

FEBRERO DE 2023

# RECURSOS NATURALES COMUNA DE SAN ESTEBAN

# CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

## CLIMA

En el territorio comunal es posible identificar dos tipos de clima, el primero es el clima templado cálido con estación seca prolongada entre octubre y marzo con un promedio de precipitaciones del orden de los 308 milímetros y una temperatura media de 15°C en los sectores bajo (Municipalidad de San Esteban, 2015).

El clima de tipo Mediterráneo con estación seca prolongada, se caracteriza por la presencia de una estación sin lluvias prolongada y un invierno marcado con temperaturas extremas que llegan a 0°C. En período estival las temperaturas máximas alcanzan valores superiores a 27°C (Dirección General de Aguas, 2004).

El segundo tipo de clima se encuentra en los sectores montañosos de la comuna, y está asociado a la tundra por altura, según la clasificación de Koeppen. Este clima se localiza en Chile en la cordillera de los Andes sobre los 3000 metros de altura y se caracteriza por las bajas temperaturas, con una media del mes más cálido entre 0 y 10°C, y por las precipitaciones sólidas. Las características climáticas, particularmente las precipitaciones sólidas y las bajas temperaturas hacen posible la acumulación de nieve y glaciares en cumbres y quebradas de la alta cordillera (Municipalidad de San Esteban, 2015).

Los registros de las estaciones consideradas en la cuenca del río Blanco, muestran que las temperaturas mantienen una tendencia similar a lo largo del año. En las estaciones ubicadas a menor cota registran un rango medio a lo largo del año, entre los 10 a 20°C, y en aquellas ubicadas en la parte más alta de la cuenca, el rango de temperaturas medias es entre 5 y -10°C, aunque la mayor parte del año las temperaturas son inferiores a 0°C. La temperatura máxima en la cuenca del río Blanco se registra en los meses de enero y diciembre, mientras que la temperatura mínima se registra en julio y agosto, con una oscilación térmica de 10°C (Municipalidad de San Esteban, 2015).

## GEOMORFOLOGÍA

San Esteban se enmarca en la unidad geomorfológica del Valle del Aconcagua Alto, entre los 800 y 2100 msnm, siendo modelado naturalmente por el río Aconcagua, la cordillera de los Andes, cerros isla, y algunos cursos de agua. No obstante, los asentamientos humanos de la comuna se ubican básicamente en las áreas planas que alcanzan alturas entre 750 y 850 msnm (Municipalidad de San Esteban, 2015).

La comuna se inserta en la zona de la cuenca del río Aconcagua que escurre por el último de los valles que conforman la zona de los Valles Transversales y está separado del Núcleo o Valle Central por el Cordón de Chacabuco (Municipalidad de San Esteban, 2015).

La cordillera de los Andes se presenta como un macizo que delimita por el norte y este a la comuna, con alturas que superan los 4200 metros de altura (Municipalidad de San Esteban, 2015).

Por otra parte, los sedimentos de rellenos más recientes son producto de la erosión ejercida por los cursos fluviales del área que en conjunto con los procesos gravitacionales, han retrabajado los accidentes topográficos existentes. Se reconocen estructuras depositacionales como conos de deyección, terrazas, fluviales, llanuras aluviales, depósitos de pie de monte y taludes de detritos (Municipalidad de San Esteban, 2015).

## GEOLOGÍA

La comuna al ser parte de la sección superior de la cuenca del río Aconcagua, desde el punto de vista geológico, está compuesta por rocas sulfuradas, materiales volcánicos vítreos de texturas gruesas ubicados en los sectores de mayores pendientes en la cordillera de los Andes. Hacia las cabeceras del valle del río Aconcagua se acumulan grandes volúmenes de sedimentos de variada granulometría. Los depósitos de tipo morrénico se distribuyen por sobre la cota 2500 msnm aguas arriba (Municipalidad de San Esteban, 2015).

El origen de los fragmentos clásticos pertenecientes a estos depósitos cuaternarios proviene de la erosión de rocas volcánicas e intrusivas, con un aporte menor de rocas sedimentarias. Los sedimentos en el área conforman una capa que cubre una extensa superficie de aproximadamente 1.155 km<sup>2</sup> (Municipalidad de San Esteban, 2015).

En el territorio comunal, es posible encontrar fallas, como la falla denominada Cariño Botado, la cual corresponde a una estructura de carácter inverso, de vergencia oeste, formada por segmentos principalmente de orientación norte-sur y que presenta movimiento Cuaternario. Demostrado con afloramientos de fallas donde la Formación Abanico se ubica sobre abanicos aluviales Cuaternarios (Medina, 2018)

De acuerdo con el Mapa geológico de Chile, realizado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (2003), en la comuna predominan las siguientes formaciones:

**Q1:** secuencias sedimentarias del periodo Cuaternario de la era Cenozoica, de la época del Pleistoceno-Holoceno. Se caracteriza principalmente por estar compuestas de depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa y en menor proporción de fluvio-glaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados.

**Qf:** depósitos fluviales: gravas, arenas y limos del curso actual de los ríos mayores o de sus terrazas subactuales y llanuras de inundación.

**Q1g:** depósitos morrénicos, fluvio-glaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos.

**Msh:** pórfidos andesíticos, dacíticos y granodioríticos de hornblenda, portadores de mineralización de tipo 'Pórfido cuprífero gigante' y chimeneas de brechas.

**Mh:** rocas intrusivas del Mioceno, compuestas por Pórfidos dacíticos, andesíticos, monzodioritas y dioritas de hornblenda, piroxeno y biotita.

**Mimg:** granodioritas, monzogranitos, monzodioritas, monzonitas y dioritas de biotita y hornblenda.

**M3i:** complejos volcánicos parcialmente erosionados y secuencias volcánicas: lavas, brechas, domos y rocas piroclásticas andesítico-basálticas a dacíticas.

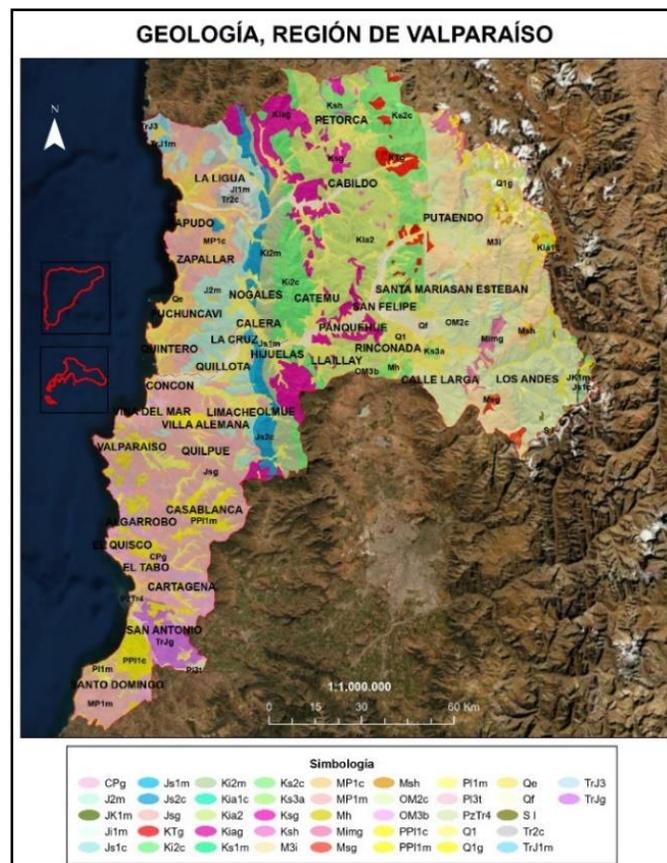
**OM2c:** secuencias volcanosedimentarias, compuestas por lavas basálticas a dacíticas, rocas epiclásticas y piroclásticas.

**Kia1c:** secuencias sedimentarias continentales aluviales, fluviales y lacustres: areniscas, conglomerados, limolitas, calcilitas y brechas sedimentarias con intercalación de tobas.

**Ks3a:** secuencias y complejos volcánicos continentales: lavas y brechas basálticas a andesíticas, rocas piroclásticas andesíticas a riolíticas, escasas intercalaciones sedimentarias.

**Ks2c:** secuencias volcanosedimentarias continentales: rocas epiclásticas y piroclásticas riolíticas, lavas andesíticas y traquíticas del Cretácico Superior.

**Js1c:** secuencias sedimentarias continentales y transicionales, en parte lacustres: brechas sedimentarias, conglomerados y areniscas rojas con intercalación de tobas y niveles evaporíticos.



Mapa Geológico de Chile, región de Valparaíso.

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2003.

## HIDROGRAFÍA

La comuna se encuentra inserta en la cuenca del río Aconcagua, (7.340 Km<sup>2</sup> de extensión y orientación este-oeste) específicamente en su primera sección (Dirección General de Aguas, 2004).

El Aconcagua se forma de la reunión en la cordillera de los Andes, a 1.430 metros de altitud, de los ríos Juncal, que proviene del oriente, y Blanco, que vienen del sureste (Dirección General de Aguas, 2004).

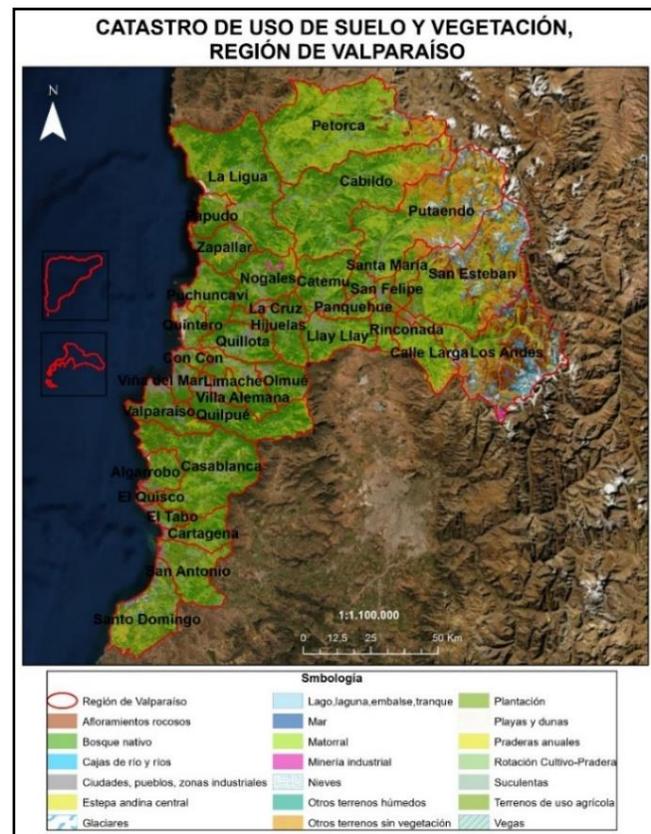
La comuna se encuentra compuesta por una red hidrográfica establecida por el río Aconcagua, estero San Francisco, estero el Cobre y el río Colorado (Municipalidad de San Esteban, 2015).

El río Colorado se origina al pie del paso del Rubio, de los esteros del Portillo Hondo y de Los Azules. En su recorrido de 58 kilómetros, drena una amplia porción del cordón limitrofe y recibe, por lo tanto, numerosos tributarios, entre los cuales se cuentan el estero de Las Piedras y quebrada El Tordillo. Por la derecha recibe los esteros del Bolsillo, los Columpios del Diablo, Lagunillas y El Maitén (Municipalidad de San Esteban, 2015).

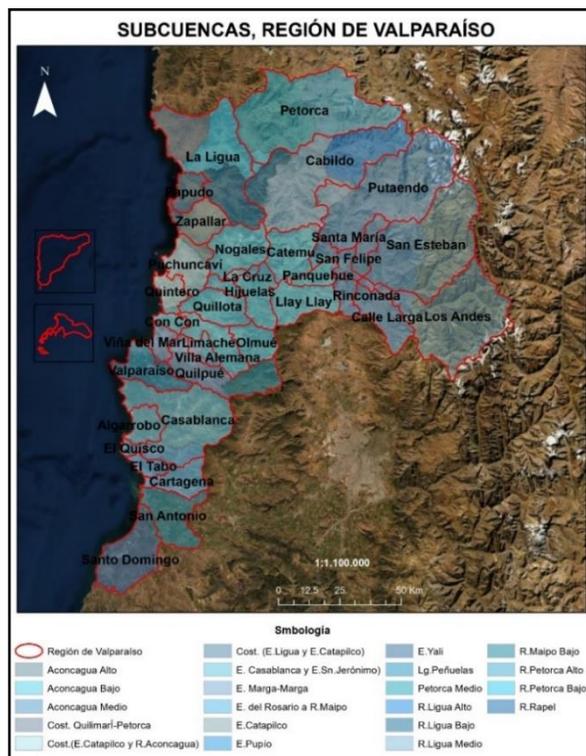
En tanto los esteros El Cobre y San Francisco de condición pluvio-nival al igual que el resto de los recursos hídricos comunales, son tributarios directos de la Cuenca del Valle del río Aconcagua en su curso superior (Municipalidad de San Esteban, 2015).

## VEGETACIÓN

En San Esteban se distinguen como formaciones dominantes de vegetación el matorral esclerófilo andino, el matorral espinoso de las serranías, la estepa altoandina, la zona de altas cumbres y las áreas de cultivos de riego. En estos términos las coberturas más densas de vegetación natural se encuentran asociadas a los cursos de agua, sectores montañosos y en menor medida altas cumbres, sectores donde posiblemente se concentra la mayor cantidad de especies con problemas de conservación como el pacul (*Krameria cistoidea*), guayacán (*Porleria chilensis*) y algarrobo (*Prosopis chilensis*) (Municipalidad de San Esteban, 2013).



Catastro de uso de suelo y vegetación, región de Valparaíso  
Fuente: Corporación Nacional Forestal (2013)



Subcuencas región de Valparaíso

Fuente: Elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas (2016).

## SUELOS

San Esteban se caracteriza por la presencia de unidades de montaña y valle, la primera de ellas correspondiente al dominio de superficies abruptas, cuyas pendientes y condiciones climáticas dificultan el desarrollo de tierra orgánica, dominando en estos ambientes suelos muy delgados y sumamente frágiles ante la explotación agrícola, que deben su génesis a la presencia de rocas graníticas y andesíticas en lomajes o cerros (Municipalidad de San Esteban, 2013).

Por su parte los sectores llanos, correspondientes a terrazas aluviales, la matriz de los suelos está constituido por depósitos generalmente pedregosos profundos (Municipalidad de San Esteban, 2013).

En cuanto a la capacidad de uso de suelo, dominan las Clases I y III, correspondientes a suelos productivos. Hacia el sector montano, este se encuentra representado por suelos Clase VII y VIII, los que manifiestan un bajo potencial agrícola (Municipalidad de San Esteban, 2013).

Los suelos de uso agrícola se han formado en terrazas fluviales remanentes agrupándose preferentemente hacia el límite Suroeste de la comuna (Municipalidad de San Esteban, 2013).



*Estudio Agrológico de Suelos, región de Valparaíso.  
Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (2014).*

# AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

## RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO

El cambio en los patrones globales del clima, así como su dinámica natural pueden ocasionar una alta incidencia en la ocurrencia de fenómenos extremos y en consecuencia aumentar los niveles de riesgo (Henríquez et al., 2016).

Entre las amenazas de carácter hidrometeorológico presentes tanto en la región de Valparaíso como en la comuna se encuentran: déficit hídrico, precipitaciones, remociones en masa, olas de frío y calor, marejadas, tormentas eléctricas en sectores precordilleranos, entre otros (Dirección Regional de ONEMI Valparaíso, 2018).

En cuanto a las inundaciones, de acuerdo con antecedentes históricos, rasgos geológicos y geomorfológicos de la comuna, se reconocen como zonas de muy alta susceptibilidad a sectores de cauces fluviales naturales de ríos y esteros. Geológicamente corresponden a depósitos fluviales activos del río Aconcagua y de los esteros San Francisco y el Cobre (Municipalidad de San Esteban, 2013).

En período estival es cada vez común, encontrarse con fenómenos meteorológicos que generan precipitaciones líquidas en sectores de la cuenca donde generalmente precipita en forma de nieve, lo que produce la activación de esteros y quebradas del sector, arrastrando material detrítico, ocasionando aluviones y procesos de remociones en masa (Municipalidad de San Esteban, 2013).

## RIESGO SÍSMICO

La comuna ha sido afectada por sismos importantes, al igual que casi todo el territorio nacional (Municipalidad de San Esteban, s/f).

En la comuna se encuentra presente la falla Cariño Botado la cual posee un peligro sísmico del orden de  $M_w \sim 6,3 - 7,1$ , siendo una importante fuente de peligro sísmico, tanto en Chile Central (Municipalidad de San Esteban, 2013).

## REMOCIONES EN MASA

Los procesos de remoción en masa como movilización rápida o lenta de un volumen de suelo, roca o flujo, se asocian a la interacción de diversos factores geográficos, orográficos, climáticos, meteorológicos, hidrológicos, geológicos y tecnológicos, entre otros, en un tiempo y espacio determinado. De esta manera, a lo largo del país pueden distinguirse distintos tipos y magnitudes de remociones en masa. Sin embargo, generalmente generan daños en suelos, pudiendo también ocasionar impacto en la población rural y/o urbana, actividades productivas, patrimonio natural, entre otros (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

En la comuna, es común observar procesos de remoción en masa del tipo flujo de detritos y/o barro, en zonas llanas aledañas al borde preandino, éstas poseen un alto potencial de procesos aluvionales propios de la integración de importantes caudales de agua con gran carga de sólidos y considerable energía destructora (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

La mayoría de las cuencas hidrográficas, en torno al ambiente preandino desarrollan respuestas casi instantáneas, con breves tiempos de concentración del escurrimiento (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

San Esteban no está exenta de estos fenómenos; en los sectores Llano Norte y la zona sur-sureste de la comuna, existen condiciones geomorfológicas que favorecen la generación de este tipo de amenazas, asociadas principalmente a las zonas de altas pendientes (Municipalidad de San Esteban, 2013).

En enero de 2023, se establece una alerta para las provincias de San Felipe y Los Andes, producto de un sistema frontal con tormentas eléctricas, lo que ocasionó la activación de quebradas y estero de la zona, provocando aluviones, con arrastre de material.



*Catastro de Remociones en Masa. San Esteban, región de Valparaíso. Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Portal Geomin.*

## INCENDIOS FORESTALES

Un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y que, en su propagación, puede destruir todo lo que encuentre a su paso (Corporación Nacional Forestal).

Prácticamente la totalidad de los incendios forestales en la región de Valparaíso, son originados por la acción humana, ya sea de manera intencional o accidental, constituyendo además una amenaza para la salud y la vida de las personas, especialmente en los asentamientos ubicados de las zonas de interfaz urbano-forestal (Oficina Nacional de Emergencia, 2021)

De acuerdo con las estadísticas de incendios de la Corporación Nacional Forestal, durante el periodo 2021-2022, el número de incendios forestales en la comuna fue de 5, afectando a un total de 1,09 hectáreas forestales.

# BIBLIOGRAFÍA

- Corporación Nacional Forestal (2022). *Estadística-Ocurrencia y Daño por Comuna 1985-2022*. <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>
- Dirección General de Aguas (DGA). (2004). *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad Cuenca del Río Aconcagua*. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Aconcagua.pdf>
- Henríquez, Cristián, Aspee, Nicolle, & Quense, Jorge. (2016). Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. *Revista de geografía Norte Grande*, (63), 27-44. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022016000100003>
- Medina Ríos, J. (2018). *Caracterización de la falla Cariño Botado (32°30'S) y su relación al West Andean Thrust System (Wats)*. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/159534>
- Municipalidad de San Esteban. (2015). *Plan de Desarrollo Comunal San Esteban 2015-2019*. [https://ligup-v2.s3.amazonaws.com/sanesteban/accountability/68233\\_pladeco\\_san\\_esteban\\_2015\\_2019.pdf](https://ligup-v2.s3.amazonaws.com/sanesteban/accountability/68233_pladeco_san_esteban_2015_2019.pdf)
- Municipalidad de San Esteban. (2013). *Actualización Plan Regulador Comunal de San Esteban Etapa Proyecto Capítulo 2 Memoria Explicativa*. [https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/04\\_Anteproyecto\\_PRC\\_San\\_Esteban\\_1.pdf.pdf](https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/04_Anteproyecto_PRC_San_Esteban_1.pdf.pdf)
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2017). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo. Remoción en Masa. Nacional*. [https://www.onemi.gov.cl/wp-content/uploads/2018/09/PEEVR\\_REMOCION-EN-MASA\\_01.02.18.pdf](https://www.onemi.gov.cl/wp-content/uploads/2018/09/PEEVR_REMOCION-EN-MASA_01.02.18.pdf)
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), Dirección Regional de Valparaíso. (2018). *Plan para la reducción del Riesgo de Desastres Región de Valparaíso Versión 1.0/2018* [https://bibliogrd.senapred.gob.cl/web/bitstream/handle/2012/1861/P-PRRD-PO-ARD-04\\_V\\_14.12.2018.pdf?sequence=5](https://bibliogrd.senapred.gob.cl/web/bitstream/handle/2012/1861/P-PRRD-PO-ARD-04_V_14.12.2018.pdf?sequence=5)
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2021). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo. Incendios Forestales Nivel Regional* [https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1860/P-PEEVR-PO-ARD-04\\_V\\_09.12.2021.pdf?sequence=16&isAllowed=y](https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1860/P-PEEVR-PO-ARD-04_V_09.12.2021.pdf?sequence=16&isAllowed=y)
- Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado. Territorio y Amenazas. <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88>
- Servicio Nacional de Geología y Minería. (2003). *Mapa Geológico de Chile*. Versión Digital.
- Servicio Nacional de Geología y Minería. Catálogo Nacional de Información Geológica y Minera Portal Geomin. <https://portalgeominbeta.sernageomin.cl/>