográfica:

23,1876645895095 -68,5219792571714

<https://maps.app.goo.gl/hBjmfQhunGTWiyU56>



Principal atractivo:

Ubicadas entre la cordillera de la Sal y la Pre Cordillera de Domeyko, en la depresión

del Llano de la Paciencia estas lagunas se esconden en medio del desierto. Contrastan sus colores turquesa con la aridez predominante del sector. Se les conoce también como Lagunas Escondidas porque no son fáciles de acceder o encontrar. El acceso es a través de la ruta que conecta San Pedro de Atacama con Calama, y luego hay que tomar un desvío hacia el sur de 45 kilómetros. Aunque transitable en vehículos convencionales, se recomienda conducir con precaución.



Geología principal:

El origen de las Lagunas de Baltinache se remonta al periodo Cretácico,

hace millones de años, cuando los movimientos tectónicos que dieron forma a la Cordillera de los Andes atraparon antiguos brazos marinos. Estos cuerpos de agua quedaron aislados y, debido a las altas tasas de evaporación y la falta de precipitaciones, las sales y minerales se concentraron, dando lugar a lo que hoy conocemos como el Salar de Baltinache.

El agua de las lagunas proviene de filtraciones subterráneas, que se acumulan en pequeñas depresiones formadas por la estructura geológica de la región. Estas cuencas están compuestas por sedimentos y evaporitas, materiales que contribuyen a la formación de las lagunas y a la alta salinidad de sus aguas.

Las lagunas tienen formas circulares o irregulares, definidas por la interacción entre el terreno sedimentario y los movimientos tectónicos. Su alta salinidad, que alcanza concentraciones cercanas a los 220 gramos por litro, se debe a



Banco audiovisual de Sematur

la continua evaporación del agua y la acumulación de minerales.

Los minerales presentes en las lagunas incluyen:

- **Cloruro de sodio** (sal común): Predominante en las aguas hipersalinas.
- **Sulfato de calcio** (yeso): Se encuentra en depósitos cristalinos en los alrededores.
- **Carbonato de calcio**: Forma incrustaciones en los bordes de las lagunas.
- **Boro y litio**: Minerales típicos de los salares andinos.

El color turquesa de las lagunas es resultado de la refracción de la luz solar en las partículas minerales disueltas en el agua. Este fenómeno crea un contraste visual impresionante con el paisaje desértico.

Conservación y uso:

De las siete lagunas, solo la primera y la última están habilitadas para el público, con estrictas restricciones que buscan proteger el ecosistema. Las otras cinco permanecen protegidas para preservar su estado natural y su singular belleza.

En la última laguna se han identificado formaciones rojizas gelatinosas compatibles con bacterias extremófilas, organismos que sobreviven en

condiciones extremas, aunque su identificación aún no ha sido confirmada científicamente.

Las Lagunas Escondidas de Baltinache no solo ofrecen un paisaje espectacular, sino que también representan un laboratorio natural para el estudio de procesos geológicos, climáticos y biológicos en ambientes extremos. Su conservación es clave para garantizar que las futuras

generaciones puedan disfrutar de este tesoro natural en el desierto de Atacama.

Referencias del Sistema Salino: Región.; A. G., Provincia.; A., Comuna.; A., Este.; S. G. U. 19s, Norte.; 551 241 Utm 19s, Proyección.; 7. 456 392, & Altura.; P. 56. (n.d.). Salar Llano de la Paciencia. Sernageomin. Cl. Retrieved January 9, 2025, from https://portalgeo.sernageomin.cl/Salares/SALAR_LLANO_DE_LA_PACIENCIA/FICHA_TECNICA_COMPILADA_SALAR_LLANO_DE_LA_PACIENCIA.pdf

Geología del Área Salar de Atacama, Región de Antofagasta. (n.d.).



Banco audiovisual de Sernatur



AVES (nombre científico/popular)

1. *Phoenicopaterus chilensis*/ Flamenco Chileno
2. *Phoenicoparrus andinus*/ Flamenco andino
3. *Steganopus tricolor*/ Pollito de mar tricolor
4. *Calidris bairdii*/ Playero de Baird/
5. *Chroicocephalus serranus*/ Gaviota andina



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Aeshna deffini*/ Matapiojo, libélula
2. *Abrothrix andinus*/ Ratoncito andino
3. *Liolaemus fabiani*/ Lagartija de Fabian
4. *Liolaemus constanzae*/ Lagartija de Constanza
5. *Ctenomys fulvus*/ Tuco Tuco de Atacama.



Banco audiovisual de Sernatur

Valle de Yervas Buenas y Petroglifos, Valle del Arcoíris, Poblado de Río Grande

Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

Valle de Yervas Buenas y Petroglifos: **60 km**. Altura: **3.050 msnm**.

Valle Arcoíris: **62 km**. Altura: **3.200 msnm**. Poblado de Río Grande: **71 km**.

Comunidad encargada de la administración: **Río Grande**

200



VALLE DE YERBAS BUENAS Y PETROGLIFOS

Referencia geográfica:

-22.676654610089624, -68.23577317946122

<https://maps.app.goo.gl/a1kZFEPZs7PRmAL27>



Principal atractivo:

El valle alberga la mayor concentración de arte rupestre de la región. Este sitio

histórico presenta petroglifos en tierra y formaciones rocosas bajas, agrupados en dos macizos de roca arenisca.

Durante miles de años, Yervas Buenas fue un punto de intercambio cultural, reflejado en los diversos dibujos en las piedras. Los petroglifos incluyen representaciones de animales y figuras humanas. Los estilos artísticos se dividen en cuatro categorías: la tradición naturalista de Taira, Angostura, estilo 2 de Yervas Buenas y varios estilos Incásicos.

Entre los grabados se encuentran sobre todo camélidos, zorros, un flamenco, un mono y figuras humanas, destacando chamanes con tocados. El sitio incluye La Cueva, área de asentamiento de caravanas con dibujos del estilo Taira Tulan del periodo formativo de 1400 a.C. Yervas Buenas es un testimonio de la rica historia cultural de la región y un atractivo turístico que revela las tradiciones de antiguos habitantes y viajeros.



Carácter histórico: Petroglifos.

"En el estratégico cruce de Yervas Buenas se encuentra el mayor centro de arte rupestre de la zona arqueológica de San Pedro de Atacama. En el sitio se identifican cuatro tradiciones de arte rupestre principales:

- I) Tradición naturalista de Taira, que incluye los estilos Taira, Curte y Estilo 1 de Yervas Buenas;
- II) Tradición Angostura, que incluye tipos locales vinculados a los estilos Angostura y Milla;
- III) Estilo 2 de Yervas Buenas, de influencia Aguada; y
- IV) Tres estilos Incásicos.

Su datación relativa incluye cerámica Tulo; San Pedro de Atacama; Atacameña Tardía y Colonial. Se describe el sitio y se clasifica su arte rupestre, para incluir este hallazgo a la problemática estilística y cronológica del arte parietal de la Cuenca del Salar de Atacama".



<https://www.toursanpedrodeatacama.com/es/blog/petroglifos-de-yervas-buenas>

Estilo 1 Yervas Buenas, Tipo 1 "Budás" Corresponde a la tradición naturalista Taira.

Son petroglifos, y/o posiblemente pictograbados que perdieron su pintura por la erosión. Representan personajes en actitud hierática, vistos de frente, están sentados con la piernas cruzadas; de cintura angosta y hombros anchos, con brazos largos, sin detallar manos ni pies, al parecer tampoco el rostro. La cabeza está lograda por un óvalo alto, cuyo mentón se sobrepone a la frente. En el bajo vientre hay líneas que podrían representar taparrabos. Escala natural son más detallados. En su cabeza tienen un gran tocado de grandes plumas en forma de "T" invertida, los mejor detallados se forman por dos plumas verticales sobre la frente, y tras la altura de las orejas, dos conjuntos de cuatro o cinco plumas laterales, todas ellas de similar dimensión, planas, juntas y de forma rectilínea. Algunos diseños menores o

más erosionados carecen de las plumas verticales. Nueve de estos personajes, que denominamos coloquialmente "Budás", elevan la mano derecha (uno la izquierda) enseñando un objeto y reposan la izquierda hacia la cintura. Las manos alzadas sostienen objetos ovalados que no identificamos: cinco óvalos llevan un apéndice en su parte inferior, hay óvalos sin pedúnculo. Otros son como barras cortas de extremos aguzados, en este caso sostienen los objetos con su mano derecha, pero también hay algunos ejemplares menos acabados y de menor tamaño que alcanzan ambos brazos formando una "U" y sin nada en sus manos.

Javier Tamblay (2004). Estilos de Arte Rupestre Atacameño en el Sitio Arqueológico Estancia de Yerbas Buenas, Río Grande, San Pedro de Atacama, Chile. V Congreso Chileno de Antropología. Colegio de Antropólogos de Chile A. G., San Felipe.

Geología:

Las formaciones de ceniza volcánica las cuales encontramos en el sitio arqueológico de Yerbas Buenas son: **Ignimbrita Sifón, Ignimbrita Yerba Buena e Ignimbrita Pelón parte de la formación San Bartolo.**

Grupo San Bartolo - Ramírez (1979) ha propuesto designar Grupo San Bartolo a una serie ignimbítica de carácter principalmente dacítico a riodacítico, que aparece bien expuesta en los alrededores del yacimiento cuprífero

San Bartolo, a escasos kilómetros al oeste del área. Esta unidad está constituida por varios flujos ignimbíticos que, de base a techo, se denominan Ignimbrita Artola, Ignimbrita Sifón, Ignimbrita Yerba Buena e Ignimbrita Pelón y corresponden, respectivamente, a las Ignimbritas II, III, IV y V de la Formación San Bartolo de Hollingworth y Rutland (1968). Este grupo muestra un suave plegamiento y en las cercanías del lugar típico presenta una falla inversa de rumbo NE con pequeño sobre escurrimiento al suroeste; se dispone en marcada discordancia angular sobre la Formación San Pedro. Rutland y otros (1965) realizaron una datación radiométrica K-Ar en biotita de la base del grupo cuyo resultado fue $10,0 \pm 0,4$ m. a. La muestra analizada de la Ignimbrita Pelón (RG-162) corresponde a una toba riodacítica de textura clástica formada por fragmentos de contornos angulares a sub-redondeados de tamaño variable entre 0,15 y 1,60 mm. Los fragmentos están constituidos por plagioclasa tipo andesina, subhedral, maclados y con zonación débil; cuarzo euhedral y,

frecuentemente con embahiamientos; biotita en forma de láminas levemente deformadas, con bordes de reacción con vidrio y fuerte pleocroísmo; se observa también algunos fragmentos de rocas. La matriz se compone de vidrio, a veces en forma de esquirlas; en algunos sectores de la sección muestra textura esferulítica.

Rocas sedimentarias cretácicas:

Afloran en la Cordillera de Domeyko, y en la quebrada de Purilactis ha sido definida la Formación Purilactis, que es un paquete sedimentario de 3500 m de espesor. Su litología corresponde a rocas clásticas continentales, intercalaciones volcánicas y sedimentos litorales; contiene algunos estratos de sal (halita) y yeso. Esta formación está intensamente plegada observándose en algunos lugares inclinaciones de hasta 70°.

Segundo Congreso Geología 1979. (n.d.). Edades Potasio-Argón de rocas volcánicas cenozoicas en la zona de San Pedro de Atacama - el Tatío, región de Antofagasta. Carlos F. Ramírez R.



La **ignimbrita** es una roca volcánica formada por la unión o consolidación de finos depósitos de cenizas volcánicas y nubes ardientes, durante enormes explosiones de material piroclástico.

VALLE DEL ARCOÍRIS

POBLADO DE RÍO GRANDE

Referencia geográfica:

-23.13642178610122, -68.2349831447357

<https://maps.app.goo.gl/69ZXLqiqAXCNxyi8A>



Principal atractivo:

Valle del Arcoíris se

encuentra en la cuenca del Río Grande, a casi una hora de San Pedro de Atacama, cerca de los Petroglifos de Yerbas Buenas. Su nombre se debe a la variedad de tonalidades en los cerros del valle, que incluyen colores tierra, rojizos, beige, verdes, blancos y amarillos, combinados con las sales blancas y el cielo azul, formando extrañas estructuras. Estos colores reflejan la diversidad y concentración de arcilla, sales y minerales. Además, existen interesantes formaciones rocosas producto de la erosión y de movimientos tectónicos.

Poblado de Río Grande

Se encuentra en la misma dirección hacia los dos atractivos mencionados. Es un poblado esencialmente agrícola, donde aún se pueden observar las casas construidas con piedras, barro y techos de paja brava y vigas de madera y cactus. La agricultura, actividad principal se enfoca en el maíz, ajo, cebollas, lechugas, alfalfa, papas entre otros, y la crianza de animales como ovejas, llamas, aves de corral, conejos y cabras. La mayoría de estos productos son comercializados en Calama.

Su patrono San Santiago se celebra el 25 de Julio. Su iglesia aun se mantiene y es un tesoro viviente.



Carácter histórico:

Batalla De Río Grande (Atacama-Bolivia)

Fue un hecho de armas desarrollado el 10 de septiembre de 1879, entre milicianos bolivianos y un piquete de Cazadores chilenos, en los alrededores de San Pedro de Atacama, durante la Campaña de Tarapacá, en el marco de la Guerra del Pacífico.

Como medida de precaución ante el posible avance de la V División boliviana o "División Fantasma", al mando de Narciso Campero, el comandante José María Soto a cargo de la guarnición chilena en la "Línea del Loa", envía patrullas para prevenir cualquier ataque boliviano desde el interior, aunque se sabía que era prácticamente imposible, debido a la pobreza de recursos para

trasladar una división por los vericuetos montañosos, y lo dificultoso del terreno.

Encontrándose 25 cazadores chilenos al mando del Alférez Ríos, enfrentan una emboscada de 40 milicianos al mando del jefe Jaime Hoyos, y del vecino de San Pedro de Atacama Toribio Gómez.

Mientras avanzaba la columna chilena dirigida por Alférez Ríos, los bolivianos escondidos, abrieron fuego y galgas; «Asustaron éstos con su horrible ruido los caballos de los cazadores, muchos de éstos fueron arrojados a tierra y otros maltratados por las galgas». (*Benjamín Vicuña Mackenna, Historia de la Campaña de Tarapacá*).

Al grito de ¡Viva Chile! los jinetes desmontaron y como infantes ganaron el cerro. La descarga de fusilería chilena pone en fuga a los atacantes, que dejan en el campo a 13 muertos, incluyendo a sus jefes; «una montonera boliviana



www.cordilleratraveller.com/valle-de-arcoiris

Ficha 5

compuesta de 40 individuos mal armados, con pérdida de 13 muertos, entre éstos los cabecillas principales". (*Boletín de la Guerra del Pacífico 1879-1881*, 16: 340). Los chilenos capturaron 200 corderos, 160 cabras y 20 burros.

En dicha Batalla, como resultado murieron los dos jefes milicianos bolivianos; La escaramuza de Río Grande (como se le llamó) había sido liderada por Toribio Gómez, de San Pedro de Atacama, y por el "jefe indio" Jaime Ayo (Hoyos), de Río Grande, muriendo ambos a consecuencia de sus heridas (*Boletín de la Guerra del Pacífico 1879-1881*, 17:346).

Con este encuentro se logró neutralizar el poder de los hacendados locales que eran hostiles a la ocupación chilena. A través de bandos se comienza a comunicar a la población el nuevo estado político de la zona, con propaganda distribuida desde Caracoles por el comandante Joaquín Cortés.

BIBLIOGRAFIA

- Ahumada, P. 1885. *Guerra del Pacífico. Recopilación completa de todos los documentos oficiales, correspondencias y demás publicaciones referentes a la guerra que ha dado a luz la prensa de Chile, Perú y Bolivia*. Imprenta del Progreso, Valparaíso.
- Vicuña Mackenna, B. 1880, "Historia de la Campaña de Tarapacá; Desde la ocupación de Antofagasta hasta la proclamación de la dictadura en el Perú". Imprenta Cervantes, Santiago de Chile.
- Avilez, Joel, 2009. "La Campaña En la Línea del Loa 1879", CAM Editores, La Serena.
- "Identidades y propiedades: Transiciones territoriales en el siglo XIX atacameño" Instituto

de Investigaciones Arqueológicas y Museo R. P Gustavo Le Paige s. j. (IIAM), Universidad Católica del Norte.

- Hugo B. Cuffini: *Historiador Militar*.



Geología principal:

Rocas sedimentarias cretácicas:

Las rocas sedimentarias cretácicas afloran en la Cordillera de Domeyko, y en la quebrada de Purilactis ha sido definida la Formación Purilactis, que es un paquete sedimentario de 3500 m de espesor. Su litología corresponde a rocas clásticas continentales, intercalaciones volcánicas y sedimentos litorales; contiene algunos estratos de sal (halita) y yeso. Esta formación está intensamente plegada observándose en algunos lugares inclinaciones de hasta 70°.

Formaciones principales:

Purilactis, Tonel, influencia grande de la formación San Bartolo.

Formación Purilactis (Cretácico Superior). Unidad sedimentaria continental. Sobreyace en paraconcordancia y contacto tectónico a la Formación Tonel. Al igual que la Formación Tonel, es instruida por diques de lamprófiro (KsPaht).

-2 **Miembro Limón Verde**: Areniscas líticas y feldespáticas, medias y finas, areniscas líticas, morado y rojo, fangolitas moradas, y areniscas gruesas, verde claro, con alteración propilítica y estratificación planar y cruzada. Además, conglomerados medianamente litificados, morado, con intercalaciones de areniscas de guijarros y finas fangolitas, de color rojo y morado.

-1 **Miembro Los Cóndores**: Limolitas de color rojo, fangolitas rojizas y areniscas, gruesas a finas, y arcosas líticas, rojo y morado, con estratificación planar y cruzada en artesas.

Formación Tonel (Cretácico Superior).

Unidad sedimentaria continental. Subyace en paraconcordancia y en contacto tectónico a la Formación Purilactis. Instruida por diques de lamprófiro (KsPaht), típicamente verdes, con largos fenocristales de anfíbola.

-3 **Miembro Arcoiris**: Evaporitas continentales complejamente deformadas, compuestas por agregados de halita y yeso, en estratos métricos, de coloración blanquecina y verde claro, con intercalaciones de areniscas líticas, con matriz de yeso y areniscas rojas finas.

-2 **Miembro La Escalera**: Areniscas finas, arcosas y litoarenitas, de color rojo a pardo claro, con laminación planar, con vetillas y nódulos de yeso y evaporitas, esencialmente yeso, con intercalaciones centimétricas de limolitas pardas, complejamente deformadas.

1984. Hoja Calama, Región de Antofagasta. (n.d.).



www.ventisca.cl. Río Grande

Valle de Yerbas Buenas y Petroglifos, Valle del Arcoíris, Poblado de Río Grande



FLORA (nombre científico/popular)

1. *Atriplex*/Cachiyuyo.
2. *Atriplex imbricata*/Ojalar.
3. *Fabiana denudata*/Tolilla, alma tola.
4. *Ephedra breana*/Pingo Pingo.
5. *Fabiana ramulosa*/Kipa, Tara macho.
6. *Maihueniopsis camachoi*/Kume o Puskayo, Chuchampe.
7. *Chuquiraga atacamensis*/Kiri, Kira, Lengua de gallina.
8. *Maihueniopsis conoidea*/Opuntia.
9. *Echinopsis atacamensis*/Cardon.
10. *Oreocereus leucotrichus*/Viejito.
11. *Adesmia atacamensis*.
12. *Cistanthe salsoloides*/Basal.
13. *Tiquilia atacamensis*/Kauchal, flor del altiplano.
14. *Ambrosia artemisioides*/Cadillo, Lipelipe, Monte verde, Pegapega, Pikara, Tikara, Tola negra.
15. *Senecio* sp./Primavera.
16. *Tarasa operculata*/Malva, Malvilla.
17. *Solanum chilense*/Tomatillo.
18. *Krameria lappacea*/Rartania, flor del desierto.
19. *Junellia seriphioides*/Rosa de la cordillera, kaylla.
20. *Cortaderia atacamensis*/Cola de zorro.
21. *Mutisia hamata*/Chinchircoma, Flora de la estrella, Flor de la granada, Clavel del Campo.
22. *Baccharis scandens*.
23. *Echinopsis Formosa*/Koko.
24. *Parastrephia teretiuscula*/kulkut'ula macho y wilaparpa macho.
25. *Ambrosia artemisioides*/Tola Negra, Tikara, Misiko, Lipe Lipe, Chaspaksa.
26. *Baccharis boliviensis*/Tolilla Kukuma Monte de paloma, Tola amarilla, Tola chica, Tola hembra, Tolilla, Tolita.



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Lycalopex culpaeus*/Zorro Culpeo.
2. *Lama guanicoe*/Guanaco.
3. *Liolaemus barbarae*/Lagartija de Bárbara.
4. *Liolaemus puritamensis*/Lagartija de Puritama.
5. *Liolaemus constanzae*/Lagartija de Constanza.
6. *Liolaemus fabiani*/Lagartija de Fabián.
7. *Phrynosaura audituvelata*/Dragón de Oído Cubierto.
8. *Bufo spinulosus*/Sapo espinoso.
9. *Telmatobius vilamensis*/Sapo de Vilama.
10. *Lagidium viscacia*/Nizcacha.
11. *Lycalopex culpaeus*/Zorro culpeo o colorado.
12. *Chaetophractus nationi*/Quirquincho de la puna.
13. *Lialoemus foxi*/Lagartija de fox.
14. *Leopardus colo colo*/Gato colo colo.
15. *Leopardus jacobita*/Gato Andino.
16. *Puma concolor*/Puma.



AVES (nombre científico/popular)

1. *Falco femoralis*/Halcón perdiguero.
2. *Athene cunicularia*/Pequén.
3. *Charadrius alticola*/Chorlo de la puna.
4. *Buteo polyosoma*/Aguilucho.
5. *Metriopelia melanoptera*/Tórtola cordillerana.
6. *Phrygilus atriceps*/Cometocino del norte.
7. *Spinus atratus*/Jilguero negro.
8. *Idiopsar dorsalis*/Cometocino de dorso castaño.
9. *Sicalis olivascens*/Chirihue verdoso.
10. *Sicalis auriventris*/Chirihue dorado.
11. *Psilopiagon aurifrons*/Perico cordillerano.
12. *Plegadis ridgwayi*/Ibis de la puna, cuervo de pantano de la puna.
13. *Chloephaga melanoptera*/Ganso andino.
14. *Daptrius megalopterus*/Carancho cordillerano, Caracara andino.
15. *Thinocorus orbignyianus*/Perdicitita cojón.
16. *Agriornis montanus*/Mero gaucho.

Machuca, Vado de Putana, Geiseros del Tatio

Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

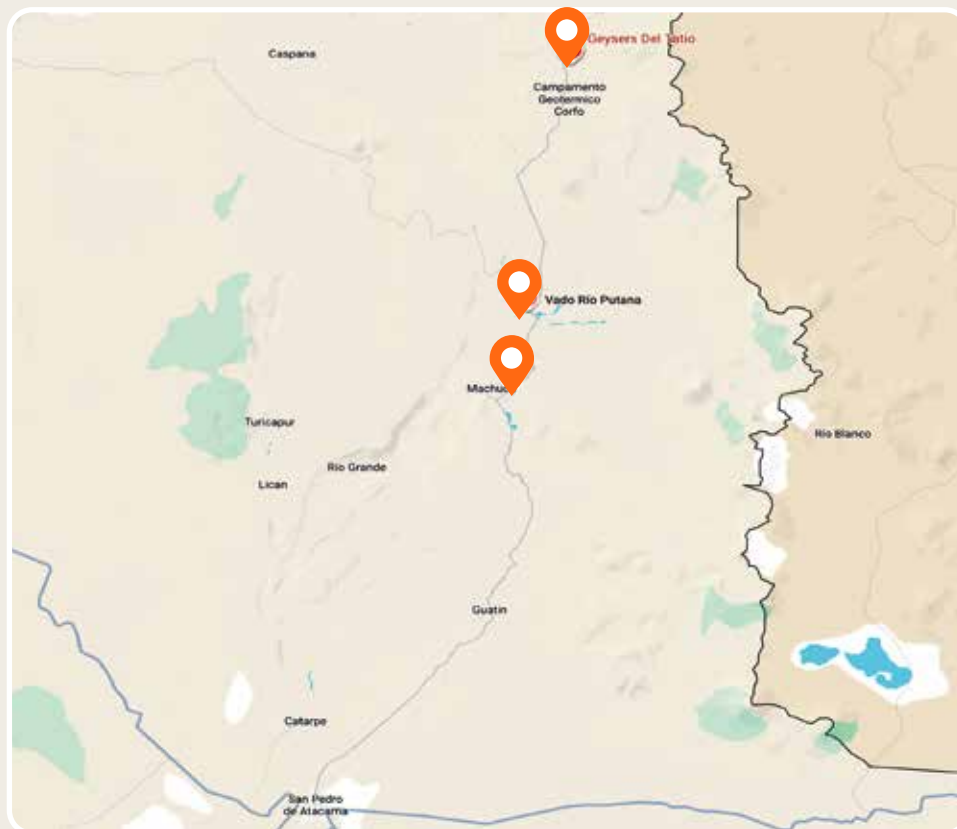
Machuca: **45 km**. Altura: **4.409** msnm.

Vado de Putana: **54 km**. Altura: **4.247** msnm. Geiseros del Tatio: **80 km**. Altura: **4.300** msnm.

Significado Tatio: Tata-iu, 'el abuelo que llora'.

Comunidad encargada de la administración: **Caspansa, Toconce y Machuca**

206



MACHUCA

VADO DE PUTANA

Referencia geográfica:

22,5984175193434-68,0647793963385

<https://www.google.com/maps/@-22.5989101,-68.0652623,20.25z?entry=ttu>



Principal atractivo:

Machuca: Entre los principales atractivos de Machuca se encuentran la iglesia de San Santiago (1933). Sobre esta iglesia y todas las casas de Machuca hay cruces de colores, debido a la creencia de que el abundante azufre en el área atrae al diablo, y estas cruces se colocan para espantarlo.

El vado del río Machuca donde se encuentra una variedad de avistamiento de aves como Flamencos Andinos y Chilenos y en ocasiones la Parina de James. Taguas y patos, así como llamas de locales pastoreando por el lugar.

En el poblado se ofrece el clásico anticuchi de llamo y hay servicios de baños y comida.

Desde Machuca se pueden ver en los cerros aledaños las huellas de lo que fueron los caminos llareteros, donde se extraía la llareta para venderla como combustible a las refinerías de Chuquicamata, sobre todo durante la primera mitad del siglo XX.

Vado de Putana: Su principal atractivo radica en la variedad de fauna y aves posibles de observar desde una corta distancia, dentro de un bello paisaje altiplánico y unas admirables vistas a la cordillera.



<https://caminantesdeldesierto.blogspot.com/>



<https://www.trekana.cl/tours/geysers-tatio-vado-putana/>

6.1

**Carácter Histórico**

La consecuencia panregional de los procesos agrarios del noroeste argentino, fue que comuneros de Rinconada, Santa Catalina y Susques, junto con puneños de las estancias de Tinte y de Puesto Grande, emigraran en pleno siglo XX a los territorios de Machuca y Río Grande en territorio chileno, presumiblemente debido a que las tierras de pastoreo ya no alcanzaban para todos, y producto de la atracción que significaba el floreciente negocio de la llareta y del azufre, demandados entre 1915 y 1955 por el Mineral de Chuquicamata.

En efecto, la yareta (*Azorella compacta*), planta de cojín que crece sobre los 4.000 m.s.n.m., reconocida por sus excepcionales propiedades calóricas, fue utilizada como combustible en la fundición de Chuquicamata y de uso doméstico en el campamento minero, para lo que se instaló una muy bien estructurada red para su explotación y distribución (Armesto *et al*, 1983). Por otro lado, el proceso de refinamiento del concentrado de cobre requería de ácido sulfúrico, el que hasta fechas recientes era procesado a partir del azufre extraído desde los abundantes yacimientos de la zona de Ollagüe, Toconce y del sector alto andino comprendido entre San Pedro de Atacama y el Tatío.

Los relatos de la historia oral de Machuca vinculan el negocio minero en Chuquicamata con una de las principales oleadas de inmigrantes producidas entre 1910 y 1915. Es así como M. C. (53 años, sexo masculino, nacido en Machuca) nos relata cómo la línea paterna de sus antepasados en Machuca se funda precisamente en aquella época por el argentino Manuel Colque originario de Mina Pirquitas y su señora Concepciona Cruz, proveniente de Quetena. Por otro lado, en la misma época mencionada, el señor Tomás Tinte Flores originario de Cochinoca, Argentina y la señora Andrea Vilca, originaria de Guatín, Chile, forman la línea materna de su familia.

Otro informante, A.C. (55 años, sexo masculino, nacido en Machuca) nos informa que *"por necesidad se vinieron desde Argentina y Bolivia las familias Mendoza, Choque, Cruz, Tinte y Lique... hasta las azufreras y yareteras... A lomo de animal transportaban el azufre desde Putana a Chuqui"*.

Para 1920 ya existía un sistema de extracción, transporte y comercialización de los recursos obtenidos en las laderas de la Cordillera de Los Andes, que dio por resultado además de la inmigración mencionada, la instalación de una intrincada red de caminos y de guarniciones de Carabineros, que produjo consecuencias dignas de una etnografía más detallada.

En efecto, en octubre de 1941, fue promulgado por el presidente Pedro Aguirre Cerda, el Decreto Supremo N° 1427, que vino a



reglamentar la explotación y transporte de la yareta por caminos públicos y terrenos fiscales de la antigua Provincia de Antofagasta.

Dentro de las medidas administrativas tomadas para la aplicación de dicho reglamento, se incluyó la habilitación del retén de Carabineros de Tocopuri, para controlar el cumplimiento de las exigencias contempladas para la explotación del recurso yareta, que era transportada desde la zona de El Tatio y desde los alrededores de Machuca hacia la faena minera de Chuquicamata y para custodiar que dichas faenas no afectaran la actividad ganadera de los "llameros indigentes", como eran referidos los pastores inmigrantes en el decreto firmado por el Presidente de Chile.

Los relatos de la historia oral del sector refieren una feria de acopio en la Estación de San Pedro, en el Río Loa, hasta donde concurrían los machuqueños a entregar sus cargas de llareta a lomo de burro, para ser transbordada al ferrocarril a Chuquicamata. De alguna forma el tipo de intercambio y pago de pulpería quedó plasmada en la festividad ritual del 25 de Julio en Machuca.

Muñoz, E. E. C. (2005). "Pueblos Transfronterizos en la Puna de Atacama: Conectividad de Redes en el País más allá de las nubes". Universidad de Chile Facultad de Ciencias Sociales Escuela de Ciencias Sociales Departamento de Antropología. El caso Machuca pagina 49.



www.gochile.cl/es/machuca/

GEISERS DEL TATIO

Referencia geográfica:

-22,3508636980321 -68,015690923241

<https://maps.app.goo.gl/nywgDeTpQgs72FmY7>



Principal atractivo:

El principal atractivo es el impresionante espectáculo visual que ocurre justo antes del amanecer, cuando los géiseres están en su máxima actividad. En ese momento, las columnas de vapor se elevan con gran intensidad. Con la salida del sol, se crean contrastes espectaculares entre los rayos solares y las fumarolas (columnas de vapor), mostrando la condensación en su mayor expresión por un breve período. Además, el cielo se vuelve de un azul más intenso, realzando aún más la belleza del paisaje.



<https://www.sanpedrodeatacama.com/>



<https://www.eso.org/public/chile/images/z4a8971>



Geología principal:

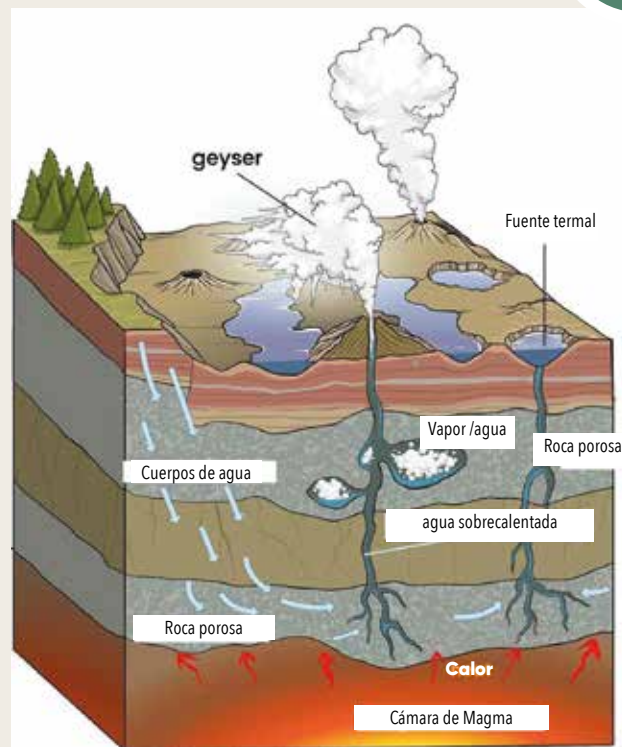
GEISERES DEL TATIO

Geisa: Palabra islandesa que refiere a salir a chorros, donde deriva la palabra Geysers. Se calcula que a medida que se desciende en profundidad en la tierra, cada 100 metros la temperatura aumenta en 2°C . "Los géiseres aparecen donde existen extensas cámaras subterráneas dentro de las rocas ígneas calientes. Cuando agua subterránea relativamente fría entra en las cámaras, se calienta gracias a la roca circundante. En el fondo de las cámaras, el agua está bajo gran presión debido al peso del agua suprayacente. Esta presión evita que hierva a la temperatura superficial normal (100°C). Por ejemplo, el agua del fondo de una cámara, situada a 300 metros debe alcanzar casi 230°C antes de hervir. El calentamiento hace que el agua se expanda, con el resultado de que algo del agua se ve forzada a salir a la superficie. Esta pérdida de agua reduce la presión de la que queda en la cámara, lo que reduce el punto de ebullición. Una porción del agua que hay en profundidad dentro de la cámara se convierte rápidamente en vapor y el géiser entra en erupción. Después de la erupción, agua subterránea fría vuelve a entrar en la cámara y el ciclo vuelve a empezar".

Los Geiseres del Tatio están ubicados en la cordillera de los Andes, y en una zona donde se encuentran volcanes activos y donde caen precipitaciones de agua y nieve que alimentan las aguas subterráneas, generando las condiciones necesarias para la formación de geiseres.

En el campo geotérmico de los Cámara llena de agua subterránea se pueden observar variados ambientes y formaciones que han sido moldeados por los distintos fenómenos geotérmicos:

- **Pozas burbujeantes:** El agua circula a poca profundidad o superficialmente en niveles permeables.
- **Suelos humeantes:** Grandes áreas donde surgen emanaciones de agua y gases. Fumarolas termales Son chorros de gases como anhídrido carbónico y sulfúrico más vapor de agua que pueden superar los 200 grados Celsius
- **Manantial Hirviente:** Vertiente de agua a temperatura de ebullición
- **Chorro continuo:** Emisión permanente de agua caliente por sobre el nivel del suelo



Fuente: www.shutterstock.com/

- **Poza de barro:** Poza de barro termal
- **Manantial tibio:** Vertiente de agua a temperatura menor de 40 grados centígrados
- **Manantial caliente:** Vertiente de agua a temperatura mayor a 40 grados centígrados
- **Volcán de barro:** Cono de barro alrededor de una poza de barro
- **Manantial hirviente:** Vertiente de agua a temperatura de ebullición
- **Costras de mineral:** Las aguas y vapor al interior de las cámaras subterráneas toman contacto con los minerales que son parte de las rocas ígneas. Al salir a la superficie en forma de vapor y chorros de agua, parte de los minerales precipitan

formando una costra de mineral. Entre más grande y gruesa sea la costra indica mayor es la antigüedad del geiser. Estas son visibles en todas las formaciones recién descritas.

Las más comunes son las geiseritas que están formadas principalmente por Sílice, y el travertino compuesto mayoritariamente por carbonato de calcio disuelto.

En el ambiente de los Geiseres del Tatio se combinan una serie de factores como altura, temperaturas extremas, alta radiación, que permiten la formación de organismos extremófilos. Detalle resumido en el capítulo de Paisaje y Geografía.



www.sanpedrodeatacama.com/geysers-del-tatio/

El río salado: El Tatio está ubicado en un valle de 4 km de ancho y 6 km de largo, rodeado de picos volcánicos recientes. Dependiendo de la temporada, la descarga de agua termal varía entre 250 y 500 litros por segundo. Los estudios geológicos indican que el agua proviene de una zona ubicada a 12-20 km al este-sureste de El Tatio. La migración lateral de estos fluidos se debe a la permeabilidad de las rocas volcánicas, mientras que su ascenso está limitado por fracturas geológicas y la barrera natural de la Serranía de Tucle - Loma Lucero. Las aguas termales de El Tatio fluyen superficialmente hasta desembocar en el río Salado.

Un estudio reciente en *Earth and Space Science* analizó las geiseritas, rocas hidrotermales presentes en la Tierra y posiblemente en Marte. Los géiseres de El Tatio son un análogo para estudiar las condiciones de vida temprana en ambos planetas. El equipo examinó el ciclo de erupción y la composición química para entender la formación de las geiseritas, compuestas principalmente por sílice y colonizadas por bacterias extremófilas. El estudio sugiere que los primeros organismos aparecieron hace 3.700 millones de años en ambientes hidrotermales. Para entender estas condiciones, los científicos estudian sistemas hidrotermales en la Tierra y Marte, enfocándose en la geiserita. La Dra. Alida Pérez-Fodich y su equipo encontraron estructuras similares a las geiseritas en Marte, indicando que se forman por dinámicas ambientales, con un rol secundario de las bacterias. Los géiseres del Tatio, ubicados en el desierto de Atacama, son un sitio ideal para estos estudios por sus similitudes con Marte. Esta investigación ayudará a refinar los instrumentos en futuras misiones, como el sensor PIXL del rover Perseverance de la NASA, que busca signos de vida microbiana en Marte.

<https://ingenieria.uchile.cl/noticias/204018/geysers-del-tatio-podrian-dar-luces-sobre-la-busqueda-de-vida-en-marte>

Enlaces; (N.d.-b). Sernageomin.Cl. Retrieved January 9, 2025, from https://catalogobiblioteca.sernageomin.cl/Archivos/11769v2pp73_76.pdf
https://catalogobiblioteca.sernageomin.cl/Archivos/11769v2pp73_76.pdf

Chile, J. L., Fernández Turiel, M., Vallès, D., Gimeno Torrente, J., & Saavedra Alonso Y, S. (Eds.). (n.d.). Chile The silica sinter deposits of the geothermal field of El Tatio. In *Los depósitos silíceos del campo geotérmico de El Tatio*.

https://digital.csic.es/bitstream/10261/31736/3/Fernandez-Turiel-El_Tatio-Geotemas_2008-S12P03.pdf

Machuca, Vado de Putana, Geiseres del Tatio



AVES (nombre científico/popular)

1. *Geositta marítima*/Minero Chico
2. *Agriornis montanus*/Mero Gaucho
3. *Charadrius alticola*/Chorlo de la Puna
4. *Lophoneta specularioides*/Pato Juarjuel
5. *Anas flavirostris*/Pato Jergon Chico
6. *Fulica gigantea*/Tagua gigante
7. *Fulica cornuta*/Tagua Cornuda
8. *Chroicocephalus serranus*/ Gaviota Andina
9. *Fulica ardesiaca*/ Tagua Andina
10. *Anas puna*/Pato Puna
11. *Cleophaga melanoptera*/ Ganso Andino, Piuquen
12. *Plegadis Ridg way*/ Cuervo de Pantano de la Puna *Revisar avistamientos
13. *Cinclodes atacamensis*/ Churrete de alas blancas
14. *Phoenicoparrus andinus*/ Flamenco Andino
15. *Phoenicoptero chilensis*/ Flamenco Chileno
16. *Recurvirostra Andina*/Caití *Revisar avistamientos
17. *Tinamotis pentlandii*/Perdiz de la puna, Kiula
18. *Calidris bairdii*/ playero de Baird *Revisar avistamientos
19. *Tringa flavipes*/Pitotoy chico
20. *Tringa melanoleuca*/Pitotoy grande
21. *Phalaropus tricolor*/Pollito de mar tricolor
22. *Phrygilus atriceps*/Cometocino del norte
23. *Vultur gryphus*/Condor Andino *Revisar avistamientos
24. *Idiopar dorsalis*/Cometocino de dorso castaño
25. *Lessorinia oreas*/Colegial del norte
26. *Thinocorus orbignyianus*/Perdiz Cojón *Revisar avistamientos
27. *Phrygilus Unicolor*/Pájaro Plomo
28. *Sicalis auriventris*/Chirihue Dorado
29. *Sicalis olivascens*/Chirihue verdoso,
30. *Geranoaetus poecilochrous*/busardo puneño, gavián Puna o aguilucho de la puna



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Vicugna Vicugna*/Vicuña
2. *Lycalopex culpaeus*/Zorro Culpeo
3. *Lagidium Viscacia*/Vizcacha
4. *Lama glama*/Llama
5. *Puma concolor*/Puma
6. *Telmatobius halli*/Rana del Loa
7. *Equus africanus*/Burro



FLORA (nombre científico/popular)

1. *Junellia tridactyla*/ Khachujanki
2. *Calceolaria stellariifolia*/ Capachito o Zapatito
3. *Adesmia atacamensis*/ Tano tano o jarillo
4. *Perezia atacamensis*/ Marancel
5. *Senecio puchii*/ Chachacoma de Burro
6. *Lenzia chamaepitys*/ Lenzia
7. *Arenaria rivularis*/ Champa
8. *Oxychloe andina*/ Pak'
9. *Zameioscirpus atacamensis*/
10. *Stipa Chrysophylla*/ Coirón amargo
11. *Stipa Atacamensis*/Coirón
12. *Parastrephia Lepidophylls*/ Tola, Tola Tola
13. *Aloysia Trífida*/no encontrado
14. *Cristaria Andicola*/ Malvilla, primavera
15. *Cumulopuntia boliviana*/ Puskayo
16. *Atriplex Microphylla*/
17. *Fabiana bryoides*/ k'oa, pata de perdiz
18. Lupino
19. *Junelia digitata*/
20. *Azorella compacta*/ Yareta
21. *Caiophora coronata*/ Ortega
22. *Arenaria Serpens*/ C'hampa, potrero de agua, champeal, parecida al janki, yaretilla, taponcillo,
23. *Cisthante celosoides*/ Basal
24. *Sarcocornia pulvinata*/Yuyo
25. *Haplopappus bailahuén*/Bailahuen, Bailabien
26. *Junelia digitata*/Altea
27. *Pycnophyllum macropetalum*/Ayro macho

Reservas y Termas de Puritama, Quebrada de Guatín

Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

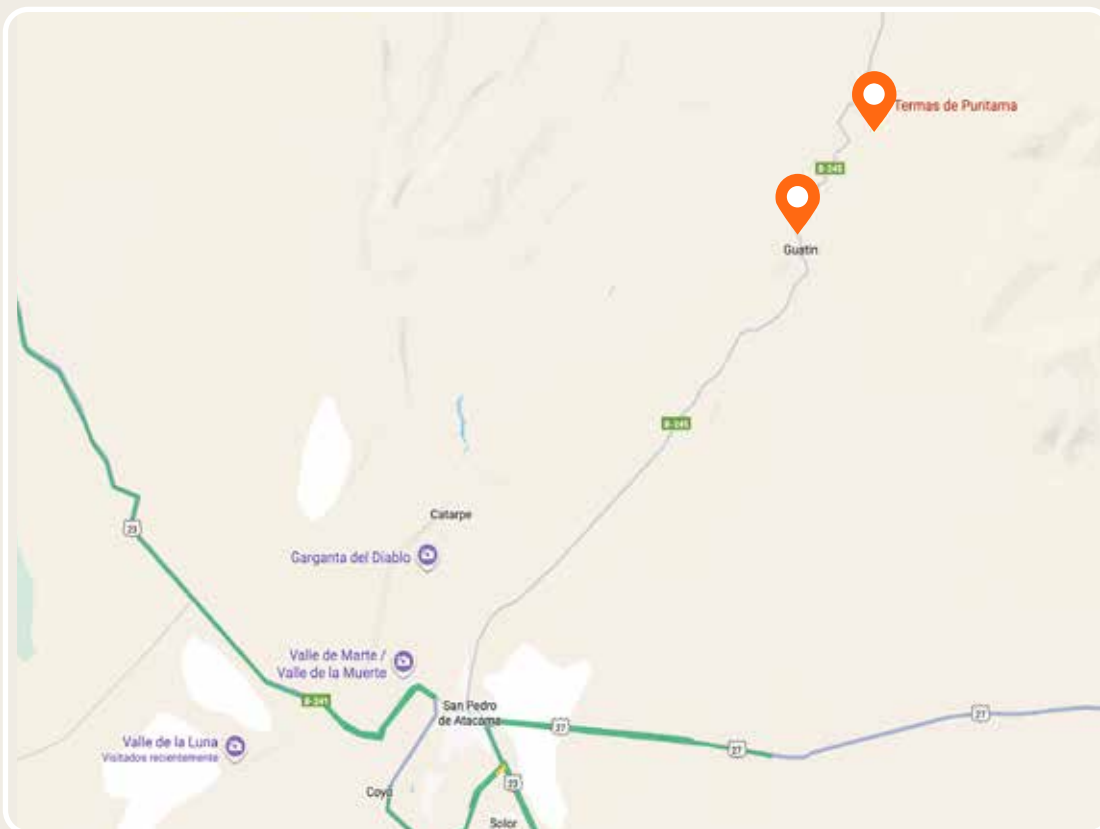
Reservas y Termas de Puritama: **28 km**. Altura: **3.600** msnm.

Quebrada de Guatín: **24,5 km**. Altura: **3.100** msnm.

Comunidad encargada de la administración: Quebrada de Guatín: **Guatín**

Reservas y termas de Puritama: **Hotel Explora**

214



RESERVAS Y TERMAS DE PURITAMAS

Referencia geográfica:

-22,7211489246682-68,0426643462707

<https://maps.app.goo.gl/AiueVDjZFSdXp4VbA>



Principal atractivo:

Las Termas de Puritama están situadas en un cañón donde corre el río Puritma, parte de lo que es la Reserva de Puritama, una reserva privada manejada por el hotel Explora. La temperatura de estas aguas termales es entre 28 y 31 °C.

Además de su entorno natural impresionante, las aguas están cargadas de minerales como calcio, magnesio, sodio y boro, que tienen propiedades revitalizantes para el cuerpo y la mente. La reserva también cumple un importante papel como lugar de monitoreo y seguimiento de especies locales en peligro de extinción como es el caso del gato Andino.



Carácter histórico:

La subcuenca Jorquencal-Turipite-Puritama es un claro ejemplo de cómo la actividad volcánica y los procesos naturales moldearon el paisaje actual. Sus profundas quebradas, antiguos escurrimientos y evidencias de actividad hidrotermal cuentan una historia geológica que combina volcanes, ríos y el paso del tiempo.

Historia del predio Quebrada de Puritama

Presenta una característica que lo diferencia de todo el resto del territorio altiplánico de la Región de Antofagasta; es el único predio en la Región que pertenece a una empresa privada, por lo que presenta una oportunidad única para la creación de un parque de conservación privado. Los dueños anteriores son la familia De los Ríos. Ellos utilizaron el territorio para engordar remesas ganaderas que provenían desde Argentina. El patriarca de la familia y encargado del negocio trabajaba con las remesas ganaderas de la familia Abaroa, de gran importancia en Antofagasta.

El dueño de la Azufrera Saciél, un señor Escaleras empieza a hacer una huella para sus camiones donde está el actual camino al Tatio. Anteriormente la única huella que había en el sector era una forma rudimentaria de la carretera hacia Machuca, que daba una vuelta por atrás del predio hacia Saciél. Este nuevo camino le permitiría llevar el azufre en mucho menor tiempo a San Pedro. Mientras se hacía este camino el señor Escaleras decidió hacer una huella para bajar a las termas. Aunque estaba enterado de la existencia de las termas, no sabía que



<https://turismosanpedrodeatacama.org/reserva-y-termas-de-puritama/>

estaban dentro del predio de la familia De los Ríos. Por lo que empezó la huella para así poder usufructuar de las bondades de la terma. De los Ríos se enteró de esto y se hizo cargo de la obra, construyó las primeras construcciones de las termas de Puritama que hoy son las casas de los cuidadores de las termas. Las termas han sido utilizadas a lo largo del tiempo, y desde mucho antes que la huella existiese por los atacameños de la zona. Los pastores provenientes de Guatín, Turipite y hasta Machuca cuentan de las travesías de su niñez, con los animales, hacia las aguas termales, antes de que hubiese camino. También fueron ocupadas por los mineros del azufre, que antes de volver a la mina pasaban a hacerse baños terapéuticos por siete o diez días. Los notables de la zona utilizaron las aguas termales para baños de sanación por varios días. El nombre de las termas de Puritama ha sido escuchado en la zona desde antes que el acceso permitiera que todos las pudiesen disfrutar.

Ltda., F. y F. (s/f). Línea base y Guía de manejo del predio Puritama, Región de Antofagasta.

QUEBRADA DE GUATIN

Referencia geográfica:

-22,7684664263845 -68,075979671303

<https://maps.app.goo.gl/xTCPY1knKe9MPiwEA>



Principal atractivo:

Es el lugar donde nace el río Vilama, y donde confluyen los ríos Puritama y Purifica (quebrada que corre paralela a la de Puritama) El río Vilama es un importante afluente que alimenta la cuenca del salar de Atacama.

Da origen al oasis junto con el río San Pedro. Uno de los principales iconos de la quebrada de Guatín es el *Echinopsis atacamensis* (cardón). Los guardianes de la quebrada, son cactus elevados y robusto, que se observan de cerca cuando se visita el lugar. Esta especie crece en promedio dos centímetros por año, y pueden llegar a medir hasta 10 metros. En Chile está prohibido su corte.

Además de otras especies de flora y fauna es posible observar antiguas coladas de lava provenientes del Licancabur, así como otras formaciones geológicas que ayudan a comprender como se formó el paisaje.



Carácter histórico:

Guatín o Huatín, es un pequeño poblado conocido por sus construcciones de piedra volcánica y adobe, cuyas viviendas, con robustos techos de paja o barro, han resistido el paso del tiempo.

"En aquel entonces habitaba el lugar solo el pastor Juan Vilca, puesto que su esposa e hijos se habían ido a vivir a San Pedro y Calama.

Hermanos, hijos y nietos de Juan Vilca han construido casas, un salón de fiestas y suben los fines de semana a ayudar en el cultivo a los descendientes que aún viven en el lugar, a cuidar sus propias chacras. Toda la familia en masa acude a las principales celebraciones: San Antonio, fiestas patrias y año nuevo. En 2015 se constituye la Comunidad Atacameña de Guatín, que cuenta con personería jurídica y sede comunitaria".

La capilla de Guatín, un ejemplo de la arquitectura tradicional, es un espacio sencillo, pero de gran significado para la comunidad.



www.masrutasymenosrutinas.com



<https://masrutasymenosrutinas.com/quebrada-de-guatín-atacama/>

El cementerio local, pequeño y respetuoso, sigue las tradiciones ancestrales con tumbas decoradas con objetos personales y flores.

Guatín está rodeado de cactus gigantes y formaciones rocosas únicas. Las festividades comunitarias en Guatín honran a la naturaleza y la vida, con rituales de purificación y agradecimiento realizados en los manantiales termales. La preservación de técnicas agrícolas y de riego ancestrales demuestra la habilidad de la comunidad para adaptarse a su entorno desértico.

A poca distancia del pueblo se encuentra el Cañón de Guatín, también conocido como el Valle de los Cactus, que alberga una densa concentración de cactus gigantes, añadiendo un atractivo único para los visitantes.

Fundación de Cultura San Pedro de Atacama: GUATÍN – Fundación Spa. (s/f). Fundacionspa.cl.



Geología principal:

FORMACIONES PRINCIPALES DE LA QUEBRADA DE PURITAMA

Sector de color morado identificado en el mapa.

Coladas de lavas del Pleistoceno (Pleistoceno). Lavas dacíticas con fenocristales de feldespato, cuarzo y biotitas orientadas asociadas al volcán Alto Machuca. Coladas de lavas andesíticas de color gris claro a oscuro, de textura vítrea a porfírica con fenocristales de anfíbola y feldespato. Cubren a la Ignimbrita Cajón y están cubiertas por depósitos cuaternarios no consolidados.

Ignimbrita Chaxas (Plioceno superior - Pleistoceno inferior).

Tobas dacíticas de lapilli de color blanquecino a gris blanquesino, moderada a débilmente soldada, con fragmentos de pómez, escasos clastos de dacitas y andesitas, escasos cristales de cuarzo, hornblenda y biotita; y vidrio de textura fibrosa. Incluye flujos ignimbríticos asociados al domo volcánico Chaxas ubicado al noreste de San Pedro de Atacama, fuera del área de estudio. Se dispone en concordancia sobre la Ignimbrita Puripícar, y en discordancia erosiva bajo la Formación Vilama e ignimbritas pleistocenas.



<https://lacabanachilena.com/termas-puritama/>

Ignimbrita Puripícar (ca. 4,6-4 Ma). Tobas de color rosado pálido a gris claro, generalmente bien soldadas, con cristales de biotita orientados, cuarzo, pómez y fragmentos de andesitas. La mayor parte de las pómez son generalmente lenticulares de colores gris claro a pardo, pudiendo encontrarse pómez de color blanco. Se dispone discordante sobre las formaciones Purilactis, San Pedro, Tambores e Ignimbrita Sifón.

Salar de Atacama. Sernageomin.cl. Recuperado el 9 de enero de 2025, de https://portalgeo.sernageomin.cl/Salares/SALAR_DE_ATACAMA/FICHA_TECNICA_COMPIlada_SALAR_DE_ATACAMA.pdf

Subcuenca Jorquencal-Turipite-Puritama:

La subcuenca que abarca las quebradas de Jorquencal y Turipite, hasta su unión con el río Puritama, presenta características únicas que la diferencian de otras zonas en su formación y evolución. Aquí explicamos, de forma clara y accesible, su geología y dinámica.

Quebrada Jorquencal:

- La quebrada Jorquencal nace en los faldeos del volcán Curiquinca, a 5.722 metros sobre el nivel del mar, y se extiende unos 24 kilómetros.
- Su curso superior tiene dirección este-oeste (E-W) durante 10 kilómetros, cambiando luego a una dirección noreste-suroeste (NE-SW) hasta juntarse con el río Puritama.
- Es la única quebrada en esta área que tiene su origen en la frontera con Bolivia.

Quebrada Turipite:

- Alimentada por Antiguos Volcanes
- La quebrada Turipite nace en los faldeos sur de los antiguos volcanes Falda Grande y Jorquencal, extendiéndose unos 9 kilómetros en dirección norte-sur (N-S) hasta su confluencia con el río Puritama, a 3.240 m.s.n.m.
- El río Puritama, por su parte, nace a 9 kilómetros más al interior, fluyendo también en dirección NE-SW. A mitad de su recorrido pasa por una zona de alteración hidrotermal que forma las conocidas Termas de Puritama.

AFLUENTES Y CAMBIOS DEL PAISAJE

- En la parte norte de la subcuenca, un afluente de la quebrada Jorquencal (conocido como Jorquencal Norte) recorre 10 kilómetros en dirección N-S, naciendo en los cerros Incahuasi y Colorado.
- Este afluente tiene un desarrollo reciente y muestra pocas evidencias de erosión. En cambio, los cursos de agua que nacen al sur del cerro Colorado hasta el volcán Apagado se infiltran en el terreno y no generan quebradas significativas.

- Este fenómeno se explica porque las coladas de lava del último evento volcánico cubrieron la zona, modificando el paisaje y obligando a las aguas a buscar nuevas rutas, formando la red de drenaje actual durante el Cuaternario.

EVIDENCIAS DE PALEOESCURRIMIENTOS

- La subcuenca muestra evidencias de antiguos escurrimientos de agua (paleoescurrimientos) que modelaron el paisaje actual, como profundos cañones y quebradas, aunque no están activos en la actualidad.
- Ejemplos de esto son la quebrada Turipite y el río Puritama, que presentan cañones de entre 30 y 40 metros de altura.
- En la quebrada Turipite, el antiguo cañón hoy está ocupado por cultivos de la comunidad de Machuca, mientras que las nacientes actuales están desplazadas hacia el norte.

MODIFICACIONES POR ACTIVIDAD VOLCÁNICA

- La actividad volcánica transformó la subcuenca en repetidas ocasiones. Las ignimbritas (depósitos de ceniza y flujos volcánicos) y coladas de lava andesítica más recientes cubrieron antiguas quebradas, como la "antigua" quebrada Jorquencal, y remodelaron el sistema de drenaje.
- En el caso del río Puritama, su curso superior fue cubierto por lava, obligando al agua a fluir por debajo del terreno, emergiendo en las Termas de Puritama como manantiales.

PAISAJE ACTUAL Y GEOLOGÍA

- Desde las Termas de Puritama hasta el kilómetro 45, pasando por la cuesta El Diablo y Saciél, el camino atraviesa lavas de andesitas y dacitas de piroxeno, pertenecientes a la formación volcánica Conjunto de Volcanes III, de edad holocénica.
- Las quebradas, en cambio, cruzan ignimbritas más antiguas de la formación Puripicar, en el fondo, y de la formación Chaxas, más reciente. Estas capas tienen diferentes características:

- Puripicar: Más dura y rosada.
- Chaxas: Más blanda y grisácea.

Estas diferencias se aprecian en los abruptos acantilados de las quebradas Turipite, Callejón y Jorquencal, que nos permiten entender cómo la geología y los procesos volcánicos han esculpido el paisaje de esta región precordillerana, intermedia entre la alta cordillera y el Salar de Atacama.

Referencias: Geología y Paisaje por Joao Pizarro

Hoja De Sanpedro Mapa Geologico, G. (2004). *Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad*. Dirección General de Aguas.

Niemeyer, F. (1980). *Hoyas hidrográficas de Chile*. En Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas.

del Sistema Salino: Región.; A. G., Provincia.; A., Comuna.; E. L., de Atacama UTM, S. P., Norte.; 569 775 Utm 19s, Proyección.; 7. 397 613, & Altura.; P. 56. (s/f). Salar de Atacama. Sernageomin.cl. Recuperado el 9 de enero de 2025, de https://portalgeo.sernageomin.cl/Salares/SALAR_DE_ATACAMA/FICHA_TECNICA_COMPILADA_SALAR_DE_ATACAMA.pdf

Reservas y Termas de Puritama, Quebrada de Guatín



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Equus africanus*/Burro domestico
2. *Lama guanicoe*/Guanaco
3. *Lycalopex culpaeus*/Zorro Culpeo
4. *Lama glama*/Llama
5. *Leopardus jacobita*/Gato andino
6. *Thylamys pallidior*/Yaca de la puna
7. *Tachymenis chilensis*/Culebra de cola corta
8. *Liolaemus barbarae*/Lagartija de Barabara
9. *Liolaemus puritamensis*/Lagartija de Puritama
10. *Liolaemus constanzae*/Lagartija de Constanza
11. *Liolaemus fabiani*/Lagartija de Fabian
12. *Phrynosaura audituvelata*/Dragón de oído cubierto
13. *Bufo spinulosus*/Sapo espinoso
14. *Telmatobius vilamensis*/Sapo de Vilama
15. *Lagidium viscacia*/Vizcacha
16. *Chaetophractus nationi*/Quirquincho de la puna
17. *Liolaemus foxi*/Lagartija de fox
18. *Leopardus colo colo*/Gato colo colo
19. *Puma concolor*/Puma



FLORA (nombre científico/popular)

1. *Krameria lappacea*/Ratania
2. *Hoffmannseggia doellii*/Algarrobito, Motokuro
3. *Krameria cistoidea*/Pacul
4. *Ephedra breana*/Pingo-pingo
5. *Baccaris scandens*/Chilca
6. *Atriplex atacamensis*/Cachiyuyo
7. *Atriplex imbricata*/Ojalar
8. *Fabiana denudata*/Tolilla, alma tola
9. *Fabiana ramulosa*/Kipa, Tara macho
10. *Maihueiopsis camacho*/Kume o Puskayo, Chuchampe
11. *Chuquiraga atacamensis*/Kiri, Kira, Lengua de gallina
12. *Maihueiopsis conoidea*/Opuntia
13. *Echinopsis atacamensis*/Cardon
14. *Tagetes multiflora*/Suiko
15. *Cephaloroceus senilis*/Viejito
16. *Adesmia atacamensis*/Jarrilla, Pasto de guanaco
17. *Cistanthe salsoloides*/Basal
18. *Tiquilia atacamensis*/Kauchal, flor del altiplano
19. *Ambrosia artemisioides*/Cadillo, Lipelipe, Monte verde, Pegapega, Pikara, Tikara, Tola negra
20. *Senecio sp.*/Primavera
21. *Tarasa operculata*/Malva, Malvilla
22. *Solanum chilense*/Tomatillo
23. *Krameria lappacea*/Ratania, flor del desierto
24. *Junellia seriphioides*/Rosa de la cordillera, kaylla
25. *Cortaderia atacamensis*/Cola de zorro
26. *Mutisia hamata*/Chinchircoma, Flora de la estrella, Flor de la granada, Clavel del Campo.
27. *Baccharis scandens*/Romerillos, carquejas, chilcas
28. *Echinopsis formosa*/Koko
29. *Parastrephia teretiuscula*/kulkut'ula macho y wilaparpa macho
30. *Ambrosia artemisioides*/Tola Negra, Tikara, Misiko, Lipe Lipe, Chaspaksa
31. *Baccharis boliviensis*/Tolilla Kukuma Monte de paloma, Tola amarilla, Tola chica, Tola hembra, Tolilla, Tolita
32. *Acantholippia deserticola*/Rica Rica, Kore
33. *Oreocereus leucotrichus*/Viejito



AVES (nombre científico/popular)

1. *Phrygilus atriceps*/Cometocino del norte
2. *Sicalis olivascens*/Chirigue verdoso
3. *Zonotrichia capensis*/Chincol
4. *Idiopsar dorsalis*/Cometocino de dorso Castaño
5. *Falco femoralis*/Halcon perdiguero
6. *Muscisaxicola cinereus*/Dormilona cenicienta
7. *Oreotrochilus estella*/Picaflor de la puna
8. *Phalcoboenus megalopterus*/Carancho Cordillerano
9. *Sicalis olivascens*/Chirihue verdoso
10. *Gallinula galeata*/Taguita del Norte
11. *Athene cunicularia*/Pequén
12. *Metriopelia aymara*/Tortolita de la puna, Tortolita de puntos dorados
13. *Charadrius alticola*/Chorlo de la puna
14. *Buteo polyosoma*/Aguilucho
15. *Metriopelia melanoptera*/Tórtola cordillerana
16. *Spinus atratus*/Jilguero negro
17. *Sicalis auriventris*/Chirihue dorado
18. *Psilopiagon aurifrons*/Perico cordillerano
19. *Plegadis ridgwayi*/Ibis de la puna, cuervo de pantano de la puna
20. *Cleophaga melanoptera*/Ganso andino
21. *Daptius megalopterus*/Carancho cordillerano, Andean cara cara
22. *Geranoaetus poecilochrous*/Busardo puneño, gavián Puna o aguilucho de la puna
23. *Thinocorus orbignyianus*/Perdicitia cojón
24. *Agriornis montanus*/Mero gaucho
25. *Athene cunicularia*/Pequén

Quebrada de Jere, Laguna Chaxa, Monjes de la Pacana , Tambillo

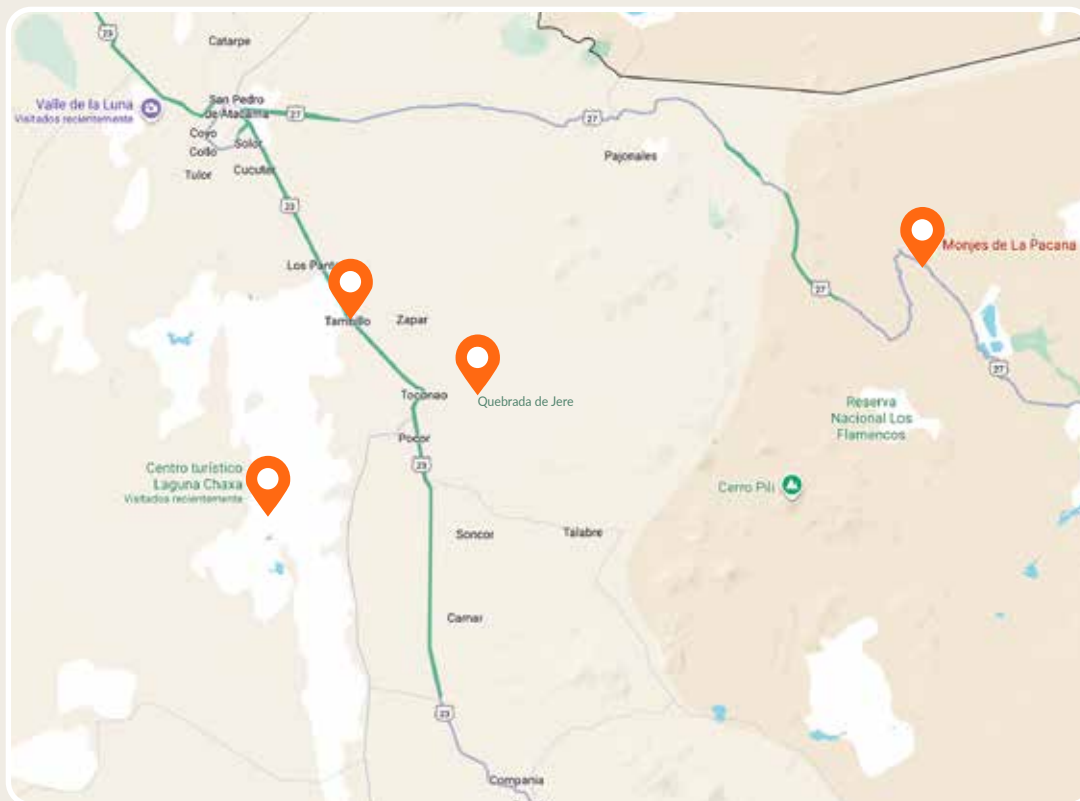
Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

Quebrada de Jere **39 km**. Altura: **2.500** msnm. Laguna Chaxa **63 km**. Altura: **2.299** msnm.

Monjes de la Pacana **103 km**. Altura: **4.150** msnm. Tambillo **26** kilómetros. Altura: **2.200** msnm.

Comunidad encargada de la administración: **Toconao**

220



QUEBRADA DE JERE

Referencia geográfica: -91,18486742

<https://maps.app.goo.gl/M1azonWhuwPBW4EU7>



Principal atractivo:

A las afueras del pueblo de Toconao, se encuentra un desfiladero-oasis

formado por las aguas que descienden desde la cordillera andina. Este lugar ofrece la posibilidad de pasear por la orilla del río, disfrutando del verdor de las huertas y los árboles que adornan el paisaje. Además, la zona cuenta con áreas acondicionadas para picnic y en algunas pozas es posible bañarse. En la pared norte de la quebrada se pueden observar petroglifos prehistóricos, vestigios de la presencia de antiguos cazadores que utilizaban estas guaridas para esperar a sus presas. Este sitio no solo destaca por su belleza natural, sino también por su valor histórico y cultural.



Carácter histórico:

Antiguamente en la zona de Toconao era la costumbre que todas las

familias tuvieran sus huertos y chacras entre las quebradas, aún algunos mantienen esa costumbre. «Precisamente en la Quebrada de Jere, un poco hacia el noroeste, vivían dos lugareños, quienes pasando por la quebrada un día encuentran junto al río, a la sombra de un algarrobo, a una mujer que lava la ropa de su pequeño hijo que dormía a su lado.

A ver acercarse a los toconares la joven mujer les pregunta si tienen jabón para lavar la ropa de su hijo.

Ellos no traían jabón, claro, pero se ofrecen a ir a buscarlo al pueblo. Ella se muestra muy agradecida, pero insiste en que no le cuenten a nadie de su presencia. Ellos aceptan el requisito de la joven mujer y parten al pueblo por el jabón. Al llegar al pueblo no pudieron contenerse y comentaron a algunos vecinos sobre la joven mujer que lavaba la ropa de su hijo.

Tras hacerse con el jabón, parten los dos lugareños al lugar donde habían encontrado a la joven madre. Pero unos cuantos curiosos los habían seguido, sabiendo de la misteriosa mujer y de su hijo. Al llegar al lugar con el jabón para la ropa, incrédulos los dos lugareños, ven que la joven madre junto a su hijo se elevaban a los cielos. Entonces, los dos hombres se convirtieron en piedra. Los curiosos que los habían seguido no dan crédito a sus ojos, y comienzan a lanzarle piedras a las dos rocas en que se habían convertido los toconares”.

Según la gente de la zona esa joven madre era la Virgen, quien lavaba la ropa del joven Cristo. Esta Virgen sería la misma que luego se apareció en Ayquina, dando el nombre a este pequeño pueblo. Cuentan los habitantes del sector de Toconao que incluso hoy es posible encontrar las rocas, las cuales al ser impactadas por las piedras resuenan tristemente como campanas.



https://comunidadtoconao.cl/wp/st_tour/valle-de-jere/

Hasta nuestros días y fruto de esta leyenda, el lugar es conocido como “Campanas”, siendo posible encontrar allí el algarrobo bajo cuya sombra la madre lavaba la ropa de su niño.

Basado en el relato de Margarita Chocobar Cruz, Toconao Alamos, D. Mena, M. (Ed.). (2018).

Las tierras del Valle de Jere, eran utilizadas para almacenar alimentos y protegerlos del clima, usando técnicas de conservación artesanal como enterrarlos en arena fina, lo que permitía mantenerlos en buen estado hasta por seis meses.

El Valle forma parte importante de la cosmovisión andina, su historia ancestral, pictografías, petroglifos y geoglifos, los cuales servían a sus antepasados para marcar territorios y expresar su modo de vida. Estos grabados, presentes en piedras y refugios, están asociados tanto a la fabricación de herramientas de caza y fundición de materiales, como a rituales tradicionales, algunos de los cuales aún siguen presentes y se practican hoy en día.

(Valle de Jere – Comunidad Atacameña de Toconao. (n.d.). Comunidadtoconao.cl. Retrieved January 9, 2025, from https://comunidadtoconao.cl/wp/st_tour/valle-de-jere

LAGUNA CHAXA

Referencia geográfica: -91,45916508

<https://maps.app.goo.gl/KnKUq21phiCiBJ1G6>



Principal atractivo:

Ubicada al sureste de San Pedro de Atacama, en el desierto de sal y parte de la Reserva Nacional Los

Flamencos es uno de los cuerpos de agua del salar de Atacama. Es una laguna de estratos fan-
gosos y no tiene gran profundidad. La Laguna
permite la proliferación de formas microscópi-
cas y de micro-invertebrados, base de la alimen-
tación de la familia de los flamencos y otras
aves que viven o transitan por el área. Este lugar
es hogar de las tres especies de flamencos (de
James, andino y chileno) y otras aves como las
avocetas andinas, es ideal para la observación
de fauna y fotografía, especialmente al ama-
necer y atardecer por los maravillosos colores y
juegos de luces. Rodeada de un terreno vasto y
plano, ofrece espectaculares vistas y oportuni-
dades fotográficas únicas. La laguna se encuentra
cerca de las lagunas de Puilar y Barros Negros,
en el área de Soncor de la reserva.



Carácter histórico:

No hay registros históricos
que den cuenta de actividad
o asentamientos en el área en
tiempos precolombinos. Sí hay relatos del siglo
XX donde se iban a buscar huevos de flamenco
para el consumo familiar.



Geología principal:

La cuenca del Salar de Atacama,
ubicada en el centro oriente de la
Región de Antofagasta, es la tercera
en tamaño después de la del Loa y la pampa
del Tamarugal. Con una superficie de 15.620
km², se extiende 210 km de norte a sur y 110
km de ancho. Al norte, la cuenca colinda con las
cumbres fronterizas con Bolivia, mientras que al
sur está delimitada por volcanes de la Alta Puna.
La cordillera de Domeyko y la sierra Almeida

la separan de otras cuencas. El salar, con una
altitud media de 2.400 m, abarca 1.500 km² de
zonas húmedas, drenadas principalmente por
los ríos San Pedro y Vilama.

<https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Atacama.pdf>



<https://toursanpedrodeatacama.com/lagunachaxa>



María José García. Laguna Chaxa

MONJES DE LA PACANA

Referencia geográfica: -90,53928868

<https://maps.app.goo.gl/V377RTfpLCLCGdWs6>



Principal atractivo:

Enormes estructuras en forma de columnas que han sido esculpidas por el clima durante millones de años, este lugar era camino al antiguo salar de Tara, salar antes muy frecuentado por los turistas, fue cerrado por conaf ya que la actividad turística causaba desequilibrio ambiental en este frágil salar.



Carácter histórico:

"Los vigilantes del desierto están atentos al salar de Tara día y noche. Estos gigantes rojos se levantan en mitad de la tierra seca día

y noche, sin perder de vista los volcanes. Se fueron formando en base a la erosión por el viento casi gélido que corre en la altura del desierto y que abraza a estos guardianes de piedra que se esconden sobre uno.

Estar a sus pies no es fácil. Es un encuentro que enfrenta al hombre con la roca. Mirar hacia arriba y notar que ellos tienen mucha más historia que la registrada por cada familia, también la grandeza de estas figuras de piedra provoca que quién sea que lo admire desde abajo se desconcierte,

e incluso pone en duda la grandeza de la modernidad, al ver a los monjes que llegan a 40 metros de altura, aún erguidos sobre la piedra y la tierra de la cuenca.



<https://destinochile.cl/tour/tour-monjes-de-la-pakana-y-salar-de-tara>



María José García Correa, Monjes de la Pacana

TAMBILLO

Referencia geográfica: -23.11846,-68.0819

<https://maps.app.goo.gl/1VtY9iF2AXeHqUw8>



Principal atractivo:

El Bosque Tambillo, con 535,3 ha, es esencial para los sistemas productivos y agroforestales, ofreciendo productos como artesanía, forraje, y frutos gourmet. Plantado entre 1971 y 1975, este bosque de tamarugos es un hábitat clave para la fauna local. Su belleza escénica y la oportunidad de avistar fauna silvestre lo convierten en un atractivo turístico importante, especialmente para la comunidad indígena de Toconao, que desarrolla actividades agroganaderas en la zona.



Carácter histórico:

El sitio Tambillo, en términos de historia, dió nombre a una de las primeras fases de San Pedro. Este se encuentra a orillas del salar de Atacama y cerca de sus oasis de algarrobos y chañares. Junto a una concentración importante de distintos materiales líticos, se han encontrado algunas sencillas estructuras arquitectónicas y evidencia de enterramientos mortuorios. Todo ello parece indicar la presencia de campamentos destinados a quedarse por un tiempo significativo en el mismo lugar, las primeras evidencias de asentamientos estacionales.

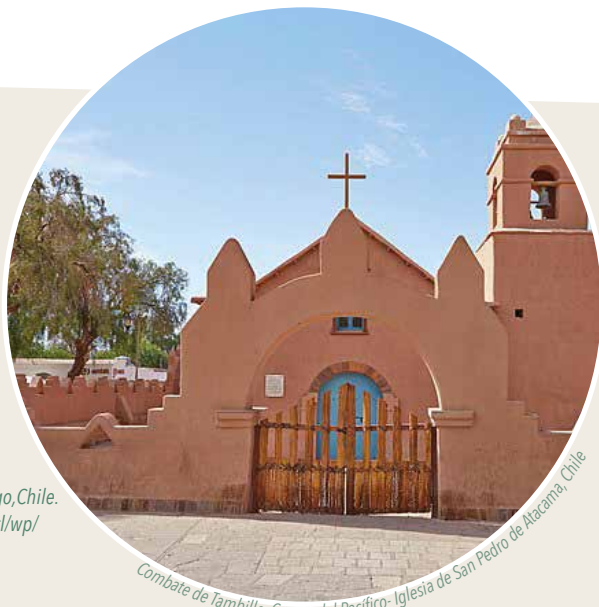
Museo de Arte Precolombino

[editores] (2012). *Banco Santander, Santiago, Chile*. [PDF]. Disponible en: <https://precolombino.cl/wp/en/biblioteca/atacama/>

El sector Tambillo es un bosque de Tamarugos plantados artificialmente durante los años 1970 y 1975. Y tomo un tiempo para que se desarrollaran los árboles desarrollaran sus raíces profundas, característica principal de estos árboles, y alcanzaran las aguas subterráneas. Pues al principio hubieron de regarse artificialmente con técnicas manuales. Este bosque ofrece regulación de temperatura

y un espacio idóneo para la práctica de las actividades agropastoriles. Tradiciones que aún es posible ver practicada por pastores principalmente de Toconao.

Referencias: de Aguas Cade-Idepe Consultores Ingeniería, G. D. E. C. M. D. E. O. P. D. G. (2004). DICIEMBRE 2004. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Atacama.pdf>



Combate de Tambillo, Guerra del Pacífico- Iglesia de San Pedro de Atacama, Chile



x.com/JuandelosZorro/3, Bosque de Tambillo.



Geología principal:

Quebrada de Jere

La Quebrada de Jerez, también conocida como Quebrada de Jere, quebrada de Honar, río Jere o río Toconao, es un curso natural de agua ubicado en la Región de Antofagasta, Chile. Este río nace entre los cerros Putas y Honar, y fluye hacia el oeste hasta desembocar en el salar de Atacama, en la Provincia de El Loa.

En su recorrido, el río recoge en su curso alto las aguas del río ZAPALERI, mientras que en su cauce inferior se le unen otros ríos como el Poquios y el Sapaque. El mapa de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos muestra la quebrada bordeando el pueblo de Toconao. En algunas publicaciones y documentos turísticos, también se le menciona como río Toconao. Además, este río cuenta con un tranque que regula su flujo de agua.

La importancia de este curso de agua radica no solo en su función hidrográfica, sino también en su valor para la comunidad local. Bordeando el pueblo de Toconao, el río es vital para las actividades agrícolas y de riego en la zona. Los aportes hídricos que recibe a lo largo de su trayecto garantizan un flujo constante que sustenta la agricultura y la vida en esta árida región del norte de Chile.

(S/f-f). Ciren.cl. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/d8023b42-0471-48d0-aa82-89a94dd89b3c>

Laguna Chaxa

La Laguna Chaxa tiene una vista panorámica de toda la cuenca del Salar de Atacama, la cuenca es la tercera más grande, después de las cuencas del Loa y del Tamarugal, con una superficie de 15.620 km². Se extiende de norte a sur con un largo de 210 kilómetros y de este a oeste con un ancho de 110 kilómetros. El salar tiene una altitud media de 2.400 m.s.n.m

La laguna es una formación de Salar preandino con costras salinas cloruradas y sulfatadas y con un sistema hidrológico compuesta por una serie de canales superficiales y cuerpos lagunares. El sistema se considera un hábitat preferente de aves acuáticas, la mayoría con problemas de conservación. El flamenco andino (*Phoenicoparrus andinus*) tiene su centro reproductivo más importante a nivel mundial en las lagunas Barros Negros, Chaxas y Puilar.

Del Sistema Salino: Región.; A. G., Provincia.; A., Comuna.; E. L., de Atacama UTM, S. P., Norte.; 569 775 Utm 19s, Proyección.; 7. 397 613, & Altura.; P. 56. (n.d.). Salar de Atacama. Sernageomin.Cl.



<https://www.chileclimbers.cl/2011/08/19/toconao-quebrada-de-jerez>



María José García, Laguna Chaxa San Pedro de Atacama, Antofagasta.

Catedrales de Tara y Monjes de la Pacana.

Las formaciones rocosas que se encuentran en el salar de Tara son ignimbritas provenientes de una erupción del supervolcán Guacha, hace aproximadamente 5,7 a 3,5 millones de años. El material se acumuló en una depresión causada por el colapso de la caldera de la Pacana (4,1 millones a 1,6 millones).

A 70 kilómetros al sur de la caldera de Guacha, se observan las formaciones de los "monjes de la Pacana" hechas de la ignimbrita de Tara hace unos 3,5 a 3,8 millones de años y pulidos después por la erosión del agua y del viento.

En las catedrales de Tara se pueden observar dos formaciones de la ignimbrita de Guacha (5,7 millones de años) subyacida por la ignimbrita de Tara (3,5 millones de años).

Es muy probable (de acuerdo a geólogos) que las emisiones de Guacha hayan sido precipitadas, pero también, que hayan bajado en forma de aluvión y hayan rellenado la cuenca donde hoy se encuentran los monjes.

Los monjes blancos también se atribuyen a la ignimbrita de Tara (3,5 a 3,8 millones de años).

Recuperado el 12 de enero de 2025, de https://portalgeo.sernageomin.cl/Salares/SALAR_DE_AGUAS_CALIENTES_CENTRO_2_O_PILI/FICHA_TECNICA_COMPILADA_SALAR_DE_AGUAS_CALIENTES_CENTRO_2_O_PILI.pdf

Tambillo

Importante indicar que el Salar de Atacama es un salar no homogéneo, quiere decir que debido a su naturaleza árida, el salar no se disuelve y organiza de manera horizontal como es el caso del salar de Uyuni (salar homogéneo), el salar de atacama va aumentando horizontalmente, es fácil darse cuenta en la laguna Chaxa por ejemplo. Mirando el Salar de Atacama desde arriba, nos damos cuenta de que áreas del salar contienen más arcilla, y otras áreas son núcleos salinos, como Chaxa, Cejar, Baltinache u otras. Entonces en el caso del sector tambillo encontramos un área del salar que contiene más arcilla, entregando posibilidades para plantar árboles, diferente a los núcleos salinos donde solamente sobreviven las especies más adaptadas a la salinidad.

Texto: Joao Pizarro ref: Cursos de Paula Ramos: Geóloga Atacameña.



Fuente: eco-antropologia.blogspot.com/2014/08/pinturas-rupestres-sitios-Tambillo.
Fig. Gran corral, casi intacto, ubicado en el piso de la quebrada aprovechando una pequeña terraza fluvial. Los paneles con figuras se encuentran a pocos metros hacia el Este (izquierda).

Quebrada de Jere, Laguna Chaxa, Monjes de la Pacana, Tambillo.



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Equus africanus*/Burro doméstico
2. *Capra aegagrus hircus*/Cabra doméstica
3. *Ovis aries*/Oveja doméstica
4. *Lama glama*/Llama
5. *Abrothrix olivaceus*/Raton oliváceo
6. *Pseudalopex griseus*/Zorro gris
7. *Ctenomys fulvus*/Tucú-tucú, Chululo
8. *Vicugna Vicugna*/Vicuña
9. *Lycalopex culpaeus*/Zorro culpeo
10. *Lagidium Viscacia*/Vizcacheta
11. *Puma concolor*/Puma
12. *Lama Guanicoe*/Guanaco
13. *Aeshna deffini*/Matapijo, libelula
14. *Abrothrix andinus*/Ratoncito andino
15. *Liolaemus fabiani*/Lagartija de Fabian
16. *Liolaemus constanzae*/Lagartija de Constanza



FLORA (nombre científico/popular)

1. *Hoffmannseggia doellii*/Algarribullo, Motokuro
2. *Prosopis tamarugo*/Tamarugos
3. *Baccharis juncea*/Suncho
4. *Distichlis spicata*/Graminea salada, Brama
5. *Phragmites australis*/Carrizo
6. *Pluchea Absintoides*/Brea
7. *Atriplex atacamensis*/Cachiyuyo
8. *Junellia tridactyla*/Khachujanki
9. *Calceolaria stellariifolia*/Capachito o Zapatito
10. *Adesmia atacamensis*/Tano tano o jarillo
11. *Perezia atacamensis*/Marancel
12. *Senecio puchii*/Chachacoma de Burro
13. *Lenzia chamaepitys*/Lenzia
14. *Arenaria rivularis*/Arenaria
15. *Oxychloe andina*/Pak'
16. *Zameioscirus atacamensis*/No encontrado
17. *Stipa Chrysophylla*/Coirón amargo
18. *Stipa Atacamensis*/Coirón
19. *Parastrephia Lepidophylla*/Tola, Tola Tola
20. *Aloysia Trifida*/No encontrado
21. *Cristaria Andicola*/Malvilla, primavera
22. *Caiphora coronata*/Ortiga
23. *Cumulopuntia boliviana*/Puskayo
24. *Lampaya sp.*/Lampayo
25. *Sarcocornia fruticosa*/Hierba sosa, Esparrago chilote
26. *Lycium humile* (*Solanaceae*)/Perenne, suculenta, estolonífera
27. *Nitrophila atacamensis* (*Amaranthaceae*)/Herbácea, perenne, suculenta, raíz larga
28. *Scirpus olneyi*/Zácate
29. *Scirpus sp.*/Totora
30. *Triglochin palustris*/Junco bastardo
31. *Juncus balticus*/Junquillo
32. *Schinus molle*/Falso pimienta
33. *Nitrophila atacamensis*/Glauco atacamensis
34. *Prosopis chilensis*/Algarrobo
35. *Geoffroea decorticans*/Chañar
36. *Baccaris scandens*/Chilca
37. *Cortadeira atacamensis*/Cola de zorro
38. *Aloysa deserticola*/Rica-Rica
39. *Ephedra breanna*/Pingo-Pingo
40. *Pyrus communis*/Perales
41. *Atriplex imbricata*/Ojalar



AVES (nombre científico/popular)

1. *Leptasthenura aegithaloides berlepschi*/Tijeral
2. *Conirostrum tamarugense*/Conirostrum tamarugense
3. *Callipepla californica*/Codorniz de california
4. *Falco femoralis*/Halcon perdiguero
5. *Spinus atratus*/Jilguero Negro
6. *Athene cunilaria*/Pequén
7. *Patagioenas maculosa*/Palomas de Alas Moteadas
8. *Lophonetta specularioides*/Pato juarjual
9. *Rhodops vesper*/Picaflor del Norte, sutar
10. *Geositta maritima*/Minero chico
11. *Ardea alba*/Garza grande
12. *Agriornis montanus*/Mero gaucho
13. *Charadrius alticola*/Chorlo de la puna
14. *Fulica gigantea*/Tagua gigante
15. *Fulica cornuta*/Tagua cornuda
16. *Chroicocephalus serranus*/Gaviota Andina
17. *Fulica ardesiaca*/Tagua andina
18. *Cleophaga melanoptera*/Ganso Andino, Piuquen
19. *Egretta thula*/Garza Chica
20. *Scelorchilus albicollis atacamae*/Tapaculo del norte
21. *Muscisaxicola maclovianus*/Dormilona tontito
22. *Ciclodes atacamensis*/Churrete de alas blancas
23. *Leptasthenura aegithaloides*/Tijeral Común
24. *Anas flavirostris*/Pato jergón chico
25. *Plegadis Ridgway*/Cuervo de Pantano de la Puna
26. *Pterochemia pennata Tarapacensis*/Suri, Ñandu
27. *Phoenicoparrus andinus*/Flamenco Andino
28. *Phoenicoptero chilensis*/Flamenco Chileno
29. *Recurvirostra Andina*/Caiti
30. *Tinamotis pentlandii*/Perdiz de la puna, Kiula
31. *Calidris bairdii*/Playero de baird
32. *Phoenicoptero Jamesi*/Flamenco de James
33. *Lessonia oreas*/Colegial del norte
34. *Calidris bairdii*/Playero de baird
35. *Steganopus tricolor*/Pollito de mar tricolor
36. *Phoenicoparrus andinus*/Flamenco Andino, Parina grande
37. *Zonotrichia capensis*/Chincol, copeton
38. *Turdus serranus*/Zorzal negro
39. *Geositta cunicularia titicacae*/Minero común
40. *Buteo polyosoma*/Aguilucho

Talabre viejo, Quebrada de Kezala, Volcán Lascar

Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

Talabre: **67,3 km**. Talabre Viejo 73,6 **km**. Altura: **3.580** msnm.

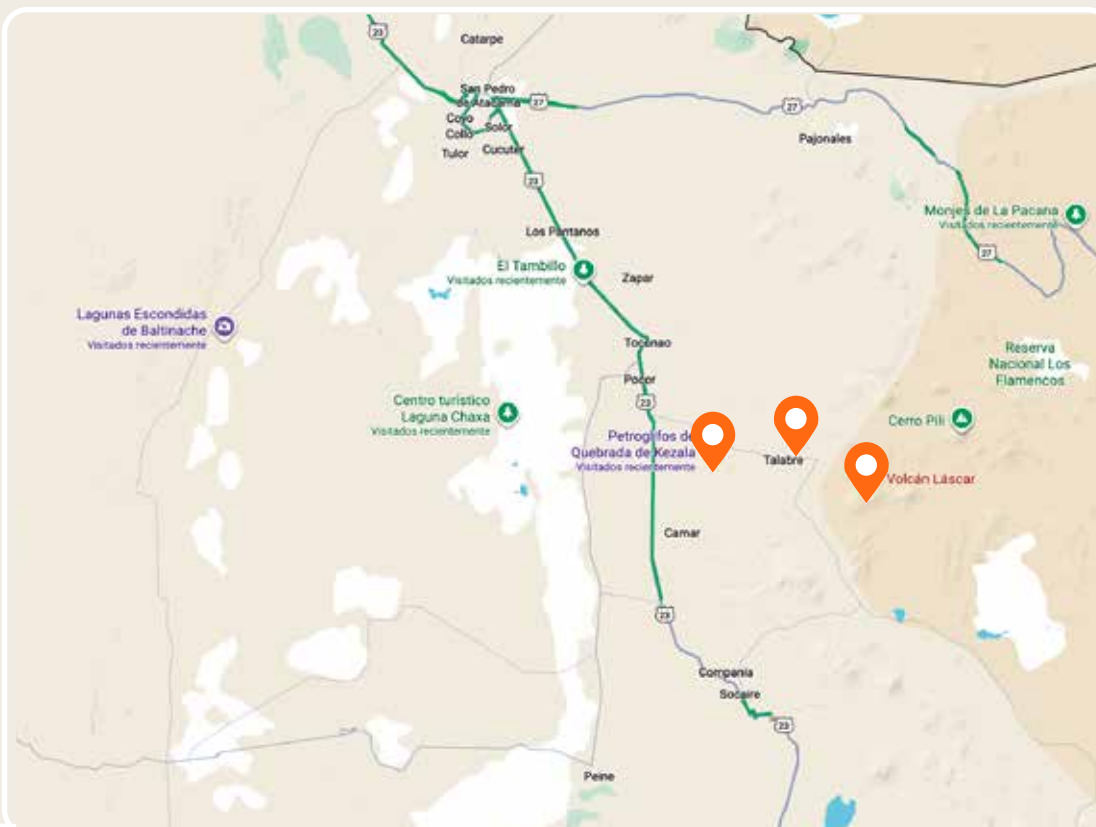
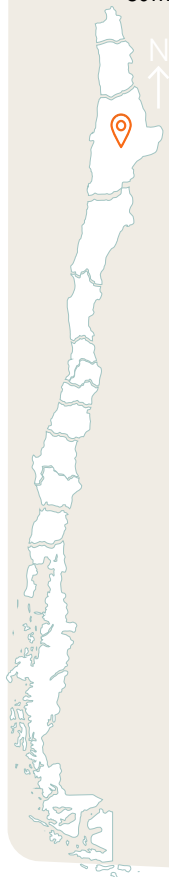
Quebrada de Kezala 71,11**km**. Altura: **3.250** msnm. Volcan Lascar 116,8 **km**. Altura: **5.592** msnm.

• A todos estos sitios hay que ingresar por la caseta en la entrada del actual poblado de Talabre.

• Para acceder a la Quebrada de Kezala hay que contratar guías locales.

Comunidad encargada de la administración: **Talabre**

228



TALABRE VIEJO

Referencia geográfica:

-23,3164436316621 -67,8329731199737

<https://maps.app.goo.gl/qWuE9A4m2G9Y62SeA>



Principal atractivo:

Ubicado a 7 kilómetros del actual Talabre. Este antiguo poblado fue abandonado

hace unos 25 años debido a un aluvión que amenazó la seguridad de sus habitantes. En Talabre Viejo se pueden encontrar ruinas casi intactas del antiguo asentamiento, incluyendo casas, una iglesia, corrales, diversos objetos personales y hornos, entre otros. Ofrece signos de una arqueología contemporánea. Por la arquitectura y diseño del pueblo se puede observar como fue la vida de sus habitantes durante el siglo XX.



Carácter histórico:

Comunidad de Talabre

"Nosotros, la Comunidad Indígena Atacameña de Talabre, nos situamos en el Área de Desarrollo Indígena (ADI) de Atacama La Grande, en la Comuna de San Pedro de Atacama, Provincia de El Loa, Región de Antofagasta. Nuestro territorio comprende zonas de alta puna, puna, pre puna y del Salar de Atacama. Es así que se enmarca hacia el norte en la quebrada de Hécar, colindando con la comunidad de Toconao, y hacia el sur en las quebradas Honda y Querico, limitando con las tierras de la vecina Comunidad

de Camar. Hacia el este, los terrenos de uso comunitario continúan más allá del Volcán Láscar, llegando hasta los límites con la República de Argentina. Desde la alta puna, continúa nuestro territorio bajando por el llano denominado Campo Azul, en donde se encuentra nuestro actual poblado, Talabre a 3.580 metros de altura. Bajando de la pre puna andina, nuestros ancestros identificaban el límite de nuestro territorio en el cerro sagrado Quimal, ubicado en la Cordillera de Domeyko, al otro lado del Salar de Atacama.

Nuestros abuelos se han desplazado por este territorio por miles de años haciendo uso de él, primero mediante la caza y la recolección, luego practicando el pastoreo y la agricultura. Además de los alimentos, hemos obtenido del entorno natural materiales para la construcción de nuestras casas, hierbas medicinales y elementos relevantes para nuestras ceremonias. El agua ha sido un recurso fundamental para nuestra sobrevivencia y la consideramos sagrada. Por este motivo, las quebradas, y sobre todo las vertientes que en ellas encontramos, son un elemento muy importante de nuestro territorio.



<https://www.ventisca.cl>

La necesidad de disponer de servicios, como lo era la educación de nuestros hijos, nos llevó a asentarnos alrededor de la década de los 40 de manera semipermanente en la cabecera superior de la quebrada de Talabre, pueblo al que llamamos hoy Talabre Viejo. Es así que transitábamos entre las viviendas del pueblo, en donde trabajábamos la agricultura, y las estancias que cada familia disponía en diferentes sectores del territorio, en donde cuidábamos a nuestros animales.

Hacia el año 1985, trasladamos nuestro poblado al sector de Campo Azul, lugar donde continuamos residiendo hasta el día de hoy. Este cambio nos permitió disponer de mayor cantidad de terrenos agrícolas fértiles, agua y una mejor accesibilidad hacia otros sectores de la cuenca del Salar de Atacama. Es así que hoy desarrollamos labores agrícolas y de crianza de animales, sin dejar de realizar actividades de

pastoreo en nuestro territorio. Del mismo modo, la accesibilidad nos ha permitido desplazarnos a trabajar en otros sectores de la Provincia de El Loa, manteniendo aún un fuerte vínculo con nuestro pueblo de origen.

Antiguamente nos organizábamos solo a nivel familiar, lo cual se ajustaba a la forma en que habitábamos nuestro territorio. Cuando establecimos el primer poblado de Talabre Viejo, surgió la necesidad de organizarnos para llevar a cabo actividades en conjunto, así como también para comunicarnos y solicitar apoyo de las

autoridades. Nuestra primera organización se estructuraba a partir de un delegado, quien era el que se comunicaba con los diferentes organismos. Con la puesta en marcha de la Ley Indígena 19.253, el año 1995 nos constituimos como Comunidad Indígena con personalidad jurídica, para lo cual disponemos de estatutos que delimitan nuestro quehacer como organización.

Consideramos que la participación de toda la comunidad es esencial para la toma de decisiones, así como para caminar hacia dónde queremos ir como pueblo. Es por

ello que todas las decisiones se toman mediante la participación y votación de los comuneros en las Asambleas

Actualmente formamos parte del Área de Desarrollo Indígena Atacama la Grande, instancia de coordinación a nivel institucional con diferentes organismos del Estado y, por otra, somos miembros del Consejo de Pueblo Atacameños, instancia de coordinación propia de las comunidades indígenas del territorio”.

Nosotros. (s/f). Visitatalabre.cl. Recuperado el 11 de enero de 2025, de <https://www.visitatalabre.cl/nosotros/>



María José García, Quebrada Quezala.

QUEBRADA DE KEZALA

Referencia geográfica:

-23,313548335495 -67,8353460087935

<https://maps.app.goo.gl/U9jk4GeBHrch6GX37>



Principal atractivo:

Es un museo al aire libre donde se pueden apreciar y observar de cerca una variedad de petroglifos impresionantes que dan cuenta de la historia del lugar. Los guías de Talabre facilitan la interpretación de estos grabados, combinando tradiciones ancestrales con conocimientos arqueológicos.



Carácter histórico:

Tockor Ckesala o Quebrada de Kezala

Resulta importante comprender que dentro de cada estilo existen subestilos, puesto que estos diseños, a pesar de compartir ciertas características generales, no son motivos del todo estandarizados, puede haber pequeñas variaciones que apelan a gustos personales del artista, su nivel de experiencia realizando estos dibujos u otros factores, como la calidad de la roca sobre la que se está haciendo el diseño, el tipo de instrumentos o la calidad de los pigmentos utilizados, etc.

Este amplio sitio con arte rupestre se encuentra en la vertiente oriental del salar de Atacama y cercano al pueblo de Talabre

en la Tockor (quebrada) de Ckesala. El sitio arqueológico abarca una extensión de aproximadamente 5,5 kilómetros, que va desde el actual pueblo de Talabre hasta la confluencia con la tockor de Soncor. A lo largo de este sitio, ha sido posible identificar 57 conjuntos de arte rupestre con un total de 196 paneles (Valenzuela, 2004). El Tockor Ckesala o Quebrada de Kezala grabado se posiciona como la técnica más utilizada para la realización de estos motivos, existe solo un diseño pintado y escasos pictograbados muy desteñidos. Es preciso indicar que los diseños rupestres de los estilos identificados en este sitio no se distribuyen del mismo modo en toda la tockor. Los grabados pertenecientes a la tradición naturalista de Taira ((del 800 al 400 a. C. aproximadamente) se encuentran dispuestos en todo el sitio, desde el principio hasta el final de la tockor, mientras que los motivos esquemáticos se concentran principalmente en el sector intermedio del lugar.

No obstante, en su mayoría se trata de grabados de camélidos que en algunos casos se encuentran acompañados de solor (parina o flamenco), mitchi (felino) y tchapur o lockma (zorro o perro doméstico).



naopiradesopila.com/quebrada-de-kezala-atacama-tour/

Los seres humanos aparecen escasamente representados junto a los grabados zoomorfos antes descritos, corresponden a discretas representaciones grabadas con poca profundidad de surco sobre la roca, de manera que son poco visibles

Libro Camino Ancestral del Arte Rupestre Lickanantay

T. Vilca Vilca, L. Reyes Berna, E. Ramos Ramos, M. Zuleta Mondaca, A. Varas Mora, M. Chocobar Cruz, G. Cruz Cruz. (2017). Camino Ancestral del Arte Rupestre Lickanantay (J. V. O. Tomás Vilca Vilca, Ed.).



9.3

VOLCÁN LASCAR

Referencia geográfica:**- 23°57'00"S 67°53'00"O**<https://maps.app.goo.gl/Xy2AxTeMs1r81Fqa6>**Principal atractivo:**

Es uno de los pocos volcanes activos en Chile que son posibles de subir. Es de fácil acceso y la excursión se puede realizar en un solo día. El cráter se presenta como un enorme agujero en la tierra, desde donde se pueden observar intensas emisiones de gases sulfurosos desde su cráter, creando una experiencia visual y sensorial única para el turista.



<https://www.denomades.com/blog/ascenso-lascar-volcan-activo-norte-chile/>



Sernageomin, Volcan Lascar



Geología principal:

Talabre viejo, Quebrada de Kezala, Volcán Lascar

Talabre se ubica en la "Cordillera Pre-Altiplánica", un suave pero constante plano inclinado que baja de los 4.000 msnm del Altiplano, hasta los 2.300 msnm donde se encuentra el Salar de Atacama.

"Las rocas del lugar son mayoritariamente de origen volcánico. En algunas zonas hay depósitos sedimentarios aluviales arrastrados a través de las quebradas". Con esta frase el arqueólogo Berenguer describe acertadamente la gran dinámica volcánica y geomorfológica del área.

En las zonas bajas de las quebradas existen sedimentos poco consolidados de origen volcánico (cenizas), fluvioaluviales (arrastrados por quebradas) e incluso eólico (dunas), lo que origina acuíferos productivos. Desde estos acuíferos suele aflorar agua en ciertos puntos, generando vegas y bofedales, y luego aguas abajo vuelve a infiltrarse. Estas vegas y bofedales son parches de vegetación azonal hídrica, con aspecto de oasis en una zona predominantemente desértica, constituyendo uno de los pocos centros de aglomeración de biodiversidad (Ramsar, 2008), a lo que se suma la presencia de población humana.

El **volcán Lascar** es uno de los más activos de Chile, con 37 erupciones en los últimos 150 años y fumarolas diarias. Sus últimas erupciones registradas corresponden a los años 2015 (una columna de humo alcanzó sobre 2.500 m), 2012 y 2006. Una de las más grandes se produjo en 1993 (considerada la tercera mayor de las datadas en Chile), cuando el viento arrastró cenizas y humo hasta la costa de Brasil. Los depósitos volcánicos originados en esta erupción pueden ser vistos desde el "Mirador de Saltar".

Chile tiene un centenar de volcanes activos (10% de los existentes en el planeta), todos ellos en la cordillera de Los Andes. Además del Lascar, en el entorno más próximo a Talabre se encuentra el volcán Iticiza, Iticuna, Colachi, Acamarachi o Pili, Simbad o Aguas Calientes, Chilliques, Lejía, Tumiza, entre otros.

Nosotros. (s/f). Visitatalabre.cl. Recuperado el 11 de enero de 2025, de <https://www.visitatalabre.cl/nosotros/>



<https://www.todoantofagasta.cl/travel-directory/comunidad-indigena-de-talabre/>



<https://rnvv.sernageomin.cl/volcan-lascar/> Gabriel Orozco

Talabre viejo, Quebrada de Kezala, Volcán Lascar

**FLORA** (nombre científico/popular)

1. *Atriplex atacamensis*/ Cachiyuyo
2. *Atriplex imbricata*/ Ojalar
3. *Fabiana denudata*/ Tolilla, alma tola
4. *Ephedra breana*/ Pingo Pingo
5. *Fabiana ramulosa*/ Kipa, Tara macho
6. *Maihueniopsis camachoii*/ Kume o Puskayo , Chuchampe
7. *Chuquiraga atacamensis*/ Kiri , Kira, Lengua de gallina
8. *Maihueniopsis conoidea*/ Opuntia
9. *Echinopsis atacamensis*/ Cardón
10. *Oreocereus leucotrichus*/ Viejito
11. *Adesmia atacamensis*/ Allaval
12. *Cistanthe salsoloides*/ Basal
13. *Tiquilia atacamensis*/ Kauchal, flor del altiplano
14. *Ambrosia artemisioides*/ Cadillo, Lipelipe, Monte verde, Pegapega, Pikara, Tikara, Tola negra
15. *Senecio sp.*/ Primavera
16. *Tarasa operculata*/ Malva , Malvilla
17. *Solanum chilense*/ Tomatillo
18. *Krameria lappacea*/ Rartania , flor del desierto
19. *Junellia seriphioides*/ Rosa de la cordillera, kaylla
20. *Cortaderia atacamensis*/ Cola de Zorro
21. *Mutisia hamata*/ Chinchircoma, Flora de la estrella, Flor de la granada, Clavel del Campo.
22. *Baccharis scandens*/ Chilca
23. *Echinopsis Formosa*/ Koko
24. *Parastrephia teretiuscula*/ kulkut'ula macho y wilaparpa macho
25. *Ambrosia artemisioides*/ Tola Negra
26. *Baccharis boliviensis*/ Chijua-chijua, tolilla Kukuma Monte de paloma, Tola amarilla, Tola chica, Tola hembra, Tolilla, Tolita
27. *Dichtils Spicata*/ Brama, graminea salada

28. *Fabiana denudata*/ Tolilla
29. *Baccharis tola*/ Tola lejía
30. *Adesmia Aff.*/ Añawa blanca
31. *Acaena laevigata*/ pega-pega o chapi-chapi
32. *Azorella Compacta*/ Yareta
33. *Parastrephia quadrangularis*/ Chacha
34. *Adesmia spinosissima*/ Añawa Negra

**FAUNA** (nombre científico/popular)

1. *Lycalopex culpaeus*/ Zorro Culpeo
2. *Lama guanicoe*/ Guanaco
3. *Liolaemus barbarae*/ Lagartija de Barbara
4. *Lama Glama*/ Llama
5. *Vicuña Vicugna*/ Vicuña
6. *Equus africanus*/ Burro
7. *Liolaemus Constanzae*/ Lagartija de Constanza
8. *Liolaemus fabiani*/ Lagartija de Fabian
9. *Phrynosaura audituvelata*/ Dragon de oído cubierto
10. *Bufo spinulosus*/ Sapo espinoso
11. *Telmatobius vilamensis*/ Sapo de Vilama
12. *Lagidium viscacia*/ Vizcacha
13. *Lycalopex culpaeus*/ Zorro culpeo o colorado
14. *Chaetophractus nationi*/ Quirquincho de la puna
15. *Liolaemus foxi*/ Lagartija de fox
16. *Leopardus ColoColo*/ Gato ColoColo
17. *Leopardus jacobita*/ Gato Andino
18. *Puma Concolor*/ Puma



AVES (nombre científico/popular)

1. *Falco femoralis*/ Halcon perdiguero
2. *Athene cunicularia*/Pequen
3. *Charadrius alticola*/ Chorlo de la puna
4. *Buteo polyosoma*/ Aguilucho
5. *Metriopelia melanoptera*/ Tortola cordillerana
6. *Phrygilus atriceps*/ Cometocino del norte
7. *Spinus atratus*/ Jilguero negro
8. *Idiopsar dorsalis*/ Cometocino de dorso castaño
9. *Sicalis olivascens*/ Chirihue verdoso
10. *Sicalis auriventris*/ Chirihue dorado
11. *Psilopiagon aurifrons*/ Perico cordillerano
12. *Plegadis ridgwayi*/ Ibis de la puna, cuervo de pantano de la puna
13. *Cleophaga melanoptera*/ Ganso andino
14. *Daptrius megalopterus*/ Carancho cordillerano , Andean cara cara
15. *Thinocorus orbignyianus*/ Perdicitita cojon
16. *Agriornis montanus*/ Mero gaucho
17. *Rhea pennata*/ Suri , Ñandu
18. *Vultur gryphus*/ Condor Andino



<https://www.chucaro.com/mountaineering/volcan-lascar/>



naopiradesopila.com/quebrada-de-kezala-atacama-tour/

Piedras Rojas o Aguas Calientes, Lagunas Miscanti y Miñiques Salar de Tuyajtu

Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

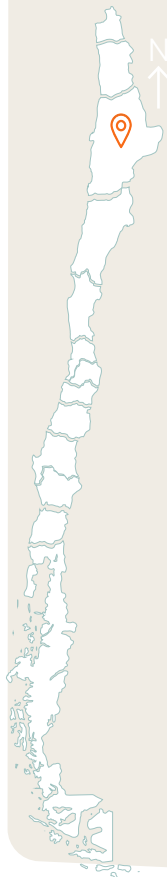
Piedras Rojas o Aguas Calientes: **150 km**. Altura: **4.000** msnm.

Lagunas Miscanti y Miñiques: **115 km**. Altura: **4.130** msnm.

Salar de Tuyajtu: **166 km**. Altura: **4.200** msnm.

Comunidad encargada de la administración: **Socaire**

236



PIEDRAS ROJAS O AGUAS CALIENTES

Referencia geográfica:

-23,9200782169306 -67,6969177402054

<https://maps.app.goo.gl/g24NdSMDuzrSFuQQA>



Principal atractivo:

Son sus piedras rojas, talladas y oxidadas por el viento, redondas con un espectacular contraste que se produce con el resto de los colores de los cerros y volcanes, laguna y el cielo.

Salar andino tipo playa con lagunas someras de extensión variable y con una costra salina sulfatada, en algunos partes mezclado con sedimentos finos. La parte

norte del salar es conocida como Aguas Calientes mientras que la parte sur es denominada Talar, separadas ambas zonas por edificios volcánicos (Cerro Caichinque hacia el oeste y Cerro Medano al este).

Ficha_tecnica_compilada_salar_de_aguas_calientes_sur_3_o_purisunchi_(talar).Pdf
Del Sistema Salino: Región: A. G., Provincia: A., Comuna: E. L., de Atacama UTM, S. P., Norte: 634 439 Utm 19s, Proyección: 7. 347 430, &

Altura: P. 56. (s/f-b). Salar de Aguas Calientes Sur 3 ó Purisunchi (Talar). Sernageomin.cl. Recuperado el 16 de enero de 2025, de [https://portalgeo.sernageomin.cl/Salares/salar_de_aguas_calientes_sur_3_o_purisunchi/ficha_tecnica_compilada_salar_de_aguas_calientes_sur_3_o_purisunchi_\(talar\).Pdf](https://portalgeo.sernageomin.cl/Salares/salar_de_aguas_calientes_sur_3_o_purisunchi/ficha_tecnica_compilada_salar_de_aguas_calientes_sur_3_o_purisunchi_(talar).Pdf)

[www.tripadvisor.cl/Salar de Aguas Calientes](https://www.tripadvisor.cl/Salar-de-Aguas-Calientes)



[www.tripadvisor.cl/Salar de Aguas Calientes](https://www.tripadvisor.cl/Salar-de-Aguas-Calientes)

LAGUNAS MISCANTI Y MIÑIQUES:

Referencia geográfica:

-23.738457092477912 -67.79345212832656

<https://maps.app.goo.gl/qowruFtGaWuXvGVg9>



Principal atractivo:

El color de sus aguas de un azul profundo en contraste con los amarillos de su vegetación

lo hacen muy atractivo para la fotografía. Como también la observación de aves y la posibilidad de avistamiento de fauna. Laguna andina de agua salobre con costras de sal y depósitos de sedimentos y cenizas volcánicas en los bordes sur y este. Está separada de la pequeña Laguna Miñique por un paso estrecho. Las aguas de la Laguna Miscanti se filtran hacia la Laguna Miñique. Se encuentra a los pies del Volcán Miscanti, a 1 km del borde oriental de la cuenca del Salar de Atacama.

Hace 10 millones de años erupciones taparon el camino entre los dos volcanes dividiendo la laguna original.

El agua que alimenta las lagunas proviene de aguas superficiales y subterráneas relacionadas a los volcanes Miscanti y Miñiques. El lugar es una cuenca que fue cerrada por un movimiento de compresión hacia el oeste de los volcanes (escapamiento) lo que hace que el agua se estanque y se acumule.

A sus bordes se pueden observar costras de minerales como sal,

además la laguna se puede volver salar en algún momento dependiendo de los cambios climáticos y eventos geológicos. Las ignimbritas (flujos de ceniza volcánica) que se encuentran en las faldas de los volcanes mencionados provienen de la Caldera de la Pacana (formada hace 4 millones de años).

Desde la laguna Miñiques se aprecia la falla Miscanti, se eleva como un paredón que llega desde Miñiques hasta el Volcán Lickancabur, escarpamiento de falla es la definición geológica.

Secuencia geológica de Miscanti y Miñiques presentes en esta cuenca son las siguientes:

MQs (Mioceno-Cuaternario):

Secuencias sedimentarias con depósitos evaporíticos que incluyen sulfatos, cloruros, carbonatos y niveles detríticos finos.

P3i (Plioceno): Centros volcánicos con lavas, domos y depósitos piroclásticos que varían de andesíticos a dacíticos, además de conos de piroclastos y lavas que van de basálticas a andesito-basálticas.



<https://socaarchile.cl/lagunas-miscanti-y-miniques/>

P3t (Plioceno): Depósitos pirolásticos dacíticos a riolíticos, parcialmente soldados.

Q3i (Cuaternario): Estratovolcanes y complejos volcánicos con lavas que van de basálticas a riolíticas, domos y depósitos piroclásticos andesito-basálticos a dacíticos, predominantemente calco-alcalinos.



www.socaarchile.cl

SALAR DE TUYAJTU

Referencia geográfica:

- 23,9504656407016 -67,6029763049292

<https://maps.app.goo.gl/FPLZ9HWQiZia7VrJA>



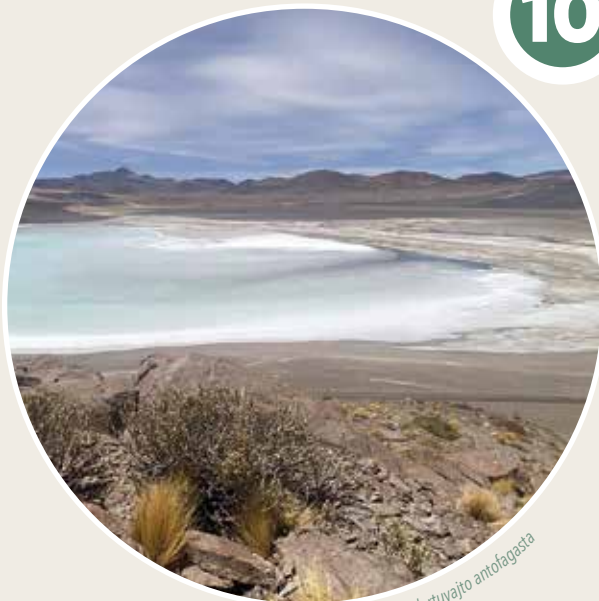
Principal atractivo:

Es un lugar de atractivo para todas las paradas que ofrece este tour, donde se puede observar más aves, otras vistas y contrastes.

Laguna salada andina con costras salinas sulfatadas en sus bordes y con un núcleo de cloruros en la parte oriental. Se observan paleocostas, indicando una superficie mayor a lo actual. Constituye la base de una cuenca que colinda al oeste con la cuenca del Salar Aguas Calientes Sur 3 ó Purisunchi.

Si quieres más información de estos lugares te invitamos a ver las cartas geológicas que contienen información más técnica.

Ficha_tecnica_compilada_laguna_tuyajto.Pdf General; d. (S/f). Antecedentes generales del sistema salino: región: antofagasta provincia: el Loa comuna: san pedro de atacama utm 19s huso este: 643.160 Utm 19s huso norte: 7.351.360 Proyección: psad 56 altura: 4.010 M s.N.M. Sernageomin.Cl. Recuperado el 16 de enero de 2025, de https://portalgeo.Sernageomin.Cl/salares/laguna_tuyajto/ficha_tecnica_compilada_laguna_tuyajto.Pdf



www.tienda.recorriendochile.cl/salartuyajto antofagasta



www.tienda.recorriendochile.cl/salartuyajto antofagasta



www.tripadvisor.cl



<https://www.freepik.es/fotos>



Geología principal:

Piedras Rojas o Aguas Calientes, Lagunas Miscanti y Miñiques Salar de Tuyajtu

La ruta turística que conocemos actualmente y que pasa por el paso Sico, en dirección a Salta, Argentina, es una ruta usada desde tiempos muy antiguos. En tiempos prehispánicos como ruta caravanera y luego durante parte del siglo XIX y XX los arrieros usaban esta ruta para traer ganado desde la Argentina a los grandes campamentos (ciudades mineras) que comenzaron a desarrollarse durante la época. La ruta pasaba por lo que conocemos como El Callejón Varela, entre las Lagunas Miscanti y Miñiques y Piedras Rojas. Hay varias historias en este callejón, donde se relatan cuentos de bandoleros que se refugiaban, o bien robaban provocando incidentes en la zona.

La ruta también era usada para el comercio entre los habitantes de Socaire y Catua, bajo el sistema de trueque, muy común en siglos pasados.

La comunidad Atacameña (Likán Antai) de Socaire se ubica en el extremo suroccidental del Salar de Atacama, norte de Chile (23°35'28"S, 67°52'36"W, 3274 m s.n.m.). Esta parte del desierto de Atacama corresponde a una cuenca endorreica, con escasas precipitaciones, entre la cordillera de Domeyko y los Andes, con alturas que fácilmente pueden superar los 5000 m s.n.m.. Previo a la llegada de los españoles, la región formó parte del Collasuyu o parte sur del Imperio de los inkas (Tawantinsuyu) y concentró una cantidad importante de campos de cultivos o chacras, minas de cobre y plata, además de una población indígena permanente en las cercanías de los actuales poblados de San Pedro de Atacama, Toconao y Peine (Núñez, 1993).

Desde la década de 1950 existen antecedentes de tradiciones locales en relación con la producción agrícola, el culto a los cerros y las fiestas del calendario ritual (Barthel, 1986 [1957]). Aquí, destaca la ceremonia de limpieza de canales de fin del mes de octubre (primavera atacameña), momento durante el cual se invocan a las montañas del sector, a través del canto y el baile del talatur, junto con distintas ofrendas de comida y bebidas alcohólicas (Grebe, 1996; Grebe & Hidalgo, 1988). Barthel, en su etnografía de 1957



María José García. Laguna Miñiques y Miscanti

(1986), da cuenta de un total de 27 direcciones sagradas o cerros invocados durante la petición de lluvias (15 cerros para el grupo sur y 12 cerros para el grupo norte). Esta versión podría asumirse como la original, teniendo como antecedente que estos lugares poseen en su mayoría sitios arqueológicos prehispánicos y que la tradición de los cantales o especialistas rituales de la comunidad, se mantuvo intacta hasta mediados del siglo pasado.

En 1978, Mariscotti de Görlitz solo da cuenta de 22 direcciones, 5 menos que la versión de Barthel, con 12 cerros para el grupo sur y 10 cerros para el grupo norte. Tiempo después Tichy, en 1983, informa acerca de un total de 27 direcciones, con 16 líneas para el grupo sur donde incluye a los poblados de Peine, Tilomonte y cerro Capur, y 11 direcciones para el grupo norte. En ambos casos se plantea la posibilidad de relacionar a algunas montañas con fenómenos astronómicos de horizonte, particularmente los solsticios.

El manejo colectivo del tiempo –y por ende del espacio– tiene su expresión social en Socaire a través del calendario agrícola y

ritual. Este inicia durante el mes de la pachamama con la primera siembra y la fiesta de San Bartolomé, el 24 de agosto, seguido por el cambio de los responsables del agua (encargado y jueces) entre finales de septiembre e inicios de octubre. Durante este mes tiene precisamente lugar la fiesta más importante del año, que es la limpia de canales y la petición de lluvias entre los días 24 y 26 de octubre. Sigue la fiesta de Santa Bárbara, el 4 de diciembre, el tiempo de Carnaval entre fines de febrero e inicios de marzo, el segundo recambio de los encargados del canal, entre fines de marzo e inicios de abril, la cosecha ritual (fin del año agrícola), el 3 de mayo (Santa Cruz) y finalmente el floreo de los animales para el solsticio de invierno y la fiesta de San Juan, el 24 de junio (Barthel, 1986 [1957]).

En la última década, desde la etnoastronomía, se propone la existencia de posibles líneas de mira o «convido» en Socaire, además del reconocimiento de topoformas en el paisaje (Moyano, 2011). Estos trabajos señalan la identificación, por parte de la población local, de formas pareidólicas entre los volcanes Tumisa,

Lejía (Lausa), Chiliques (Chiulucke), Miscanti (Ipira) y Miñiques (Minicke), vinculados con la salida del Sol en los solsticios y equinoccios y la asociación de Miñiques con el dedo más pequeño de una mano izquierda extendida en el horizonte (Moyano et al., 2018). En esta propuesta sobresale la concepción cíclica y variable del tiempo, las dinámicas de sacralización del espacio, y sobre todo, las peregrinaciones como parte de una explicación animista del entorno (Curatola Petrocchi, 2016), cuyo énfasis pudo estar en la naturaleza sagrada de las cosas o maickos, según la concepción atacameña (relato recuperado por Josefa Cruz 2020, comunicación personal), así como en la capacidad de los especialistas andinos por entablar comunicación con las entidades de la naturaleza, particularmente el agua y las montañas, desencadenando posibles pareidolías visuales y auditivas.

Moyano, R., Cruz, J., & Bustamante, P. (2020). El canto del agua y la voz de las montañas en Socaire, norte de Chile. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 49 (3), 443–465. <https://doi.org/10.4000/bifea.12898>



Piedras Rojas o Aguas Calientes, Lagunas Miscanti y Miñiques, Salar de Tuyajtu



FLORA (nombre científico/popular)

1. *Junellia tridactyla*/ Khachujanki
2. *Calceolaria stellariifolia*/ Capachito o Zapatito
3. *Adesmia atacamensis*/ Tano tano o jarillo
4. *Perezia atacamensis*/ Marancel
5. *Senecio puchii*/ Chachacoma de Burro
6. *Lenzia chamaepitys*/ Lenzia
7. *Arenaria rivularis*/ Arenaria
8. *Oxychloe andina*/ Pak'
9. *Zameioscirpus atacamensis*/
10. *Stipa Chrysophylla*/ Coirón amargo
11. *Stipa Atacamensis*/ Coirón
12. *Parastrephia Lepidophylls*/ Tola, Tola Tola
13. *Aloysia Trífida*/ Oreganillo
14. *Cristaria Andicola*/ Malvilla, primavera
15. *Caiophora coronata*/ Ortiga
16. *Cumulopuntia boliviana*/ Puskayo
17. *Fabiana bryoides*/ k'oa, pata de perdiz
18. *Junelia digitata*/
19. *Azorella compacta*/ Yareta
20. *Arenaria Serpens*/ C'hampa, potrero de agua, champeal, parecida al janki, yaretilla, taponcillo, pupusa del agua, pupusa del agua amarilla y vega (Villagrán & Castro 2004)
21. *Cisthante celosioides*/ Basal, Hierba de sal
22. *Sarcocornia pulvinata*/ Yuyo
23. *Haplopappus bailahuén*/ Bailahuen, Bailabien
24. *Fabiana denudata*/ Tolilla
25. *Baccharis tola*/ Tola leija
26. *Adesmia Aff.*/ Añawa blanca
27. *Acaena laevigata*/ pega-pega o chapi-chapi
28. *Azorella Compacta*/ Yareta
29. *Parastrephia quadrangularis*/ Chacha
30. *Adesmia spinosissima*/ Añawa Negra



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Vicugna Vicugna*/ Vicuña
2. *Lycalopex culpaeus*/ Zorro Culpeo
3. *Lagidium Viscacia*/ Vizcacha
4. *Lama glama*/ Llama
5. *Puma Concolor*/ Puma
6. *Lama Guanicoe*/ Guanaco
7. *Ctenomys fulvus*/ Tuco Tuco de Atacama



AVES (nombre científico/popular)

1. *Geositta marítima*/ Minero chico
2. *Agriornis montanus*/ Mero gaucho
3. *Lophoneta specularioides*/ Pato Juarjua
4. *Anas flavirostris*/ Pato jergon Chico
5. *fulica gigantea*/ Tagua gigante
6. *Fulica cornuta*/ Tagua Cornuda
7. *fulica ardesiaca*/ Tagua andina
8. *Chroicocephalus serranus*/ Gaviota Andina
9. *Anas puna*/ Pato puna
10. *Cleophaga melanoptera*/ Ganso Andino, Piuquen
11. *Plegadis Ridgway*/ Cuervo de Pantano de la Puna
12. *Pterochemia pennata*/ Tarapacensis/ Suri, Ñandu
13. *Cinclodes atacamensis*/ Churrete de alas blancas
14. *Phoenicoparrus andinus*/ Flamenco Andino
15. *Phoenicoptero chilensis*/ Flamenco Chileno
16. *Recurvirostra Andina*/ Caiti
17. *Tinamotis pentlandii*/ Perdiz de la puna, Kiula
18. *Calidris bairdii*/ playero de Baird
19. *Charadrius alticola*/ Chorlo de la puna
20. *Tringa flavipes*/ Pitotoy chico
21. *Tringa melanoleuca*/ Pitotoy grande
22. *Phalaropus tricolor*/ Pollito de mar tricolor
23. *Phrygilus atriceps*/ Cometocino del Norte
24. *Vultur gryphus*/ Condor Andino
25. *Idiopsar dorsalis*/ Cometocino de dorso castaño
26. *Lessoinia oreas*/ Colegial del norte
27. *Thinocorus orbignyianus*/ Perdiz cojon
28. *Phrygilus Unicolor*/ Pájaro Plomo
29. *Sicalis auriventris*/ Chirihue Dorado
30. *Sicalis olivascens*/ Chirihue verdoso

Tilomonte y Tilopozo, Quebrada de Tulán, Peine Viejo

Distancia en km desde San Pedro de Atacama a:

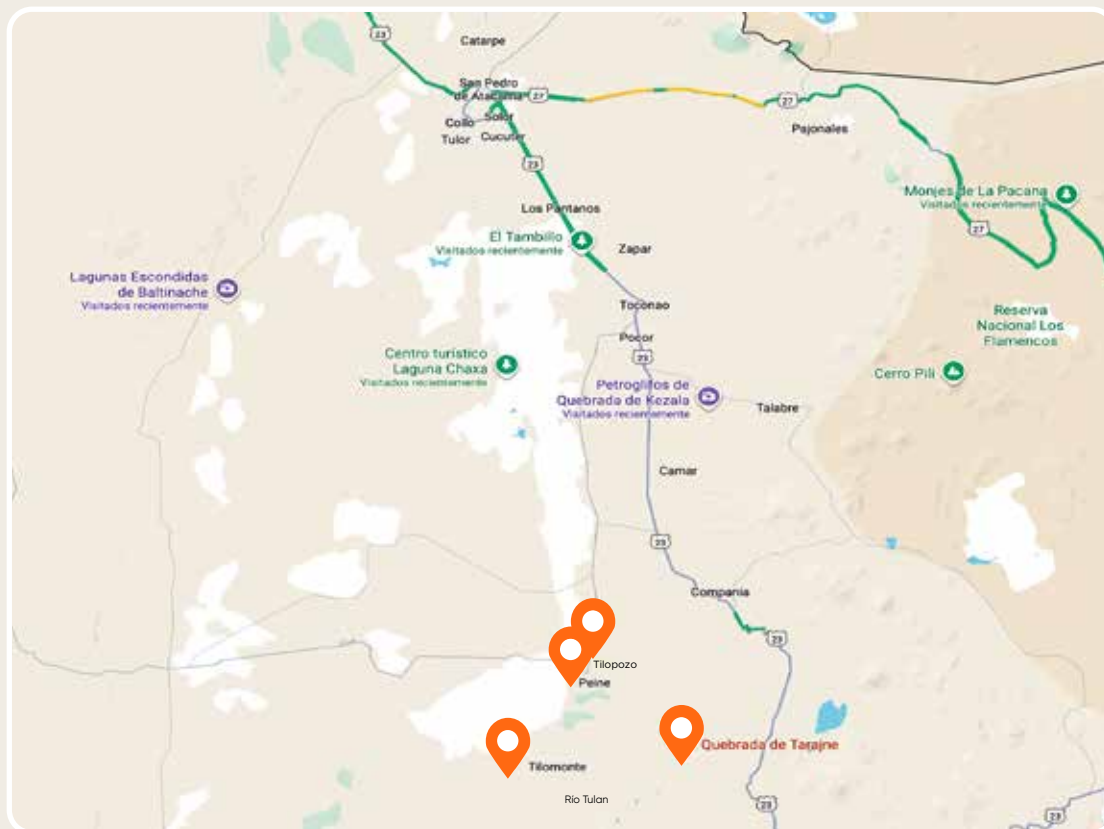
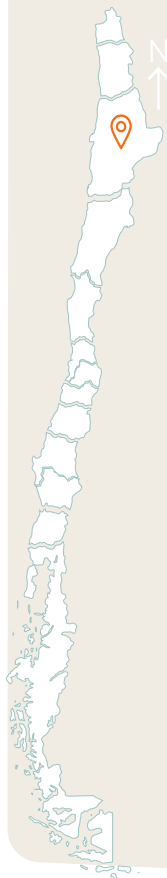
Tulán, Tilomonte y Tilopozo: **Distancia 99,2 km. Altura: 2400 msnm.**

Peine Viejo: **Distancia 120 km. Altura: 2500 msnm.**

Comunidad encargada de la administración: **Peine**

244

Comunidad encargada de la Administración / PEINE



TILOMONTE Y TILOPOZO

Referencia geográfica:

-91,90199139

<https://maps.app.goo.gl/Pm7cMVKUTzXjHVB7>



Principal atractivo:

Tilomonte, a 115 km al sur de San Pedro de Atacama, es un lugar que nos transporta al final de la época incaica y los primeros años de la Colonia. Destaca un árbol de unos 500 años junto al Qhapaq Ñan, donde hay una cruz con una inscripción en castellano antiguo: "año 1671 V I Concebida" (Virgen Inmaculada Concebida). Los españoles solían usar estas cruces para cristianizar lugares sagrados de los pueblos originarios. Actualmente, el oasis de Tilomonte tiene chacras de las comunidades originarias, regadas por canales del río Tulán, preservando su cultura en el desierto más árido del mundo.



Carácter histórico:

Peine fue un pueblo destacado en el Camino del Inca, habitado tanto en la época de la llegada de los españoles como después de la Conquista, lo que queda evidenciado por la iglesia que se encuentra entre las ruinas. Sin embargo, se desconoce cuándo fue abandonado su asentamiento original para construir el actual al otro lado de la quebrada. Además, los residentes de Peine

tienen otra vivienda en el oasis de Tilomonte, donde poseen la mayor parte de sus tierras de cultivo y se trasladan durante las temporadas agrícolas. Entre Peine y Tilomonte hay otra construcción conocida como la "casa del Inca", que según los habitantes locales, podría haber sido un tambo más en el Camino del Inca hacia el sur.



Ecosistema en las Vegas de Tilopozo, en el Salar de Atacama.

Monsty G /Ciudades Atacameñas
(Estación Chile <https://www.facebook.com/PlataformaEstacionChile/posts/tilomonte-san-pedro-de-atacama-regi%C3%B3n-de-antofagastasaliendo-de-peine-viajamos-r/2208674725837276/>).



Fuente: www.estacionchile.cl. Tilomonte, árbol al lado del Qhapaq Ñan.

QUEBRADA DE TULÁN

Referencia geográfica: -91,73594937

<https://maps.app.goo.gl/c2acVut9o3vRm2qx6>



Principal atractivo:

La Quebrada de Tulán, en la Región de Antofagasta, es una zona arqueológica de gran importancia histórica y cultural. Se destacan tres asentamientos formativos (Tulán-54, Tulán-85 y Tulán-122) El sitio Tulán-54 es notable como centro ceremonial, con estructuras y restos que reflejan actividades rituales. La zona permite la explotación de diversos recursos naturales y evidencia una rica historia de caza, recolección y crianza de camélidos. Se han encontrado numerosos artefactos y ecofactos, incluidos objetos de intercambio con otras regiones, destacando la complejidad social y cultural de los antiguos habitantes del salar.



www.ventisca.cl. Peine

"La quebrada de Tarajne, o río Tulán, es un curso de agua que nace en las laderas occidentales de la divisoria de aguas con las lagunas Miscanti y Miñiques. Fluye hacia el poniente hasta desembocar en el Salar de Atacama. Con un trayecto total de 40 km, en su cauce inferior a veces se le llama río Tulán. Sus aguas riegan los terrenos de labranza de Tilomonte".



Carácter histórico:

Sitio importante dentro de la historia de Atacama, generando periodo del tiempo con su nombre. Durante el periodo Puripica-Tulán (4600-3900 a. p.), se evidenció el aumento gradual de la humedad ambiental, condiciones que permitieron que algunos grupos de cazadores andinos comenzaran a acoger prácticas de reproducción y domesticación de camélidos, lo que eventualmente llevó a la reproducción de especies como las llamas.

Las poblaciones de esta fase, junto con algunas del Loa, se desplazaban entre las quebradas altas y los oasis bajos del salar de Atacama, siguiendo rutas tradicionales de sus antepasados. Pasaban la mayor parte del año en campamentos estables en



Petroglifos en Quebrada de Tulán, Sitio "La Pizarra". www.researchgate.net

las quebradas, como los de **Puripica, Tulán y Kalina**, donde construyeron estructuras circulares de piedra para habitar y mantener animales. En estos sitios, se han encontrado herramientas como puntas lanceoladas y morteros para procesar vegetales, junto con restos de actividades cotidianas.

La quebrada de Tulán se convirtió en un lugar donde se destacan distintas expresiones materiales significativas de este proceso, vinculadas al surgimiento de un patrón de asentamiento residencial y ceremonial. Destaca el sitio conocido como Tulán-54, donde se observa una sofisticada arquitectura de piedra, constituida por un patio rodeado por recintos menores cuyo interior fue acomodado y embellecido para la realización de distintos ritos. En estos se relacionó la imagen del camélido con ofrendas de infantes recién nacidos, collares de mineral de cobre, placas de oro, conchas marinas, quemas y acumulaciones ceremoniales, donde abundan los desechos de cerámica.

(Libro de Atacama, capítulo tres, M. Uribe Rodríguez)

PEINE VIEJO

Referencia geográfica: -91,74640124

<https://maps.app.goo.gl/p5KLtnPKx2hs9iSX9>



Principal atractivo:

Las ruinas de la capilla de Misiones de Peine Viejo, en la II región de Antofagasta, al sur de San Pedro de Atacama, se encuentran a más de 2.500 metros sobre el nivel del mar. Construida alrededor de 1580 por los primeros misioneros españoles, la capilla tenía un solo volumen rectangular, con murallas de piedra ensambladas según técnicas incaicas. Aunque deteriorada, se cree que albergaba un altar de piedra y adobe. El sitio, parte del antiguo Camino del Inca, fue abandonado en el siglo XVII cuando el pueblo se trasladó al sur de la quebrada, dejando de ser habitado por la comunidad Aymara. La fecha exacta de su último uso religioso es desconocida.



Carácter histórico:

Desde el siglo VI, se ha asentado el pueblo Likan Antai en la zona de la precordillera de San Pedro de Atacama, las cuales se dedicaron a la agricultura y ganadería como llamas y vicuñas, aunque también se destacaban por su trabajo en cerámica, cobre y tejido. Se caracterizaban por ser comunidades independientes, pero que de igual manera compartían entre sí elementos culturales, como el idioma Kunza. Fueron conquistados por los Incas en el siglo XV, lo que fue añadiendo influencias en su cultura.



María José García, Peine Viejo

Para poder continuar con las prácticas de agricultura, el pueblo atacameño establecía sus aldeas cercanas a fuentes de agua. Estos primeros asentamientos fueron conocidos como "pueblos abiertos" ya que no tenían murallas y se combinaban los cultivos junto a las viviendas, lo que luego se dejó atrás, para dar paso a los pucarás, las cuales fueron fortificaciones para poder protegerse de los invasores. Un claro ejemplo de un pueblo abierto es Peine, fundado en el siglo XII, cuyas ruinas se

encuentran a 120 km de San Pedro de Atacama, las cuales fueron declaradas Monumento Nacional en 1982 por su importancia histórica.

(Consejo de Monumentos Nacionales, www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-arqueologicos/pueblo-abierto-peine)



www.ventisca.cl. Peine



Geología principal:

Zona de Peine, Tilomonte, Tilopozo y Tulan

Cabe mencionar que la cuenca del Salar de Atacama constituye un área tectónica activa actualmente. Desde el Paleozoico a tiempos presentes, ha estado sometida a una actividad volcánica elevada en la que se han ido depositando discordantemente a las formaciones mencionadas anteriormente tanto ignimbritas como rocas volcánicas, materiales encontrados principalmente en la Cordillera y Precordillera de los Andes. También ha sufrido intrusismo de rocas plutónicas que se localizan casi exclusivamente en la Cordillera Domeyko y Cordón de Lila. Las formaciones son las siguientes:

- **Miembro inferior:** Andesitas con intercalaciones de brechas y areniscas.
- **Miembro medio:** Alternancia de areniscas y lutitas con ondulitas, marcas de fondo y fauna continental fósil.
- **Miembro superior:** Tobas, conglomerados y areniscas Paleozoico. Formación Cas Dacitas, Tobas vítreas y brechosas, brechas dacíticas, andesitas y conglomerados rojos.
- **Formación Lila,** Areniscas y conglomerados de cuarzo, lutitas verdes, andesitas en la base, areniscas micáceas verdes con trazas y fauna marina fósil. Intrusivos Plutónicos Granito granodiorítico y tonalita.



<https://www.flickr.com/photos/ssgaete>



[www.cr2.cl/Cordillera de Domeyko](http://www.cr2.cl/Cordillera%20de%20Domeyko)



FLORA (nombre científico/popular)

1. *Prosopis chilensis*/Algarrobo o tamarugo chileno
2. *Geoffroea decorticans*/Chañar
3. *Baccharis Scandens*/Chilca
4. *Cortadeira Atacamensis*/Cola de zorro
5. *Aloysia Deserticola*/Rica Rica
6. *Ephedrea Breanna*/Pingo Pingo
7. *Pluchea absinthioides*/Brea
8. *Pyrus communis*/Perales
9. *Atriplex atacamensis*/Cachiyuyo
10. *Atriplex imbricata*/Ojalar
11. *Hoffmannseggia doellii*/Algarribullo, Motokuro
12. *Juncus balticus*/Junquillo
13. *Baccharis juncea*/Suncho
14. *Distichlis spicata*/Graminea salada, Brama
15. *Schinus molle*/Falso pimiento, molle
16. *Phragmites australis*/Carrizo
17. *Scirpus olneyi*
18. *Scirpus sp.* /Totorá
19. *Sarcocornia fruticosa*/Hierba Sosa
20. *Triglochin palustris*/Junco bastardo
21. *Juncaginaceae*/Juncagináceas
22. *Nitrophila atacamensis*/Glaux atacamensis
23. *Trichocline caulescens*/Wanti Bailabaila
24. *Maihueniopsis*/Opuntia camachoi
25. *Maihueniopsis camachoi*/Kume o puscayo
26. *Ambrosia artemisioides*/Tola negra
27. *Cistanthe salsoloide*/Basal macho
28. *Cistanthe celosioide*/Basal



FAUNA (nombre científico/popular)

1. *Equus africanus*/Burro doméstico
2. *Capra aegagrus hircus*/Cabra doméstica
3. *Ovis aries*/Oveja doméstica
4. *Lama glama*/Llama
5. *Abrothrix olivaceus*/Raton oliváceo



AVES (nombre científico/popular)

1. *Buteo polyosoma*/Aguilucho
2. *Geositta cunicularia titicacae*/Minero
3. *Chroicocephalus serranus*/Gaviota Andina
4. *Turdus serranus*/Zorzal Negro
5. *Zoonotrichia capensis*/Chincol, copeton
6. *Callipepla californica*/Codorniz de California
7. *Falco femoralis*/Halcon perdiguero
8. *Spinus atratus*/Jilguero Negro
9. *Patagioenas maculosa*/Palomas de Alas Moteadas
10. *Leptasthenura aegithaloides berlepschi*/Tijeral
11. *Phrygilus atriceps*/Cometocino del Norte
12. *Rhodops vesper*/Picaflor del Norte, sutar
13. *Ardea alba*/Garza grande
14. *Egretta thula*/Garza Chica
15. *Scelorchilus albicollis atacamae*/Tapaculo del norte
16. *Muscisaxicola maclovianus*/Dormilona tontito
17. *Ciclodes atacamensis*/Churrete de alas blancas
18. *Leptasthenura aegithaloides*/Tijeral Común

BUENAS PRÁCTICAS

PARA EL GUÍA TURÍSTICO DE SAN PEDRO DE ATACAMA

“ La experiencia turística se torna más enriquecedora, significativa y segura cuando se cuenta con un guía que conoce el destino como la ‘palma de su mano’. Es quien marca la diferencia entre una experiencia memorable de calidad, y una que tal vez no fue tan satisfactoria. Por ello, su función es fundamental. ”



María José García, Guía en Quezala



Teniendo en mente estas reflexiones iniciales, te ofrecemos algunos consejos y recomendaciones que te pueden ayudar a ejecutar un destacado guiado turístico. Para ello, debemos primero reforzar algunas nociones claves sobre lo que se entiende por 'guía' en turismo, junto a sus principales funciones y habilidades.

En el caso de los **guías locales**, estos *"deben tener conocimientos específicos sobre la localidad para la que solicitan la certificación. Estos conocimientos deben incluir: patrimonio cultural, arte, historia, tradiciones y costumbres, medio natural y geografía, toponimia"* entre otros.

Internacionalmente, autores como Carlos Picazo (2014) definen al guía de turismo como: *"(...) persona que guía a los visitantes en el idioma de su elección e interpreta*

el patrimonio cultural o natural de una zona, poseyendo una titulación específica, por lo general emitida por la autoridad competente o en su defecto avalada por el gestor de ese patrimonio". Esto nos da cuenta de la importancia que tiene el estar certificado y reconocido como guía en la industria turística, pudiendo ser un profesional que está debidamente preparado y entrenado, como en cualquier otra profesión ligada al Turismo.

Definición

De acuerdo con lo que establece SERNATUR, el **guía turístico** es: *"(...) una persona que tiene conocimientos, experiencia y competencia para ofrecer información y orientación sobre el patrimonio cultural y natural"*.





Funciones

Entre las funciones más importantes del guía: **ser puntual y ofrecer una cálida bienvenida a los integrantes de cada grupo.**

Junto con ello, el guía es quien explica los protocolos de seguridad y normativas para garantizar un paseo atrayente y seguro. En ocasiones, entrega materiales como folletos o grabaciones que forman parte del lugar que se visita, y programa que se está siguiendo.

- Es quien **acompaña** a los turistas en todo momento, y por ello, tener una ruta e itinerario predeterminados, es fundamental.
- **Actúa como traductor** cuando el grupo lo requiere, y está siempre atento/a para responder dudas y por último,
- **Planifica con antelación** el guiado para tener claro el recorrido, los puntos y momentos de descanso, respetando los tiempos originalmente definidos para cada parada del circuito.

Habilidades

Uno de los aspectos más importantes a la hora de guiar un grupo, ya sea grande o pequeño, **es la comunicación**, entendiendo ésta desde su espectro más amplio. A su vez, la empatía y la hospitalidad demostradas en todo momento marcan toda la diferencia cuando se trata de hacer sentir al turista cómodo y en confianza.



Consejos y técnicas de guiado

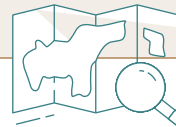
Pueden complementar tus conocimientos, con el propósito de que te sientas mejor preparado y seguro.

1

Conoce a tu público. ¿De dónde vienen? ¿Por qué han venido? Esto te ayuda a conectar con tu pasajero, a saber, o intuir qué cosas son las que disfruta y, por tanto, a saber, qué información entregarle y en qué cosas poner atención.

3

Usa los cinco sentidos. Si hay algo que se nos queda grabado en la memoria es cuando aprendemos desde los sentidos. Por ejemplo, el olfato, algo que quizás no usamos del todo conscientemente, pero que cuando lo aplicamos en el guiado, se nos queda grabado en la experiencia del viaje.



2

Relaciona tu relato con los lugares, paisajes, mapas, circuitos, objetos, personas u otro elemento que ya es conocido, de forma respetuosa. A veces, por diferencias culturales, es un poco más complicado que los pasajeros te entiendan, pero si aplicas ejemplos a tu relato será más completo y fácil de comprender.

4

Incluye a las personas que históricamente han vivido en el lugar (artesanos, orfebres, u otro; personajes de mitos y leyendas). Intenta estudiar e instruirte desde todos los ámbitos, no solamente en uno. A veces ocurre que, con los atractivos de San Pedro de Atacama, nos enfocamos solamente en lo geográfico, pero es tremendamente enriquecedor incluir la parte social. Por ejemplo, en la cordillera de la sal, puedes incluir las historias de las minas de sal con la anécdota de algún minero.

6

5

Vincula con una temática. Por ejemplo, "...con este tour, lo que deseamos que el visitante recuerde, es...". Quizás lo puedas asociar al paisaje, por ejemplo, "... ahora vamos a ver el altiplano, o cordillera de la sal..." entendiendo que dentro de ese paisaje hay muchísimos más detalles y elementos que vas a ir mostrando y develando durante el tour.

Narra en forma de cuento completo (todas sus partes). Si solo haces frases cortas, pierden el sentido y el contexto. Mejor no hablar a cada rato, y cuando lo hagas, cuenta una historia donde puedas incluir todos los elementos. Por ejemplo, "... el ave en particular que están observando...". No basta solo con incluir los datos técnicos, sino que se debe considerar un poco más y relacionarlo con historias de mitos o leyendas, con algún relato histórico o con información actual sobre conservación, entre otros.



7

**Usa el humor**

Si te resulta natural o cómodo hacerlo. ¿Has tenido que ser guiado por alguien con un buen sentido del humor? Si esa es una de tus destrezas, aprovéchala, pues es una de las máximas para dejar el corazón contento de los pasajeros. Si no, puedes probar de vez en cuando cómo y cuándo hacerlo. Aplicar la risa, el humor y la liviandad, puede aumentar la calidad y calidez a tu guiado.

8

Cuida tus expresiones faciales y como expresas tus emociones.

Tu estado de ánimo se refleja inmediatamente. Cuídate, mantén una vida sana y procura descansar, pues esto hace que puedas conservar una adecuada actitud y buena disposición al servicio que estás entregando.

9

Evita ciertas muletillas

(como los 'mmmmm' o los 'eeeeeeeeeee') al no saber qué decir, rellenamos (inconscientemente) con tales sonidos. Al hacerlo, perdemos el hilo y la atención. Para evitarlo, ten al menos ocho o diez historias sobre temáticas que dominas. Ensáyalos y pruébalos antes, adáptalos al ver la reacción de tus pasajeros, es muy útil, especialmente si guías en otro idioma.



11

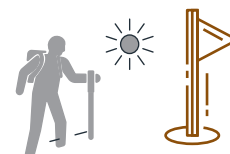
Recuerda que San Pedro es un pueblo con calles de tierra, donde hay comercio, caminan las familias con niños y adultos mayores.

Es importante cuidar la velocidad al transitar por sus calles. Si eres guía conductor o si ves que el chofer de la excursión está sobrepasando la velocidad, debes reforzar la importancia de respetar la velocidad máxima (y mínima), siempre.

10

Siempre estar atento/a a tu público.

Puede ocurrir que en una excursión grupal algún pasajero te demande más atención, ya sea porque conectaste mejor con esa persona o bien porque es más demandante. Si eso ocurre, puedes manejarlo sin descuidar al resto del grupo.



¡Qué bien se siente cuando un pasajero se va feliz del destino! Esto lo hacemos todos... no solo es tu guiado, sino todas las experiencias que esas personas van a tener en nuestro país. Construyamos un buen ejemplo de servicio, tanto en la actitud como en la calidad de atención y contenido que entregamos.

¡Ahora apliquemos estos consejos en un guiado!

Primeras impresiones...

- **Puntualidad**

Es uno de los aspectos fundamentales del guiado dado que se percibe como una señal de respeto y profesionalismo. Si puedes, llega 15 minutos antes del horario acordado, para asegurar que esté todo en orden y bien dispuesto para recibir a tu grupo.

- **Comodidad**

En la medida que te sientas cómodo/a con tu vestimenta, segura/o de tus conocimientos, podrás manejar bien la información y los tiempos de la excursión. Esto va a proyectarse en tus palabras y expresiones, explicaciones e instrucciones.

- **Anticipación**

Procura estar tranquilo/a, anticiparte y llegar antes de la hora para tener todo el equipo necesario preparado con antelación. Por ejemplo, la cantidad de entradas correctas, ponerte protector solar antes de que lleguen tus pasajeros y tu botella de agua llena.

- **Guiando por primera vez**

Si es una de tus primeras veces, puedes tener un resumen a mano y apoyarte con los '*indispensables*' en cuanto a los pasos y contenido de la excursión.

- **Líder del grupo**

Si este tu caso o uno de los personajes principales, es muy importante que luzcas ordenado/a, limpia/o y puedas ser visualmente atractivo/a para tu grupo.

- **Apariencia**

La presentación no solo incluye cómo vas vestido/a, sino cómo te diriges a las personas, cómo mueves tu cuerpo y manos y cómo usas el volumen de la voz, entre otros factores. Por lo tanto, puedes adaptar estos puntos según la cantidad de personas que te toque guiar.





Una vez que tu grupo de pasajeros está contigo...

- **Te presentas** de forma entusiasta con tu nombre y explicas quién eres y tu rol en esta excursión. Dependiendo del tamaño del grupo, puedes introducir a los demás pasajeros (en caso de que sea pequeño). Si vas en algún vehículo con chofer, recuerda presentar al conductor.
 - **Entregas** los detalles de la excursión, esto es: dónde, cuánto tiempo de traslado, cuánto tiempo aproximado en el lugar, y hora aproximada de regreso.
 - **Te apoyas** en elementos visuales, si los tienes puedes apoyarte como un mapa o díptico, mejor aún. Pueden darte seguridad a la hora de entregar la información.
 - **Puedes ofrecer algunas instrucciones**, como, por ejemplo, si se transportan en una van, debes indicar que es obligación ocupar los cinturones de seguridad según lo establecido por la ley.
- 1. Basura:** por ejemplo, si no hay basureros deben traer su basura de regreso al pueblo en una bolsa.

2. Baño: dependiendo del trayecto, mencionar donde hay baños e indicar cuáles serán las paradas.

3. Imprevistos: si ven algo interesante como un animal, construcción, curso de agua, entre otras no siempre es posible parar, pues depende de las condiciones y reglas del camino.

ejemplo, si es posible fotografiar a personas locales o sitios ceremoniales, entre otros. Del mismo modo, en caso de que se visite un sitio protegido, por ser declarado patrimonio natural o cultural, reforzar las conductas de respeto y responsabilidad que se deben tener en el lugar.

Entregar información precisa sobre lo que se puede y no hacer, para no tener problemas con la comunidad que maneja el atractivo turístico. Por



Es importante darte el tiempo para entregar toda la información necesaria, te permitirá entregar mayor seguridad tanto a tus pasajeros como a ti en caso de accidentes o situaciones que pueden poner en riesgo la excursión.



4. Seguridad personal, uso de protección solar, hidratación con la cantidad de agua necesaria. Enfatizar beber suficiente agua dada las condiciones de altura y de aridez. Asegurarse de la vestimenta adecuada para la excursión.

Si la excursión contempla una caminata de carácter más técnico, **revisar con los pasajeros que todos tengan el equipo y ropa requerida**. Preguntar si alguien tiene alguna condición física que pueda impedir la realización de alguna actividad. Es importante ser claro a la hora de entregar esta información para prevenir accidentes y/o malestares. Al terminar, puedes preguntarle a tu grupo si quedó alguna duda y si todos entendieron (especialmente si estás guiando en otro idioma, pues a veces puede haberse omitido algo en el mensaje).

Si hay tiempo, **puedes conversar con ellos sobre sus intereses y sus expectativas**, y con ello, conducir tu guiado hacia lo que ellos esperan ver, y sorprenderlos. Si no se da el espacio de conversación antes de la partida, lo puedes generar durante el trayecto.

Durante el trayecto...

Idealmente, debemos evitar saturar de información, pues recuerda que ellos están mirando y explorando por primera vez estos paisajes y territorios, y quizás quieran contemplar el paisaje más que recibir tanta información.

Si tu grupo es grande y tienes la posibilidad de dirigirte usando un micrófono, puedes relatar algunos datos observando si se muestran interesados en la información, o si a lo mejor prefieren mirar el paisaje y estar en silencio.

El estar a cargo, no implica que te expongas a situaciones riesgosas o a posibles lesiones, por lo que es vital que ocupas tu cinturón de seguridad, te sientas cómodamente y te hidrates lo suficiente, sobre todo porque estás hablando.

Utiliza los elementos externos para explicar o profundizar sobre algún tema, por ejemplo, si en el camino ven algún



animal y es posible detenerse para tomar fotografías, siempre velando por el autocuidado. **Cuando das información que no tiene relación con lo que se está observando, por lo general los pasajeros no la retienen y tampoco ponen atención.**

Es primordial mantener un ritmo controlado durante tu excursión, y con ello las sorpresas que puedan aparecer. Por ejemplo, si sabemos que vamos a ver los Geisers Del Tatio, se sugiere no ofrecer muchos detalles sobre estos antes de llegar,



sino una vez que los vean, y así se pueden sorprender. Es mucho mejor apoyar la explicación con el elemento que estás describiendo cuando lo tienes en frente. **Cuando guiamos las primeras veces, nos sentimos ansiosos y queremos contarle todo, pero recuerda que ese pasajero va a tomar otras excursiones y visitará otros lugares aledaños.** Parte de la experiencia es que pueda ir descubriendo de a poco, cada atractivo.

Llegando al destino...

Antes de llegar, puedes hacer un breve recuento con las instrucciones de seguridad más importantes y también indicar donde están los baños. Asimismo, te recomendamos contar el número de pasajeros de tu grupo (sobre todo si es muy grande).

Si el lugar visitado es muy concurrido, se sugiere indicar donde se va a estacionar el bus o la van, para considerarlo en caso de

que alguien se pierda del grupo. También precisar la hora en que parten de regreso, para evitar que alguien del grupo se quede por accidente. Es clave asegurarse de que todos hayan escuchado y entendido estas instrucciones.

Si vas a un lugar administrado por alguna comunidad u organización, recuerda ser amable y saludar a quién te recibe, velando siempre por usar un trato cordial y respetuoso.

Sabemos que no siempre los pasajeros van a estar interesados en los conocimientos técnicos y a veces solo quieren que les tomes buenas fotografías, y pasarlo bien. **No te frustres**; eso no significa que no estés siendo un buen guía. Al contrario, una de tus destrezas es poder adaptarte al grupo de personas que vas a guiar. Quizás puedes utilizar los elementos que el paisaje te propone para hablar brevemente sobre algún tema y así capturar su atención. Por ejemplo, puedes hacerles oler una determinada planta o flor, pues a veces se logra cautivar al público a través de los sentidos y no dar tanta información hablando.





Puede ocurrir también que, dentro de tu grupo de pasajeros, haya algunos muy interesados en conocimientos y otros que solo quieren que les tomes fotos. Puedes manejar ambas situaciones con tranquilidad, ya que ambos son tus pasajeros y puedes atender un momento a algunos y luego estar otro momento con otros.

El uso de ciertos elementos de apoyo, como una lupa para mostrar algún tipo de mineral en particular, o dípticos o libros que muestren lo que están viendo de manera más detallada, pueden ayudar a captar la atención de los pasajeros. Cuando te refieras a un tema en particular, ten presente el elemento que vas a describir y explicar en frente tuyo, así puedes señalarlo y das espacio a que puedan hacer preguntas. Esto te permitirá explayarte con lo que sabes al respecto.

No le temas al silencio; los pasajeros, por lo general, están visitando por primera vez este lugar. Viajar implica sorprenderse, emocionarse y contemplar las maravillas expuestas en el paisaje. Puedes ser un muy buen guía si das esos espacios de silencio a tus pasajeros, sobre todo si el silencio es una

protagonista más dentro de la experiencia que se está ofreciendo.

Es importante leer el lenguaje corporal de tus pasajeros, ya que a veces, por temas culturales o de idiomas, no van a saber expresar del todo sus necesidades. Estar atento a ello puede ser de gran ayuda, sobre todo cuando no se sienten bien físicamente.

Si por alguna razón no tienes la respuesta a la pregunta que alguno de tus pasajeros te hizo, no inventes la respuesta. Puedes decirle que no lo sabes y que lo vas a averiguar.

A la hora convenida, y antes de partir, asegúrate que estén todos tus pasajeros.





En la retirada...

- Idealmente, ofrece una parada al baño antes del viaje de regreso, y subraya los tiempos del trayecto.
- Refuerza el tema de la **gestión personalizada de la basura** para que no quede en el destino.
- Por lo general, las personas se sienten un poco cansadas al regreso y tienden a dormir, sobre todo por la altura. No siempre es así, pero si llega a ocurrir, **debes saber respetar ese tiempo de silencio y descanso**.
- Una vez que se llega de vuelta, es importante **despedirte de tu grupo** generando un cierre de la jornada que revele gratitud y buenos deseos hacia tus pasajeros.
- Junto con ello, se recomienda revisar que no haya quedado nada debajo de los asientos del bus o la van. Ante cualquier percance, es aconsejable conservar el **número de contacto del chofer** para consultar por alguna pertenencia que pueda haberse quedado en el vehículo, en caso de que no se haya encontrado previamente.



Recuerda... la interpretación del paisaje, tanto natural como cultural, pasa por:

Provocar a tu público (conmover).

Generar empatía con el lugar y sus personas.

Poner en valor el patrimonio (tangible e intangible).

Relacionarse con algo que la gente ya sabe o entiende.

Revelar algo nuevo o que contribuye a su comprensión.

No solo entregar información, sino también anécdotas, recuerdos, testimonios.

Incluir accesorios, canciones, música, arte, leyendas, descripciones, teatro, poesía. La música puede ser especialmente poderosa.



Referencias bibliográficas:

Libros:

Aragón, N. (2016). Influencia de los guías de turismo en la calidad y la sostenibilidad de los destinos turísticos. El caso de Barcelona. Universidad de Girona. Máster en Dirección y planificación del Turismo. Especialidad: Destinos.

Picazo, C. (1996). Asistencia y Guía a Grupos Turísticos. 1er edición. ISBN 8477384177. ISBN13 9788477384175. Editorial Síntesis, España.

Artículos:

Santos Veloso, A. & Santos Queirós, A. (2019). The role of the tourist guide in the context of the conservation and valuation of the tangible and intangible heritage. Journal of Tourism and Heritage Research, vol, nº 2, nº4 pp. 308-326.

Sitios web:

Rol del guía turístico ante nuevos desafíos tecnológicos y la IA. Publicado por Paula Beatriz Cahuasa. Nota del 22 febrero de 2024 con entrevista a académica Delia Bustillos, directora de la carrera de Administración de Hotelería y Turismo de la Universidad Franz Tamayo, Unifranz. Ver en: <https://unifranz.edu.bo/carreras/rol-del-guia-turistico-ante-nuevos-desafios-tecnologicos>.

SERNATUR. Guía de Turismo_Requisitos: Ver en: <https://portalserviciosturisticos.sernatur.cl/>

Tourism NI. <https://www.tourismni.com/> Ver en: <https://www.tourismni.com/business-guidance/sector/tourist-guiding/tourist-guiding-growing-your-business/igniting-the-spark-story-telling/>

Si no manejas la información oficial sobre los requisitos del Guía en Turismo, puedes visitar el enlace en la página oficial de SERNATUR: <https://portalserviciosturisticos.sernatur.cl/wp-content/uploads/2023/11/Guias-de-turismo-%E2%80%93-Requisitos.pdf>





