FEBRERO DE 2025

# RECURSOS NATURALES
# COMUNA DE SAN PEDRO DE ATACAMA

Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
ciren
SiTRural
Sistema de Información Territorial

# CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

## CLIMA

San Pedro de Atacama se caracteriza por presentar dos tipos de clima. El primero, se sitúa en una franja relativamente estrecha, conocido como clima Desértico frío (BWk´), situado de norte a sur en el extremo occidental de la comuna. El segundo tipo de clima presente en el territorio comunal corresponde a la Tundra por efecto de altura con precipitación estival (ETH(w)) (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

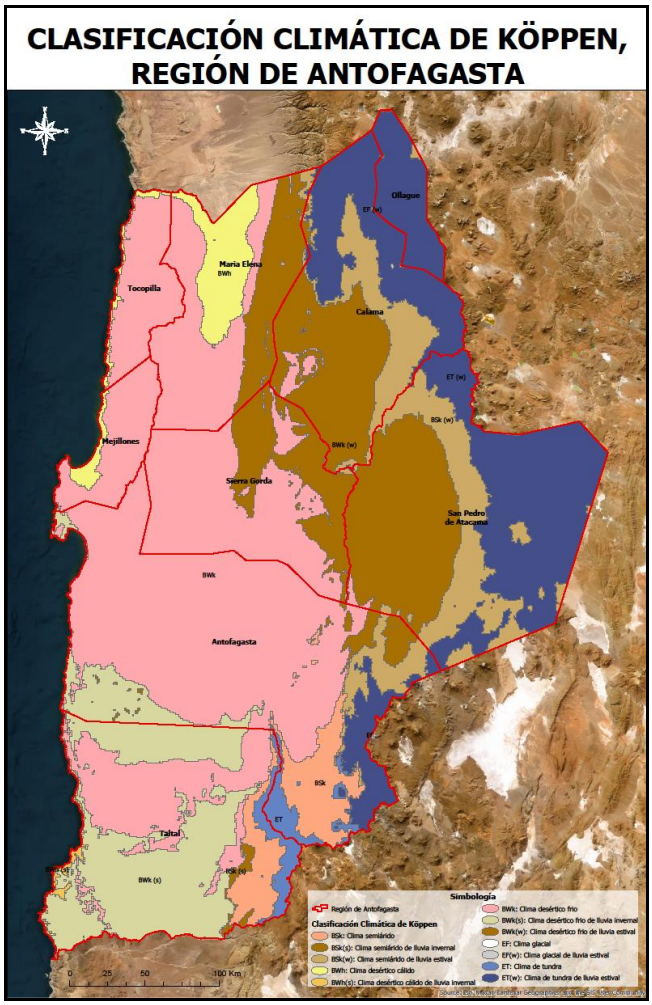
La región puede experimentar humedad relativa baja durante la mayor parte del año, lo que contribuye a la sensación de sequedad en el ambiente (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

El altiplano chileno presenta condiciones climáticas únicas, puesto que es predominantemente seco durante todo el año, con excepción en la época estival o verano austral (diciembre a marzo), donde ocurren intensas tormentas convectivas, fenómeno denominado Invierno Altiplánico (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

Hacia el sector de la cuenca del Salar de Atacama, emplazado en la comuna, se encuentra un tipo de clima denominado Desértico marginal de altura. Este subtipo climático se localiza por sobre los 2.000 metros de altitud, debido a ello las temperaturas son más atenuadas presentando una media anual de 10°C. En este subtipo aparecen las primeras lluvias que fluctúan entre 50 y 100 mm anuales, ellas se presentan en los meses de verano producto del invierno altiplánico (Dirección General de Aguas, 2004).

Estas precipitaciones estivales son producidas por grandes evaporaciones que se producen en la selva tropical del Amazonas que avanzan por Bolivia y que cruzan la cordillera hasta Chile. Estas precipitaciones de gran volumen ocurren en la cordillera y precordillera principalmente haciendo que los cauces en las distintas cuencas aumenten sus caudales considerablemente (Arrau Ingeniería, 2021).

En cuanto a la temperatura media anual, registrada por la estación de San Pedro de Atacama, esta es de 13,4°C (Dirección General de Aguas, 2004).




*Clasificación Climática de Köppen. Región de Antofagasta. Fuente: Departamento de Geografía Universidad de Chile, 2017*

## GEOMORFOLOGÍA

Der acuerdo con lo descrito por Börgel (1983), San Pedro de Atacama se encuentra bajo el dominio de 6 geoformas, siendo estas: El Altiplano, en el extremo oriental; a su interior dos áreas de Depresión de salares cautivos; luego, la Cordillera prealtiplánica; la Depresión de Atacama; en su interior el Salar de Atacama; y en una franja en el extremo oeste, participade la Gran fosa prealtiplánica (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

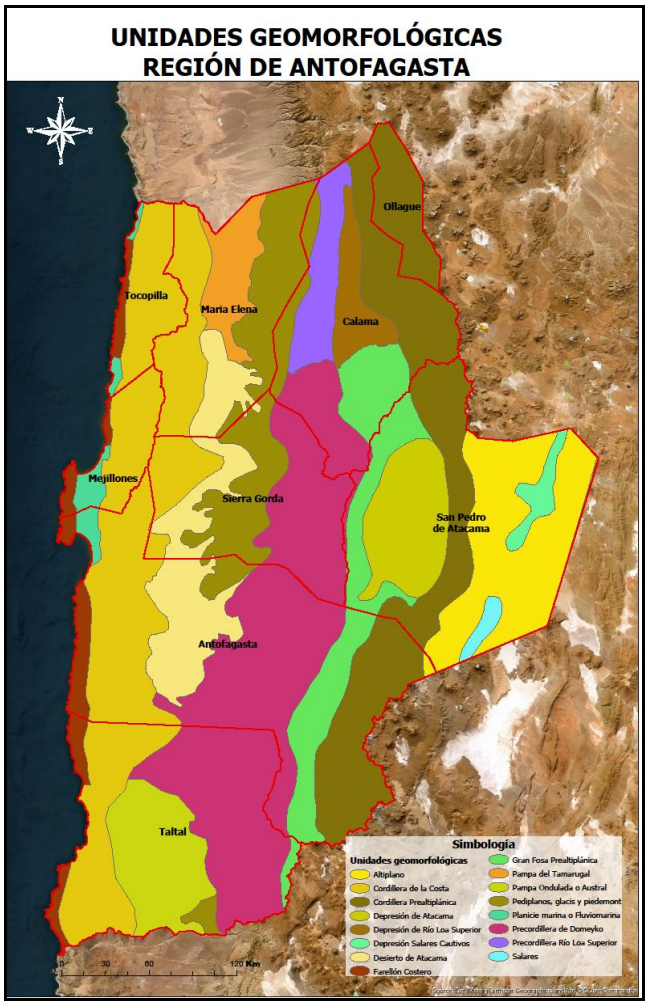
En cuanto a los salares, cabe destacar la presencia en el territorio comunal del Salar de Atacama, el cual, se emplaza en una fosa prealtiplánica que, en este sector, alcanza los 35 km de amplitud E – W y 90 km N – S. Esta gran fosa es uno de los rasgos morfológicos más interesantes del extremo norte de Chile, con una orientación N – S, marcado por el acento tectónico de su origen y carácter endorreico (Dirección General de Aguas, 2004).

El Salar de Atacama, de edad pliocénica, es la cuenca salina más representativa de la Gran Fosa. Hacia ella concurren las aguas de sistemas hidrográficos prealtiplánicos, tales como el río San Pedro y el río Vilama que proceden del norte. Dentro del Salar, en su borde occidental, se desarrolla el llano de la Paciencia, el que, hacia el norte, transige en los cerros de Purilactis a una orografía más accidentada. En el límite sur del Salar de Atacama se desarrolla la unidad morfoestructural conocida como la Cordillera de Domeyko (Dirección General de Aguas, 2004).

La precordillera de Domeyko se origina en el oligoceno como una serranía baja, pero su altura y envergadura actuales corresponden a las dislocaciones tectónicas pliocénicas, luego de las grandes efusiones de liparitas que sepultan las cordilleras altiplánicas. La falla del Bordo, en el flanco oriental, indica la línea sobre la cual subió esta precordillera empinándose sobre una flexura de gran curvatura (Dirección General de Aguas, 2004).

Otro rasgo geomorfológico importante dentro del territorio comunal, lo constituye la Cordillera de la Sal, que posee rasgos escénicos notables, destacando el Valle de La Luna. 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 (Consejo de Monumentos Nacionales).

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 (Consejo de Monumentos Nacionales).




*Unidades Geomorfológicas, región de Antofagasta. Fuente: Instituto para la Resiliencia ante Desastres (ITREND).*

El Piedemonte Andino es un gran plano inclinado, con alturas entre 2.500 y 3.800 msnm en su parte oriental, constituyendo una unidad notable con numerosas quebradas que la disectan, algunas poco encajonadas y otras muy encajonadas. Se componen por una acumulación de rocas volcánicas (andesitas de piroxeno, ignimbritas y rocas detríticas) de varios centenares de metros, se encuentran en alternancia constituyendo acumulaciones mixtas (Arrau Ingeniería, 2021).

La Cordillera de Los Andes es una cordillera antigua del Mioceno, producto de un solevantamiento a comienzos de ese periodo. Los depósitos de sedimentos formaron conos de deyección que entraron en coalescencia y luego fueron “cepillados”, dejando una forma plana de glacis. Al alterarse el perfil de equilibrio los ríos no depositaron produciéndose este “cepillado” (Arrau Ingeniería, 2021).

Las terrazas y el modelado actual fueron formadas en el Cuaternario, existiendo en el altiplano una morfología periglacial. En el pedimento se producen aluviones y lavas torrenciales que afectan las quebradas (Arrau Ingeniería, 2021).

## GEOLOGÍA

La geología del área se compone principalmente de rocas volcánicas del Cenozoico Superior. Estas rocas se disponen mediante discordancia angular y de erosión, sobre secuencias mesozoicas y cenozoicas, que emergen como cerros islas de entre la cubierta de ignimbritas o afloran en el fondo de las quebradas correspondiendo principalmente a flujos de tobas. Las glaciaciones del Pleistoceno producen una fuerte erosión en algunos centros volcánicos y dan lugar a depósitos morrénicos y periglaciales que se distribuyen por sobre los 4.000 msnm. Durante el Cuaternario se terminó de configurar la actual red de drenaje, con la excavación de profundas quebradas, principalmente en el sector oriental del área (Arrau Ingeniería, 2021).

La particularidad geológica de la comuna se observa en sus morfoestructruras como la cordillera de Domeyko y la cuenca del Salar de Atacama (Dirección General de Aguas, 2004, SIT Rural, 2021).

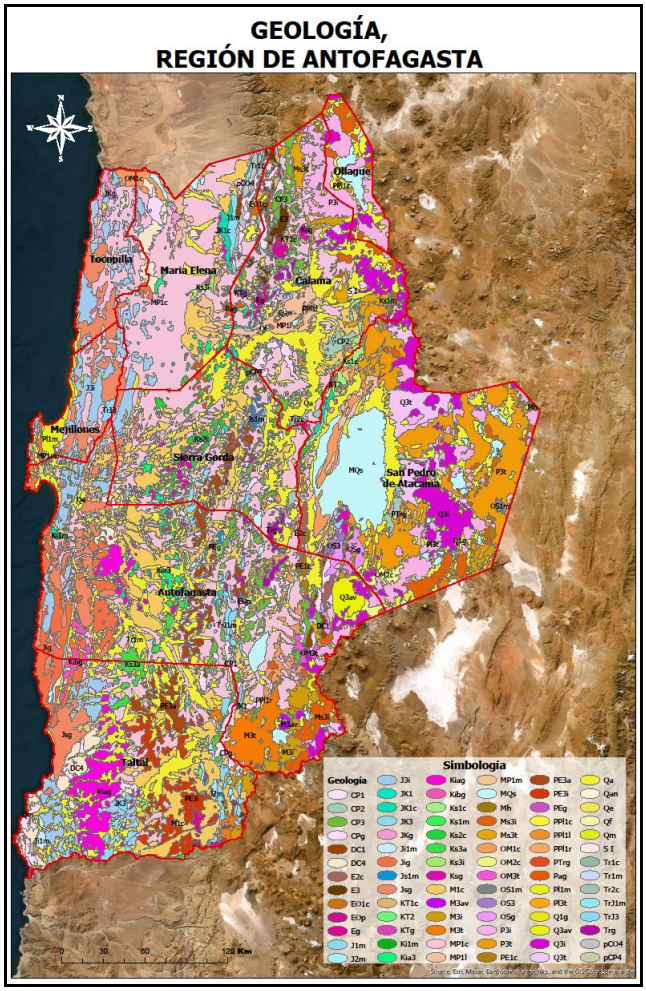
La cordillera de Domeyko se origina en el en el oligoceno como una serranía baja, pero su altura y envergadura actuales corresponden a las dislocaciones tectónicas pliocénicas, luego de las grandes efusiones de liparitas que sepultan las cordilleras altiplánicas. La falla del Bordo, en el flanco oriental, indica la línea sobre la cual subió esta precordillera empinándose sobre una flexura de gran curvatura (Dirección General de Aguas, 2004, SIT Rural, 2021).

En cuanto a la cuenca del Salar de Atacama, esta posee diversas formaciones rocosas, compuestas principalmente por rocas sedimentarias del Mioceno-Cuaternario, Plioceno, correspondientes a secuencias sedimentarias clásticas de piedemonte, aluviales, coluviales o fluviales, comglomerados, areniscas y limonitas. A su vez se compone por rocas volcánicas del Mioceno superior, depósitos piroclásticos dacíticos y riolíticos (Dirección General de Aguas, 2004, SIT Rural, 2021).

A su vez, existe influencia volcánica en esta cuenca por parte del volcán Tatio (Campo hidrotermal, Pleistoceno-Geiser, erupción cuaternaria con probable actividad holocena de tipo hidrotermal), Licancabur (Estratovolcán del holoceno sin registro de su última erupción) que se ubican al interior de la cuenca y del volcán Lascar (Estratovolcán histórico cuya última erupción se registra posterior a 1964) (Dirección General de Aguas, 2004, SIT Rural, 2021).

La formación San Pedro, que es del Terciario Inferior, es la principal en la zona, es sedimentaria y metamórfica de varios centenares de metros de espesor. La formación tiene plegamientos bastante intensos y con sedimentación lacustre impregnada de sal. Esta cordillera separó una parte del lago, lo que hoy se denomina “Llano de la Paciencia”, el que posiblemente formó primero un brazo y más tarde quedó en seco”. Posteriormente, vino la época de la gran actividad volcánica de fines del terciario y comienzos del cuaternario, durante la cual se formó la cadena montañosa por la que corre la frontera actual entre Chile y Bolivia (Arrau Ingeniería, 2021).

Con respecto a la hidrogeología del territorio, en el sector que ocupa actualmente el Salar de Atacama existe un vasto embalse de agua subterránea que es abastecido desde el norte por un acuífero procedente de un curso paralelo al río San Pedro, por el nororiente, que nace de las estribaciones occidentales del volcán Licancabur y por el sur de las faldas del cerro Pular. Los principales aportes al acuífero del Salar de Atacama provienen del extremo este, específicamente, de la infiltración de la precipitación que se produce en el altiplano (Dirección General de Aguas, 2004).




*Mapa Geológico de Chile, región de Antofagasta. Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (2003).*

## HIDROGRAFÍA

La comuna participa de la cuenca del Salar de Atacama, la cual posee una superficie de 15.620 $Km^2$ y una longitud en sentido N-S de 210 Km y un ancho máximo de 110 Km (Dirección General de Aguas, 2004).

Al poniente, la cordillera de Domeyko que, en su sector norte recibe el nombre de cordón Barros Arana, la separa de las cuencas arreicas occidentales y de la hoya del río Loa (Dirección General de Aguas, 2004).

El sistema hídrico está establecido entre la divisoria de aguas de la Cordillera de Los Andes (frontera con Bolivia), con cotas que sobrepasan los 5.800 msnm; y el nivel de base del Salar de Atacama (2.300 msnm) (Arrau Ingeniería, 2021).

Las principales hoyas hidrográficas son las de los ríos San Pedro y Vilama, de carácter endorreico, que fluyen desde el norte hasta el Salar de Atacama, pasando por la localidad de San Pedro de Atacama, constituyéndose ambos en los principales aportes de aguas superficiales (Arrau Ingeniería, 2021).

El sistema San Pedro lo constituyen las subcuencas Salado, Río Grande, Machuca, Putana, Incahuasi, Tocorpuri y Jauna, y el sistema Vilama las subcuencas Puritama, Puripicar, Turipite y Jorquencal (Arrau Ingeniería, 2021).

La sierra Almeida constituye la divisoria con el salar de Punta Negra. El fondo de la cuenca de Atacama está ocupado por el salar propiamente tal, en el cual subsisten algunas lagunas remanentes. La extensión húmeda alcanza aproximadamente a 1.500 $Km^2$, lo que representa un 10% de la superficie total, con una altitud media de 2.400 msnm. Constituye la base de equilibrio de una profusa red de drenaje, cuyas principales vías de escurrimiento desembocan en la cabecera norte del salar a través de los ríos San Pedro y Vilama. El río San Pedro es el principal aporte superficial al Salar de Atacama, ya que existen importantes aportes subterráneos por todo el límite oriental, un gran número de pequeños aportes generados en vertientes que caen desde el oriente y también por el extremo sur (Dirección General de Aguas, 2004).

El río Vilama se forma de diversas vertientes termales y salobres en la quebrada de Turipe y aguas abajo, en el sector de Guatín, recibe como afluente al río Purifica. El cauce natural del río Vilama entregaba sus aguas al llano de Vilama, pero actualmente el rio corre encauzado en los canales que riegan los ayllus de Vilama, Alambrado, Poconche, Beter y Alto Beter y Tulor (Arrau Ingeniería, 2021).

El río San Pedro nace por encima de los 4.000 msnm. Su curso inicial es el ojo Putana, desde donde comienza su descenso bajo el nombre de río Putana, recibiendo aportaciones de ríos como el Jauna o el Chuschul. Desde su encuentro con este último, toma el nombre de río San Pedro, cuyo cauce natural ingresa en los Ayllus de Cuchabrache-Catarpe, continua por Quitor y luego bordea los Ayllus de Conde Duque, Yaye y Séquitor, Coyo y Beter, para después verter sus aguas al Salar de Atacama (Arrau Ingeniería, 2021).

El comportamiento hidrológico del río San Pedro y sus afluentes, está directamente relacionado con las precipitaciones de origen estival características del invierno altiplánico. Las precipitaciones y los caudales se comportan como valores extremos, con una alta variabilidad anual. Gran parte de las precipitaciones se concentra entre los meses de diciembre-marzo, lo que genera que la escorrentía directa se concentre también durante estos meses (Arrau Ingeniería, 2021).

Un aspecto importante a considerar, son los humedales presentes en la zona, como el Salar de Tara, declarado sitio RAMSAR. El Salar de Tara, constituye la base de equilibrio de una cuenca endorreica internacional que incorpora superficie de Argentina, Bolivia y Chile. El alto contenido en cloruro de sodio proviene de la redisolución de antiguas evaporitas por debajo de las formaciones volcánicas. El Sitio posee vegas y bofedales, además éste es el principal lugar de nidificación para la parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*). En cuanto a mamíferos están el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), la vicuña (*Vicugna vicugna*), entre otros (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

Cabe destacar, que los humedales solo presentan condiciones de protección legal dentro de las áreas protegidas anteriormente señaladas, existiendo algunas brechas de protección en el Salar de Loyoques, Salar de Aguas Calientes, Salar El Laco, Salar de Capur y Salar de Talar, localizados en el sector oriental de la comuna (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

Desde el punto de vista geotermal, los Geisers del Tatio, son considerados uno de los campos geotérmicos más grandes del mundo, localizado a 4.200 msnm, posee una superficie aproximada de 8.395 ha (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

*Subcuencas región de Valparaíso. Fuente: elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas (2016).*

## VEGETACIÓN

En la comuna predominan por presentar ecosistemas compuestos por Afloramientos rocosos periglaciares, los que corresponden al resultado de procesos de congelación y descongelación del suelo y de sus materiales rocosos, se localiza principalmente en el sector altiplánico de la comuna (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

Matorral bajo desértico, constituido por un tipo de vegetación que se caracteriza por su gran capacidad de adaptación a las condiciones áridas y extremas del desierto de Atacama. Es una vegetación que ha desarrollado adaptaciones para sobrellevar las condiciones de sequía y poseen una alta importancia ecológica, ya que proporciona un refugio adecuado para los animales que habitan este tipo de ecosistema terrestre (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

Matorral bajo tropical, el cual, al igual que el matorral bajo desértico, es un tipo de matorral que también se adapta a las condiciones áridas, así como también para sobrevivir en épocas de sequías (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

Matorral desértico tropical, que corresponde a una formación vegetal característica de la región árida y semiárida del Desierto de Atacama, es endémica del sector y posee capacidad de adaptación a condiciones de altas temperaturas y de sequía (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

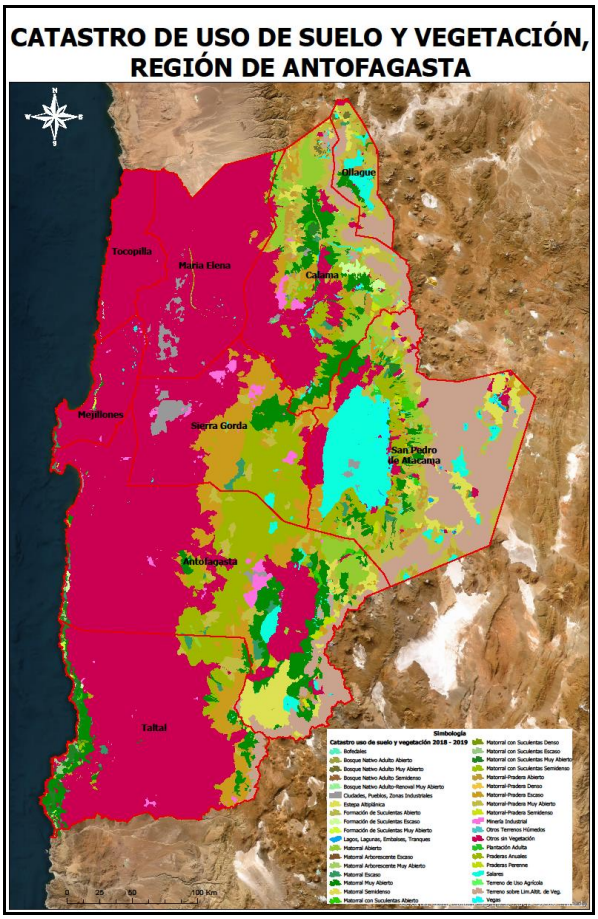
Entre las formaciones vegetales, se identifican cuatro tipos (Dirección General de Aguas, 2004):

- **Estepa Altoandina:** Formación vegetacional heterogénea, que se encuentra ubicada inmediatamente al sur del Altiplano. Las asociaciones más características son: Llaretilla-ojo de agua (*Pycnophyllum molle – Oxalis exigua*), Tola –Lampayo (*Baccharis incarum – Lampaya medicinalis*); Paja Iro-Pata de Pizaca (*Festuca chrysophylla – Fabiana bryoides*).

- **Estepa Arbustiva Pre-Puneña**: predominan los arbustos bajos de escasa cobertura. Las asociaciones más características son: Checal-Lejía (*Fabiana densa-Baccharis boliviensis*).

- **Desierto de la cuenca superior del río Loa:** Está constituida por arbustos bajos xerófitos y en muchos lugares presenta extensas superficies sin vegetación alguna. Las asociaciones más características son: Rica Rica – Petaloxa (*Acantholippia punenis – Franseria meyeniana*).

- **Desierto del Salar de Atacama:** Abarca la gran cuenca del Salar de Atacama y sus alrededores. Presenta grandes extensiones carentes completamente de vegetación, especialmente en el interior del salar. Pero en su borde este y hacia el sur se encuentran comunidades esteparias desarrolladas. En algunos lugares hay lagunas cubiertas de vegetación que no han sido exploradas botánicamente. Las asociaciones más características son: Cachiyuyo – Brea (*Atriplex atacamensis – Tessaria absinthioides*).




*Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, Región de Antofagasta. Fuente: Corporación Nacional Forestal (2018-2019).*

## SUELOS

La mayor parte del territorio comunal posee un predominio del uso praderas y matorrales, hacia el sector oriental y áreas desprovistas de vegetación por el borde occidental, con presencia del Salar de Atacama (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

Con respecto a los suelos productivos, este es escaso, producto de las características desérticas dominantes. Tan sólo unas pequeñas superficies vinculadas a los Ayllus es que se cultiva y riega a través de canales (Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2023).

La comuna, al formar parte de la cuenca del Salar de Atacama, esta presenta suelos muy escasos, constituidos prácticamente en su totalidad por el cuerpo salino del salar; identificando una sola unidad taxonómica correspondiente a suelos de tipo Entisol, localizada en la zona adyacente al salar (Dirección General de Aguas, 2004).

Los entisoles, se caracterizan por carecer de horizontes bien desarrollados, poco evolucionados por la aridez de la zona, su alto contenido salino y pH elevado. Pueden ser suelos jóvenes que no han tenido tiempo de desarrollarse o bien viejos, en sentido geológico, pero que no han desarrollado horizontes por corresponder a materiales resistentes a la meteorización. Se presentan virtualmente en todos los climas sobre superficies fisiográficas recientes, ya se trate de empinadas pendientes sujetas a intensa erosión o sobre planos de sedimentación en donde se han depositado los materiales recién transportados. También pueden encontrarse sobre superficies fisiográficas antiguas, en donde por la intervención del hombre se ha destruido el perfil del suelo o bien cuando se trata de materiales resistentes que no han permitido su desarrollo (Dirección General de Aguas, 2004).

# AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

## SISMICIDAD

Chile es uno de los países más sísmicos del mundo (Scholz,2002). Entre los 18° y 47°S, se encuentra en el contacto de las placas de Nazca y Sudamericana, subductando la primera bajo la segunda. Bajo este ambiente tectónico, Chile es afectado principalmente por tres tipos de terremotos o fuentes sismogénicas: de contacto entre placas o interplaca, intraplaca de profundidad intermedia e intraplaca superficial o cortical (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022).

En Chile, la mayoría de los sismos están relacionados al movimiento convergente de la placa de Nazca y la Sudamericana, estas placas que se comprimen entre sí acumulan una gran cantidad de energía a lo largo de su zona de contacto, produciendo deformación en sus bordes, también denominada zona de subducción, lo que hace a nuestro país un territorio con alta concentración de sismos de grandes magnitudes (Oficina Nacional de Emergencia, 2019).

Las comunidades del interior de la región de Antofagasta, en la zona del Altiplano se encuentran expuestas a riesgo sísmico y volcánicos (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

A nivel regional, el territorio ha sido afectado por diversos terremotos de magnitud, como el terremoto de Antofagasta el 30 de Julio de 1995; el cual tuvo una Magnitud Richter de 8,0, produjo el fallecimiento de 3 personas y la mayor afectación estuvo concentrada en edificaciones, derrumbes en rutas e interrupción de servicios básicos (Oficina Nacional de Emergencia, 2021).

El terremoto de Tocopilla, el 14 de noviembre de 2007; registró una magnitud 7,7 Richter, en el cual fallecieron dos personas y la ciudad presentó graves problemas de conectividad, así como la interrupción de servicios básicos y una afectación aproximada de 5.000 viviendas (Oficina Nacional de Emergencia, 2021).

Dentro de las preocupaciones latentes en la comunidad, se encuentra la presencia de una laguna sísmica de aproximadamente 144 años desde el último mega terremoto con posterior tsunami, ocurrido en 1877, con epicentro en Pisagüa que habría tenido una magnitud de 8,5° Richter con un posterior tsunami grado 4 (destructivo) (Oficina Nacional de Emergencia, 2021).

## EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

La región de Antofagasta está expuesta a diversas amenazas de origen natural, en el caso del interior de la región en el Altiplano, las comunidades están expuestas a riesgos asociados a inundaciones y grandes avenidas de agua producto del invierno altiplánico (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

La región de Antofagasta es afectada por eventos hidrometeorológicos distintos a los que predominan en gran parte de Chile continental, conocidos como precipitaciones estivales, los que ocurren particularmente en la región altiplánica, como lo es San Pedro de Atacama, que comprende a zonas ubicadas a 4.000 msnm. Cerca del 80% de las precipitaciones altiplánicas se concentran entre los meses de noviembre a marzo, siendo su máximo de precipitaciones en enero (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

En algunos casos las tormentas estivales poder intensas y prolongadas, generando aumentos inusuales de cauces y quebradas con efectos negativos tanto hacia la población como a los recursos y vías de acceso de la zona altiplánica y de los valles bajos (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

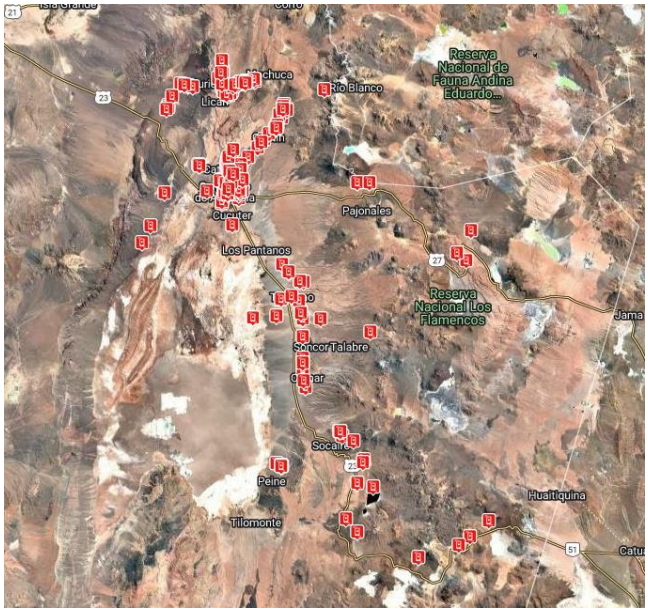
Cabe mencionar que, durante períodos en los que se encuentra presente el fenómeno de La Niña, las precipitaciones y tormentas se intensifican debido al desplazamiento del Anticiclón de Bolivia hacia el noreste, permitiendo el paso de masas de aire húmedos desde la cuenca del Amazonas y desde el sector oriental de la cordillera de Los Andes, que al ascender por el cordón montañoso ocasionan lluvias convectivas estivales, con eventos regulares en el período cálido que van aumentando en intensidad hacia el noreste, volviéndose progresivamente menores e irregulares hacia el sur (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

Por otro lado, desde el 2013 la nieve caída ha hecho que se cierre por varios días o incluso meses, sitios turísticos de San pedro de Atacama y los complejos fronterizos de Hijo Cajón, Jama y Sico (Oficina Nacional de Emergencia, 2019).

Las últimas inundaciones en San Pedro de Atacama ocurrieron el 12 y 13 de marzo de 2023, debido a las intensas lluvias que provocaron inundaciones en la localidad. Las inundaciones dejaron tres damnificados y una casa destruida, y obligaron a la suspensión de clases en cuatro escuelas. Algunas áreas también se quedaron sin electricidad (Municipalidad de San pedro de Atacama, 2023)

De acuerdo con información levantada por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) para la temporada precipitaciones estivales 2024, en la comuna se identificaron 237 puntos críticos, cuyas principales causas son:

- Activación de quebradas
- Acumulación de nieve
- Anegamiento de caminos/pasos a desnivel
- Congelamiento de caminos
- Daño/pérdida en infraestructura
- Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída
- Flujos de barro/detritos (Aluvión)
- Interrupción de caminos
- Inundación por desborde de cauce
- Subsidencia/Licuefacción/Socavamiento/Erosión




*Puntos críticos temporada de precipitaciones estivales 2024. San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta. Fuente: Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural, CIREN), Visor de Mapas.*

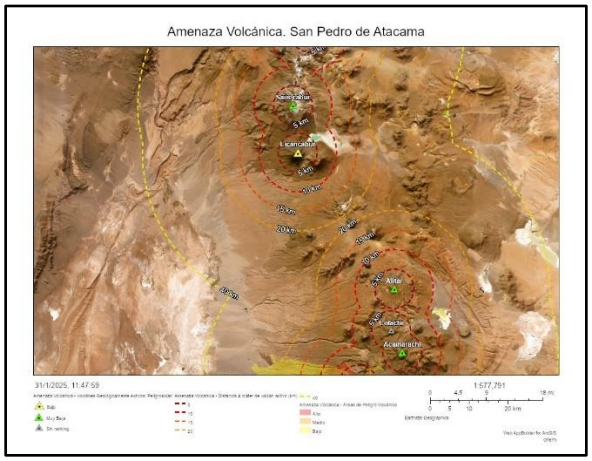
## VOLCANISMO

La región de Antofagasta se emplaza en una parte de la Zona Volcánica Andina Central, alcanzando en esta región 523 Km de longitud en una dirección aproximada Norte-Sur. De acuerdo con el ranking de volcanes activos de SERNAGEOMIN, la región de Antofagasta cuenta con 21 volcanes activos/potencialmente activos. De estos volcanes los de mayor relevancia para la región son: Olca-Paruma, Ollagüe, San Pedro y Lascar (Oficina Nacional de Emergencia, 2019).

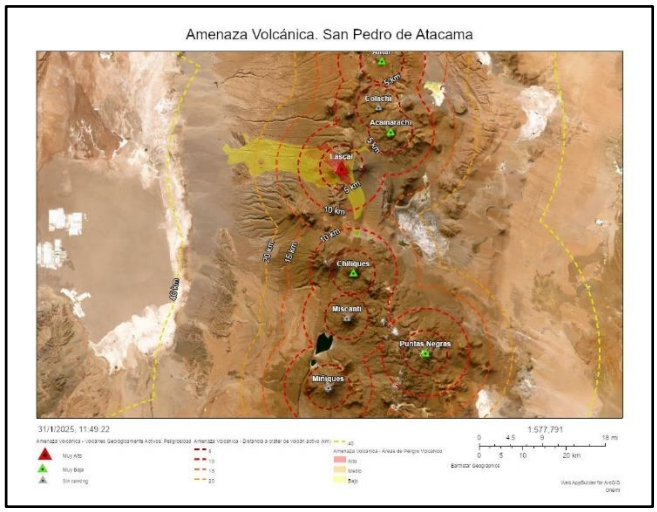
El volcán Lascar, emplazado en el territorio de San Pedro de Atacama, cuenta con registros de actividad desde al menos el siglo XIX y con una alta frecuencia eruptiva entre 1984 y 2007. (Oficina Nacional de Emergencia, 2019).

El volcán Lascar ubicado en la Provincia del Loa, tiene una altura de 5.592 msnm. El volcán tiene una tasa eruptiva de 5,8 años. Su última gran erupción fue el 18 y el 26 de abril de 1993, cuando el viento arrastró cenizas y humo hasta la costa de Brasil, la tercera más grande registrada de Chile (Oficina Nacional de Emergencia, 2021).

Entre los sectores rurales que pueden verse afectados ante una eventual erupción del volcán Lascar en la comuna, se encuentran Talabre, Camar, Soncor, Flor de Chile, Peñaloza y Socaire, afectando un total de 497 personas y 181 viviendas (Oficina Nacional de Emergencia, 2019).




*Amenaza Volcánica. San pedro de Atacama, Región de Antofagasta. Fuente: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado.*




*Amenaza Volcánica. San pedro de Atacama, Región de Antofagasta. Fuente: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado.*

## REMOCIONES EN MASA

El 13 de febrero de 2012 en la localidad de Toconao, se produjo un aluvión producto de una emergencia hidrometeorológica.

# BIBLIOGRAFÍA


Arrau Ingeniería. (2021). *Consultoría Caracterización y Manejo de Cauces de los Ríos San Pedro y Vilama Región de Antofagasta* https://www.mesamultiactor.cl/wp-content/uploads/2023/01/CARACTERIZACION-Y-MANEJO-DE-CAUCES-DE-LOS-RIOS-SAN-PEDRO-Y-VILAMA.pdf

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2021) Recursos Naturales Comuna de San Pedro de Atacama. *Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural)* https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2021/04/San_Pedro_de_Atacama_rec_nat.pdf

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). Visor de Mapas Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural) https://visor.sitrural.cl/mapa (Consultado el 31 de enero, 2025).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *Estrategias para la Resiliencia Territorial frente a Desastres Socionaturales en América Latina y El Caribe. Capacitación, Memoria de Taller.* https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/document/files/Memoria%20de%20taller_ORP.pdf

Consejo de Monumentos Nacionales (CMN). https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza/area-senala-valle-luna (Consultado el 30 de enero, 2025).

Dirección General de Aguas (DGA). (2004). *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad Cuenca Salar de Atacama.* https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Atacama.pdf

Municipalidad de San Pedro de Atacama. (2024). *Actualización PLADECO Comuna San Pedro de Atacama 2023-2024. ID: 947750-2-LE23. Informe Etapa 4 Documento Final Incorporación de Validación Ciudadana y Definición de Herramientas de Seguimiento y Evaluación*. DESE Dirección de Extensión y Servicios Externos. Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile https://www.munispa.cl/wp-content/uploads/2024/02/Informe-4_Equipo-Gestor_SUB4.pdf

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2018). *Plan para la Reducción del Riesgo de Desastres Región Antofagasta.* Dirección Regional de Protección Civil y Emergencia de Antofagasta. https://bibliogrd.senapred.gob.cl/web/bitstream/handle/2012/1849/P-PRRD-PO-ARD-04_II_12.12.2018.pdf?sequence=5

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2018). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo. Inundaciones por Crecida de Ríos y Embalse Región de Antofagasta.* Dirección Regional de ONEMI Antofagasta https://bibliogrd.senapred.gob.cl/web/bitstream/handle/2012/1850/P-PEEVR-PO-ARD-04_II_12.12.2018.pdf?sequence=9

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2019). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo Erupciones Volcánicas. Región de Antofagasta*. https://bibliogrd.senapred.gob.cl/web/bitstream/handle/2012/1850/P-PEEVR-PO-ARD-04_II_04.11.2019.pdf?sequence=18&isAllowed=y

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2019). *Plan Provincial de Emergencia Provincia de El Loa Región de Antofagasta* https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/123456789/3747/Plan%20Emergencia%20Provincia%20El%20Loa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2021). *Plan Regional de Emergencia Región de Antofagasta*. Dirección Regional de ONEMI Antofagasta https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1851/P-PEmer-PO-ARD-04_II_01.06.2022.pdf?sequence=8&isAllowed=y

Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2003). *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. Santiago, Chile: SERNAGEOMIN.

Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). https://senapred.cl/ (Consultado el 31 de enero, 2025).

Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88 (Consultado el 31 de enero, 2025).