

**REGIÓN DE ANTOFAGASTA
PROVINCIA DEL LOA
COMUNA DE SAN PEDRO DE ATACAMA
RECURSOS NATURALES Y PROYECTOS**



Diciembre, 2016

INDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	3
I. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	3
1.1. Clima.....	3
1.2. Geomorfología.....	5
1.3. Geología y Minería.....	7
1.4. Hidrografía.....	11
1.5. Fitogeografía.....	14
1.6. Uso del Suelo.....	16
1.7. Zonas de Riesgo Natural.....	18
1.7.1. Peligro Sísmico.....	18
1.7.2. Riesgo Volcánico.....	18
1.7.3. Riesgos asociados a Remociones en Masa.....	19
1.7.4. Riesgos hidrometeorológicos.....	19
II. SECTOR SILVOAGROPECUARIO.....	20
2.1. Explotaciones Silvoagropecuarias de la comuna.....	20
2.1.1. Explotaciones según tamaño.....	20
2.1.2. Superficie promedio.....	24
2.2. Uso del suelo en las explotaciones agropecuarias.....	25
2.3. Explotaciones con riego.....	25
2.4. Sistemas de riego.....	26
2.5. Otros Usos.....	26
2.6. Uso del suelo en las explotaciones forestales.....	27
III. PROYECTOS BIP Y SEIA.....	29
3.1. Proyectos del Banco Integrado de Proyectos (BIP), sitio Web del Ministerio De Desarrollo Social.....	29
3.2. Proyectos ingresados al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA)	29
REFERENCIAS.....	30

INTRODUCCIÓN

Este capítulo pretende entregar información generada y publicada por diferentes organismos y por el propio CIREN, la que puede complementar o ayudar a entender mejor los antecedentes temáticos que se presentan en esta sección; esta información comprende características físicas como clima, geomorfología, hidrografía, fitogeografía y uso del suelo; características del Sector Silvoagropecuario tales como explotaciones silvoagropecuarias, explotaciones según tamaño, uso del suelo en las explotaciones agropecuarias, explotaciones con riego, sistemas de riego entre otros y por último proyectos ingresados del Banco Integrado de Proyectos y al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA), con el fin de que el usuario de la información pueda realizar análisis sobre el territorio y los impactos que estos proyectos pueden generar sobre el mismo y sobre sus recursos naturales.

I. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.1. Clima

San Pedro de Atacama, se caracteriza por presentar un clima desértico marginal de altura, lo que significa que durante todo el año existe una gran oscilación térmica, lo que se explica debido a que se encuentra a una altura sobre los 2.000 m.s.n.m., dando características propias del desierto en altura¹.

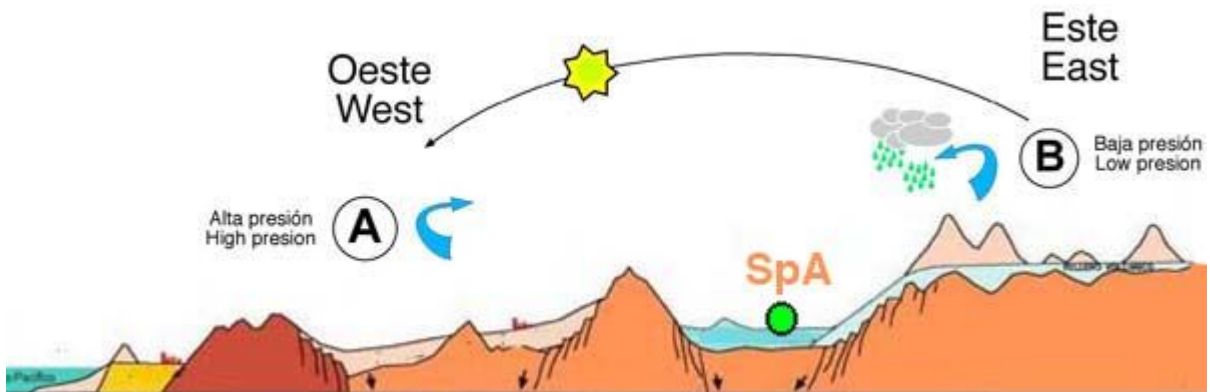
Sin embargo, San Pedro de Atacama, se caracteriza por tener dos estaciones muy marcadas, una fría y una cálida. La estación fría, se encuentra entre los meses de mayo a septiembre, en donde los meses junio y julio son los meses con temperaturas más bajas. La estación cálida, corresponde a los meses entre octubre y abril, donde los meses con mayor temperatura son enero y febrero, sin embargo, cabe mencionar que durante estos meses también ocurren eventos de precipitaciones ocasionales².

Debido a la singular posición geográfica en la cual se encuentra inserta la comuna de San

¹ <http://www.sanpedrodeatacama.net>

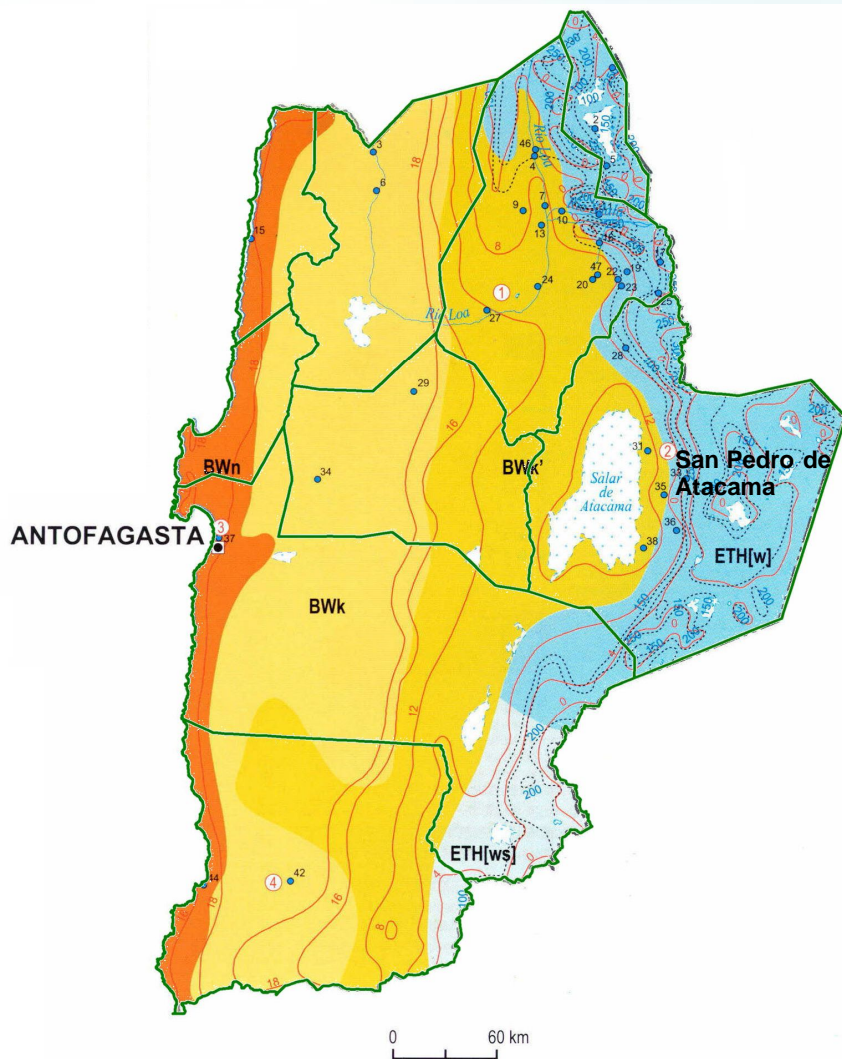
² <http://www.sanpedrodeatacama.net>

Pedro de Atacama, ésta recibe dos corrientes atmosféricas, por el Oeste, la alta presión del desierto de Atacama y por el Este, la baja presión del altiplano de la Cordillera de Los Andes, la alta presión es calurosa y permite cielos despejados.



Fuente: <http://www.sanpedrodeatacama.net>

Según la clasificación de Koeppen, la comuna de San Pedro de Atacama, participa de dos tipos climáticos a saber: de una franja relativamente estrecha del clima BWk' Desértico frío, situada de norte a sur en el extremo occidental de la comuna y del tipo ETH[w] de Tundra por efecto de altura con precipitación estival.

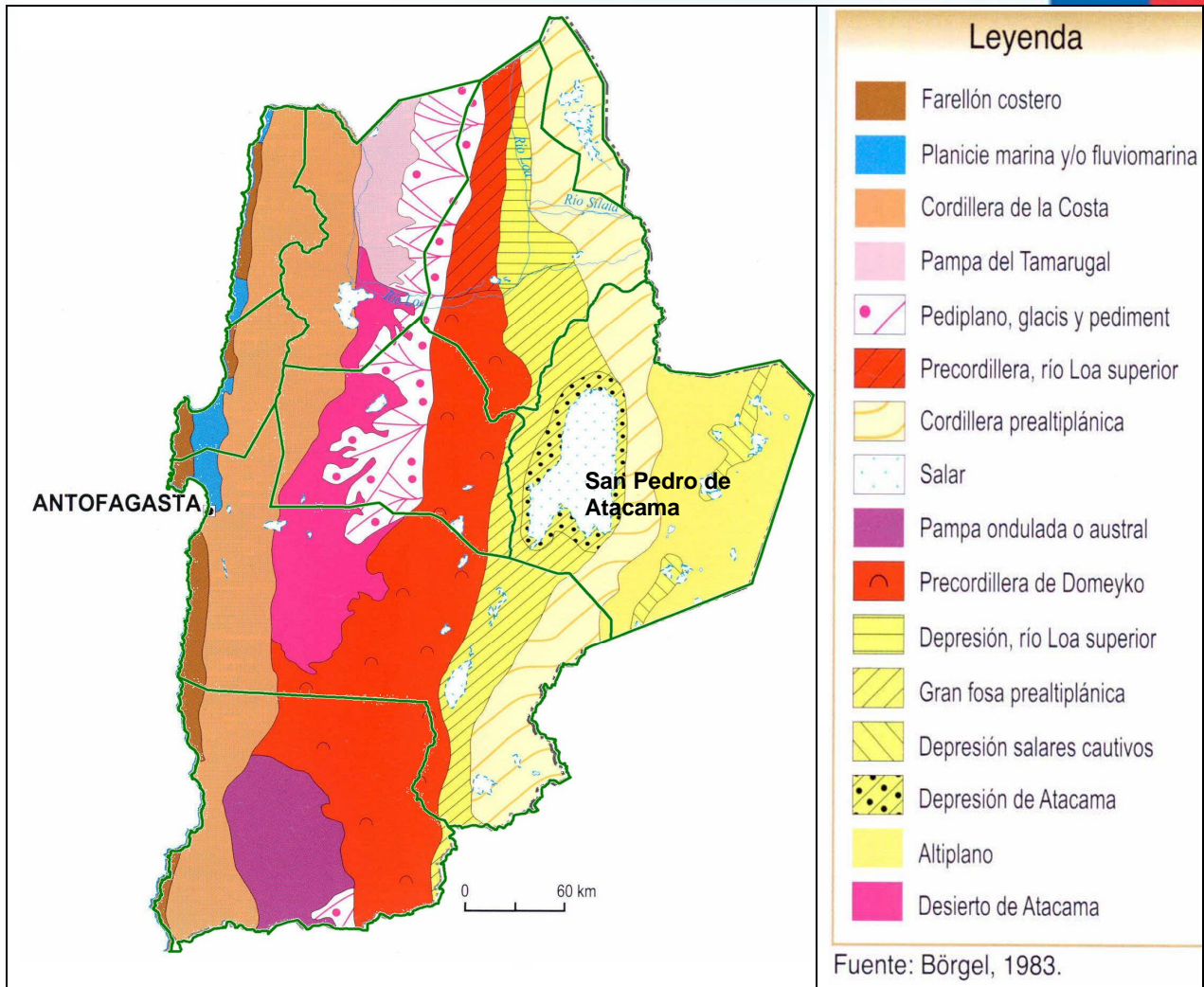


Leyenda	
 BWhn	= Desértico cálido con nublados abundantes
 BWk	= Desértico normal
 BWk'	= Desértico frío
 ETH[w]	= Tundra por efecto de la altura con precipitación estival

Fuente: Según clasificación de Köppen modificada.

1.2. Geomorfología

Según R. Börgel, en Atlas Geográfico para la Educación. I.G.M. 2007, la comuna de San Pedro de Atacama participa especialmente de 6 geofomas: 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, participa de la Gran fosa prealtiplánica.



El Salar de Atacama se emplaza en una fosa preatoplánica 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, posee un exacto alineamiento N – S, marcado por el acento tectónico de su origen y carácter endorreico. 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 preatoplánicos, tales como el río San Pedro y el río Vilama que proceden del norte³.

³ Dirección General de Aguas. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de calidad. Cuenca Salar de Atacama.

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 Domeyko⁴.

1.3. Geología y Minería

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 curvatura⁵.

La geología de la cuenca del Salar de Atacama posee diversas formaciones rocosas entre ellas destacan⁶:

Salar de Atacama: Rocas MQs, del tipo sedimentaria del Mioceno- Cuaternario. Depósitos evaporíticos sulfatos, cloruros, carbonatos y niveles diestríticos finos, localmente borax y/o litio.

- Zona poniente de la cuenca: Rocas MP1c, del tipo sedimentarias del Mioceno Superior-Pleoceno. Secuencias sedimentarias clásticas de piedemonte, aluviales, coluviales o fluviales; conglomerados, areniscas y limonitas.

Rocas OM1c, del tipo sedimentaria del Oligoceno-Mioceno. Secuencias sedimentaria continental parálicas o aluviales: conglomerados, areniscas, lutitas, calizas y mantos de carbón.

⁴ Dirección General de Aguas. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de calidad. Cuenca Salar de Atacama.

⁵ Dirección General de Aguas. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de calidad. Cuenca Salar de Atacama.

⁶ Dirección General de Aguas. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de calidad. Cuenca Salar de Atacama

- Zona norte de la cuenca: Rocas Ms3t, del tipo volcánicas del Mioceno superior. Ignimbritas dacíticas a riolíticas y depósitos piroclásticos asociados a estratovolcanes. Rocas P3t, del tipo volcánicas del Plioceno. Depósitos piroclásticos dacíticos a riolíticos parcialmente soldados.

Rocas MP1l, de sedimentarias del Mioceno superior-Plioceno. Secuencias sedimentarias lacustres, en partes fluviales y aluviales, limos, arenas, conglomerados, calizas y cenizas.

- Zona sur de la cuenca: Rocas OM1c, del tipo sedimentarias del Oligoceno- Mioceno. Secuencias sedimentaria continental parálicas o aluviales: conglomerados, areniscas, lutitas, calizas y mantos de carbón.

Rocas P3t, del tipo volcánicas del Plioceno. Depósitos piroclásticos dacíticos a riolíticos parcialmente soldados.

Rocas TrJ3, del tipo volcánicas del Triásico Jurásico inferior. Secuencias volcánicas continentales y transicionales, lavas, domos, brechas, basálticas a riolíticos con intercalaciones de areniscas y conglomerados

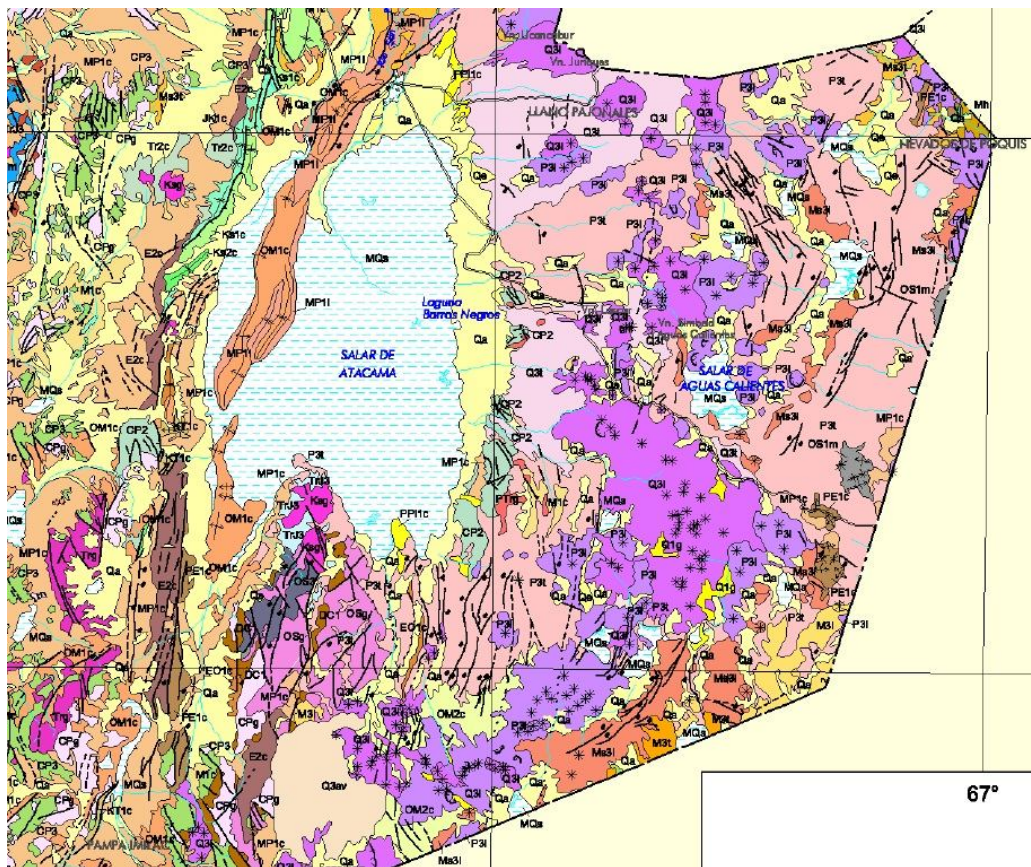
Rocas Ksg, del tipo intrusivas del Cretácico superior. Monzodioritas, granodioritas, gabros y dioritas de piroxeno, biotita y hornblenda pórfidos andesíticas y dioríticos

Rocas OS3, del tipo volcánicas del Ordovícico-Silúrico. Secuencias volcánicas continentales y marinas: lavas basálticas y andesíticas con intercalaciones de lutitas y areniscas y tobas. Complejo Igneo y sedimento de Cordón de Lila.

- Zona oriente de la cuenca: Rocas Q3t, del tipo volcánica del Cuaternario. Depósitos de flujo piroclástico, localmente soldados. En la cordillera I a II región.

Rocas P3t, del tipo Volcánicas del Plioceno. Depósitos piroclásticos dacíticos a riolíticos parcialmente soldados

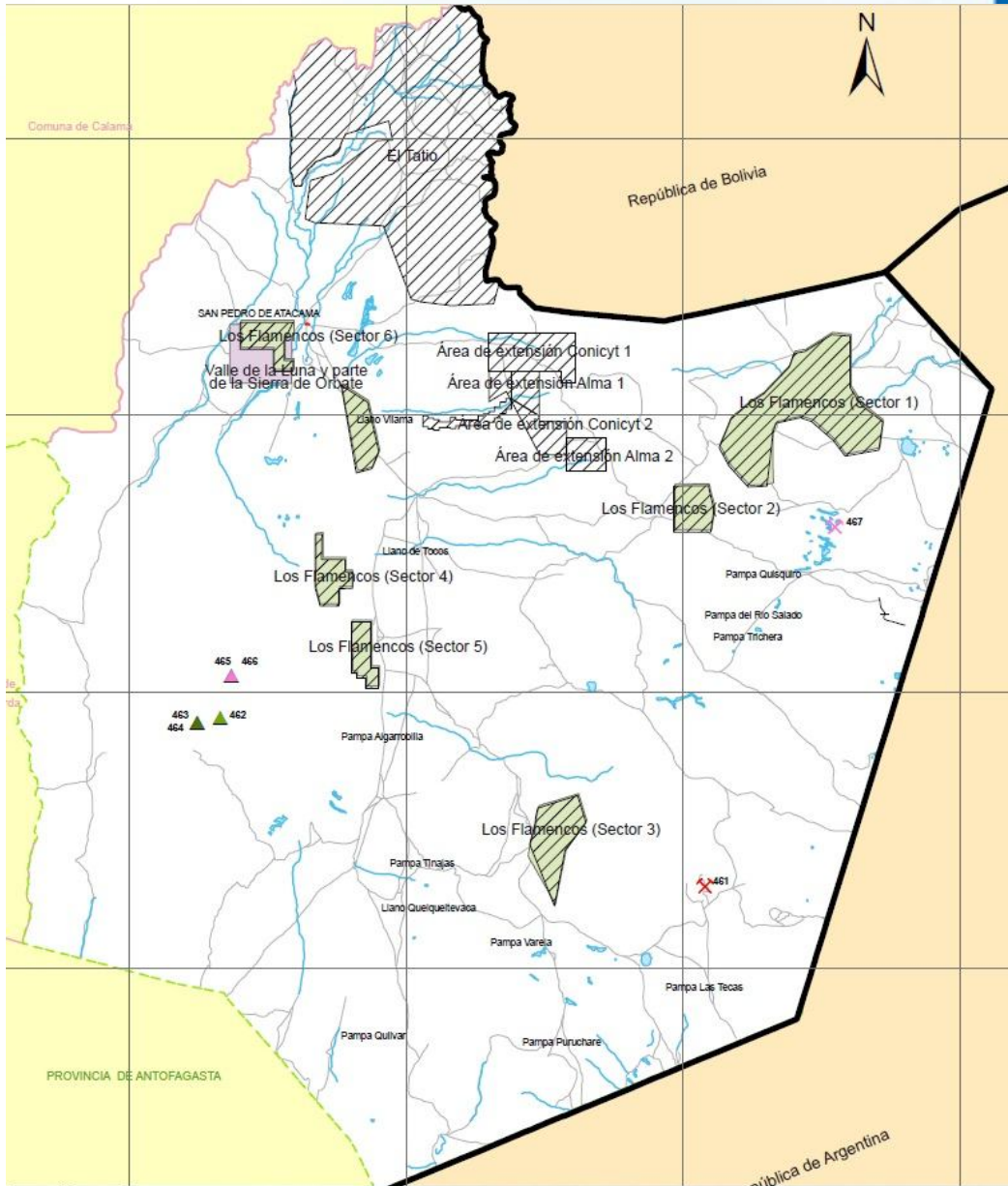
Rocas CP2, del tipo volcano-sedimentaria del Carbonífero–Pérmico. Secuencia volcánica continentales rocas epiclásticas con intercalaciones de lavas andesíticas y tobas riolíticas. Existe influencia volcánica en esta cuenca por parte del volcán Tatio (Campo hidrotermal, pleitoceno-Geiser, erupción cuaternaria 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)⁷.



Fuente: SERNAGEOMIN, 2003. Mapa Geológico de Chile

En cuanto a la minería, la comuna de San Pedro de Atacama presenta siete faenas mineras, 6 de las cuales se encuentran activas, las que corresponden a exploraciones de cobre y plantas de procesamiento de litio.

⁷ Dirección General de Aguas. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de calidad. Cuenca Salar de Atacama



Fuente: SERNAGEOMIN, 2011. Atlas de Faenas Mineras



Nombre Empresa	Nombre Faena	Nombre Instalación	Tipo Instalación	Pasta principal	Situación
C.M. del Pacífico S.A.	Prospecto El Laco II Región	Exploración	Exploraciones	Cobre	Activa
Sociedad Chilena de Litio Ltda.	Sociedad Chilena de Litio Ltda.	Planta Chépica del Salar	Planta de Procesamiento	Carbonato de Litio	Activa
SQM Salar S.A.	SQM Salar S.A.	Planta Carbonato de Litio	Planta de Procesamiento	Coquina	Activa
SQM Salar S.A.	SQM Salar S.A.	Planta Cloruro de Potasio	Planta de Procesamiento	Cloruro de Potasio	Activa
SQM Salar S.A.	SQM Salar S.A.	Planta Sulfato de Potasio	Planta de Procesamiento	Cloruro de Potasio	Activa
SQM Salar S.A.	SQM Salar S.A.	Planta Ácido Bórico	Planta de Procesamiento	Ulexita	Activa
Tara Limitada (Empresa de Transportes Alfaro)	Tara Limitada	Mina Celia 1 al 70	Mina Rajo Abierto	Ulexita	Paralizada Temporalmente

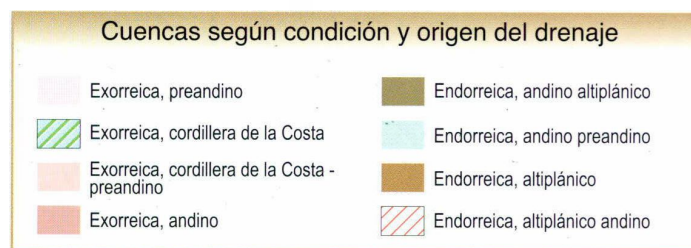
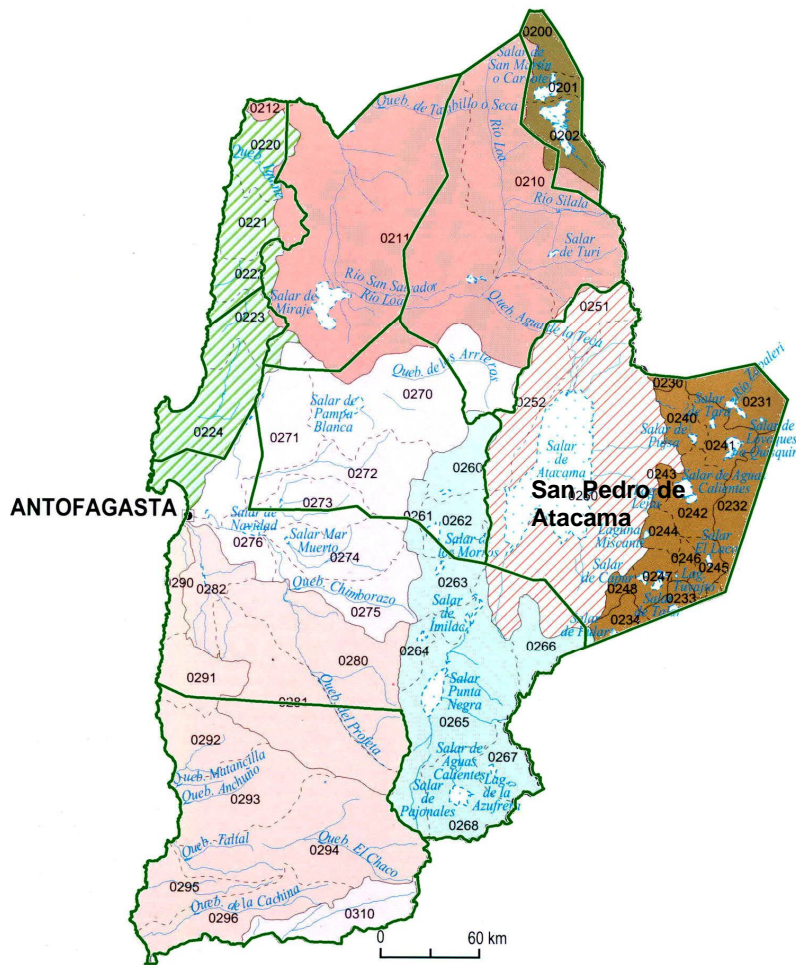
Fuente: SERNAGEOMIN, 2011. Atlas de Faenas Mineras

1.4. Hidrografía

La comuna de San Pedro de Atacama participa de una cuenca endorreica altiplánica, a través de una serie de relativamente pequeñas subcuencas que incluyen ríos, lagos lagunas y salares y de la cuenca Endorreica, Altiplánico andino, conformada por el Salar de Atacama.

El sistema hídrico de la comuna de San Pedro de Atacama se desarrolla en cuencas endorreicas o cerradas, morfología que resulta de procesos tectónicos ocurridos en la zona en épocas pasadas. Estas cuencas son cavidades rodeadas de cordones montañosos, situación que provoca el escurrimiento de las aguas en dirección hacia el centro de aquellas depresiones, las que a su vez, al no tener desagüe, se acumulan formando lagunas. En algunos casos, producto de las condiciones de aridez dominante y la alta evaporación, se transforman en salares⁸.

⁸ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.



Fuente: DGA, Moptt, 2004.

Las aguas superficiales más importantes son el río San Pedro y el río Vilama. Ambos son los que proveen de agua dulce para consumo de la población y del riego de los cultivos agrícolas⁹.

⁹ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

El río tiene un caudal de 670 l/seg, escurre por un estrecho cajón, que en algunos márgenes permite el desarrollo de agricultura, sus aguas mantienen los cultivos tanto en las localidades de Machuca, Río Grande como en los ayllus de San Pedro¹⁰.

El río Vilama es de origen termal, su caudal es de 210 l/seg y escurre encajonado hasta el ayllu de Vilama, donde es captado en su totalidad. Su caudal es utilizado principalmente para abastecer de agua potable la localidad de San Pedro y el resto se canaliza hasta Poconche para regar los ayllus de Poconche, Beter y Tulo¹¹.

Las localidades del Sureste del Salar de Atacama, Toconao, Talabre, Socaire y Peine, utilizan las aguas de pequeñas quebradas y afloramientos de vertientes. Las quebradas cordilleranas se alimentan de las precipitaciones altiplánicas. Los habitantes de Toconao dependen de las quebradas de Zapar, Honar, Potor, Hecar y Aguas Blancas. Los caudales más importantes son el caudal de la quebrada de Zapar que es de 10 a 30 l/seg. y la quebrada de Potor tiene un caudal estimado de 90 l/seg. (Pourrut y Núñez, 1995)¹².

La cuenca del Salar de Atacama se desarrolla al centro oriente de la II Región de Antofagasta y es después de la del Loa y de la pampa del Tamarugal, la tercera en tamaño. Posee una superficie aproximada de 15.620 km², con su mayor longitud en sentido N-S de 210 km. y un ancho máximo de 110 km.

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 km², lo que representa un 10% de la superficie total, con una altitud media de 2.400 m s.n.m. 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

¹⁰ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

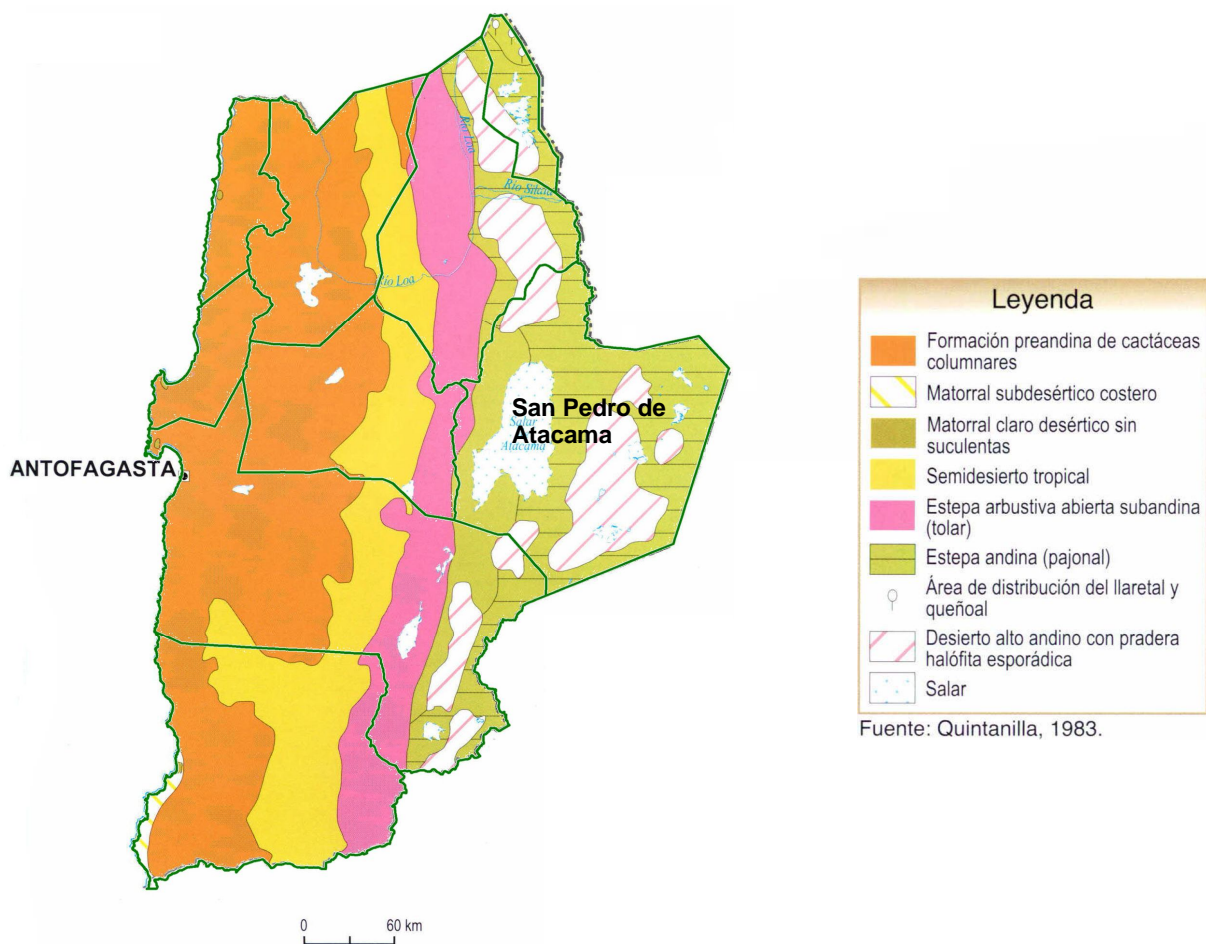
¹¹ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

¹² Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

gran número de pequeños aportes generados en vertientes que caen desde el oriente y también por el extremo sur¹³.

1.5. Fitogeografía

Quintanilla (1983), identifica en la comuna de San Pedro de Atacama, las siguientes áreas vegetacionales: al oeste, una primera formación de Matorral claro desértico sin suculentas; al este, la amplia Estepa andina (pajonal) y varios sectores de Desierto alto andino con pradera halófila esporádica.



¹³ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

En el Altiplano Atacameño del Norte se encuentra **Echinopsis Atacamensis**, Cactáceas de forma simple con pocas ramificaciones que alcanzan hasta los 6 metros de altura. Viven entre los 3000 a 3800 m. de la precordillera andina. Se encuentra cerca de San Pedro de Atacama hacia los geysers del Tatio, en la falda del volcán Paniri, localidad de Cupo y en los altos del río Loa¹⁴.

La vegetación terrestre se desarrolla en condiciones de escasez de precipitaciones junto con una alta evaporación, esta situación produce que las especies generen adaptaciones a este medio hostil. La vegetación en la comuna es principalmente xerófila, con presencia de herbáceas y suculentas¹⁵.

De acuerdo a Gajardo (1993), las regiones vegetacionales presentes en la comuna son la Sub región región del Desierto Andino y la Estepa Altoandina. La subregión del Desierto Andino está asociada a los ayllus de San Pedro, esta formación presenta una distribución muy homogénea, abarcando toda la cuenca del Salar de Atacama y sus alrededores. Al interior del salar es posible encontrar grandes extensiones carentes totalmente de vegetación. En las áreas este y sur existen comunidades esteparias muy desarrolladas. Dentro de esta formación es posible encontrar al menos 4 comunidades vegetacionales definidas por las siguientes especies¹⁶:

- *Atriplex atacamensis-Tessaria absinthioides* (comunidad dominante)
- *Acantholippia punensis-Franseria meyeniana*
- *Atriplex atacamensis-Acantholippia trifida*
- *Prosopis chilensis-Geoffroea decorticans*

La localidad de Socaire y Peine se encuentran bajo el dominio de la Estepa arbustiva prepuneña, donde predominan los arbustos bajos y de poca cobertura. Cubre una franja intermedia entre la formación Desierto del Salar de Atacama y la Estepa subdesértica de

¹⁴ http://www.sanpedrodeatacama.net/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=79

¹⁵ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

¹⁶ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

la puna de Atacama. Comparte muchos elementos florísticos con el desierto, por lo que las plantas presentan un conjunto de rasgos morfológicos de adaptación a la aridez, lo que define a las formaciones puneñas con relación a las próximas al Altiplano (I Región). En esta formación, la comunidad dominante es *Fabiana densa-Baccharis boliviensis*, aunque en el norte es posible encontrar una segunda comunidad definida por *Baccharis incarum-Lampaya medicinalis*¹⁷.

Con respecto a especies con problemas de conservación, en la comuna de San Pedro ninguna especie se encuentra considerada en peligro o inadecuadamente conocida, solamente existe 1 especie considerada **vulnerable** (*Echinopsis atacamensis*), 1 especie es considerada **rara** (*Echinopsis uebelmanniana*)¹⁸.

1.6. Uso del suelo

En tanto uso del suelo, la mayor parte del territorio de la comuna de San Pedro de Atacama corresponde en el Este, al predominio de Praderas, al centro de la comuna, una franja de matorral y una franja menor de matorral con suculentas. Al oeste, se presenta una amplia área desprovista de vegetación, con presencia de humedales en el oriente del salar de Atacama.

El suelo productivo en la comuna de San Pedro es escaso, como consecuencia de las características desérticas dominantes, no existen condiciones para la formación de suelos ricos en materia orgánica para el desarrollo de la agricultura. Sólo existen unas pequeñas superficies asociadas a los ayllus y en menor medida, en las quebradas de las localidades al sureste del Salar de Atacama donde se cultiva en terrazas, escalones que fabrica el agricultor y riega a través de canales¹⁹.

Los suelos productivos se caracterizan por ser suelos salinos (cloruros y sulfatos de sodio), de tonalidad rojiza. El total del suelo con capacidad de uso agrícola alcanza una

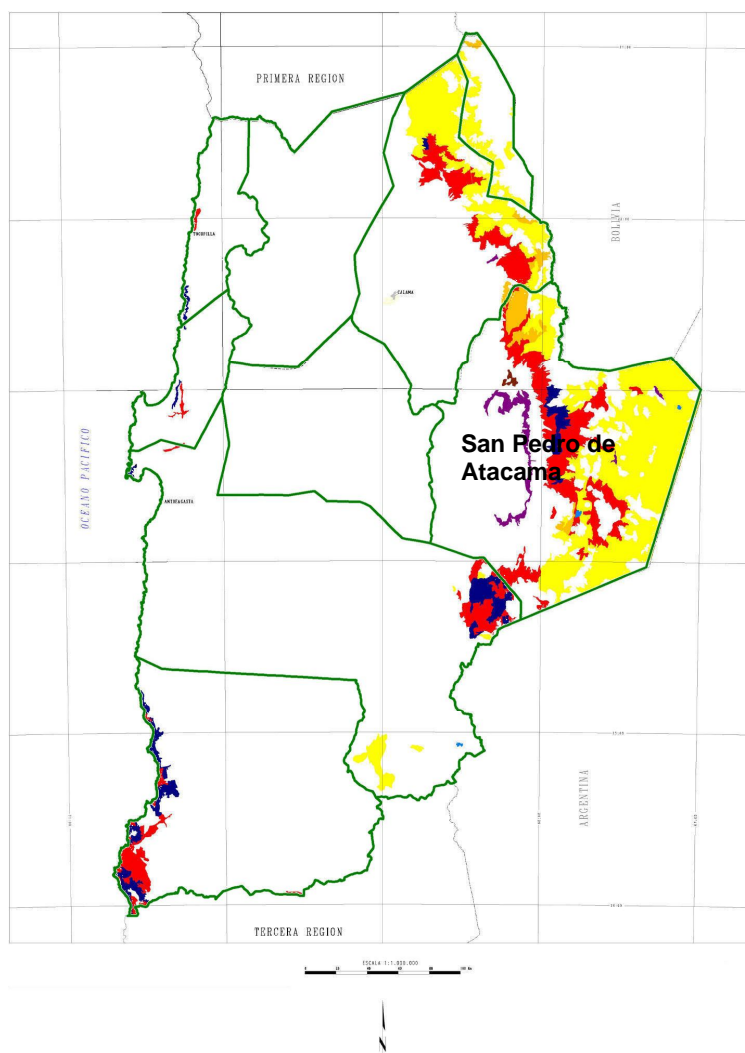
¹⁷ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

¹⁸ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

¹⁹ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

superficie de 2.042 hectáreas aproximadamente y representa el 0,08 % de la superficie comunal²⁰.

Las principales series de suelo presentes en la comuna, corresponden a los suelos Cachiyuyal (1012 há), le sigue los suelos Cúcuter (313, há) y finalmente la serie Solor (187,7 há)²¹.



²⁰ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.

²¹ Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama.



1.7. Zonas de Riesgos Naturales

1.7.1. Peligro Sísmico

De acuerdo a la información existente de la comuna, ésta es considerada como un área de alta productividad de sismos de profundidad intermedia.

Desde el punto de vista regional, se reconocen dos tipos de fallas superficiales interplaca: fallas antiguas (con evidencias de que su último movimiento ocurrió hace más de 2,5 millones de años) que se consideran no activas, y fallas activas o potencialmente activas, que muestran actividad reciente (hace menos de 2,5 millones de años)²².

Las fallas activas podrían generar terremotos de magnitud $M_w < 7.5$ y con un epicentro a profundidades menores a 15 Km, pero al ser de fuente muy superficial se espera que la propagación de la ruptura genere efectos no lineales en la dispersión de las ondas, lo que se traduce en altas aceleraciones pero con una muy rápida atenuación. Es decir, que el mayor daño se encontrará en las cercanías directas de la falla²³.

1.7.2. Riesgo Volcánico

La comuna de San Pedro de Atacama, es una de las provincias volcánicas más grandes del mundo por su extensión y volumen de material eyectado y, tal vez, una de las menos conocidas de la tierra. En ella se concentra la más alta densidad de volcanes y centros eruptivos que existe en el planeta. Es por ello que presenta una gran diversidad de unidades litológicas las cuales según las edades geológicas en las que se formaron presentan características marinas, volcánicas, sedimentarias clásticas. Todo esto permite

²² Plan Regulador Intercomunal Oasis Andinos. Región de Antofagasta

²³ Plan Regulador Intercomunal Oasis Andinos. Región de Antofagasta

tener en el área una gran presencia de riqueza paisajística, ser una de las regiones más importantes en cuanto a riquezas minerales (Chuquicamata, Salares) y de geotermia (Geiser del Tatio)²⁴.

De acuerdo al Plan Regulador Intercomunal Oasis Andinos, asociado a la actividad eruptiva de los numerosos centros volcánicos, se elaboró un catálogo de volcanes activos que incluye aquellos clasificados como tal por González-Ferrán (1995) y se incluyeron, además, aquellos centros eruptivos que presentan manifestaciones de actividad actualmente (ej.: fumarolas, aguas termales, etc.) y/o con evidencias de actividad durante el Holoceno. En base a esto, se realizó una zonificación de Peligro Volcánico que considera los peligros de Caída de proyectiles Balísticos, Flujos de Lava, y Remociones en masa; con ello se definieron zonas de susceptibilidad Alta (a una distancia de 10 km radiales de cada centro emisor activo) y Media (anillo de 5 km de ancho inmediatamente al exterior de la zona de susceptibilidad Alta). Bajo esta zonificación, las localidades de Teira, Cupo, Toconce y Socaire se encuentran en zonas de Susceptibilidad Media²⁵.

1.7.3. Riesgos asociados a Remociones en Masa

Se encuentran ubicados en zonas de pendientes altas, asociados principalmente a depósitos volcánicos.

1.7.4. Riesgos hidrometeorológicos

San Pedro de Atacama se caracteriza por tener dos estaciones, una fría y caliente, la fría es de mayo a septiembre, en donde junio y julio son los meses con más bajas temperaturas. La caliente es de octubre a abril, donde los meses de mayor temperatura son enero y febrero, en estos meses también hay presencia de lluvias ocasionales²⁶.

Desde este punto de vista, los riesgos hidrometeorológicos en la comuna están relacionados con fenómenos atmosféricos como el invierno altiplánico, en los meses de verano principalmente.

²⁴ Plan Regulador Intercomunal Oasis Andinos. Región de Antofagasta

²⁵ Plan Regulador Intercomunal Oasis Andinos. Región de Antofagasta

²⁶ http://www.sanpedrodeatacama.net/index.php?option=com_content&task=view&id=57

Este fenómeno, se refiere a lluvias que se producen en las alturas de la cordillera de los andes, provenientes del amazonas; lo que ocasiona algunas lluvias pasajeras pero intensas en el salar de Atacama, además de que las temperaturas descienden, creando un clima de estepa, principalmente frío en lo alto de la cordillera. En esta temporada es posible que se corten algunos caminos en la cordillera debido a la cantidad de lluvias en esta área. La precipitación media anual registrada en la estación San Pedro de Atacama es de 27,8 mm²⁷.

El 24 de febrero de 2016, se produce una crecida del río Vilama en el sector de la ruta B-2 hacia el Tatio, en la comuna de San Pedro de Atacama, arrastrando a un vehículo; las 4 personas fueron rescatadas dos kilómetros río abajo. También se produjeron deslizamientos en las rutas a Toconce y el Llano de la Paciencia, en la misma comuna²⁸.

²⁷ http://www.sanpedrodeatacama.net/index.php?option=com_content&task=view&id=57

²⁸ SERNAGEOMIN. 2016. Primer Catastro Nacional de Desastres Naturales

II. SECTOR SILVOAGROPECUARIO

2.1. Explotaciones Silvoagropecuarias de la comuna.

Los resultados del VII Censo Nacional Agropecuario (2007) entregados por el INE, indican que en la comuna de San Pedro de Atacama existen un total de 1.136 explotaciones con una superficie total censada de 236.089 hectáreas, de las cuales las 1.100 se clasifican como explotaciones agropecuarias y 36 a explotaciones forestales.

Comuna de San Pedro de Atacama. Explotaciones Silvoagropecuarias, Número y Superficie.										
País, Región, Comuna	Explotaciones censadas		Total Agropecuarias		Con tierra				Explotaciones forestales	
	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)	Con actividad		Temporalmente sin actividad		Número	Superficie (ha)
					Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)		
Total país	301.269	36.439.533,2	280.484	29.781.690,8	275.933	29.762.611,0	2.727	19.079,9	20.785	6.657.842,4
Región de Antofagasta	1.998	374.703,9	1.954	374.533,4	1.865	374.407,1	56	126,3	44	170,4
Provincia del Loa	1.843	374.765,3	1.804	374.297,8	1.720	374.171,5	56	126,6	39	167,5
Comuna de San Pedro de Atacama	1.136	236.089,0	1.100	235.980,6	1.038	235.881,7	45	98,9	36	108,4

Fuente: Elaborado en base a: INE, VII Censo Agropecuario, 2007.

Además se registran explotaciones agropecuarias sin tierra las que alcanzan en "Total país", a 1.824; en la región de Antofagasta a 33 y en la comuna de San Pedro de Atacama a 17

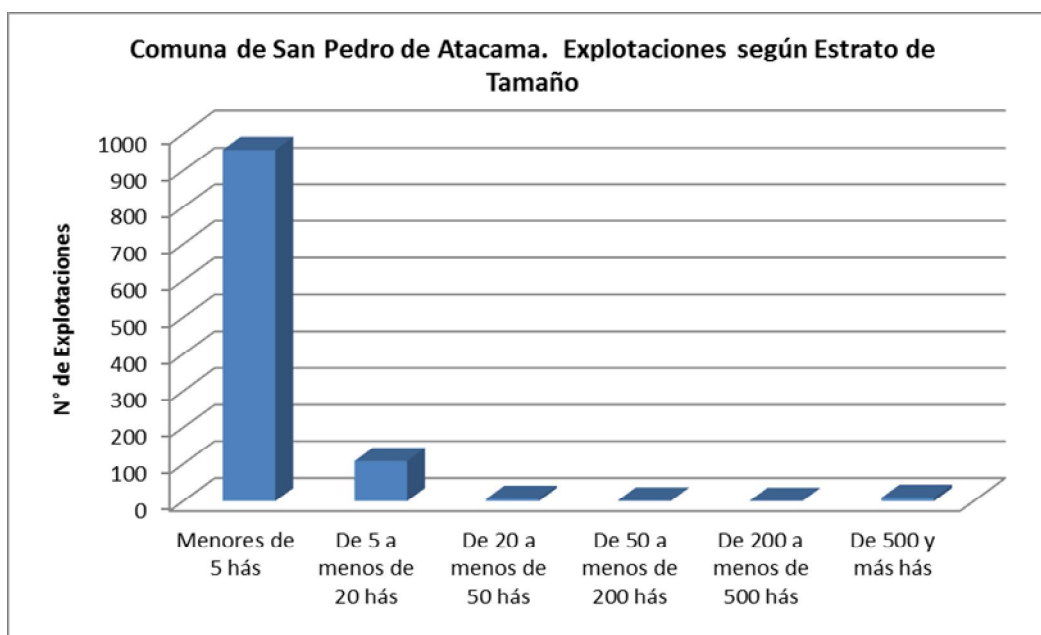
2.1.1. Explotaciones según tamaño.

El total de explotaciones agropecuarias incluidas en la comuna de San Pedro de Atacama en el VII Censo Agropecuario, 2007, alcanza a 1.083. Estas se distribuyen según tamaño (superficie física), de acuerdo a la tabla siguiente.

Comuna de San Pedro de Atacama. Explotaciones según Estrato de Tamaño ²⁹											
Menores de 5 hás		De 5 a menos de 20 hás		De 20 a menos de 50 hás		De 50 a menos de 200 hás		De 200 a menos de 500 hás		De 500 y más hás	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
957	88,4	108	10,0	6	0,6	2	0,2	1	0,1	9	0,8

Fuente: Elaborado a partir de: INE, VII Censo Agropecuario, 2007.

La mayor parte, 88,4% de las explotaciones (957) registran tamaños menores a 5 hás, disminuyendo el número de estas, a medida que se aumenta el tamaño, para terminar en el estrato de mayores de 500 hás (sin límite superior), con 9 explotaciones que corresponde al 0,8% del total.

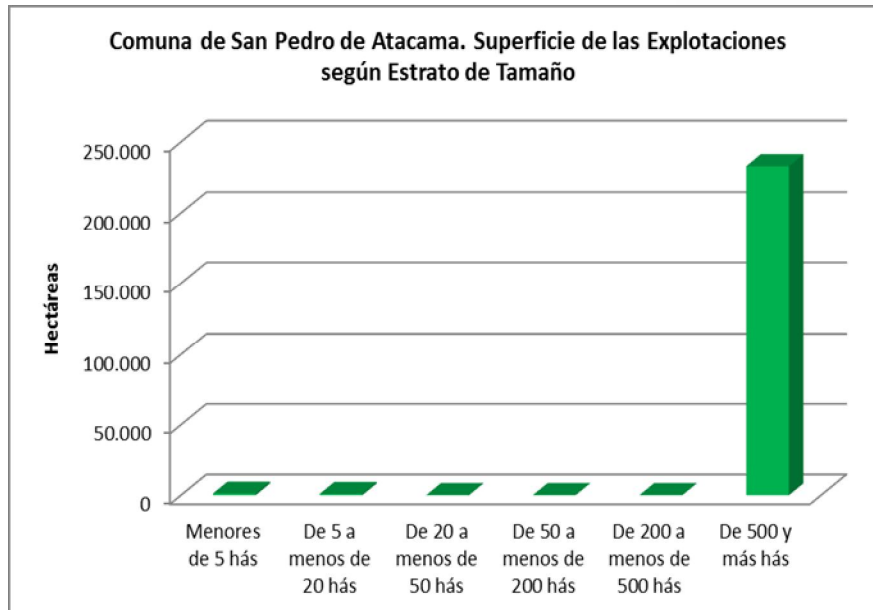


²⁹ Una buena aproximación al tamaño de las explotaciones silvoagropecuarias, es la superficie disponible en estas, aun cuando se trate de superficie física. La estratificación realizada a partir de los antecedentes entregados en el VII Censo Agropecuario, 2007, se orienta a agrupar las categorías de explotaciones que normalmente se han considerado en los estudios agrarios. Así por ejemplo, "Menores de 5 hás", corresponderían a minifundios de subsistencia, pobladores rurales y en casos, propiedades agro-residenciales; "De 5 a menos de 20 hás", se trataría de explotaciones familiares, excedentarias, "De 20 a menos de 50 hás", explotaciones familiares comerciales. En los tamaños siguientes se trata de explotaciones comerciales de magnitudes crecientes.

El total de superficie de las explotaciones agropecuarias de la comuna, incluido en el censo de 2007, alcanza a 235.980,6 hás, con la mayoría de la superficie 98,9% en las explotaciones de 500,0 hás y más. El resto registra alguna significación en los estratos de menos de 5 hás, con 0,5% y de 20 a menos de 50 hás con 0,4% de la superficie censada. Los estratos restantes registran un porcentaje inferior a cercanos al 0,1% total de las explotaciones agropecuarias.

Comuna de San Pedro de Atacama. Superficie de las Explotaciones según Estrato de Tamaño											
Menores de 5 hás		De 5 a menos de 20 hás		De 20 a menos de 50 hás		De 50 a menos de 200 hás		De 200 a menos de 500 hás		De 500 y más hás	
hás	%	hás	%	hás	%	hás	%	hás	%	hás	%
1.251,3	0,5	902,9	0,4	171,3	0,1	138,0	0,1	204,40	0,1	233.312,7	98,9

Fuente: Elaborado a partir de: INE, VII Censo Agropecuario, 2007.

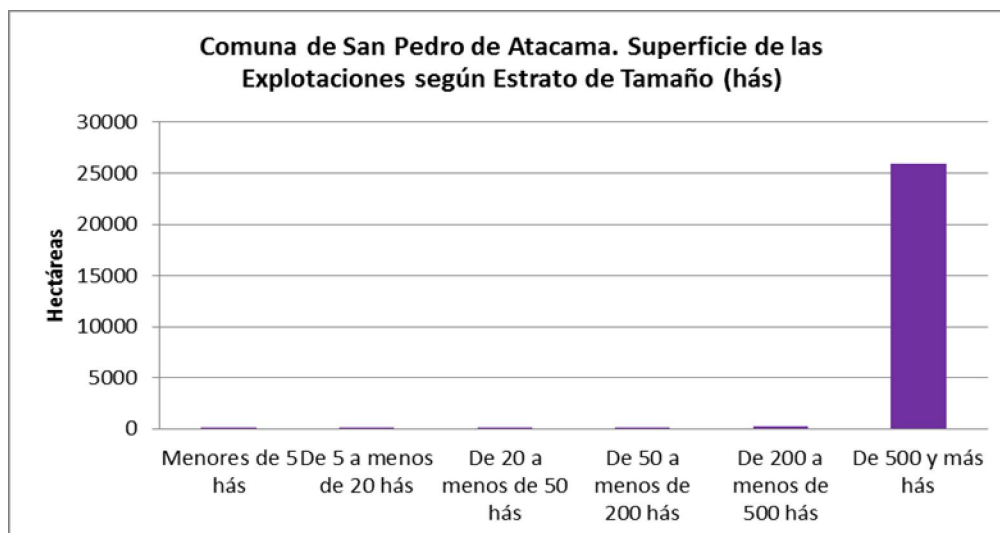


2.1.2. Superficie promedio

La superficie promedio de las explotaciones según estrato de tamaño se presenta a continuación:

Comuna de San Pedro de Atacama. Superficie de las Explotaciones según Estrato de Tamaño (hás)					
Menores de 5 hás	De 5 a menos de 20 hás	De 20 a menos de 50 hás	De 50 a menos de 200 hás	De 200 a menos de 500 hás	De 500 y más hás
1,3	8,4	28,5	69,0	204,4	25.923,6

Fuente: Elaborado a partir de: INE, VII Censo Agropecuario, 2007.



Las superficies promedio de las explotaciones por estratos de tamaño, ascienden desde 1,6 hás en las explotaciones menores de 5,0 hás, hasta 14.591,2 hás en las explotaciones de 500 hás y más.

2.2. Uso del suelo en las explotaciones agropecuarias.

La superficie de las 1.083 explotaciones agropecuarias con tierra incluidas en el censo 2007 en la comuna de San Pedro de Atacama, alcanza una superficie total de 235.980,6 hectáreas.

Comuna de San Pedro de Atacama. Explotaciones Agropecuarias. Uso del Suelo, Cultivos. (hás)						
Entidad	Número de Explotaciones	Superficie Total	Total Superficie de Cultivos	Cultivos anuales y permanentes	Forrajeras permanentes y de rotación	En barbecho y descanso
Total país	278.660	29.781.690,8	2.045.060,8	1.296.394,4	395.629,9	353.036,5
Región de Antofagasta	1.921	374.533,4	3.057,1	717,0	1.094,9	1.245,2
Provincia del Loa	1.776	374.297,8	2.989,1	684,5	1.086,8	1.217,9
Comuna de San Pedro de Atacama	1.083	235.980,6	1.692,8	322,5	749,7	620,7

Fuente: basado en INE VII Censo Agropecuario, 2007.

De la superficie de las explotaciones agropecuarias, son destinadas a cultivos 1.692,8 hás, de las cuales, 749,7 há corresponden a forrajeras permanentes y de rotación, 620,7 hás a forrajeras permanentes y de rotación y 322,5 hás a cultivos anuales y permanentes.

2.3. Explotaciones con riego

La superficie regada en las explotaciones de la comuna se presenta en la tabla siguiente:

Comuna de San Pedro de Atacama. Explotaciones Agropecuarias con riego y superficie regada. Año Agrícola 2006/2007						
Entidad	Explotaciones Agropecuarias		Explotaciones con Riego		Superficie regada	
	Número	Superficie total (ha)	Número	Superficie total (ha)	Superficie (ha)	% de Superficie Agropecuaria
Total país	275.933	29.762.611,0	119.286	8.528.860,4	1.093.812,9	3,7
Región de Antofagasta	1.865	374.407,1	1.770	4.911,4	2.295,6	0,6
Comuna de San Pedro de Atacama	1.038	235.881,7	1.011	2.547,2	1.467,3	0,6

Fuente: Elaborado en base a INE, VII Censo Agropecuario, 2007,

Las explotaciones que cuentan con riego en la comuna de San Pedro de Atacama, alcanzan a 1.011 de las 1.038 explotaciones agropecuarias consideradas en el VII Censo Agropecuario (97,4%). Con una superficie regada de 1.467,3 hás, las que corresponden al 0,6% de la superficie total incluida en las explotaciones.

La superficie regada corresponde aproximadamente a las tierras destinadas a cultivos (cultivos anuales y permanentes, forrajeras permanentes y de rotación y Barbechos y descanso).

2.4. Sistemas de riego

Los sistemas de riego, registrados por INE en el VII Censo Agropecuario se han agregado en tres categorías, Riego Gravitacional (tendido, surco, con variedades), Mecánico Mayor (Riego por aspersión y por Pivote) y Micro riego.

Comuna de San Pedro de Atacama. Explotaciones y superficie regada por Sistemas de riego. Año Agrícola 2006/2007												
País, Región, y Comuna	Riego gravitacional				Mecánico mayor				Micro riego			
	Explotaciones		Superficie		Explotaciones		Superficie		Explotaciones		Superficie	
	n	%	ha	%	n	%	ha	%	n	%	ha	%
País	103.085	86,4	789.840,4	72,2	6.241	5,2	56.498,3	5,2	17.829	14,9	247.474,2	22,6
Región de Antofagasta	1.652	93,3	2.250,4	98,0	89	5,0	26,9	1,2	63	3,6	18,3	0,8
Comuna de San Pedro de Atacama	1.009	99,8	1.458,8	99,4	1	0,1	4,0	0,3	12	1,2	4,5	0,3

Fuente: Elaborado en base a INE, VII Censo Agropecuario, 2007, resultados preliminares.

Nota: La suma de los porcentajes relativos a número de explotaciones puede ser superior a 100%, dado que algunas explotaciones utilizan más de un sistema de riego.

En la comuna de San Pedro de Atacama se utiliza mayoritariamente el riego gravitacional en el 99,8% de las explotaciones, y el 99,4% de la superficie regada, en segundo lugar el micro riego, en el 1,2% de las explotaciones y con el 0,3% de la superficie regada y finalmente el riego mecánico mayor, con una explotación que riega 4,0 há que corresponden al 0,3% de la superficie regada.

2.5. Otros usos

Los otros usos de las explotaciones agropecuarias, ocupan 234.287,7 hectáreas, que corresponden casi absolutamente a praderas naturales y mejoradas con 231.792,7 há (98,9%).

Comuna de San Pedro de Atacama. Explotaciones Agropecuarias. Uso del Suelo, Otros Usos. (hás)								
Entidad	Total	Praderas		Plantaciones forestales (1)	Bosque nativo	Matorrales	Infraestruc. (2)	Terrenos estériles (3)
		Mejoradas	Naturales					
Total país	27.736.630,0	1.055.354,0	10.795.164,9	849.533,6	5.555.373,4	1.920.623,9	178.054,3	7.382.526,0
Región de Antofagasta	371.476,4	264,6	364.244,1	212,3	43,4	365,7	3.709,2	2.637,0
Provincia del Loa	371.308,7	264,6	364.244,1	206,0	38,33	365,7	3.685,4	2.504,6
Comuna de San Pedro de Atacama	234.287,7	251,6	231.541,1	122,8	34,0	329,0	44,6	1.964,7

Fuente: Elaborado en base a: INE, VII Censo Agropecuario, 2007.

1/ Incluye viveros forestales y ornamentales.

2.6. Uso del suelo en las explotaciones forestales.

La superficie de las 36 explotaciones forestales incluidas en el censo 2007 en la comuna de San Pedro de Atacama, alcanza un total de 108,4 hectáreas. De estas, solo 0,3 hectáreas corresponden a cultivos anuales y permanentes (barbecho y descanso), y 12,5 hás a barbecho y descanso.

Comuna de San Pedro de Atacama. Explotaciones Forestales. Uso del Suelo, Cultivos. (hás)						
País, Región, Comuna	Explotaciones Forestales		Suelos de cultivo			
	Número	Superficie	Total	Cultivos anuales y permanentes	Forrajeras permanentes y de rotación	Barbecho y descanso
Total país	20.785	6.657.842,4	75.341,2	2.042,7	6.620,6	66.678,0
Región de Antofagasta	44	170,4	14,5	0,3	0,9	13,3
Provincia del Loa	39	167,5	14,5	0,3	0,9	13,3
Comuna de San Pedro de Atacama	36	108,4	13,8	0,3	0,9	12,5

Fuente: Elaborado en base a: INE, VII Censo Agropecuario, 2007.

La pequeña superficie incluida en las explotaciones forestales corresponde según INE, a un uso mayoritario en matorrales con 60,5 hás, que corresponden al 63,9% de la superficie total de estas. Solo 15 hás corresponden a uso forestal (excluido el matorral).

Comuna de San Pedro de Atacama. Explotaciones Forestales, Uso Forestal y Otros. (hás)								
País, Región, Comuna	Total Explotaciones Forestales	Forestal y Matorral			Praderas		Otros	
		Plantaciones Forestales	Bosque nativo	Matorrales	Mejoradas	Naturales	Infraestruct	Terrenos estériles
Total país	6.582.501,2	1.806.773,8	3.500.756,1	671.766,9	5.989,2	51.104,2	61.935,9	484.175,2
Región de Antofagasta	155,9	15,6	1,6	90,8	0,0	0,0	7,2	40,8
Provincia del Loa	153,0	15,0	1,6	90,8	0,02	0	6,7	38,9
Comuna de San Pedro de Atacama	94,7	15,0	1,6	60,5	0,02	0,0	6,2	11,4

Fuente: basado en INE, VII Censo Agropecuario, 2007.

III. PROYECTO BIP Y SEIA

3.1. Proyectos del Banco Integrado de Proyectos (BIP), sitio Web del Ministerio de Planificación.

Búsqueda realizada en el Banco Integrado de Datos (BIP) del Ministerio de Desarrollo Social, específicamente en BIP de Consultas, por tipo de búsqueda geográfica: seleccionando región y luego la comuna. Obteniendo como resultado el listado de todos los proyectos para la comuna de San Pedro de Atacama.

<http://bip.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/bip-trabajo/index.html>

3.2. Proyectos ingresados al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA)

Búsqueda realizada en la base de datos de SEIA, por región (II) y por todos los tipos de proyectos. Obteniendo como resultado el listado de todos los proyectos en los que se considera la comuna de San Pedro de Atacama.

En la siguiente link se podrá encontrar información de los proyectos ingresados de su comuna

http://seia.sea.gob.cl/reportes/rpt_proyectos_comunas.php

REFERENCIAS

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (IGM). 2007. Atlas Geográfico para la Educación.

DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA) y CADE – IDEPE Consultores en Ingeniería. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de calidad. Cuenca Salar de Atacama. Santiago de Chile. 84 páginas.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 2007. VII Censo Agropecuario.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO DE ATACAMA. 2010. Memoria Explicativa Actualización de Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama. San Pedro de Atacama, Chile. 89 páginas.

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2003. Mapa Geológico de Chile. Versión Digital No. 4. 22 páginas.

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2011. Atlas de Faenas Mineras Regiones de Antofagasta y Atacama (Versión Actualizada). Mapas y Estadísticas de Faenas Mineras de Chile N° 7. 156 páginas.

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2016. Primer Catastro Nacional de Desastres Naturales. 35 páginas.

SITIO WEB

<http://www.sinia.cl>

<http://www.sanpedrodeatacama.net>

www.sea.gob.cl

http://seia.sea.gob.cl/reportes/rpt_proyectos_comunas.php

<http://bip.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/bip-trabajo/index.html>

www.sernageomin.cl/pdf/...geo/Primer-Catastro-Nacional-Desastres-Naturales.pdf