
De: Agrupación Ecológica Campos de Ahumada

Enviado el: viernes, 14 de junio de 2024 22:55

Para: DS Lista Sitios

Asunto: Antecedentes sitios prioritarios

Datos adjuntos: Geografia_carta_presentacion.pdf; EL_ARPA_INFORME_GEOGRAFICO_JCC.pdf; LA HONDA_INFORME_GEOGRAFICO_JCC.pdf

Estimados (as)
SEREMI de Medio Ambiente
Región de Valparaíso

Junto con saludar, en adjunto enviamos carta presentación con resumen ejecutivo e informes de los estudios realizados por la "Agrupación Ecológica de Campos de Ahumada", en el contexto de nuestra estrategia de conservación del patrimonio natural y cultural, para el procedimiento de determinación de sitios prioritarios para la zona centro, específicamente para el sitio "Altos de Ahumada"

Detalle adjunto:

- Informe Geográfico Quebrada El Arpa, localidad Campos de Ahumada, comuna de San Esteban, 2023.
- Informe Geográfico Quebrada La Honda, localidad Campos de Ahumada, Comuna de San Esteban, 2023.
- Carta presentación 4/4

Saludos cordiales,
Equipo Agrupación Ecológica Campos de Ahumada.



Estimados
SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso
Presente

14-06-2024

Acorde el procedimiento de determinación de sitios prioritarios para la zona centro, enviamos estudios realizados por la "Agrupación Ecológica de Campos de Ahumada" Rut:65.109.218-3 en el contexto de nuestra estrategia de conservación del patrimonio natural y cultural. Nuestra agrupación está compuesta principalmente por hijos e hijas de comuneros de la "Comunidad Agrícola de Campos de Ahumada" y habitantes de dicha comunidad en general.

La información contenida en este envío (4/4), corresponden al componente geográfico de las quebradas "El Arpa" y "La Honda", ambas ubicadas en la Comunidad antes indicada.

Resumen ejecutivo Quebrada El Arpa y Quebrada El Honda

Morfológicamente, las Quebradas El Arpa y La Honda, corresponden a una zona de transición entre la llamada pre-cordillera (o media montaña) y la alta montaña. Se ve reflejado en las variaciones que se van presentando en la cuenca a medida que se asciende en altura, con lomajes suaves y poco erosionados en su parte más baja y con bloques elevados y altamente erosionados en sus cabeceras. El sistema hídrico de ambas quebradas, van en dirección al Estero El Cobre, que en la conjunción con el Estero San Francisco, conforman el Estero de Quilpué, cuyas aguas, ya en la comuna de San Felipe, tributan al Rio Aconcagua.

En base a todo lo descrito en los respectivos estudios, las cuencas El Arpa y La Honda, quebradas de origen alto andino poseen diferentes objetos de conservación como la alta montaña, media montaña, fondo de valle, humedales, cursos de agua y glaciares de rocas, con valores ambientales de relevancia para el Valle del Aconcagua y a nivel local, los cuales actúan como paraguas ambientales para sostener la vida en el ecosistema.

En adjunto:

- Informe Geográfico Quebrada El Arpa, localidad Campos de Ahumada, comuna de San Esteban, 2023.
- Informe Geográfico Quebrada La Honda, localidad Campos de Ahumada, Comuna de San Esteban, 2023.

Atte, Agrupación Ecológica de Campos de Ahumada.

INFORME GEOGRAFICO
QUEBRADA EL ARPA, LOCALIDAD CAMPOS DE AHUMADA,
COMUNA DE SAN ESTEBAN
Juan Carlos Cerda Córdova¹

INDICE TEMÁTICO

I.	ANTECEDENTES PREVIOS	3
II.	UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3
	a. Emplazamiento a escala Nacional y Regional.....	3
	b. Análisis respecto de la tenencia y propiedad del predio.	4
	c. Accesibilidad a la zona de estudio	5
I.	ANTECEDENTES DEL MEDIO HUMANO DEL ARPA	7
	a. Ocupación histórica	7
	b. Análisis del área de influencia de la cuenca del Arpa	12
II.	MORFOLOGIA Y GEOLOGIA DE LA QUEBRADA EL ARPA	14
	a. Análisis topográfico de la zona de estudio	15
	b. Análisis de Pendientes de la Quebrada del Arpa	16
	c. Exposición de laderas de la Quebrada del Arpa	17
	d. Formaciones geológicas de la Quebrada del Arpa	17
	d.1 Geología básica	17
	d.2 Geología local	19
	d.2.1 Unidades Geológicas	23
	d.2.2. Depósitos aluviales y coluviales	23
	d.2.3. Fallas y pliegues	23
	e. Análisis de sismicidad y riesgos en la Quebrada del Arpa	24
	e.1. Sismicidad	24
	e.2. Riesgo de inundación.	26
	e.3. Riesgo de remoción en Masa	26
III.	ANTECEDENTES DEL MEDIO HIDROGRAFICO	27
	a. Definición de la cuenca el Arpa.....	27
	b. Humedales	28
	c. Glaciares.....	29
	d. Lagunas Alto andinas.....	30
	e. Aguas subterráneas	31
	f. Uso de las aguas	31
	? Análisis de red de canales y bocatomas	31
IV.	PAISAJE QUEBRA DEL ARPA	35
	a) Determinación del valor paisajístico de la Quebrada El Arpa.....	35
	b) Área de influencia inmediata de los valores de paisaje	45
V.	CONCLUSIONES	48
	a. OBJETOS DE CONSERVACION	48
	b. PROPUESTAS DE ZONAS DE CONSERVACION PARA EL ECOSISTEMA	49
	b.1. La Planificación territorial a nivel de valle del Aconcagua.....	49

¹ Geógrafo. <https://orcid.org/0000-0002-7858-1680>

b.2 La planificación ambiental para los ecosistemas de montaña.	51
b.3 El perímetro susceptible de postular a una declaratoria.	52
VI. BIBLIOGRAFIA	56

I. ANTECEDENTES PREVIOS

El presente documento, representa la valoración de un ecosistema de montaña, emplazado en la Comuna de San Esteban, en la región de Valparaíso, que es en la actualidad para la comunidad de Campos de Ahumada, sinónimo de representatividad y de protección que en la actualidad se encuentra a cargo de una Comunidad de Campos y en otra parte por una entidad privada que se dedica al turismo de montaña.

Lo que a continuación se presenta son las intenciones para preparar la declaratoria a la categoría de Santuario de Naturaleza, al ecosistema que bajo este documento denominaremos "El Arpa".

II. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

a. Emplazamiento a escala Nacional y Regional

La quebrada El Arpa, se emplaza en la sección cordillerana de la Comuna de San Esteban, que es parte de la provincia de Los Andes, región de Valparaíso.

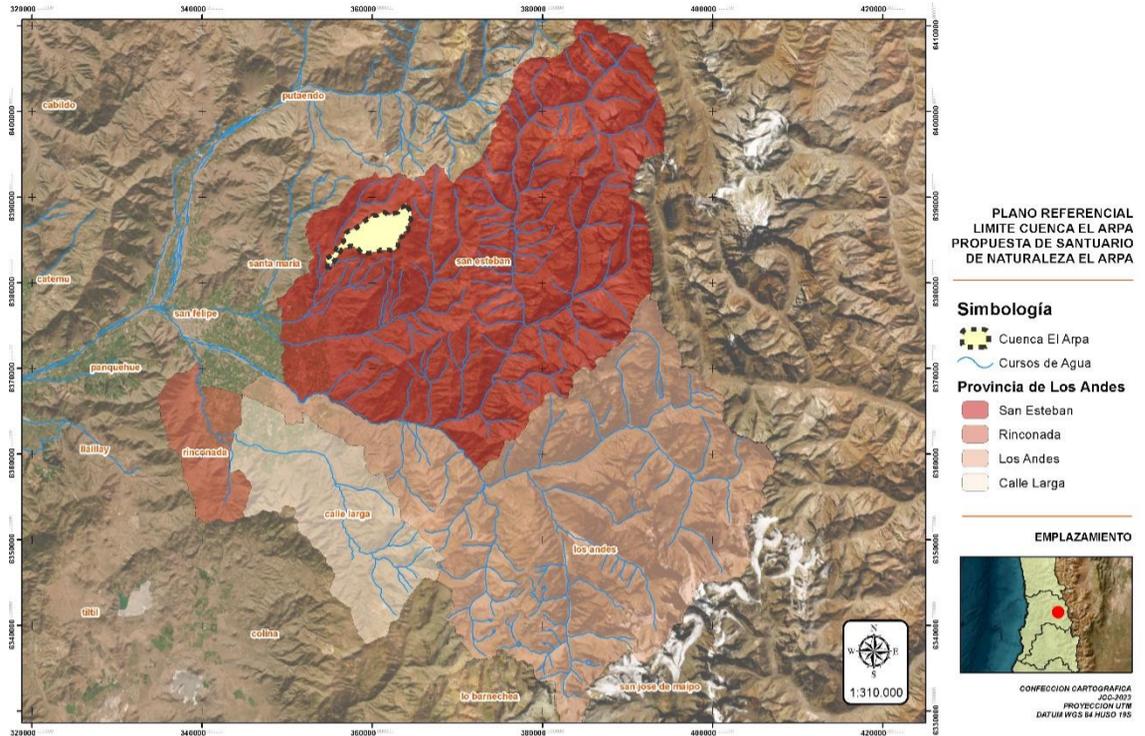
Esta microcuenca, que es parte de la cuenca del Rio Aconcagua, posee una superficie total de 2.849,31 hectáreas. Las quebradas que la conforman, alimentan al Estero El Arpa, van en dirección al Estero El Cobre, que en la conjunción con el Estero San Francisco, conforman al Estero de Quilpué, cuyas aguas, ya en la comuna de San Felipe, pasan tributan al Rio Aconcagua en la Comuna de San Felipe.

Figura N° 1. Emplazamiento a nivel Regional



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2. Emplazamiento a escala provincial



Fuente: Elaboración Propia.

b. Análisis respecto de la tenencia y propiedad del predio.

La quebrada El Arpa, posee dos propietarios, los roles de avalúo 69-3 que es de propiedad de la Comunidad de Campos de Ahumada y el predio rol 69-5 cuyo propietario referencial es Don Karl Sponer Lenz.

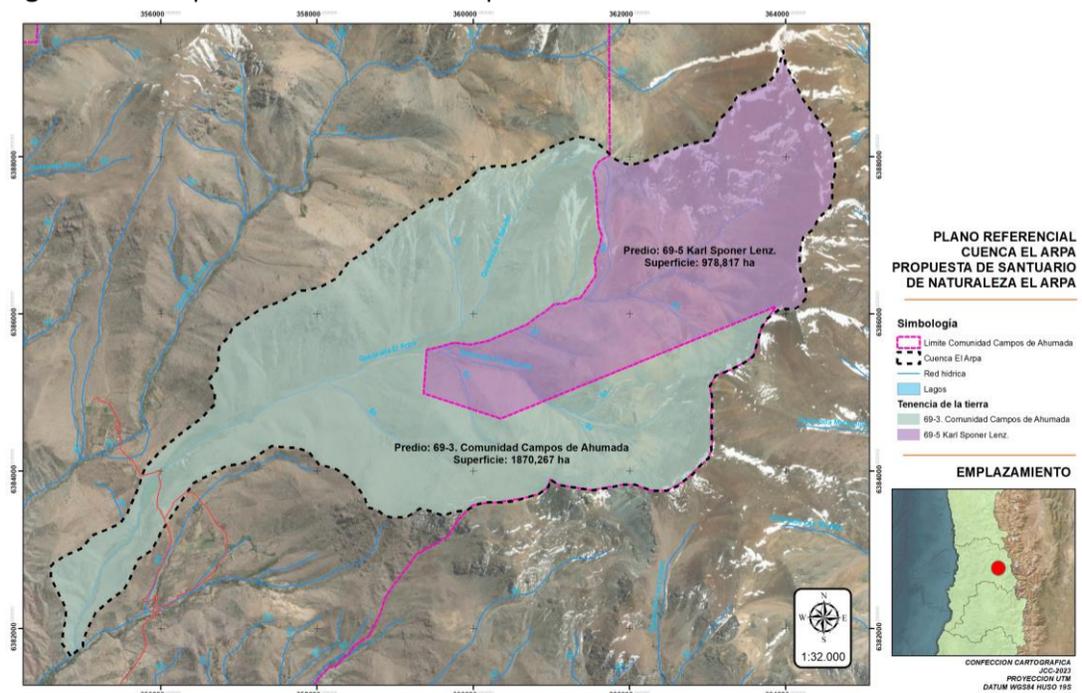
La propiedad correspondiente al Sr. Sponer corresponde a un centro de esquí, conocido coloquialmente como “El Arpa”, el cual es un atractivo turístico de nivel nacional e internacional y del cual, cuyo mayor privilegio es el paisaje del ecosistema de montaña existente.

Tabla N° 1. Superficies de propiedad de la Quebrada El Arpa

Id	Predio rol	Propietario	Destino de la propiedad	Superficie (Hectáreas)
1	69-3	Comunidad Campos de Ahumada	Agrícola	1.870,27
2	63-5	Karl Sponer Lenz	Agrícola	979,04
Superficie Total				2.849,31

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 3. Propiedades Quebrada El Arpa



Fuente: Elaboración Propia

c. Accesibilidad a la zona de estudio

A nivel regional, al predio se accede a través de la comuna de San Esteban, ya sea viniendo desde la Comuna de Los Andes, punto que permite conectar con las grandes vialidades que llevan a la Región metropolitana, el Sur del país y con Argentina. A su vez, se puede acceder desde la comuna de San Felipe y la ruta 60Ch que conecta con la costa, y el Norte del país.

A nivel local, a la localidad de Campos de Ahumada, se accede a través de dos caminos de carácter público, ambos de carácter rural. El primero y que viene desde el fondo de valle en comuna de San Esteban, denominado E-795. El segundo, es un camino propio de la localidad, también de carácter público y rural (Ruta E-961) y que finaliza en el acceso a la cuenca El Arpa y las propiedades existentes en ella.

En este punto de acceso, como ya se mencionó, ya no existe camino público, y el acceso al predio se ve materializado a partir de un camino interior del predio de la Comunidad Agrícola Campos de Ahumada, y que conecta en dirección Poniente-Oriente a elevaciones mayores y que viene a finalizar aproximadamente en la propiedad del Sr. Stoner y la infraestructura asociada al centro turístico.

Posterior a este punto, ya no es posible visualizar ruteos de carácter vehicular, sino más bien conexiones internas del mismo centro de Sky, de las cuales no hay mucho que mencionar, y se pasa una característica forma de comunicación de los ecosistemas de montaña, los senderos. Este tipo de ruteos, típicos de la alta cordillera, y que en muchos casos provienen de constructos históricos, derivados principalmente de las antiguas tradiciones de la montaña, como lo es la ganadería, y en especial las veranadas, en donde los animales son llevados desde los fondos de valle alimentarse en la alta montaña en los periodos de Noviembre-Marzo, son los que dominan en este punto.

Desde el Centro de Sky El Arpa y hasta su cumbre, es posible visualizar un sendero, y cuya principal característica es que fuera del predio y la cuenca sigue su comunicación hasta la alta cordillera, coincidiendo con una serie de vegas de alta cordillera propicias para la ganadería como ya se ha mencionado, y además para las actividades turísticas, recorridos, cabalgatas.

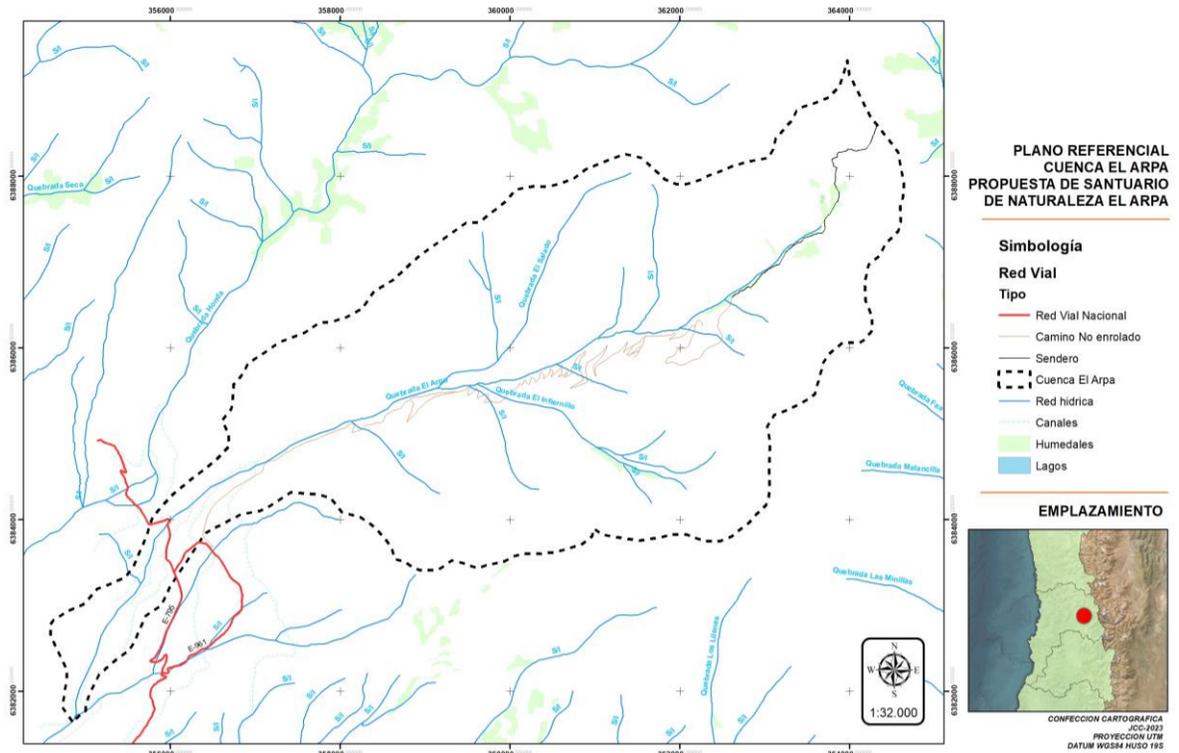
Este sendero, es de interés de rescatar, dado que posee un nivel intermedio de dificultad, no presenta grandes complicaciones en el transitar para diversos tipos de actividades.

Tabla N° 2. Caminos Cuenca El Arpa

Id	Tipo de Camino	Nombre	Longitud (Km)
1	Red Pública Nacional	E-795	0,96
2	Red Pública Nacional	E-961	0,48
3	Camino rural no enrolado	Sin Nombre	14,72
4	Sendero o huella	Sin Nombre	3,18
Total Km.			19,34

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 4. Ruteos de internos cuenca El Arpa



Fuente: Elaboración Propia

I. ANTECEDENTES DEL MEDIO HUMANO DEL ARPA

a. Ocupación histórica

Las primeras interpretaciones conocidas respecto al uso de la propiedad en el Valle del Aconcagua, y en específico en la zona de estudio, se dan a través de los títulos de Merced otorgados por su majestad, el rey de España, a aquellas personas que sirvieron en la época de colonización de las tierras que hoy conocemos como Chile.

Y es que hasta comienzos del 1600, la propiedad española no se daba en el Valle del Aconcagua, los primeros antecedentes comenzaron en la última década de 1590, en específico posterior al “Desastre de Curalaba” donde la derrota del hombre hispano conllevó a tomar decisiones político-estratégicas y de mayor producción respecto del uso de la tierra, y es desde esta época en donde empieza la repartición de tierras, en donde se reparten el valle y las cordilleras de Aconcagua, y por supuesto de la zona de estudio.

Anterior a esto, el valle del Aconcagua era habitado por una serie de pueblos y culturas locales, como la cultura Aconcagua, los Promaucaes, y también la presencia Incaica. Si bien las primeras poblaciones en el valle central datan de hace 12.000 años, no hay evidencias tan tardías en nuestra zona de estudio.

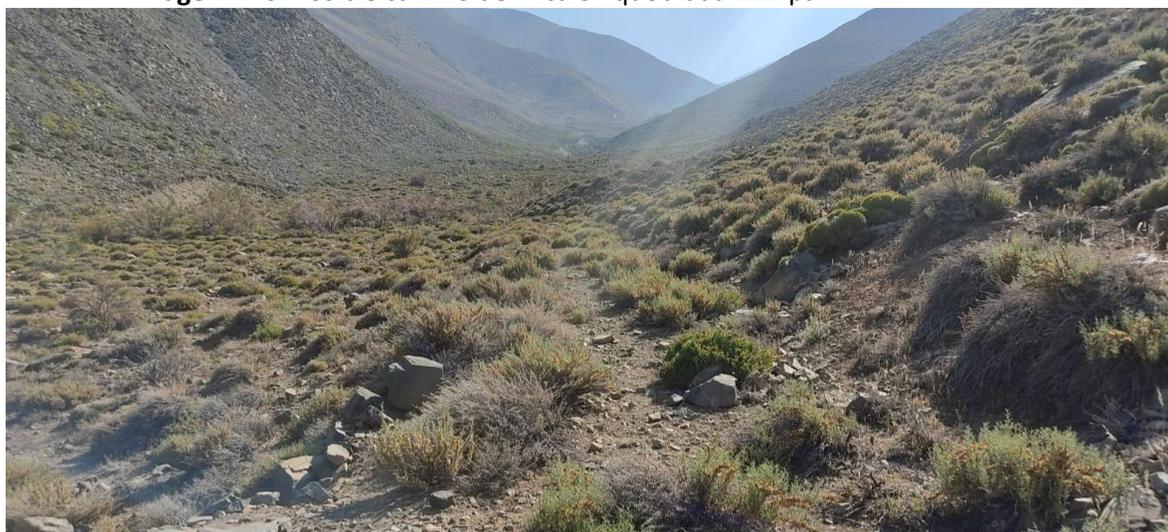
Las evidencias más actuales corresponden a una serie de aleros rocosos, petroglifos y evidencias de costumbres de alta montaña como la caza. Existen en esta quebrada petroglifos, y evidencias que se deben confirmar con análisis más detallados de la presencia de un camal cordillerano del camino del Inca, lo cual califica a la zona del Arpa como un sector de interés desde el punto de vista de la utilización del territorio.

Imagen N° 5. Evidencias arqueológicas en la quebrada El Arpa.



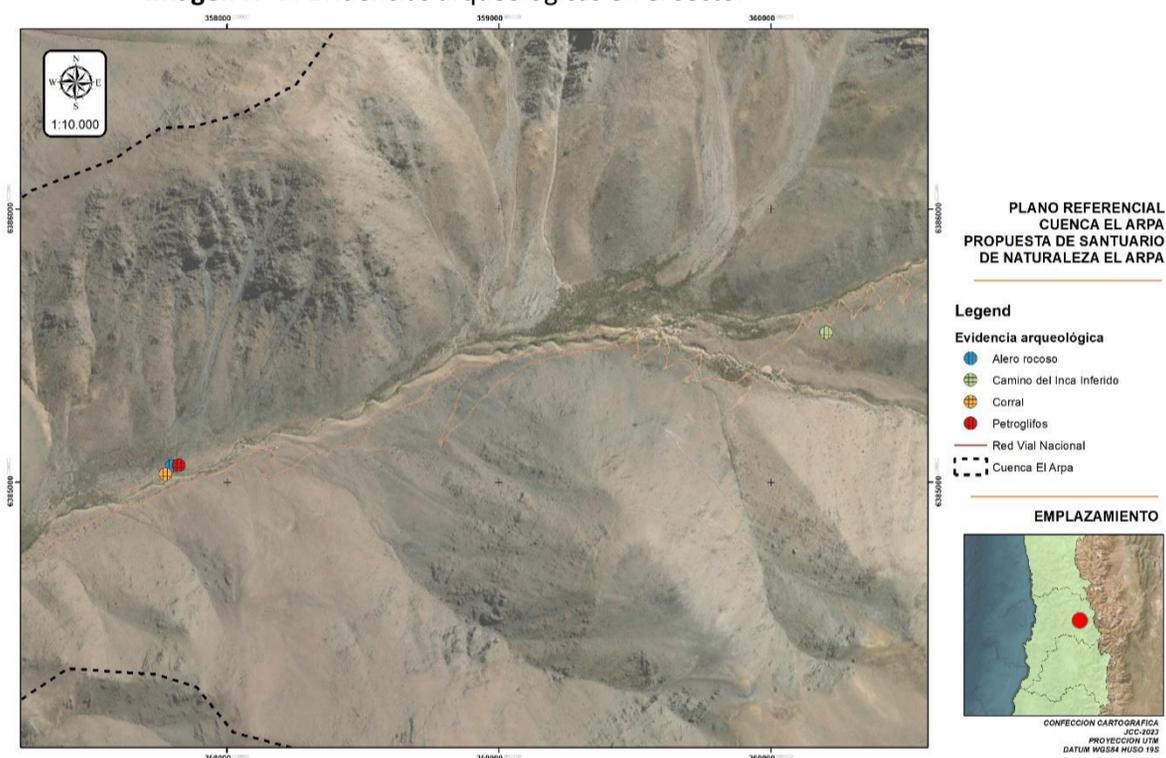
Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 6. Posible camino del Inca en quebrada El Arpa



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 7. Evidencias arqueológicas en el sector



Fuente: Elaboración propia

Volviendo a la presencia española en el sector, las primeras acciones aparecen en torno al año 1632, en donde Juan de Ahumada y Cristobal de Ahumada, tiene relevancia en conseguir accesiones de tierras en las quebradas de Jahuel y en el valle del Aconcagua, que hoy es conocido como Lo Calvo. Lo evidenciado en los títulos de dominios para ambos, propietarios, se enmarca en el siguiente:

Título de tierras que confirma las de Juan de Ahumada. 1651

fs. 292v. Pedimento de Amparo

Doña Francisca de la Vega, viuda del general don Cristobal de Ahumada, por mi, y mis herederos digo: Que yo tengo un titulo de mil quadras de tierras de merced que hizo el señor don Francisco Laso de la Vega Gobernador y capitan General que fue de este reyno, la qual merced hizo al capitan Juan de Ahumada, de quien las hubo el dicho General don Cristobal de Ahumada mi marido, la qual merced y linderos rezan en las que fueron de los yndios naturales del pueblo de Aconcagua; y aunque se tomo posesion en las dichas tierras, es venido a mi noticia que esta un pedazo de tierras debajo de los dichos linderos de cantidad de ciento y sesenta quadras más o menos, las quales pertenecen a los dichos yndios del dicho pueblo de Aconcagua y estan conjuntas a la de los dichos yndios, siendo por la parte de arriba de su deslinde desde el molino que fue de los dichos indios corriendo hasta dar en el río de Aconcagua, y el río abajo hasta dar con los linderos de doña Fabiana, y de Figueroa, corriendo los cuales por el otro costado, la ciñen los linderos que corren de los dichos indios. Y por que alguna persona no intente pedir las, por decir estan vacas sin perjuicio de la primera posesion que adquiere el dicho mi titulo, se ha de servir usted de mandarme darla dicha posesion en la parte referida, por comprehender las dichas tierras el dicho mi titulo= A usted pido y suplico haga segun que pedido tengo, y juro en forma

fs. 293.... no ser de malicia, sino es por alcanzar justicia, la qual pido= Doña Francisca de la Vega=

[posesion]

En el valle de Aconcagua, en diez y nueve dias del mes de Agosto de mil y seiscientos y

cincuenta y un años ante mi el capitan don Juan Perasa Zerdan Corregidor y justicia mayor de este partido de Aconcagua la presento la contenida en ella= E vista por mi el dicho corregidor, en conformidad del titulo de que me hizo de mostracion del señor don Francisco Laso de la Vega gobernador y capitan general que fue de este reyno, fecha la merced al capitan Juan de Ahumada de un mil quadras de tierras en el valle y pueblo e Aconcagua y tambo de los dichos yndios; y estando como esta despoblado, y no haber en dicho Pueblo yndio ninguno, y habiendo ido a un paraje de tierras, que estan entre las tierras, o digo pegado a la de los dichos indios de Aconcagua por la parte de arriba, y por la de abajo tierras de doña Fabiana, y de Figueroa, y el un costado el rio de Aconcagua y otro costado de los dichos yndios; en el qual pedazo de tierras le doy la posesion a la dicha doña Francisca de la Vega, cogiéndola por la mano, la pasee por las dichas tierras, y en señal de posesion corto una ramas, y paseando por las dichas tierras, dixo a los presentes se saliesen de ellas: la qual posesion tomo en parte de las dichas un mil quadras de tierras que tiene el dicho titulo, y en particular en el herido del molino de dichos yndios, y en lo demas del bajio de los dichos linderos, y se la di real corporal velquasi, y sin contradiccion ninguna en el paraje dicho; y fueron testigos el capitan Diego Hernandez de Herrera e Ysidro Fernandez Perin, y don Ygnacio de Escobar, que lo firma ron conmigo el dicho corregidor por falta de escribano pu...

fs.293v.

...blico ni real= fecho ut supra= Diego Hernandez de Herrera Ysidro Fernandez Perin= Por mi y ante mi don Juan Perasa Zerdan

Merced de Tierra a Cristóbal de Ahumada. Aconcagua. 1632. Judicial de San Felipe. Legajo 26, pza. 11.

[al margen]

(Presentación de memorial)

Don Fransisco Laso de la Bega Caballero del orden de Santiago del consejo de su magestad y de el de guerra en los estados de Flandes governador y capitan general de este reino de Chile presidente de la Real Audiencia de el= Por quanto ante mi se presento un memorial que con lo a el proveido, es del tenor siguiente= El capitan don Cristobal de Aumada dize que tiene una estancia en el valle de Aconcagua de la otra parte de el rio, y que para el sustento y crianza de sus ganados tiene necesidad de dos mill quadras de tierras en una quebrada donde actualmente tiene sus bacas nombrada Quirugue y si no ubiere la dicha cantidad de

dos mill quadras se le enteren en la parte y lugar donde las ubiere vacas dende la otra parte del rio de Aconcagua hasta el valle y rio de Putaendo de ancho, y de largo desde la cordillera nebada hasta las juntas del rio de Putaendo con el de Curimon con todas sus vertientes, entradas y salidas, usos y costumbres= A v(uestra) s(eñori)a pide y suplica que atento que esbenemerito hijo y nieto de los primeros conquistadores de este reino le haga merced de este su pedimento que en ello rezibira bien y merced con justicia Santiago sinco de Agosto de mill seisientos

fs.4v

treinta y dos años = (Título de Merced)

Proveio su señoría= despachese el titulo de mill quadras de tierras en la parte y lugar que las pide= Corbalan= Y por mi bisto su pedimento en nombre de su magestad y como su governador y capitan general, y en virtud de sus reales poderes hago merced a vos el capitan don Christobal de Aumada de un mill quadras de tierras en la parte y lugar y debajo de los linderos y en la manera que las pedis con todas sus entradas salidas, aguas, vertientes, quebradas, derechos y serbidumbres, para que sean vuestras de vuestros herederos y suscessores y las podais vender donar, trocar y enajenar con tal que en la enajenassion guardéis el orden y forma del derecho y siendo sin perjuicio de terzero que mejor derecho tenga a ellas y mando a las justicias maiores, y ordinarias de este Reino, y por su ausencia a qualquiera persona español que sepa leer y escribir a quien para ello doi comision en forma os den posesion de las dichas tierras y dadas os amparen y defiendan en ella sin consentirni dar lugar a que seais despojado sin primero ser oido y por fuero y derecho vensido pena de cien pesos para la camara de su Magestad y gastos de justicia y guerra por mitad: Fecho en Santiago a sinco de Agosto de mill seisientos y treinta y dos

años= Don Fransisco Laso de la Bega=-----

Posesión

Señoría hase merzed al capitan don Christoval de Aumada de un mill quadras de tierras en la parte-----estando en las tierras y quebrada nombrada Quirugue en que al presente tiene

fs.9

sus bacas el capitan don Christobal de Aumada distrito del valle de Aconcagua terminos y jurisdision de la ciudad de Santiago en siete dias del mes de Agosto de mill seisientos treinta y dos ante el capitan Joseph de Cordoba juez de comision por el señor Gobernador y Presidente don Fransisco Laso de la Bega y testigos aqui contenidos paresio el capitan don Christobal de Aumada y presento el titulo atras contenido del dicho señor governador en virtud del qual y de la dicha comision me pidió a mi el dicho juez de comision le diese la posesión de las dichas un mill quadras de tierras en el dicho titulo contenidas de que hizo demostrasion: Visto por mi dicha comision que en el dicho titulo da el d(ic)ho señor governador y presidente: Y leido y visto el dicho titulo y co(n)stando ser las dichas tierras llamadas Quirugue las contenidas en dicho titulo y merzed y en las que al presente tiene sus bacas, tome por la mano al dicho capitan don Christobal de Aumada y le meti en las dichas tierras, y le dije que le daba la posesion de las dichas un mill quadras de tierras la qual posesion le daba y di en el real nombre de su magestad real velquasi en aquella via y forma que aya lugar en derecho al dicho don Christobal Aumada: Y assi mismo me pidio que en la dicha quebrada no abia las dichas un mill quadras de tierras, y que en conformidad de la merzed y debajo de los linderos que en el dicho titulo se le señalan para el dicho cumplimiento le diese posesion en una...

fs.9v.

...quebrada y encon que corre desde la punta que cae sobre el estero corriendo el dicho estero abajo a topar con tierras de Juan de la Cueba que se llama el dicho encon ----- y por mi visto en conformidad de dicha merzed y debajo de los linderos que se señalan di al dicho capitán don Chiristobal de Aumada la posesion para el cumplimiento en el dicho encon llamado-----cuias tierras que ai bacas hasta----- la qual posesion le daba y di----- nombre actual corporal----- en aquella via y forma que mas alla lugar en derecho y sea en favor del dicho don Chiristobal de Aumada: Y assi mesmo le di la posesion de

todas las vertientes, quebradas, manantiales, fuentes, usos, y costumbres derechos y serbidumbres y el dicho capitán don Christobal de Aumada dijo tomaba y tomo la posesion de las tierras en la forma y manera que se le a dado la posesion y en señal de ella y adquiriendo señorío se paseo por las dichas tierras cortando con su espada unas ramas y dijo a los presentes que alli estaban que se saliesen de las dichas sus tierras de como tomaba y tomo y aprendio la dicha posesion quieta y pasificamente sin contradision alguna y me pidio se la diese por testimonio: Y yo el dicho juez de comision

fs. 6

visto su pedimento doi fee avertomado la dicha posesion el dicho capitán don Christobal de Aunada segun y como le esta dada quieta y pasificamente sin contradision de persona alguna y lo firme, y el dicho capitán don Christobal de Aumada, siendo presentes y por testigos don Antonio de Morales, Agustin de Araia y Juan de Guerta=

Joseph de Cordoba= don Christobal de Aumada= don Antonio de Morales= Juan de Guerta Villagutierrez= Agustin de Araya=

Es copia de su original con quien se corrigio y conserto va sierta y berdadera, con declarasion de que en los blancos que se señalan con raias corridas no se pudo leer el original por estar roto el papel, y para que conste de pedimento de la parte y en cumplimiento del decreto de las fojas hantesedentes mande sacar esta copia y se saco en presencia de testigos que lo fueron don X(risto)bal Gonzalez Trigueros, y el theniente de corregidor del valle de Putaendo Nicolas de Silva, por falta de escribano en treinta dias del mes de Junio de mill setesientos quarenta y siete años=

[firmas]

X(risto)bal Gonzalez rigueros

Nicolas de Silba

Zipriaño Cabrera y Olibos

Comentarios de las mensuras analizadas.

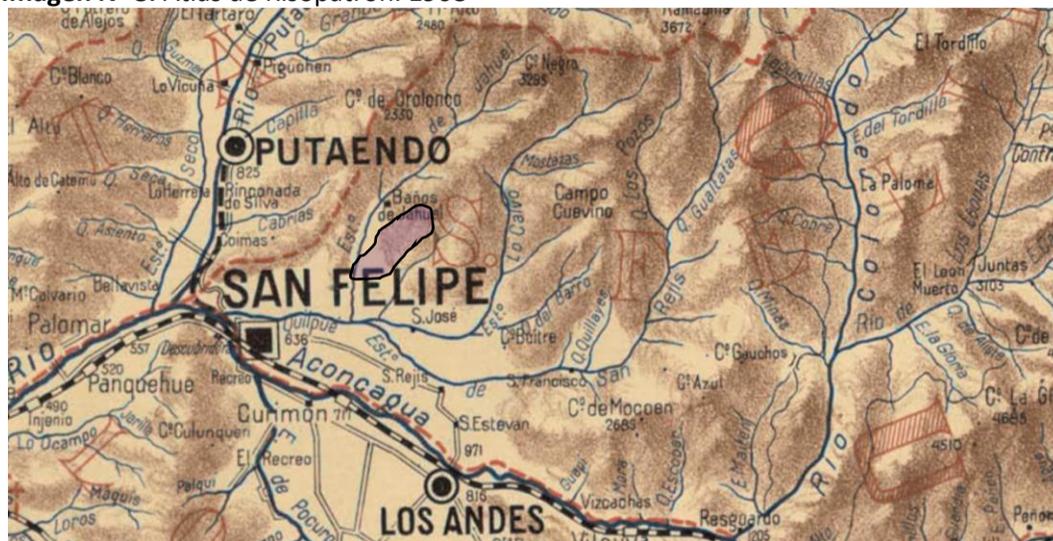
Según Armando de Ramón el Gobernador Laso de la Vega habría dado a Cristóbal de Ahumada 1000 cuadradas de tierras llamadas Quirugue (Keruf= lugar de vientos). En una merced inmediatamente posterior de fecha 2 de junio de 1632 le agregó 1000 cuadradas de demasías, constituyendo estos dos títulos las tierras de la quebrada de Jahuel (RA.1372, fs. 192v).

En realidad dicha merced fue otorgada por el mencionado gobernador el 5 de Agosto de 1632 en las tierras llamadas Quirihue, siendo hecha la posesión el 7 de Agosto de 1632 en “el lugar que Cristobal de Ahumada tenía sus vacas”. Como no contenía la cantidad de cuadradas que rezaba el título fueron completadas en “ un encon que corre desde la punta que cae sobre el estero, corriendo dicho estero abajo hasta topar con tierras de Juan de la Cueva que se llama dicho encon (testado)”. Este título fue presentado en un litigio del año 1747, correspondiendo el título a la estancia de Quilpue y a la quebrada de Jahuel

Mientras que la mensura de Juan de Ahumada se refiere a que en 1651, Francisca de la Vega viuda de Cristóbal de Ahumada, hermano de Juan de Ahumada, solicitó una merced de 160 cuadradas en el sector del cerro el Tambo y el molino del pueblo de indios de Aconcagua, para completar las 1000 cuadradas de tierras asignadas originalmente a Juan de Ahumada. De acuerdo a la toma de posesión del 19.10.1651 aún quedaban algunas tierras pertenecientes a los indios del pueblo de Aconcagua, debido a que dicho pueblo estaba totalmente despoblado. Adicional a lo anterior, la mensura además, hace referencia a todas las tierras que se emplazan sobre la cota del valle accediendo a ellos los campos y tierras cordilleranas conocidas hoy como Campos de Ahumada.

No hay más evidencias españolas respecto del uso del territorio hasta el siglo XIX, en donde se solicitan los primeros estudios topográficos y geológicos de Chile, y es en este punto donde aparece el Atlas de Risopatron, elaborado a finales del 1800 y publicado en el año 1908, hace referencia a la zona de interés como el “Campo Cuevino”, el Estero de Lo Calvo (actual estero el Cobre) y la quebrada El Arpa sin un nombre definido y el Estero Mostazas que en la actualidad corresponde a la quebrada La Honda.

Imagen N° 8. Atlas de Risopatron. 1908



Fuente: Atlas de Risopatron

b. Análisis del área de influencia de la cuenca del Arpa

La localidad de Campos de Ahumada, de acuerdo a los datos del Censo de población y viviendas al año 2017, presenta una población aproximada de 233 habitantes, caracterizado principalmente en una población dispersa en un territorio de alta cordillera.

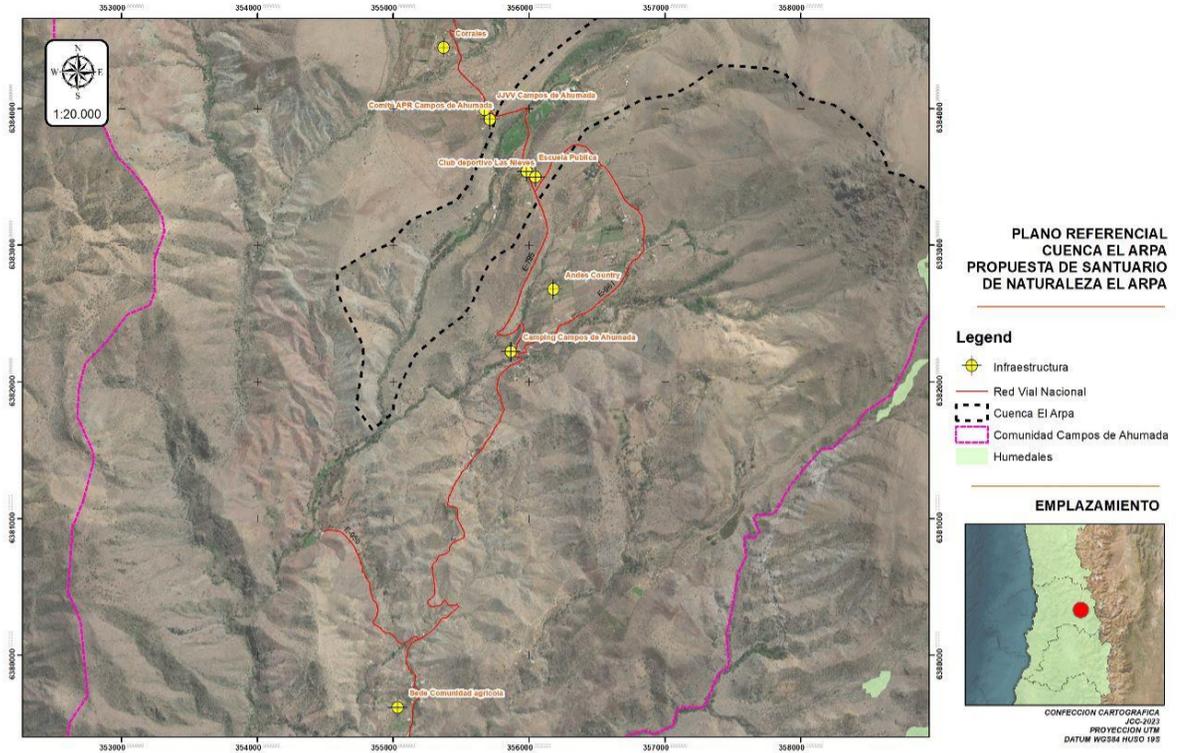
Respecto a la situación correspondiente al Censo 2002 (326 habitantes) la localidad ha presentado una significativa reducción de sus habitantes en lo principal y relacionado con la migración hacia los sectores urbanos de quienes viven en estos territorios dada las escasas posibilidades de arraigo en el sector.

Esta dispersión de los habitantes se ve reflejado en la infraestructura por la que se ve dotada el territorio. Una Junta de vecinos, una escuela pública, un club deportivo, y una comunidad agrícola son lo que mayoritariamente forma la infraestructura social del territorio. Sumado a ello, se detalla la presencia de infraestructura productiva relacionada al mundo agrícola en su menor desarrollo y a la actividad turística, con operadores locales y finalmente con una red de servicios básicos representados por el agua potable rural. Lo que finalmente la dotan como una localidad carente de servicios.

Como ya se mencionó, la existencia de un Centro de Sky de alta montaña, viene siendo un importante atrayente de turistas y para ello la asociatividad público privada, viene a ser relevante para desarrollar los ámbitos productivos locales que puedan asociarse con la oferta turística y este territorio siendo solo un lugar de paso y no de oportunidades de desarrollo local.

Adicional a lo anterior, las montañas, condicen una interesante oportunidad para el desarrollo de un turismo especializado, por tanto la relevancia aquí es fortalecer con planes y programas asociados con redes de turismo, ofertas y los municipios locales para generar programas y promoción de los territorios que sean atrayentes para las localidades, como Campos de Ahumada, que en este punto poseen un potencial de desarrollo.

Imagen N° 9. Infraestructura en la Zona de estudio



Fuente. Elaboración Propia

II. MORFOLOGIA Y GEOLOGIA DE LA QUEBRADA EL ARPA

Morfológicamente, la Quebrada el Arpa corresponde a una zona de transición entre la llamada pre-cordillera (o media montaña) y la alta montaña. Se ve reflejado en las variaciones que se van presentando en la cuenca a medida que se asciende en altura. Con lomajes suaves y poco erosionados en su parte más baja y con bloques elevados y altamente erosionados en su cabecera.

Esta microcuenca cuenca, forma parte de la cuenca del Estero El Cobre, como ya será explicado más adelante, tributa al Rio Aconcagua en su parte más baja.

Geomorfológicamente en la quebrada El Arpa es posible encontrar las siguientes condicionantes morfológicas del territorio

- **Morfotectónica en bloque.** La zona de estudio en general se encuentra próxima a un sistema de fallas en su parte más baja y que va en dirección Norte-Sur. Por su parte en la medida que se asciende en altura, y en alta montaña los alzamientos de las cadenas montañosas el lineamiento de la cadena montañosas que van en dirección Oriente-Poniente conforman en una sola unidad el sistema de la microcuenca
- **Sistema de vertientes.** En la clasificación de sistemas de vertientes existen dos análisis geomorfológicos: El que dice relación con la estructura de las formaciones geológicas y el cual dice relación con la tendencia de la erosión en la vertiente. El primer caso está destinado a paisajes en los cuales los afloramientos rocosos y su aporte de materiales son los más importantes en la formación de vertientes. El segundo indica más que nada el que la dinámica de la vertiente no se relaciona directamente con la estructura geológica sino que elementos como el escurrimiento de agua superficial, la pendiente, la vegetación, etc., son más importantes en el análisis

Los flancos de valle de la Quebrada El Arpa, entre su parte más baja y la alta montaña, difieren según las características de vegetación y la estructura geológica que le dan forma. En los flancos de valle que miran hacia el Sur los estratos descienden conformes a las vertientes, entonces el escurrimiento superficial no tiene obstáculos (la aparición de estratos de diferentes durezas) y no generan materiales de carácter rocoso, produciendo que el material más fino transportado sea el que se deposite. Estos materiales finos van produciendo, a medida que se erosiona la vertiente aguas arriba, sectores con suelos y con vegetación, ayudando más a que se pueda estabilizar la erosión en la vertiente. Como estas vertientes no producen grandes aportes de materiales y que están más estabilizadas se les denomina De flanco de valle pasiva.

En cambio, las vertientes que miran hacia el Poniente, principalmente emplazadas en la parte media de la cuenca El Arpa, son discordantes a la formación de los estratos, produciendo diferencias en la resistencia de los materiales frente a la erosión producida por el escurrimiento superficial. Esto produce que en ciertos sectores haya afloramientos rocosos y por ello exista tanto material producido por la erosión del agua como también producido por el efecto de la gravedad. También se puede asociar la vegetación ya que al producirse estos afloramientos y que haya más material suelto, es más difícil que esta colonice la vertiente y genere menor erosión. Por ello estas vertientes se denominan De flanco de valle activa

- **Formas fluviales.** El rasgo más importante es la presencia de terrazas fluviales en la zona media y baja de la quebrada El Arpa. Estas se relacionan con elementos torrenciales anteriores con mayor cantidad de agua, posiblemente debido a la mayor cantidad de nieve en la parte alta del Arpa.

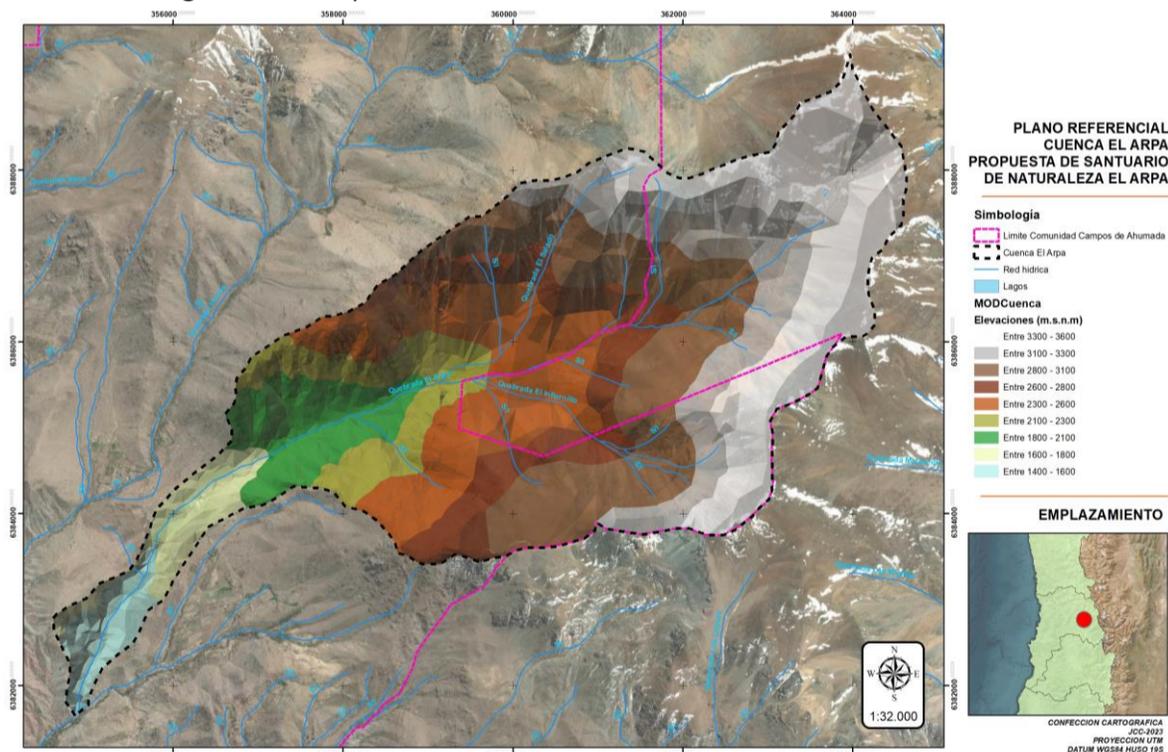
Las corrientes de aguas se clasifican según el tipo de disección que producen. Cuando un curso de agua disecta y no contribuye con sedimentos laterales se habla de Disección positiva, en cambio cuando el curso de agua es menor y por tanto puede depositar material, se habla de disección negativa.

En este sentido, la parte alta de la Quebrada El Arpa, disectan las formaciones de terrazas por tener cursos de agua considerables y generar acumulación de material para formar terrazas más jóvenes, considerándose entonces como disección positiva. En cambio los sectores de las quebradas altas se denominan Disección negativa ya que no presentan cursos de agua importantes para disectar o simplemente las vertientes acumulan material en la quebrada por derrubios o por erosión de la vertiente

a. Análisis topográfico de la zona de estudio

La zona de estudio, como se ha mencionado transita entre zonas, entre la media y alta montaña con pequeños fondos de valles y terrazas hasta una gran masa rocosa que le da forma en su alta cumbre formando la microcuenca el Arpa, con transiciones entre los 1.400 metros sobre el nivel del mar a los 3.600 en su cabecera

Imagen N° 10. Mapa de elevaciones de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Sentinel 2.

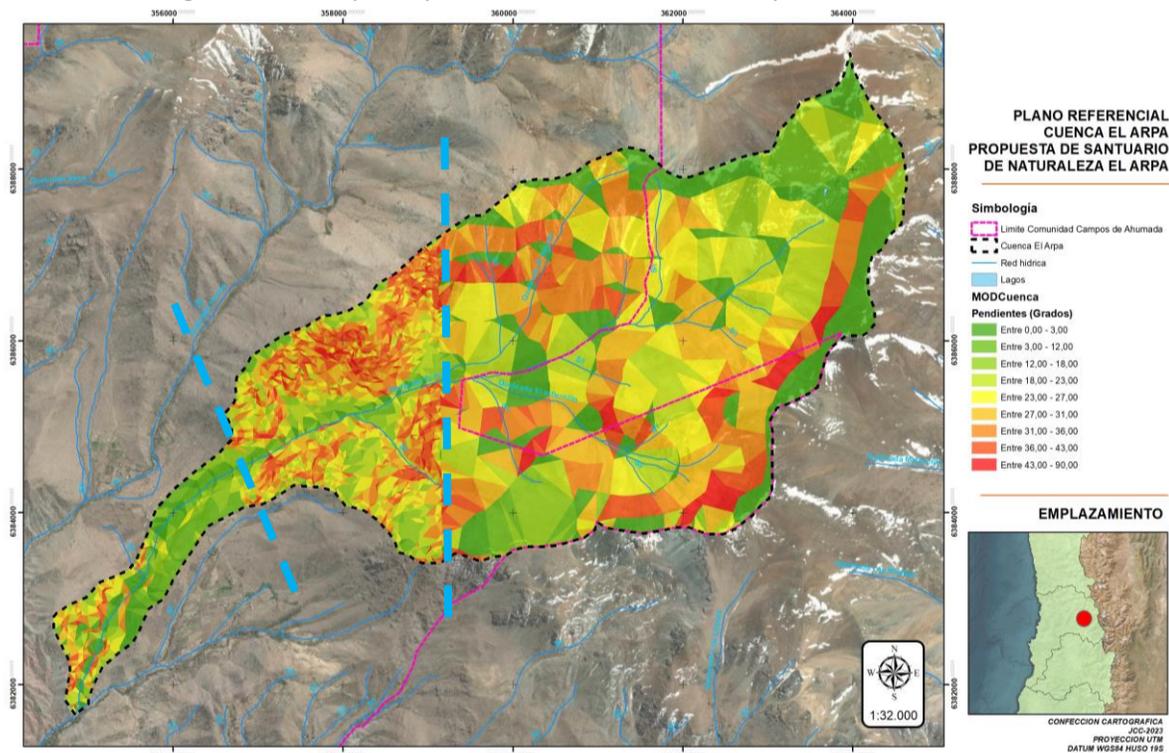
b. Análisis de Pendientes de la Quebrada del Arpa

En esta sección, la quebrada El Arpa la podemos dividir en tres secciones: Una cabecera de cuenca con pendientes bajas entre la cumbre y la vertiente por donde bajan las aguas de la quebrada El Arpa que van entre los 0° y 27° en la ladera Norte de la cuenca y pendientes entre los 30° y 43° en la ladera Sur de la parte alta de la quebrada. Este pendiente es el sector más ancho de la zona de estudio donde en su ancho entre divisorias de aguas es de 4.500 metros.

A medida que se desciende en altitud, se da forma a un encajonamiento de la microcuenca, en este sector es donde las pendientes son más abruptas de la zona de estudio, en ambas caras las laderas presentan pendientes por sobre los 36° , siendo la zona predominante para los procesos erosivos y caídas de rocas. El ancho entre divisorias de aguas se reduce en este sector hasta los 2.075 metros.

Finalmente existe un tercer sector, en donde predominan las primeras planicies y terrazas en la parte más baja de la quebrada El Arpa, sector donde confluye con otros cursos de agua. En esta zona las pendientes son suaves (bajo los 12°), precisamente en el sector donde se dan forma a las terrazas expuestas y un sector de confluencia donde la quebrada se vuelve a encajonar y las pendientes van entre los 18° y 36° . El ancho entre divisorias de aguas en este punto varía entre los 828 y 590 metros.

Imagen N° 11. Mapa de pendientes de la cuenca El Arpa



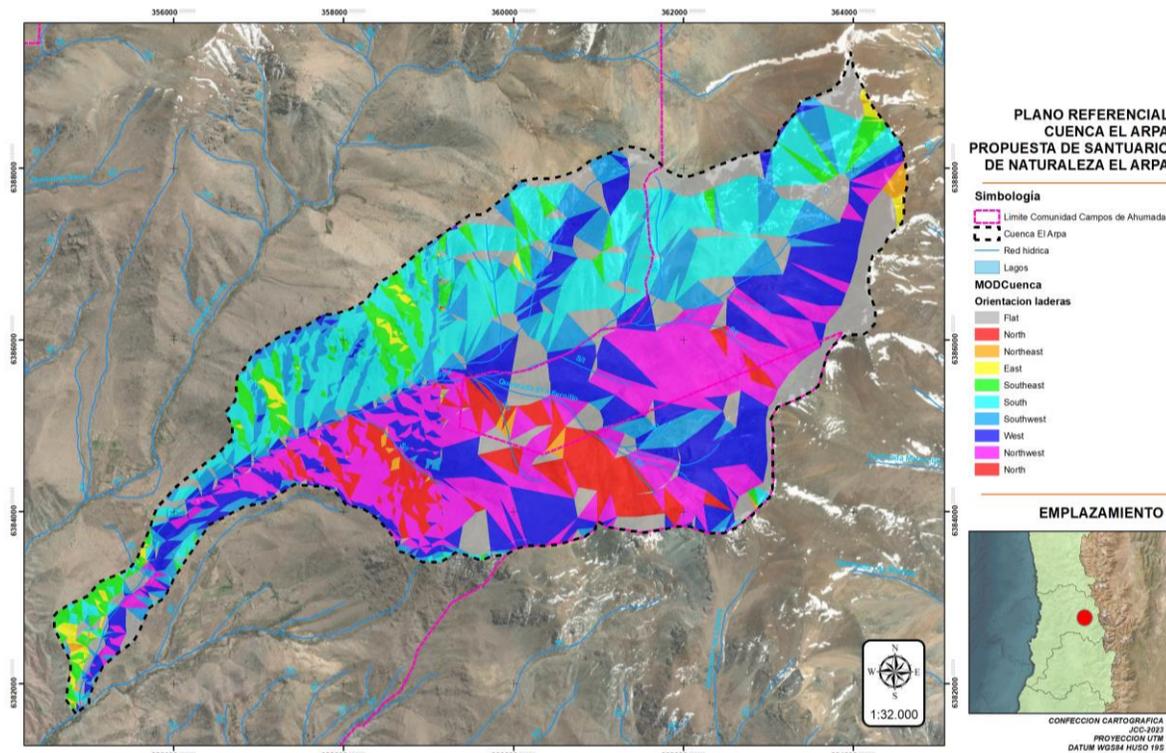
Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Sentinel 2.

c. Exposición de laderas de la Quebrada del Arpa

La exposición de laderas es crucial para la formación vegetacional en las laderas de cualquier cuenca y por ende el apoyo para la reducción del proceso de erosión, arrastre y por supuesto los eventos de mayor desencadenamiento como lo son los procesos de remoción en masa.

Y en este sentido, las laderas son preferentemente de exposición Sur, y Noereste, lo cual en primera instancia configuran a la cuenca con una importante vegetación de montaña y de altura que sostiene el suelo ante procesos erosivos y desencadenantes. Sin embargo, y existe una zona importante, como la quebrada El infiernillo, la cual presenta laderas de solana (Norte) que poseen pocas posibilidades de formación vegetacional y la cual será la mayor afectada ante procesos erosivos y de arrastre.

Imagen N° 12. Exposición de laderas de quebrada El Arpa



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Sentinel 2.

d. Formaciones geológicas de la Quebrada del Arpa

d.1 Geología básica

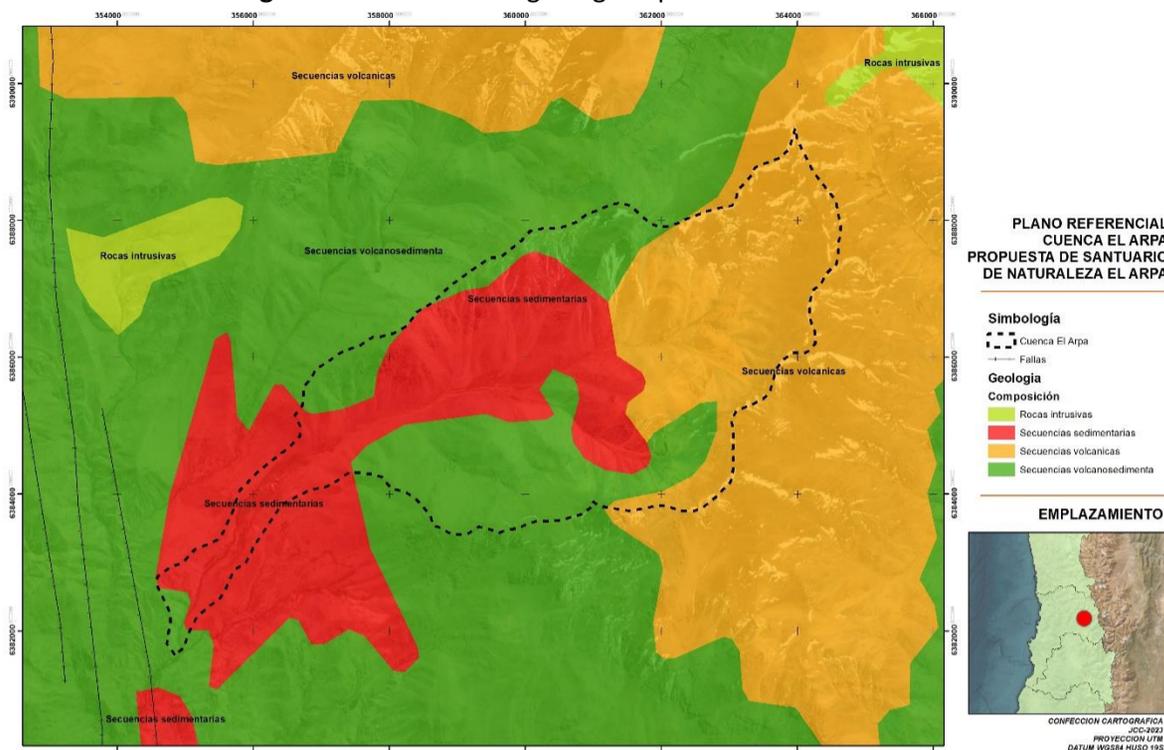
La quebrada El Arpa ha sido conformada como gran parte de la cordillera en la zona central del valle del Aconcagua, a partir de tres tipos de secuencias: Volcánicas, Volcano-sedimentarias, y sedimentarias. Las dos primeras se dan en las partes mas alta del complejo.

La cordillera en la zona de estudio se levantó hace aproximadamente hace 200 millones de años, entre las Eras del Jurásico y el Neógeno. La época formativa de la cuenca del Arpa, en este sector se dio en un rango aproximado de 180 millones de años.

Como ya se mencionó, el alzamiento fue a partir de procesos volcánicos, como gran parte de los alzamientos de la placa cordillerana y del cual en la actualidad no hay evidencias volcánicas activas o inactivas en el territorio de estudio.

La cuenca del Arpa, se terminó de formar en el Cenozoico, en el periodo cuaternario, hace 2.6 millones de años, en donde fondos de quebrada (valle), acumularon sedimentos provenientes de las cabeceras de la cuenca.

Imagen N° 13. Secuencias geológicas presente en la zona de estudio

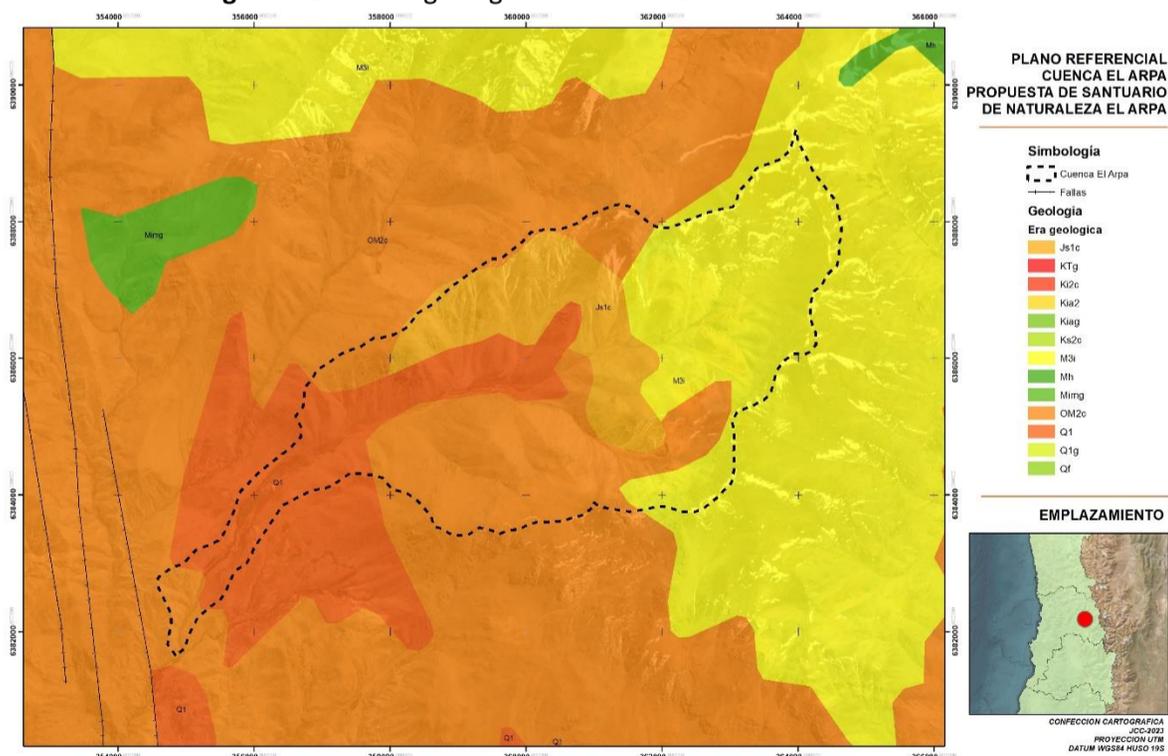


Fuente: Elaboración propia a partir de carta geológica.

En cuanto a las componentes geológicas en la zona de estudio, se dan las presentes.

- **Om2c:** Secuencias volcansedimentarias. Oligoceno, entre Oligoceno y Mioceno. Litología principal: Andesita, dacita, sedimentario y volcánico.
- **Q1:** Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa. Formado entre el pleistoceno y holoceno. deposito aluvial, deposito glacio-fluvial, deposito del taico.
- **M3i:** Complejos volcánicos parcialmente erosionados y secuencias volcánicas, entre mioceno inferior y mioceno medio. Formado por volcánico piroclástico, andesita basáltica, dacita.

Imagen N° 14. Carta geológica de Chile en zona de estudio

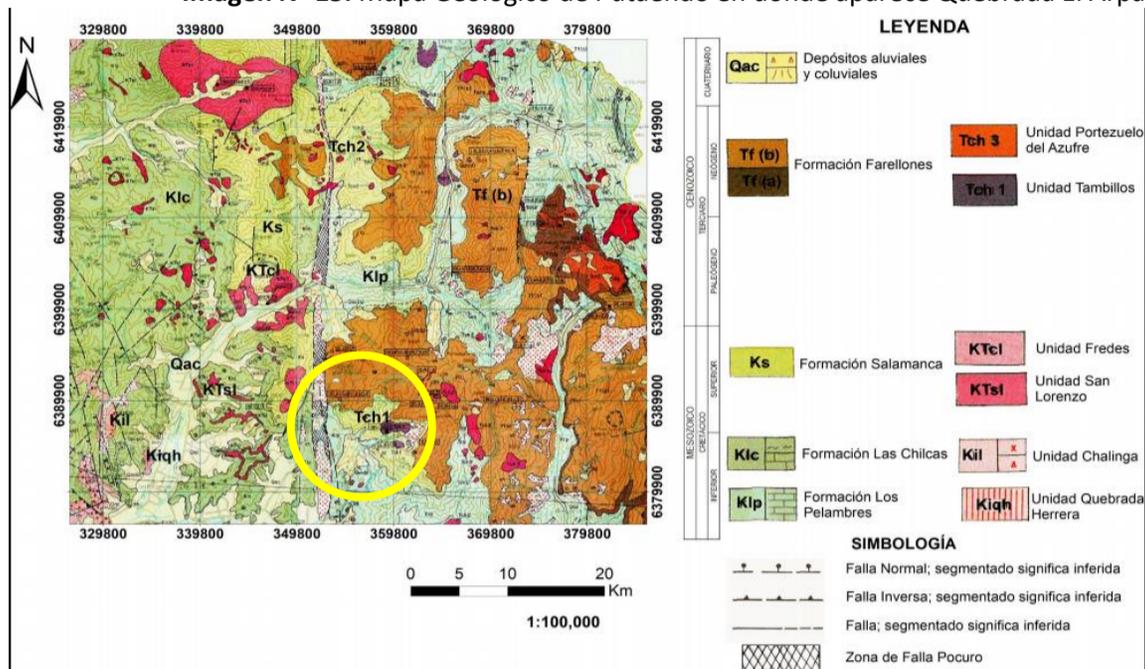


Fuente: Elaboración propia a partir de carta geológica de Chile.

d.2 Geología local

La zona de estudio se compone de tres formaciones geológicas que le dan forma y característica al territorio y dos unidades geológicas que le permiten configurar una unidad única en el territorio.

Imagen N° 15. Mapa Geológico de Putaendo en donde aparece Quebrada El Arpa



Fuente: Ramírez, J. 2021

d.2.1 Formaciones

- Formación Farellones.** Emplazada en la cabecera de la cuenca del Estero El Arpa, esta unidad fue definida originalmente por Klohn (1960) y redefinida por Rivano, Godoy, Vergara y Villarroel (1990). De litología volcánica, está compuesta de dos miembros, uno inferior, tobáceo-ignimbrítico de composición riolítica-dacítica y otro superior, constituido por flujos andesítico-basálticos intruidos por domos riolíticos y filones ocoíticos, depositados en un ambiente volcánico continental (Rivano et al., 1990). La base de esta unidad es discordante sobre las unidades más antiguas que la subyacen, relación descrita por otros autores (Aguirre, 1960; Jaros y Zelman, 1969; Munizaga y Vicente, 1982). Con respecto a la parte superior, el techo lo constituye la superficie de erosión actual.

Por un lado, el miembro inferior de tonos grises a blanquecinos, está compuesto de sucesivos depósitos de tobas e ignimbritas riolíticas con intercalaciones de volcarenitas (Rivano et al., 1993). Por otro lado, el miembro superior de colores grises a pardos oscuros, se compone de lavas andesíticas y basálticas con intercalaciones de tobas y aglomerados andesíticos y escasas tobas riolíticas (Rivano et al., 1993). Respecto a los espesores de esta unidad, el miembro inferior tiene una potencia variable desde 0 m hasta más de 300 m y el superior una potencia máxima de 1500 m (Rivano et al., 1993).

La edad radiométrica de la Formación Farellones mediante los métodos K/Ar (Beccar et al., 1986; Drake et al., 1976; Sellés, 1999 y Vergara y Drake, 1978), Ar/Ar (Aguirre et al., 2000 y Fuentes 2004) y U-Pb (SHRIMP) (Fock, 2005), permiten asignar a esta unidad una edad Miocena.

La formación tendría un origen volcánico de depositación continental con intercalación de posibles episodios lacustre, lo que explicaría la aparición de sedimentos finos.

Imagen N° 16. Formación Farellones

Fuente: Elaboración propia, 2023

- **Formación Las Chilcas.** Definida por Thomas (1958), corresponde a una secuencia volcanoclástica depositada en un ambiente continental-lagunar con variación lateral de facies. Carter y Aliste (1962), propusieron nombrar Formación Las Chilcas a la parte superior sedimentaria y Formación Cerro Morado a la inferior del tipo volcánico y piroclástico, quedando esta última subyaciendo en discordancia a Formación Las Chilcas.

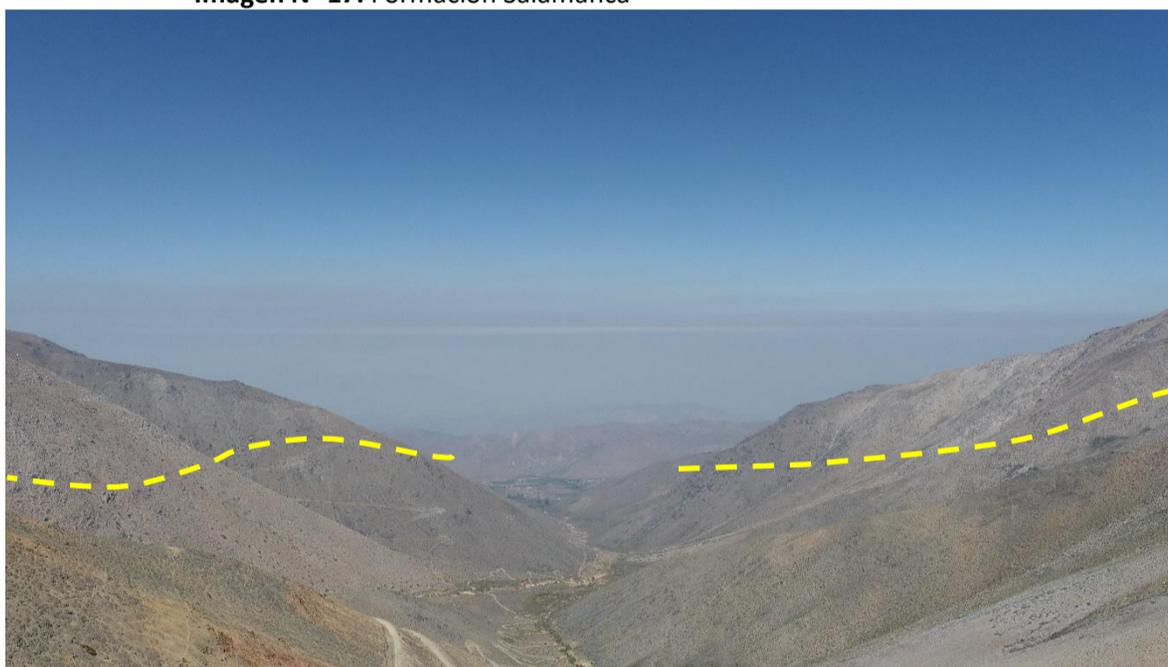
En términos litológicos se reconocen rápidas variaciones laterales y verticales de facies, compuestas por lavas andesíticas, calcilitas grises, aglomerados, tobas, conglomerados y paraconglomerados de diverso origen (Rivano et al., 1993). Por un lado, la parte inferior compuesta por material volcánico y piroclástico tiene una potencia estimada de 2490 m, y por el otro, se estima una potencia de 3560 m para la parte superior más sedimentaria (Thomas, 1958). La edad de la Formación Las Chilcas fue originalmente datada entre Albiana- Campaniana temprana. Datos geocronológicos por dataciones U-Pb más recientes, indican una edad Albiana medio-Campaniana temprana (105-82 Ma) (Boyce, 2015).

- **Formación Salamanca** Formación definida por Rivano y Sepúlveda (1991), corresponde a una secuencia volcanosedimentaria depositada en un ambiente continental volcánico. Los autores subdividieron la formación en dos miembros, el inferior Santa Virginia, en su mayoría compuesto de niveles fluviales y aluviales, y el superior Río Manque, de carácter volcánico. Sobreyace en contacto pseudoconcordante y de erosión a la Formación Las Chilcas y Formación Los Pelambres, y subyace en discordancia angular y de erosión a la Formación Farellones y en algunos sectores aflora directamente hacia la actual superficie de erosión (Rivano et al., 1993).

Respecto a la litología, la Formación Salamanca está compuesta en su parte superior por lavas, tobas, brechas volcánicas andesíticas a dacíticas, con intercalaciones de riolitas, y en su parte inferior al lado occidental se compone de niveles sedimentarios de conglomerados y areniscas (Rivano y Sepúlveda, 1991). El espesor es de unos 2000 a 2500 m como máximo (potencias estimadas por los autores en la misma unidad en la Hoja Illapel, al norte de los 32°S).

La Formación Salamanca es intruída por numerosos intrusivos del Paleógeno de la Superunidad Cogotí y del Mioceno de la Superunidad Río Chicharra ubicados al occidente (Rivano y Sepúlveda, 1991). Mediante dataciones radiométricas en tobas, se fue asignada una edad promedio entre 86 y 79 Ma, asociándola al Cretácico Superior (Camus, Boric y Skewes, 1986). Jara y Charrier (2014) obtuvieron dos nuevas dataciones U/Pb en Zr de $81,5 \pm 1,2$ y $87,7 \pm 1,2$ Ma.

Imagen N° 17. Formación Salamanca



Fuente: Elaboración propia

- **Formación Los Pelambres.** Unidad definida por Rivano y Sepúlveda (1991), corresponde a una potente secuencia volcanoclástica y sedimentaria con estratificación bien marcada, depositada en un ambiente volcánico y transicional marino-continental, aflorando en una franja norte-sur en la Cordillera Principal y en la parte oriental de la zona de estudio. Plegada y afectada por fallamiento inverso, su techo está en contacto discordante con la Formación Salamanca del Cretácico Superior y a su vez es afectada por la Megafalla Pucuro, que la pone en contacto discordante con la Formación Las Chilcas (Rivano et al., 1993). Mpodozis (2015) sostiene que esta formación no posee base ni techo identificados y la asocia a una unidad tectónica de 3 km de ancho de rumbo NNW. La litología de la unidad consiste en lavas, brechas y conglomerados andesíticos, tobas y areniscas con una amplia distribución. De forma general, se compone rocas sedimentarias clásticas y por rocas tobáceas retrabajadas, con intercalaciones en su parte inferior a media y rocas calcáreas en la parte inferior (Rivano et al., 1993). Aguirre (1960) midió un espesor mínimo de 3610 m, pero posteriormente Rivano et al. (1993) estimaron un espesor de por lo menos 4000 a 5000 m, dado los desniveles topográficos en los afloramientos. La edad de esta formación en base a datos litoestratigráficos y contenido fosilífero corresponde al Cretácico Inferior. Gallego (1994) la ubica entre el Neocomiano alto y el Albiano.

Imagen N° 18. Formación Pelambres



Fuente: Elaboración propia

d.2.1 Unidades Geológicas

Unidad Tambillos. Definida por Rivano et al. (1985) y perteneciente a la Superunidad Río Chicharra, esta unidad se extiende entre el río Rocín por el norte y el Valle del Aconcagua por el sur, intruyendo a la Formación Los Pelambres, Formación Salamanca y Formación Farellones. Está compuesta de stocks granodioríticos y otros cuerpos menores tipo lacolito que destacan en el paisaje por su color blanquecino.

Se han asignado edades radiométricas K/Ar de entre 9.8 y 6.5 Ma, ubicándola en el Mioceno Superior temprano (Rivano et al., 1993)

Unidad Chalinga. Definida por Rivano, Sepúlveda, Herve y Puig (1985), constituye aproximadamente el 95% de los afloramientos totales de la Superunidad Illapel. En la zona de Putaendo se observa al costado oeste del sector bajo de la cuenca, en la intersección del río Putaendo con el Aconcagua, intruyendo a la Formación Las Chilcas. Esta unidad está compuesta por granodioritas de hornblenda y biotita y monzodioritas cuarcíferas (Rivano et al., 1993). Dataciones radiométricas principalmente de K/Ar, asignan a esta unidad una edad fundamentalmente Cretácico Inferior a Cretácico Superior (Cenomaniano), de acuerdo con edades determinadas más al norte (Rivano et al., 1985; Rivano y Sepúlveda, 1991).

d.2.2. Depósitos aluviales y coluviales

Los depósitos aluviales en el sector no son de importancia o magnitud debido a la torrencialidad de las cuencas. Solamente en los sectores con menor pendiente y cerca de la sedimentación del río Aconcagua.

d.2.3. Fallas y pliegues

El sector esta cruzado por una falla relacionada con el lineamiento de la falla Chacabuco y la Falla Pocuro Jahuel. Esta hace que la formación Abanico y Las Chilcas estén en contacto siendo esta última más antigua. Existen otros lineamientos de fallas probables los cuales solamente están fracturando.

Debido a la presencia del lineamiento de falla existen diferentes pliegues de rocas con es el caso de la formación Abanico, la cual es cortada en su parte occidental, produciendo un anticlinal hacia el este.

La formación Las Chilcas, mantiene su característica inclinación hacia el este. En cambio la formación Farellones genera un sinclinal desde su contacto con la formación Abanico.

e. Análisis de sismicidad y riesgos en la Quebrada del Arpa

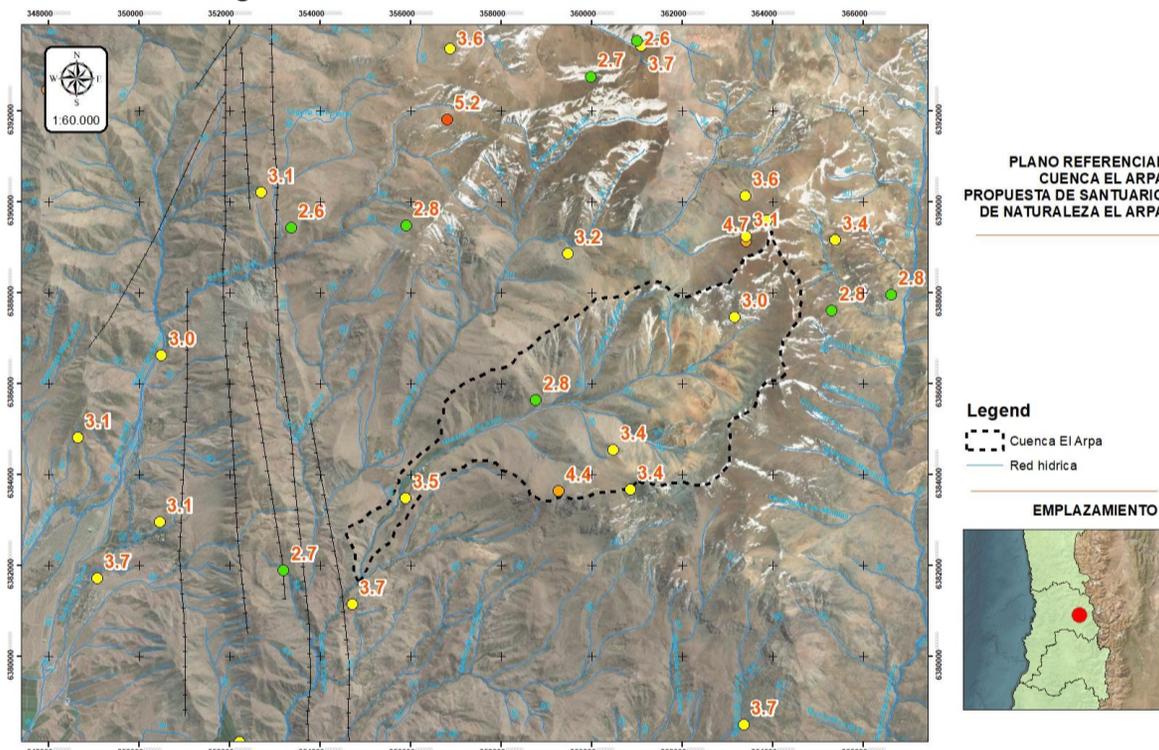
e.1. Sismicidad

Actividad sísmica en la zona de estudio ha existido desde la misma formación de la cordillera de Los Andes y ante la presencia cercana de un conjunto de fallas (Pocuro) que modelan el territorio de la media y alta montaña es de todo interés tener antecedentes respecto del potencial impacto que tienen sobre la población en general.

Y es que en general la zona de la falla Pocuro se ha definido como una falla activa que formaría parte de un sistema imbricado de vergencia oeste; se infiere además una falla que estaría situada más al oeste, la Falla San Esteban, la cual deformaría la Depresión Los Andes – San Felipe, generando depresiones tectónicas paralelas a la Falla Cariño Botado.

Se ha estimado que entre ambas fallas podrían ser causante de eventos sísmicos en un rango variable de los 6,0 a 6,5 Mw, los cuales son sismos que podrían provocar daños severos en zonas muy pobladas. Sin perjuicio de ello, y revisando el catastro de sismos en la zona de estudio, no ha sido posible encontrar evidencias respecto de movimientos sísmicos en estos rangos. Se tomó en consideración la evidencia de movimientos registrados en los últimos 123 años.

Imagen N° 19. Catastro de sismos en torno a la falla Pocuro desde 1900 a 2023



Fuente: Elaboración propia en base a USGS

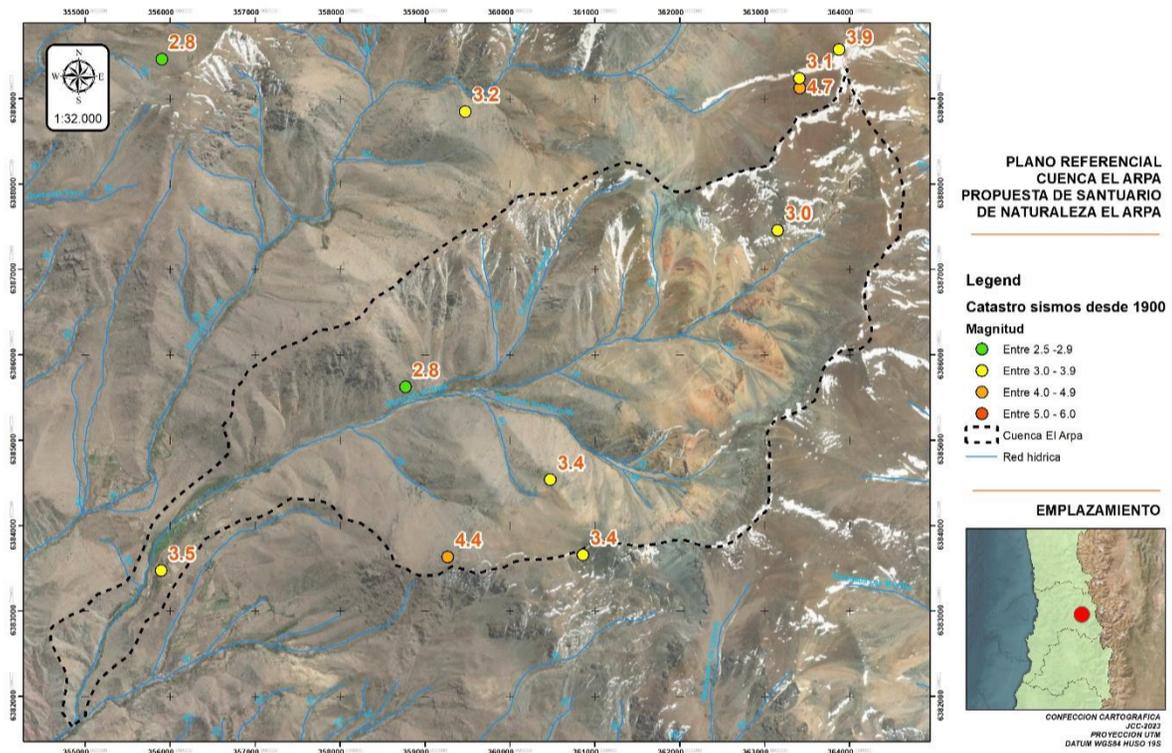
En cuanto a la zona de estudio, y revisando el mismo catastro, no ha sido posible encontrar en el periodo sismos de magnitud superior a los 5,0 Mw, lo cual es un riesgo bastante menor para las poblaciones locales.

Tabla N° 3. Catastro de sismos en Cuenca El Arpa

Id	Fecha	Mw	Profundidad km	Dato
1	19-03-1994	3,9	100	27 km NNE de Los Andes
2	05-04-2007	3,1	10,2	Chile-Argentina Border Region
3	09-09-2006	4,7	95,9	26 km NNE de Los Andes
4	12-10-1997	3,0	100	24 km NNE de Los Andes
5	19-03-2001	2,8	100,7	26 km NNE de Los Andes
6	14-10-1999	2,8	97,1	21 km NE de Los Andes
7	12-01-1997	4,4	50	19 km NNE de Los Andes
8	27-05-1999	3,4	12,7	21 km NNE de Los Andes
9	01-10-1992	3,4	90	20 km NNE de Los Andes
10	30-12-1996	3,5	10	18 km NNE de Los Andes

Fuente: Elaboración a partir de USGS, 2023

Imagen N° 20. Catastro de sismos entre 1900 y la fecha



Fuente: Elaboración propia a partir de USGS, 2023

e.2. Riesgo de inundación.

En la misma quebrada El Arpa, no posee zonas inundables dadas su naturaleza de transportadora de aguas de precipitaciones en periodos estivales y en periodos invernales, salvo casos excepcionales, es acumuladora de nieve que se transporta de aguas debajo de forma superficial o subterránea.

Sin perjuicio de lo anterior, existen casos excepcionales, en las cuales la isoterma cero, se emplaza sobre la cota de la Quebrada El Arpa, situaciones que se dan preferentemente en verano con la presencia del Invierno Altiplánico, que también afecta a esta parte de la zona central y casos aislados en invierno.

En estos periodos existen lluvias en altura, y ante las pendientes elevadas y la escasa sostenibilidad del suelo, comienzan procesos de arrastres con aluviones y coladas de barro que afectan aguas debajo y no puntualmente a la quebrada el Arpa. No habiendo afectaciones a propiedad privada, pero si a caminos públicos de media montaña.

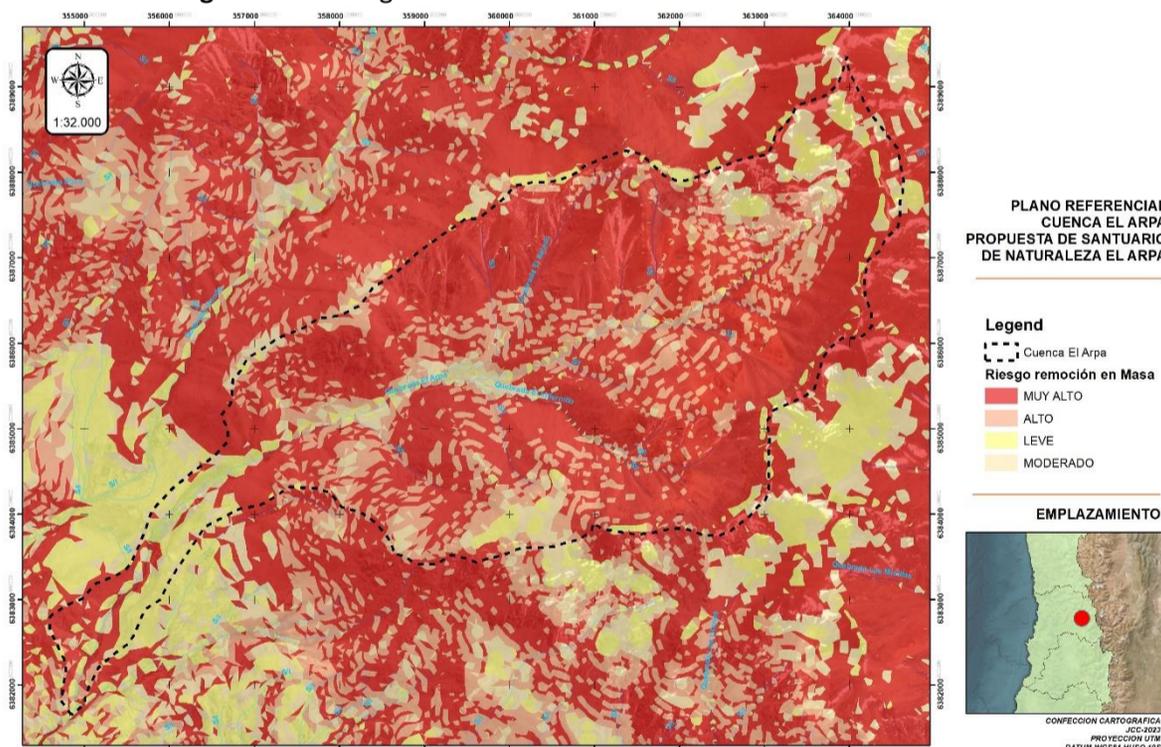
e.3. Riesgo de remoción en Masa

Se realizó, mediante metodología de susceptibilidad de riesgo de remoción en masa, la posibilidad de que esta cuenca se vea afectada respecto de estos procesos.

Es posible evidenciar que existe una alta potencialidad frente a remociones en masa. La principal causa de esta situación se da por lo encajonado de la cuenca en el sector medio y las elevadas pendientes en esta zona.

Por esta situación es común ver zonas con caídas de rocas a lo largo de la cuenca, material que no posee la fuerza suficiente con el arrastre para avanzar sectores debajo de la cuenca. Por tanto no existen afectaciones mayores a la comunidad.

Imagen N° 21. Riesgo de remociones en Masa en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

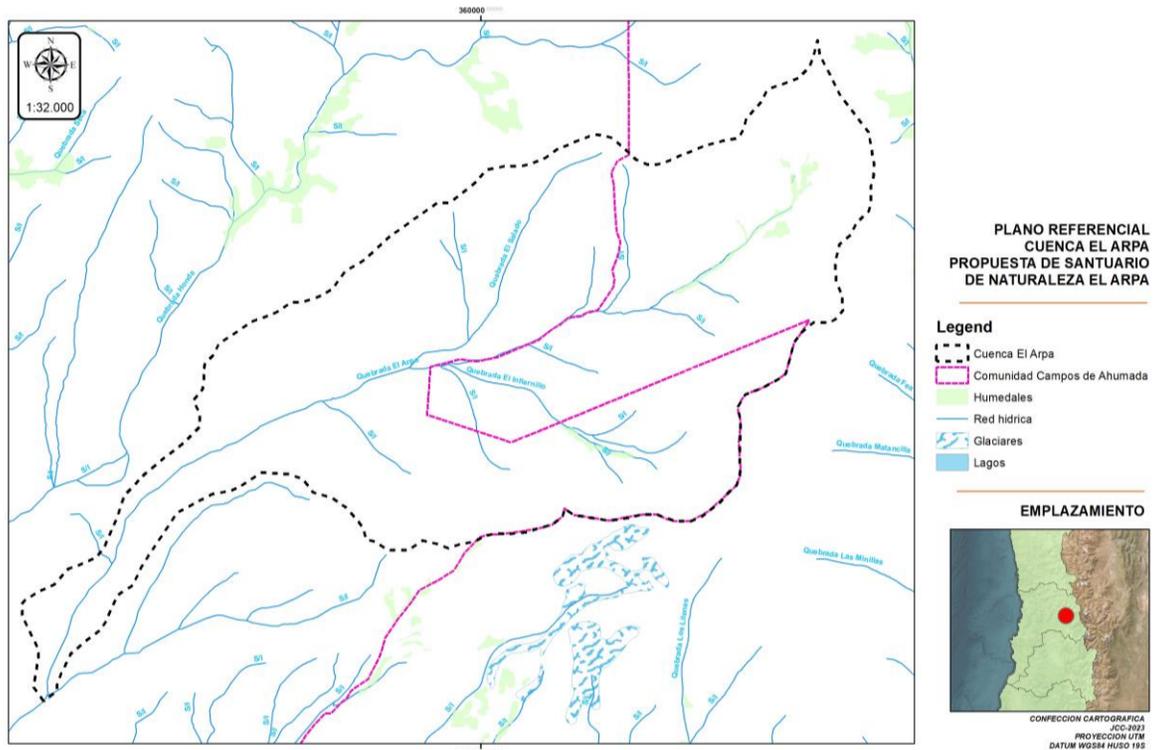
III. ANTECEDENTES DEL MEDIO HIDROGRAFICO

a. Definición de la cuenca el Arpa

El Arpa es una subcuenca correspondiente a la cuenca del Estero El Cobre, como ya se mencionó formada por una serie de quebradas que alimentan sus aguas de origen Nival durante los meses de Abril-Agosto y de forma pluvial durante los meses estivales, asociados principalmente a las estribaciones del Invierno Altiplánico que afecta al Norte del país.

La microcuenca de El Arpa es alimentada por las quebradas El infiernillo y la quebrada el Salado, más una serie de cursos menores sin nombres definidos.

Imagen N° 22. Cursos de Agua, zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

b. Humedales

Se realizó un análisis de revisión de imágenes satelitales y de un banco de información existente, detectando 4 zonas de humedales, todas asociadas a las nacientes de agua de la quebrada El Arpa y de la quebrada el infiernillo.

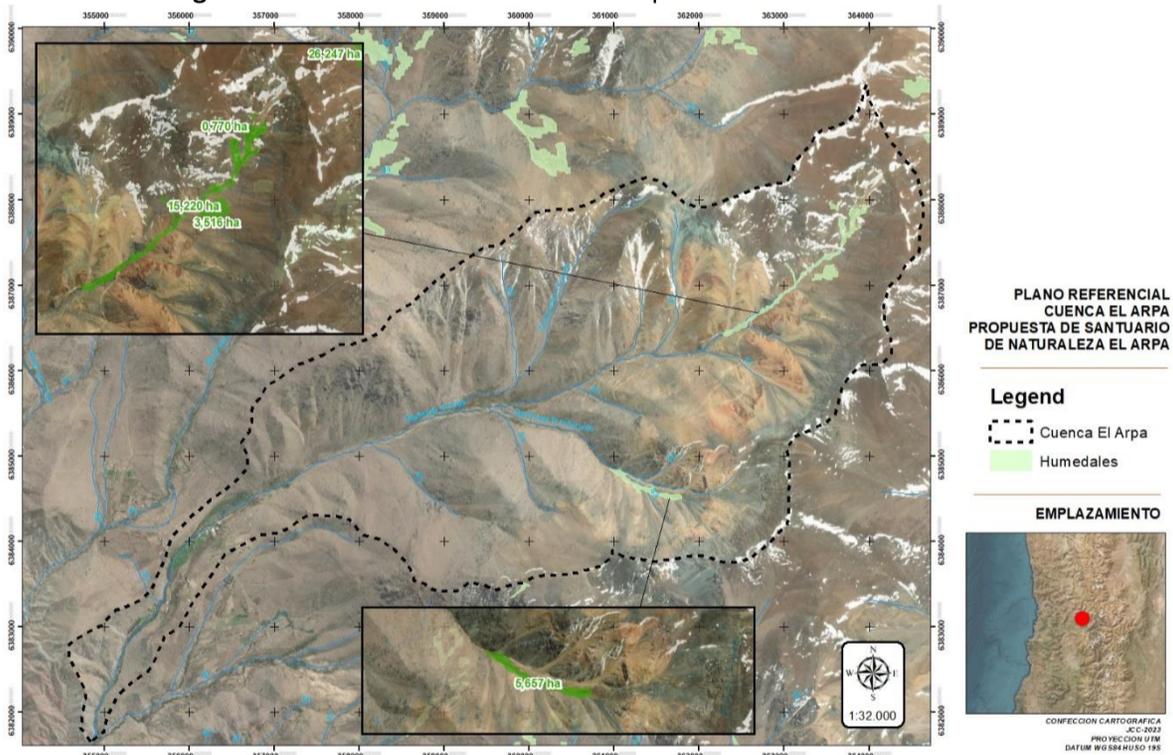
En este punto de terreno las gradientes se encuentran bajo los 22°, situación que es relevante para la acumulación de sustrato y formación de suelo que permite la generación de zonas de acumulación de aguas, vegas y pastizales para la actividad agropecuaria

Se analizó, mediante imágenes satelitales de dos periodos la presencia de humedales, en el primer periodo se encontró una superficie aproximada de 7,92 hectáreas, en el año 2011, a 25,163 hectáreas en el periodo 2023.

Tabla N° 4. Catastro de Humedales en Quebrada el Arpa

Id	Humedal	Superficie Há	Pendiente terreno	Coordenadas	
				X	Y
1	Quebrada el Arpa 1	0,770	Entre 0° y 4°	363.592,56	6.387.920,68
2	Quebrada el Arpa 2	15,22	Entre 0° y 28°	362.818,65	6.386.737,99
3	Quebrada El Arpa 3	3,516	Entre 19° y 23°	363.525,09	6.387.142,81
4	Quebrada Infiernillo	5,657	Entre 21° y 36°	361.290,67	6.384.634,55
Superficie total		25,163			

Imagen N° 23. Catastro de Humedales en quebrada de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales

c. Glaciares

Se revisaron imágenes obtenidas a través del servidor de imágenes “Earth data”, se obtuvieron imágenes Sentinel 2 de la zona de estudio en la cual se analizó la presencia/ausencia de glaciares, no encontrando en el sector.

Sin perjuicio de lo anterior, fue posible observar, mediante el análisis de gabinete de la presenta de tres zonas de relevancia en las nacientes la quebrada denominada El Barrio y de la quebrada el Maiten.

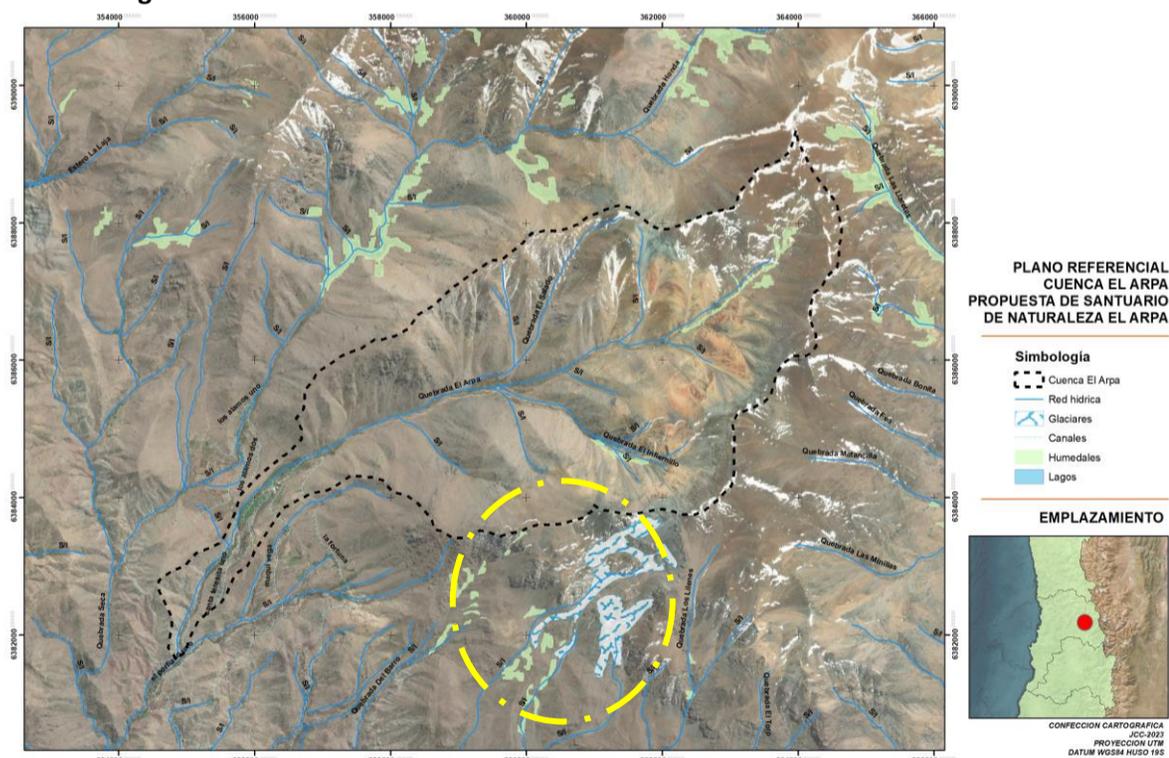
Un glaciar de tipo roca es un glaciar cuya principal característica es una mezcla de hielo y material de roca en todo el cuerpo del glaciar Estos glaciares se pueden encontrar en todo Chile, aunque especialmente en las regiones centrales y norte. Los informes técnicos incluso señalan que en las dos cuencas más importantes de la región central, la cuenca del Aconcagua y del Maipo, los glaciares de roca superaron en número a los “glaciares blancos” en una proporción de 2,3:1 varios tipos de glaciares a menudo pueden existir en el mismo entorno geográfico (la misma cuenca), pero pueden verse afectados por procesos localizados únicos.

Tabla N° 5. Glaciares detectados colindantes al área El Arpa

Id	Nombre referencial	Tipo Glaciar	Superficie Há	Coordenadas		Distanciamiento a Quebrada El Arpa
				X	Y	
1	Naciente quebrada El Barro	Rocoso	63,161	361.082,71	6.383.140,87	105 metros
2	Naciente quebrada El Maitén	Rocoso	45,329	361.304,96	6.382.143,92	1.198 metros
3	Naciente quebrada El Maitén	Rocoso	3,793	360.593,76	6.381.820,07	1.551 metros

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 24. Glaciares en torno a la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

d. Lagunas Alto andinas.

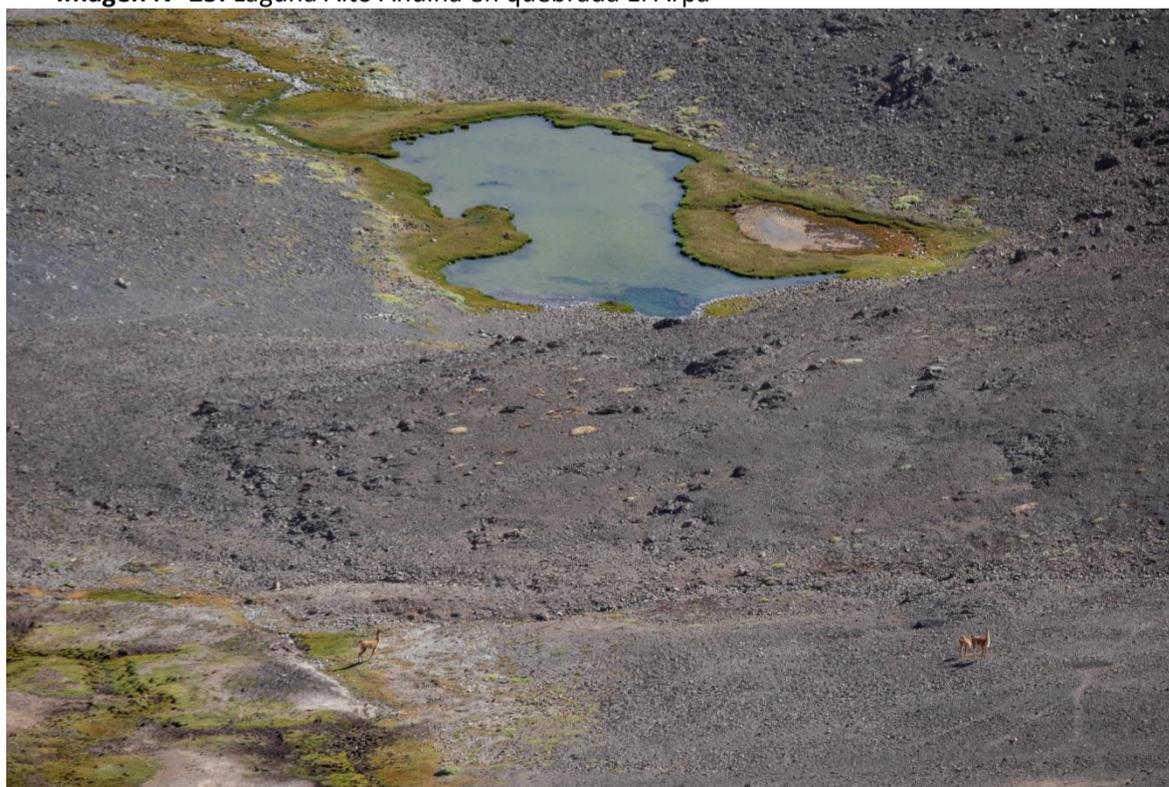
En la zona de estudio, en relación a los humedales existentes, es posible detectar la presencia de una zona lacustre alto andino, emplazada en torno al sitio “quebrada El Arpa 3” que aparece citado en la tabla N° 4.

La laguna, posee una superficie variable que, de acuerdo a imágenes satelitales obtenidas en un periodo 2004-2023, la laguna ha presentado una disminución significativa en lo que corresponde a su espejo de agua, pasando de 814,5 metros cuadrados en el año 2004 a los 535,61 metros cuadrados en el año 2018, punto más bajo detectado en el periodo. Sin perjuicio de lo anterior, desde este punto a la fecha, a pesar de las escasas precipitaciones y acumulaciones de nieve, se evidencia un aumento en el espejo de agua de este cuerpo de agua.

El sector, emplazado sobre los 3.400 metros sobre el nivel del mar, posee pendientes que van entre los entre 0° en su sector de acumulación y llegando a los 19° en aquellos puntos donde la formación de laderas y descensos de quebrada son más notorios y que permiten la circulación de las aguas quebrada abajo. En los sectores más planos, en donde se forma esta laguna la escasa pendiente permiten que sea un lugar de paso y alimentación para aves migratorias y fauna característica de la alta montaña. Como es de apreciar en la figura N°12, guanacos llegan hasta este sector para abastecerse del recurso hídrico y de los pastos que allí se forman.

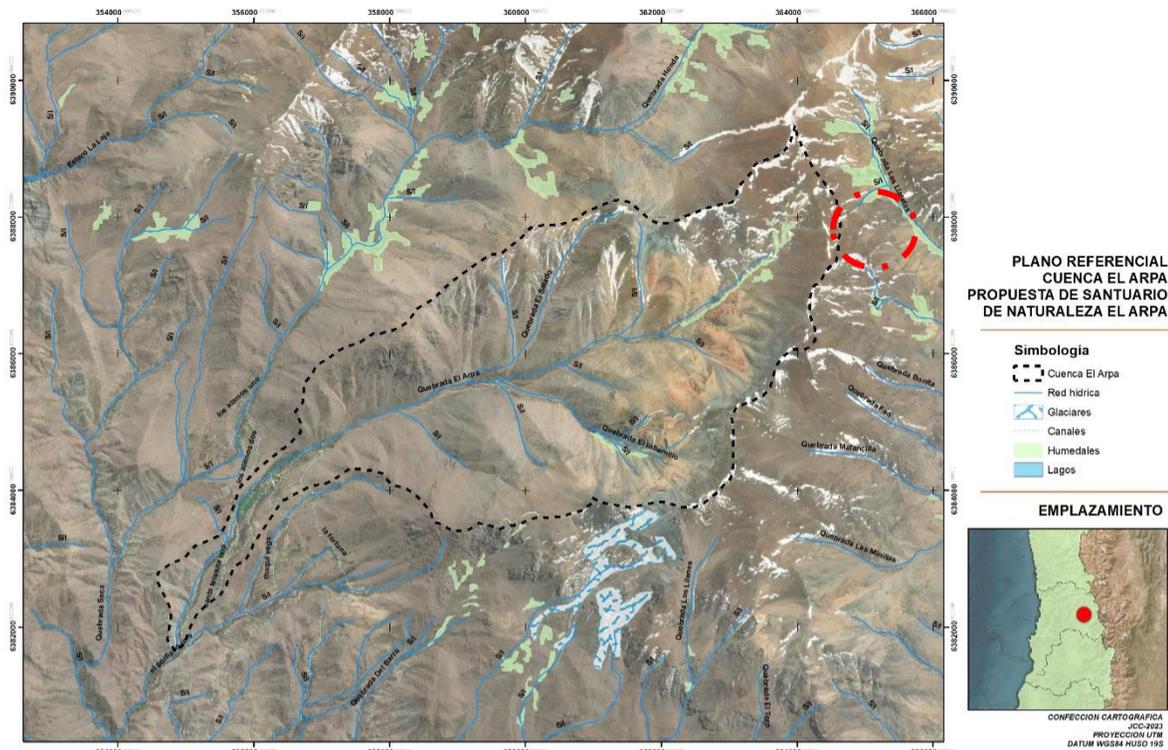


Imagen N° 25. Laguna Alto Andina en quebrada El Arpa



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 26. Emplazamiento de Lagunas Alto Andinas en zona de estudio



Fuente: Elaboración propia.

e. Aguas subterráneas

Al ser una zona de alta montaña, primordialmente formada por suelos rocosos, la permeabilidad de la zona de estudio es carente de ocurrencias de aguas subterráneas.

f. Uso de las aguas

De acuerdo al catastro de aguas que existe disponible en la DGA, mediante su visor territorial, no ha sido posible encontrar derechos de aguas asociados. Superficiales o subterráneos, a nombre de algún particular dentro de la cuenca El Arpa y los alrededores.

Adicional a lo anterior, y a modo de descartar la información existente en el visor territorial, se tuvo acceso a la base de datos al mes de Junio del presente 2023, con la finalidad de cotejar la existencia de derechos. Esta revisión tampoco encontró derechos de aguas en la quebrada El Arpa como en el área inmediata a la zona de estudio.

- **Análisis de red de canales y bocatomas**

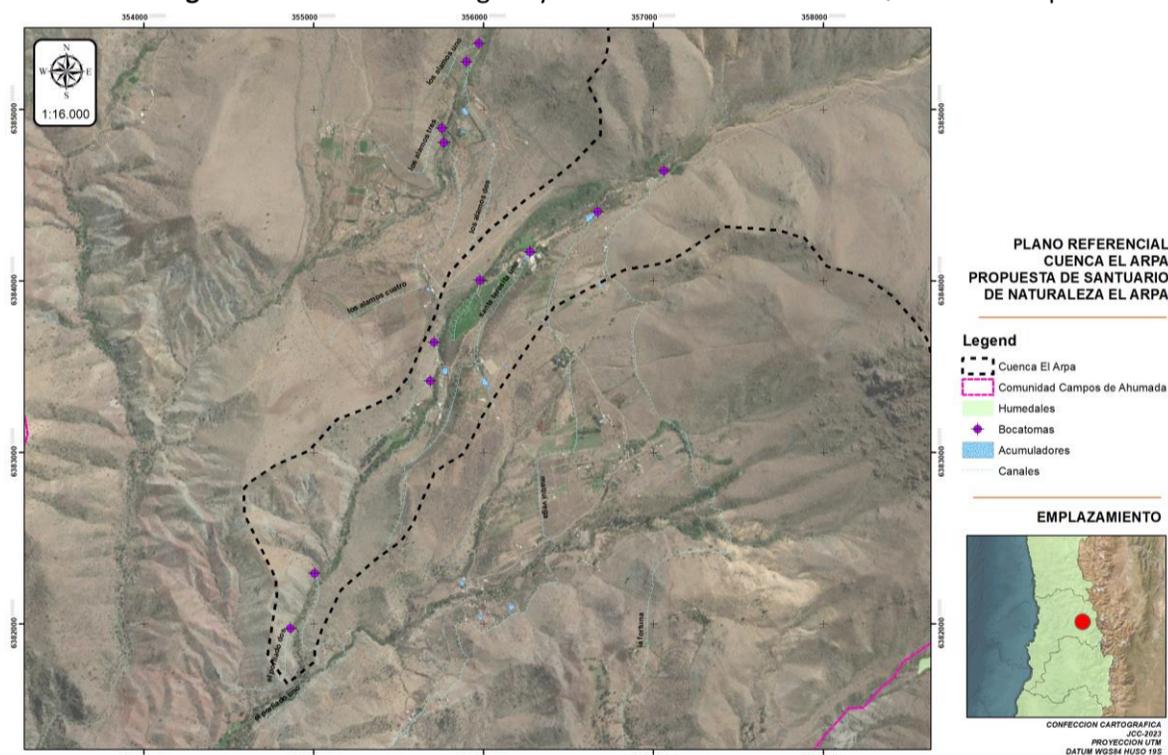
Si bien no existen derechos de agua reconocidos, si es posible detectar una serie de canales de circulación cuyo objetivo es el transporte de aguas, hacia los sectores más bajos de la cuenca para las actividades agrícolas que allí se dan y que justamente la quebrada El Arpa, es la naciente con una serie aproximada de 8 bocatomas detectadas mediante el análisis de la información satelital como a su vez de la información disponible en DGA y que alimentan a las siguientes comunidades de aguas.

Tabla N° 6. Asociación de usuarios de aguas detectadas.

Id	Nombre	Origen	Tipo canal	Longitud en metros	Bocatoma	
					X	Y
1	La Fortuna	Qda. El Arpa	Distribución y Conducción	6.684,53	357.059,34	6.384.648,65
2	Maqui Vega	Qda. El Arpa	Distribución y Conducción	4.674,96	356.675,69	6.384.407,22
3	Santa Teresita 2	Qda. El Arpa	Distribución y Conducción	457,36	355.974,55	6.384.002,08
4	Santa Teresita 3	Qda. El Arpa	Distribución y Conducción	762,78	355.713,27	6.383.638,27
5	Santa Teresita 4	Qda. El Arpa	Distribución y Conducción	511,13	355.683,51	6.383.423,3
6	Santa Teresita 1	Qda. El Arpa	Distribución y Conducción	2.044,68	356.267,71	6.384.168,77
7	El Porfiado 1	Qda. El Arpa	Distribución y Conducción	8.597,31	354.997,71	6.382.301,86
8	El Porfiado 2	Qda. El Arpa	Distribución y Conducción		354.864,36	6.381.984,36

Fuente: Elaboración propia a partir de Diagnostico nacional de Organización de usuarios de agua, DGA 2018

Imagen N° 26. Usuarios de aguas y bocatomas detectadas en Quebrada El Arpa

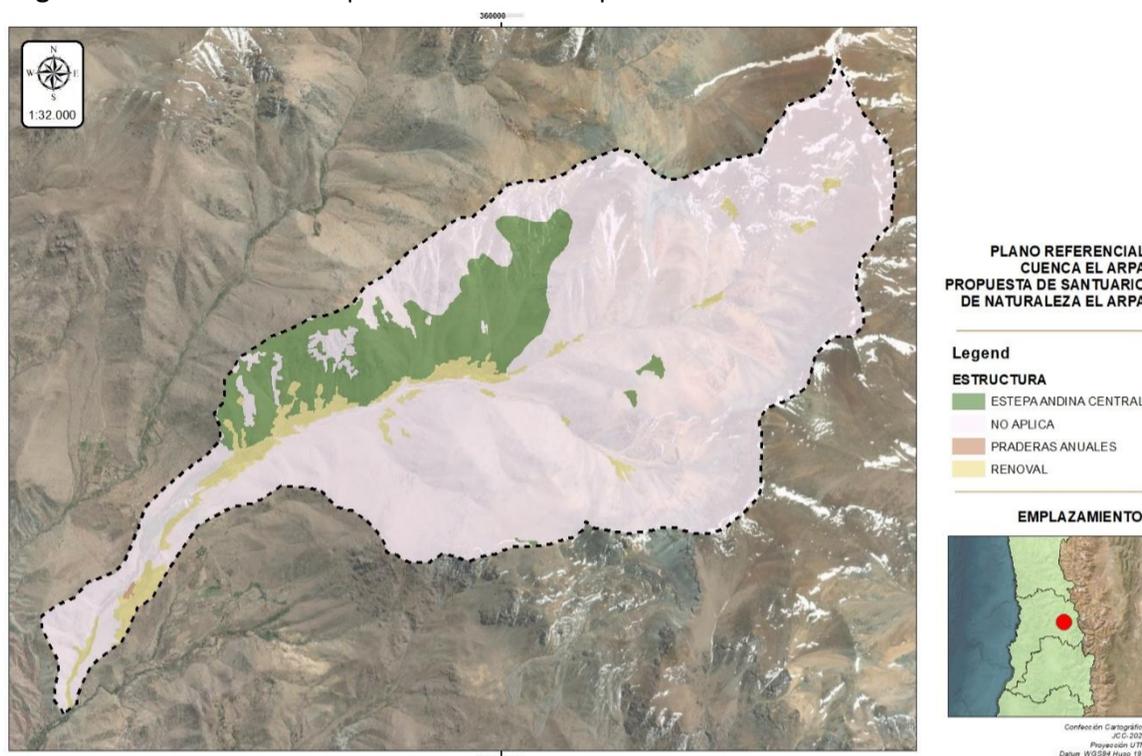


Fuente: Elaboración propia a partir de Diagnostico nacional de Organización de usuarios de agua, DGA 2018

Adicional a lo anterior, en la zona de estudio, no existe y no se encuentra categorizada dentro de alguna de las juntas de vigilancia del valle del Aconcagua por sus características naturales y únicas del entorno.

g. Análisis de vegetación

Imagen N° 27. Estructura Bosque en la cuenca El Arpa



Fuente: Catastro de Bosque Nativo

La zona al pasar de una transición de media a alta montaña presenta todas las características vegetacionales de la alta montaña. Es decir, pasa de vegetación arbustiva a matorrales y pastos altoandinos, transición que presenta algunas características singulares en cuanto a especies boscosas, matorrales, dominando principalmente los terrenos sin vegetación, que corresponden a los suelos de alta pendiente y a los afloramientos rocosos condicionados a las altas cumbres de la cuenca.

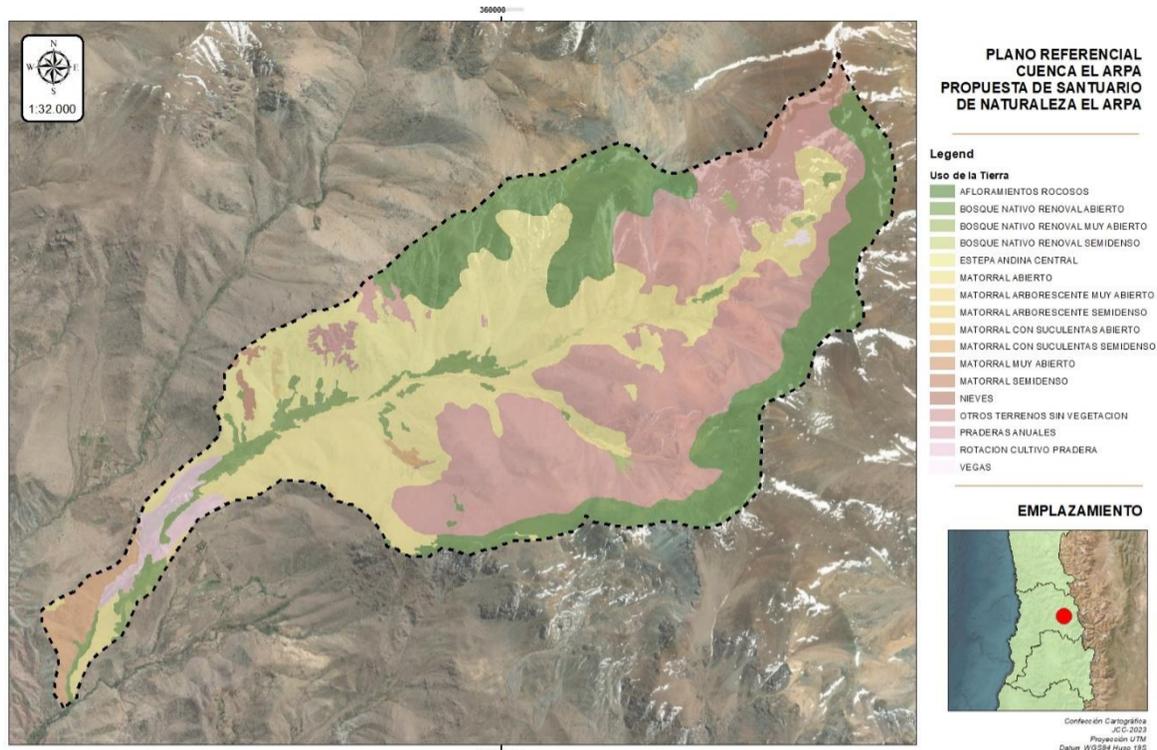
En los fondos de valle y las partes más bajas dominan los matorrales de tipo abierto y la estepa andina central que corresponden a capas vegetacionales propias de la cordillera.

Tabla N° 7. Uso de la tierra en la cuenca El Arpa

Uso de la Tierra	Superficie Ha
Afloramientos rocosos	617,93
Bosque nativo renoval abierto	113,29
Bosque nativo renoval muy abierto	12,52
Bosque nativo renoval semidenso	2,66
Estepa andina central	376,76
Matorral abierto	569,45
Matorral arborescente muy abierto	1,67
Matorral arborescente semidenso	5,31
Matorral con suculentas abierto	0,02
Matorral con suculentas semidenso	5,54
Matorral muy abierto	56,48
Matorral semidenso	10,14
Nieves	35,05
Otros terrenos sin vegetacion	977,95
Praderas anuales	1,94
Rotación cultivo pradera	59,15
Vegas	3,47
Superficie total	2849,31

Fuente: Catastro de Bosque Nativo, CONAF

Imagen N° 28. Uso de la tierra de la cuenca El Arpa



Fuente: Catastro de Bosque Nativo, Conaf

A la actualidad, es necesario actualizar la información vegetacional respecto de la presencia/ausencia de formas vegetales en El Arpa, para esto se analizó mediante una serie de NDVI, correspondientes al periodo 2022-2023, en base a los levantamientos ya existentes de los usos y formas detectadas en el Arpa.

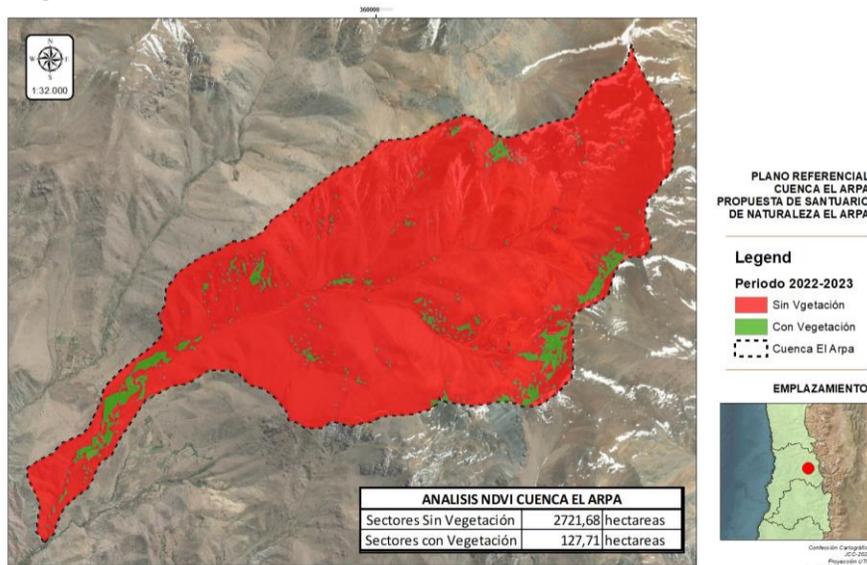
Y es que en esta forma, la escala de trabajo varía, por tanto, las formas vegetacionales dependen del periodo del año en que se analicen, ya sea en primavera o verano.

No fue en este sentido, para la época invernal como en primavera poder analizar las formas vegetales existentes. El catastro de imágenes satelitales disponibles, evidencian una gran cantidad de nieve acumulada en estos sectores que complejizan el análisis. Por tanto los únicos periodos disponibles son los estivales.

El Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) es un simple indicador de la biomasa fotosintéticamente activa o, en términos simples, un cálculo de la salud de la vegetación.

Este análisis, concluyó que 127,71 hectáreas de la cuenca El Arpa, se encuentra entre el periodo estival 2022-2023 se encuentran en un estado estable, mientras que gran parte de la microcuenca no posee un estado saludable.

Imagen N° 29. NDVI Zona de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales

IV. PAISAJE QUEBRA DEL ARPA²

a) Determinación del valor paisajístico de la Quebrada El Arpa

La determinación de valores paisajísticos, está directamente relacionada con la función con las experiencias y valores significativos que ya han sido descritos en el presente estudio, lo cual ha determinado niveles jerárquicos de paisaje.

- **Macrozonas.** primer nivel jerárquico que corresponde a las grandes extensiones delimitadas por elementos geográficos tales como geomorfología, hidrografía, clima, vegetación y población, siendo coincidente con las grandes regiones bioclimáticas del país. Su escala de representación corresponde al rango 1:500.000 a 1:250.000.

En este punto podemos clarificar que la cuenca se encuentra emplazada en la macrozona denominada Cordillera de Los Andes.

- **Subzonas.** corresponde al segundo nivel jerárquico. Cada macrozona se compone de subzonas que se establecen de manera coincidente con las principales geoformas del territorio: borde costero, Cordillera de la Costa, depresión intermedia en sus distintas variaciones, valles transversales, Cordillera de los Andes, entre otros. Su escala de representación se sitúa en el rango 1:200.000 a 1:100.000.

En esta categoría encontramos a toda la quebrada El Arpa, la cual es parte de la media y alta montaña ya definida y abarca una superficie de 2.849,31 metros hectáreas.

- **Zonas homogéneas.** corresponde al tercer nivel jerárquico y constituyen mosaicos de paisaje contenidos en las subzonas. Como su nombre lo indica, estas zonas están determinadas por la homogeneidad en los atributos y características de los componentes bióticos, abióticos y antrópicos apreciables en el territorio. Su escala de representación corresponde al rango 1:50.000 a 1:20.000.

Se han definido, para la cuenca El Arpa, una escala de trabajo 1:32.000, lo cual permite identificar las zonas homogéneas.

- **Alta Montaña (ó Alta Cordillera).** Zona que abarca mayoritariamente la cuenca El Arpa, en una superficie de 2.296 hectareas y corresponde principalmente a las laderas de alta montaña con pendientes sobre los 25 grados, depositarias principalmente de las nieves que caen en periodos estivales. Esta zona se emplaza sobre los 1800 metros sobre el nivel del mar. En estos sectores la fauna presenta menos condiciones de desarrollo reducida a pastos y flores en lugares puntuales del territorio.
-

Imagen N° 31. Alta montaña de la quebrada El Arpa



Fuente: Elaboración propia

- **Media Montaña.** Zona intermedia entre la Cordillera y la baja montaña y los valles, emplazada entre los 1400 y 1800 metros sobre el nivel del mar. Corresponden a lomajes mas suavizados y con menores rasgos erosivos que los de alta montaña, y si bien estos también son alimentados por nieves en periodos invernales, pero son capaces de soportar suelo y vegetación arbustiva, matorral y pastos

Imagen N° 32 Zona homogénea “Media montaña” en zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

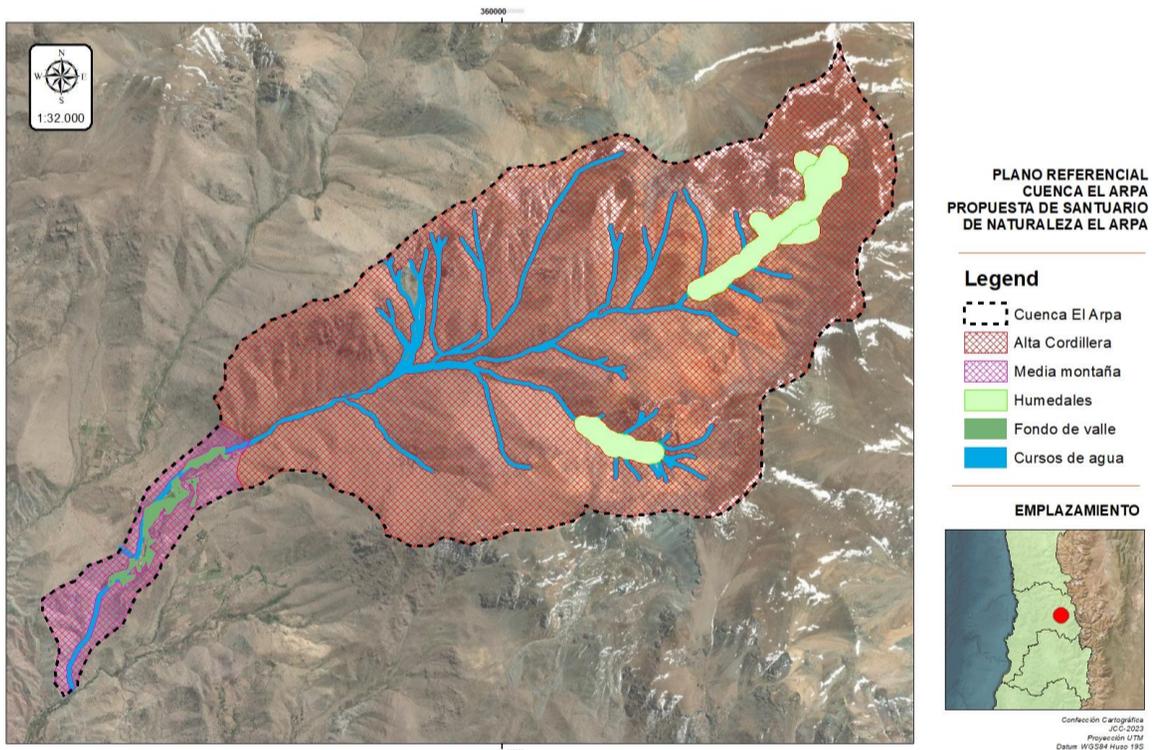
- **Cursos hídricos.** El principal paraguas de la cuenca, la unidad que permite la circulación de las aguas y la vida en la quebrada El Arpa. Zona homogénea, se configuro presentando una faja de ancho al eje de la cuenca del Arpa en 25 metros, lo que permite abordar posibles crecidas y restricciones. Esta área se configura desde la cabecera de la cuenca hasta su desembocadura al Estero El Cobre.

Imagen N° 33. Cursos hídricos, quebrada El Arpa



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 34. Zonas homogéneas de paisaje en la quebrada El Arpa



Fuente: Elaboración propia

- **Unidades de paisaje.** corresponde al cuarto nivel jerárquico. Son las unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas. Su escala de representación está en el rango de escalas de 1:10.000 a 1:5.000.
 - **Afloramientos Rocosos.** La alta cordillera, asociada a las formaciones geológicas y procesos erosivos ofrece una gran cantidad, de lomajes altamente erosionados, que son atractivos visuales dentro de la cuenca y a su vez originarios a partir de los procesos de desgaste de la formación de la cuenca y los suelos aguas abajo.
 - **Lomas suavizadas.** Características de las zonas bajas de la cuenca el Arpa y que son lugares característicos de vegetación arbustivas, plantaciones, y afloramientos rocosos de menor impacto que en al Alta montaña.
 - **Zonas con vegetación.** Característicos de los fondos de valle, con presencia de vegetación propia y características del espacio, como también por plantaciones agrícolas.
 - **Humedales.** Emplazados en la cercanía de los cursos de aguas, pero principalmente en la alta montaña, corresponde a un reservorio de agua y pastos para el ecosistema poseen una superficie aproximada de 25 hectáreas dentro de la cuenca.

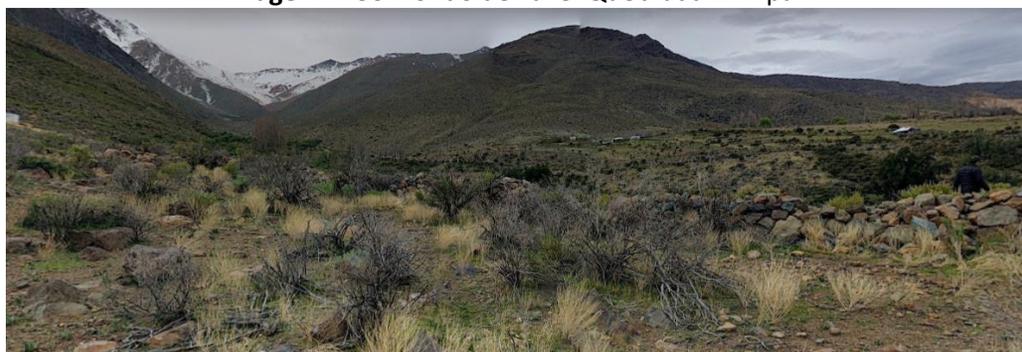
Imagen N° 35. Humedales y zonas con vegetación en zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

- **Fondo de valle.** Emplazo principalmente en la baja montaña, corresponde a las planicies formadas en el territorio por la influencia de los cursos de agua. Representa de una superficie aproximada de 32,2 hectareas, sector en donde preferentemente se dan las actividades del tipo agrícola y el habitar de las comunidades en el sector de Campos de Ahumada.
- **Quebradas.** Como ya se ha mencionado, son tres las quebradas importantes que dan forma a la cuenca. El Arpa, que es la cuenca madre, la quebradas Infiernillo y El Salado. Todas generadoras del recurso hídrico agua, elemento principal que da vida a la microcuenca, las localidades cercanas y al valle del Aconcagua

Imagen N° 36. Fondo de valle. Quebrada El Arpa



Fuente: Elaboración propia, 2023

Imagen N° 37 Fondo de valle Quebrada El Arpa, invierno



Fuente: Elaboración propia

- **Infraestructura local.** La infraestructura local, está definida en dos ámbitos, aquellas de carácter comunitario y la infraestructura que es propia de la cuenca y que sirve para sostener actividades que solo suceden en el Arpa. Es así como se ha determinado la presencia de centros turísticos como una actividad propia de la cuenca y Juntas de vecinos, Clubes deportivos, Comunidades Agrícolas, Asociaciones de canalistas y otros actores que se dan y se encuentran presente en la quebrada El Arpa.
- **Glaciares.** Son grandes reservorios de agua, que se emplazan en divisoria de aguas de la Quebrada El Infiernillo, y que si bien se emplazan en la cuenca vecina al Arpa, su colindancia remarca la necesidad de ser un atractivo al cual se accede directamente desde el Arpa, en lo principal por la facilidad de acceso que presenta.

- **Áreas singulares.** corresponde al quinto nivel jerárquico. Son sectores y/o elementos reconocibles dentro de una determinada unidad de paisaje que dominan por sus características únicas y distintivas. Su escala de representación se ubica en el rango de escalas de 1:2.000 a 1:1.000.
 - **Nidos de aves (Cóndores).** Corresponde a las cumbres de la alta cordillera, que por sus elevadas pendientes y material erosionado y a la vista (roca desnuda) permite el habitar de aves cordilleranas como los cóndores.

Imagen N° 38. Sector de nidación de cóndores



Fuente: Elaboración propia a partir de visita a terreno

- **Infraestructura turística.** Corresponde principalmente a la infraestructura del centro turístico, que a esta escala es visible en la cuenca el arpa y que año a año ofrece servicios de carácter turístico, de montaña y relacionado con un deporte de invierno como lo es el Sky a habitantes del valle del Aconcagua como del país y extranjeros.

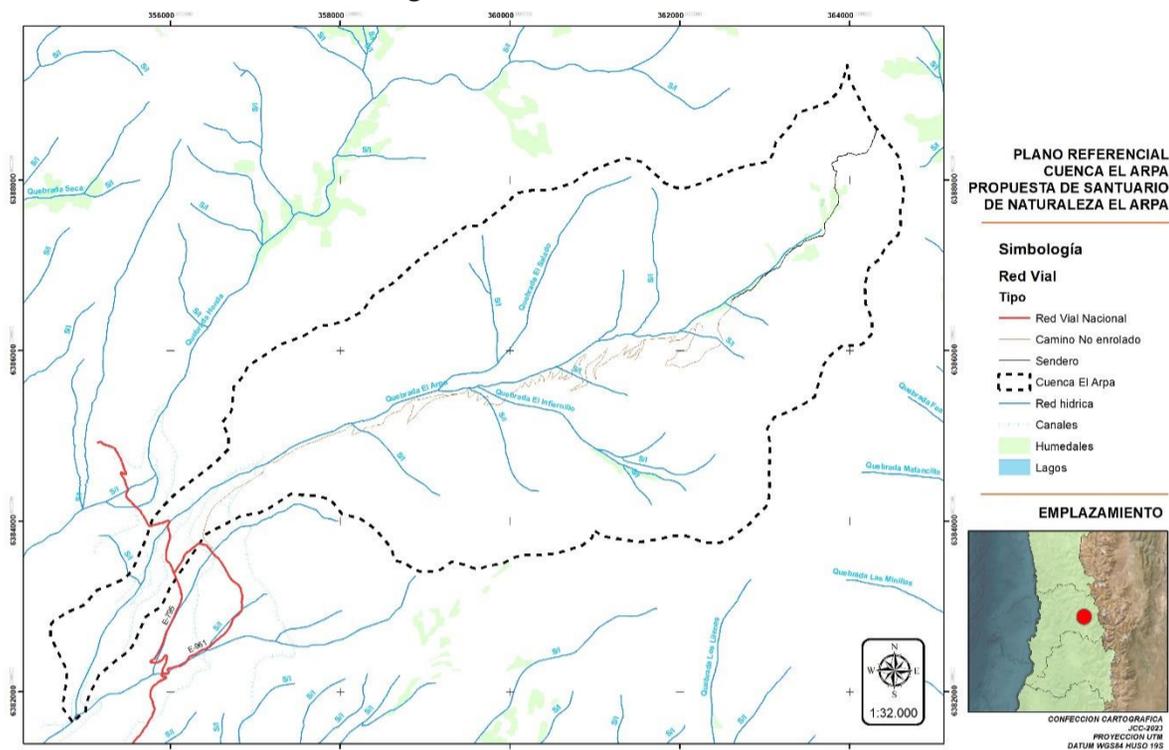
Imagen N° 39. Centro turístico El Arpa



Fuente: Elaboración propia

- **Red de caminos.** Se establece como la red de caminos, públicos y privados que permite conectar a la cuenca el arpa desde su cabecera al fondo de valle y con otras localidades locales y de la región/país

Imagen N° 40. Red de caminos en la zona de estudios



Fuente: Elaboración propia

- **Arqueología local.** Es un área que comprende la presencia de una serie elementos que cuentan la historia de ocupación de la cuenca el Arpa, ya sea de forma prehispánica o hispánica con caminos, puntos de interés y trazados Estos se emplazan aproximadamente a los entre los 1800 y 2300 metros sobre el nivel del mar.

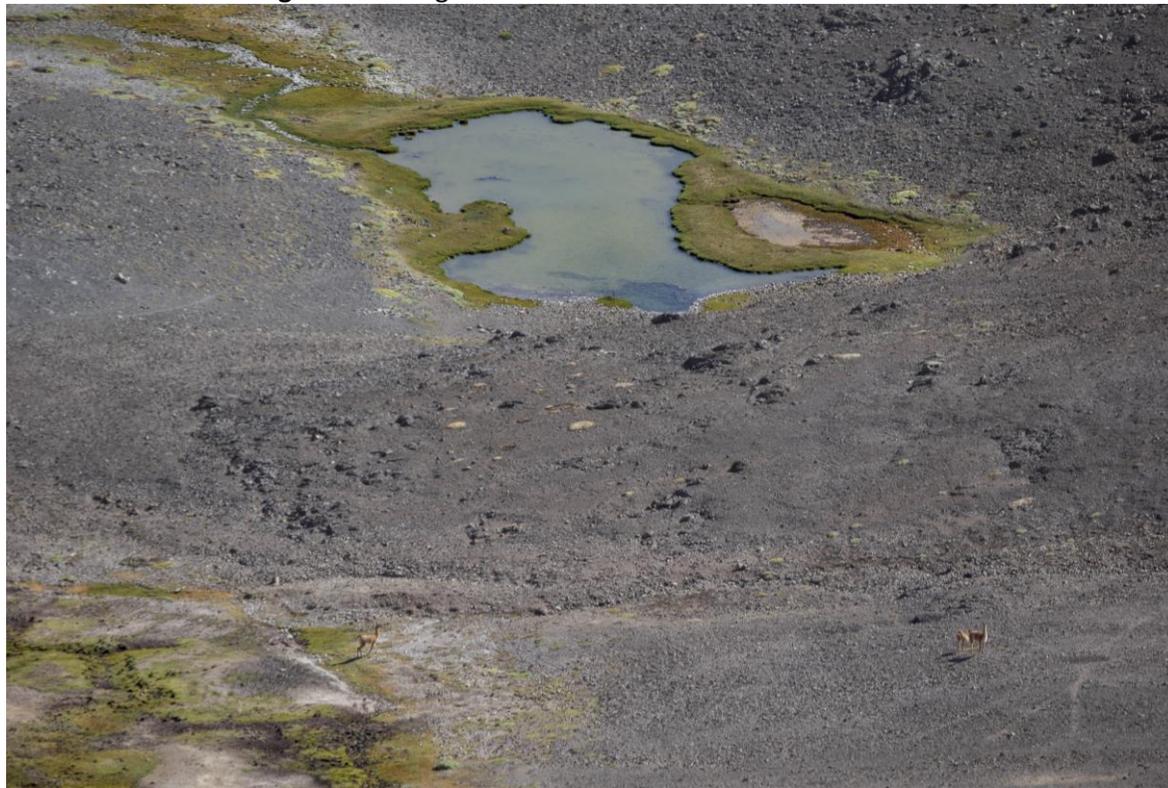
Imagen N° 41. Arqueología local en zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

- **Terrazas.** Sectores bajos de la quebrada y que han sido formado por el arrastre de sedimentos y que poseen plantaciones agrícolas, la vida antrópica en la Alta montaña y
- **Lagunas alto andinas.** Las zonas más planas que posibilitan la presencia de humedales, en algunos casos también generan la presencia de lagunas de alta montaña, como la de la figura 39, que es reservorio del ecosistema y permite sustentar la vida de la flora y fauna local.

Imagen N° 42. Lagunas altoandinas



Fuente: Guillermo Sapaj, 2022

- **Sitios.** Corresponde al sexto nivel jerárquico. Son porciones delimitadas y específicas de terreno que pueden reconocerse dentro de un área singular. Su escala de visualización corresponde al rango de escalas de 1:500 a 1:100.
 - **Pista de Esquí.** Corresponde a las pistas de esquí, emplazadas a lo largo de la cuenca de El Arpa, en la alta montaña entre el fondo de quebrada y las laderas que permiten el desarrollo de la actividad en torno al centro turístico

Imagen N° 43 Pista centro de sky El Arpa



Fuente: Elaboración propia

- **Casas de Piedra.** Corresponde a evidencias arqueológicas de una que marcan el habitar de la cuenca de parte de pueblos prehispánicos entre que destacan la Cultura Aconcagua y diversas culturas andinas, como también aquellas posteriores (hispana). En esta que preferentemente serán zonas de transición entre la alta montaña y los valles, se utilizaban preferentemente en periodos de caza como se puede apreciar en la zona de estudio.

Imagen N° 44. Casa de Piedra



Fuente: Elaboración propia

- **Camino del Inca.** Emplazado a una altura cercana a los 2300 metros sobre el nivel del mar, corresponde a un posible ramal incaico con una estructura de rocas que los soporta en una ladera de la montaña en un trayecto cercano a los 100 metros. No es posible advertir una continuidad de este trazado hacia las partes superiores o inferiores de la cuenca dado que el paso del tiempo borro alguna posible huella del camino,

Imagen N° 45. Posible camino del Inca.



Fuente: Elaboración Propia

Determinación del valor paisajístico del paisaje en la Quebrada El Arpa

Macrozona	Subzonas	Zonas Homogeneas	Unidad de Paisaje	Áreas singulares	Sitios
Cordillera de Los Andes	Quebrada El Arpa	Alta Montaña	Afloramientos rocosos	Nido de condores	
		Media Montaña	Lomas suavizadas	Infraestructura turística	Pista de Sky
		Terrazas	Zonas con vegetación	Matorrales y flores	
			Fondo de valle	Arqueología local	Casa de piedra Camino del Inca
		Cursos hidricos	Humedales	Lagunas Altoandinas	
			Quebradas	Quebrada El Arpa	
				Quebrada Infiernillo	
				Quebrada El Salado	
			Glaciares	Red de caminos	
		Infraestructura Local	Red de canales Bocatomas		

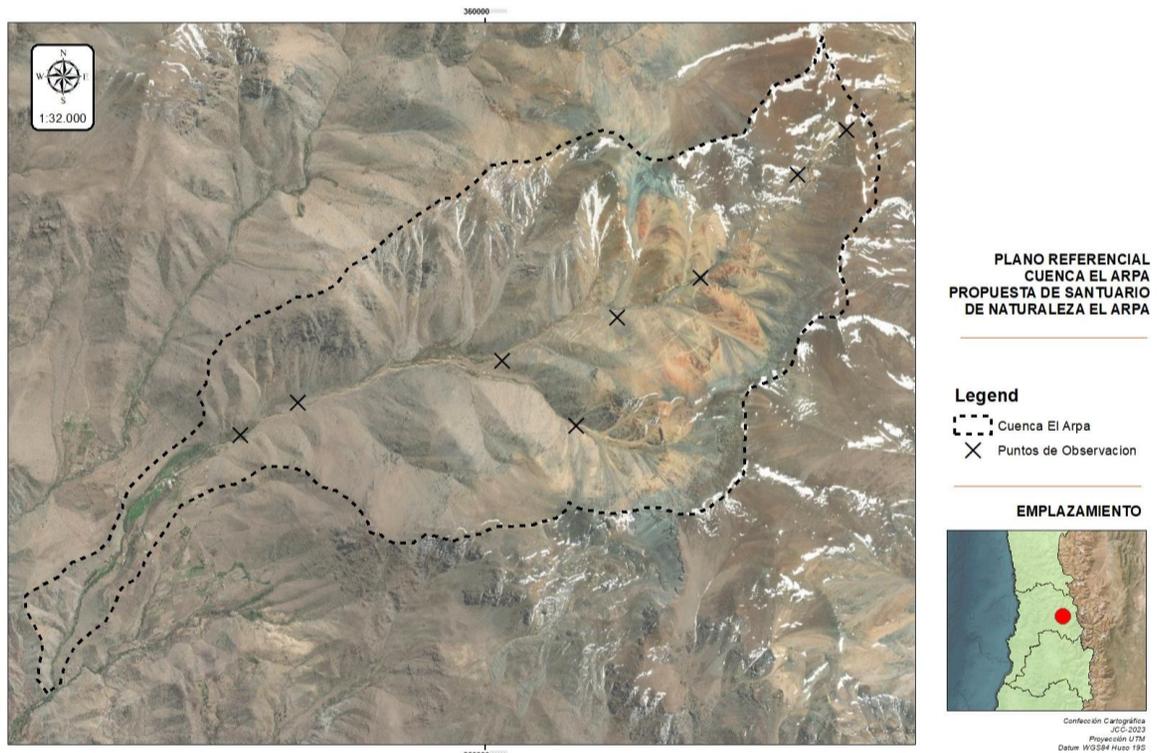
Fuente: Elaboración propia.

b) Área de influencia inmediata de los valores de paisaje

- Puntos de observación

Se establecieron puntos de observación a partir de las áreas singulares, los cuales tienen por objetivo analizar el paisaje desde dos escalas, una escala local y una superior, a nivel de cuenca y para esto se toma como punto de análisis la cuenca del Río Aconcagua

Imagen N° 46. Puntos de observación de la cuenca El Arpa



Fuente: Elaboración propia.

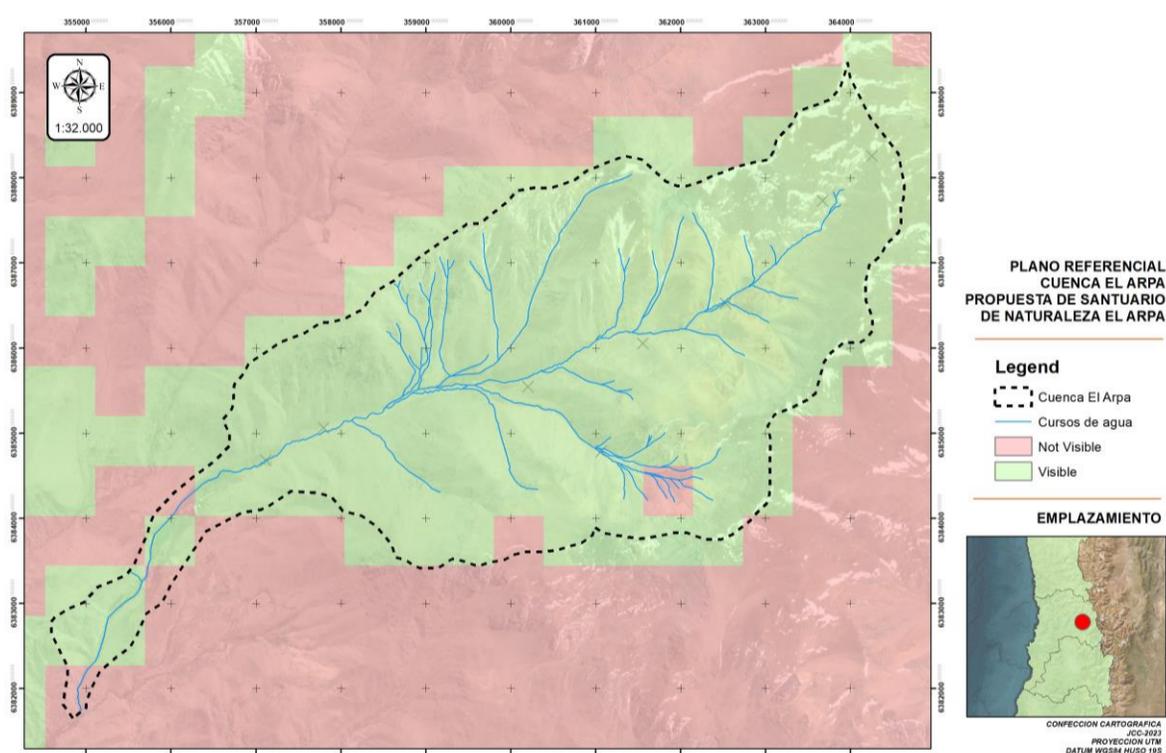
- **Cuencas visuales**

En base a los puntos de observación que ha definido la cuenca en base a las Zonas homogéneas presente en la quebrada El Arpa, es que se han definido dos escalas de cuencas visuales, la primera a nivel local y una segunda a nivel de cuenca del Rio Aconcagua, con la finalidad de establecer el impacto generado de los puntos de observación en las dos escalas.

Y es que a escala local, prácticamente el 98% de la cuenca los puntos de observación establecidos en terreno, son visibles en la cuenca el Arpa desde cualquier punto de la cuenca, lo que hace que la visibilidad a escala local sea alta dentro de la misma cuenca.

Las zonas menos visibles terminan siendo aquellas que se encuentran más escondidas en las altas cumbres y los cursos de agua bajos y encajonados en donde la cuenca justamente en base a las líneas de falla toma una configuración distinta al resto del territorio.

Imagen N° 47. Cuenca visual a nivel local



Fuente: Elaboración propia

Cuando analizamos la visibilidad de la Quebrada El Arpa a nivel de cuenca del Rio Aconcagua, vemos que su visibilidad se reduce a un 2,56% de la superficie del territorio y esto claramente se explica por la amplitud del territorio y las condicionantes orográficas que conforman a la cuenca.

Sin perjuicio de lo anterior, El Arpa es ampliamente visible desde el valle del Aconcagua, su territorio más próximo, siendo las comunas San Felipe, Panquehue, Llayllay, Catemu y Rinconada. Y es que su visual representa un atractivo importante a los habitantes de Aconcagua, los hace propios de su geografía y de su territorio al estar inmersos en una cuenca montañosa que en diferentes épocas de año, de preferencia las invernales, entrega postales significativas y marcando los modos de vida de las personas que habitan los valles, y de sus visitantes.

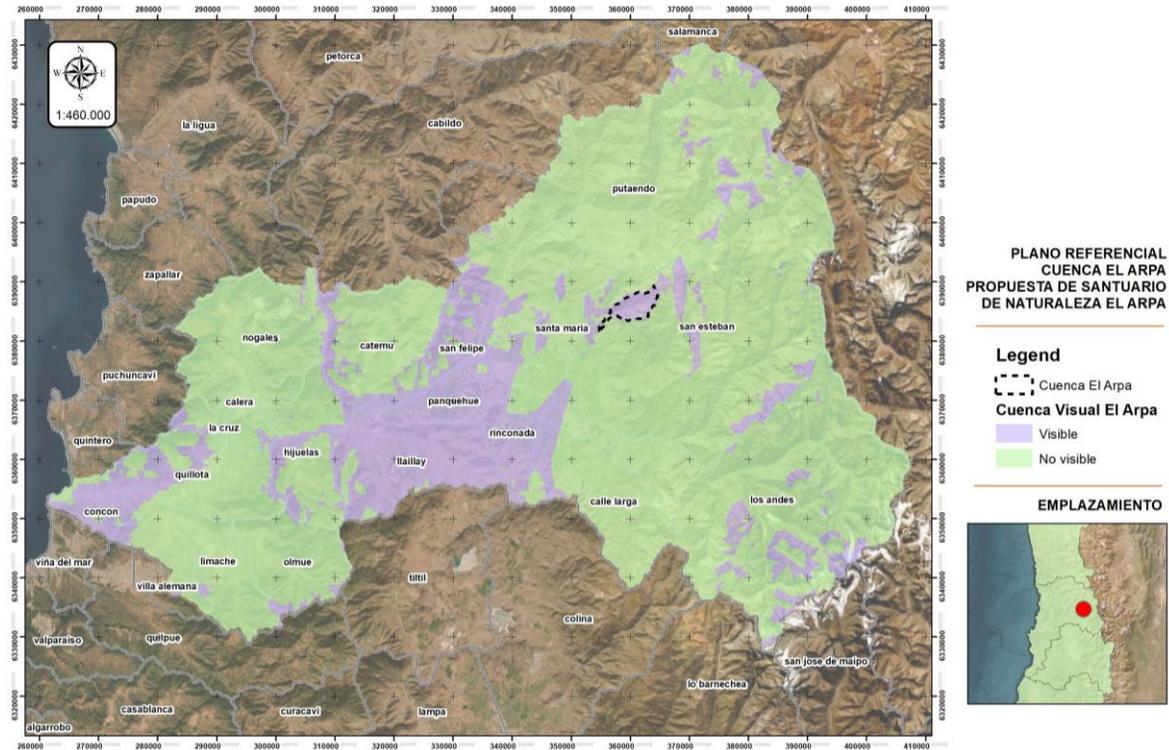
Además la cuenca posee una visibilidad importante desde la costa, en especial desde la parte alta de la comuna de Con-con, presentándose la Quebrada El Arpa como atractivo visual y llamativo para visitar, y observar al valle y a la Alta Cordillera.

Tabla N° 9. Cuenca visual del Rio Aconcagua

Cuenca del Rio Aconcagua	Superficie en Ha	%
Puntos de observación visibles	442.964,89	2,56
Puntos de observación No visibles	16.865.264,52	97,44
Superficie total de la cuenca Rio Aconcagua	17.308.229,41	100

Fuente: Elaboración propia a partir de proceso viewshead

Imagen N° 48. Cuenca visual a nivel de cuenca



Fuente: Elaboración propia

V. CONCLUSIONES

En base a todo lo descrito en el presente estudio, la cuenca El Arpa, quebrada de origen alto andino, tiene valores ambientales de relevancia para el Valle del Aconcagua, y a nivel local, los cuales, como han sido determinados en el presente informe, actúan como paraguas ambientales para sostener la vida en el ecosistema.

Este análisis entonces, confirma que la Quebrada El Arpa, tiene objetos de conservación los cuales

Es por esta razón que se han clasificado Objetos de conservación que son los primordiales para la definición de una alternativa de zonificación para la cuenca El Arpa.

a. OBJETOS DE CONSERVACION

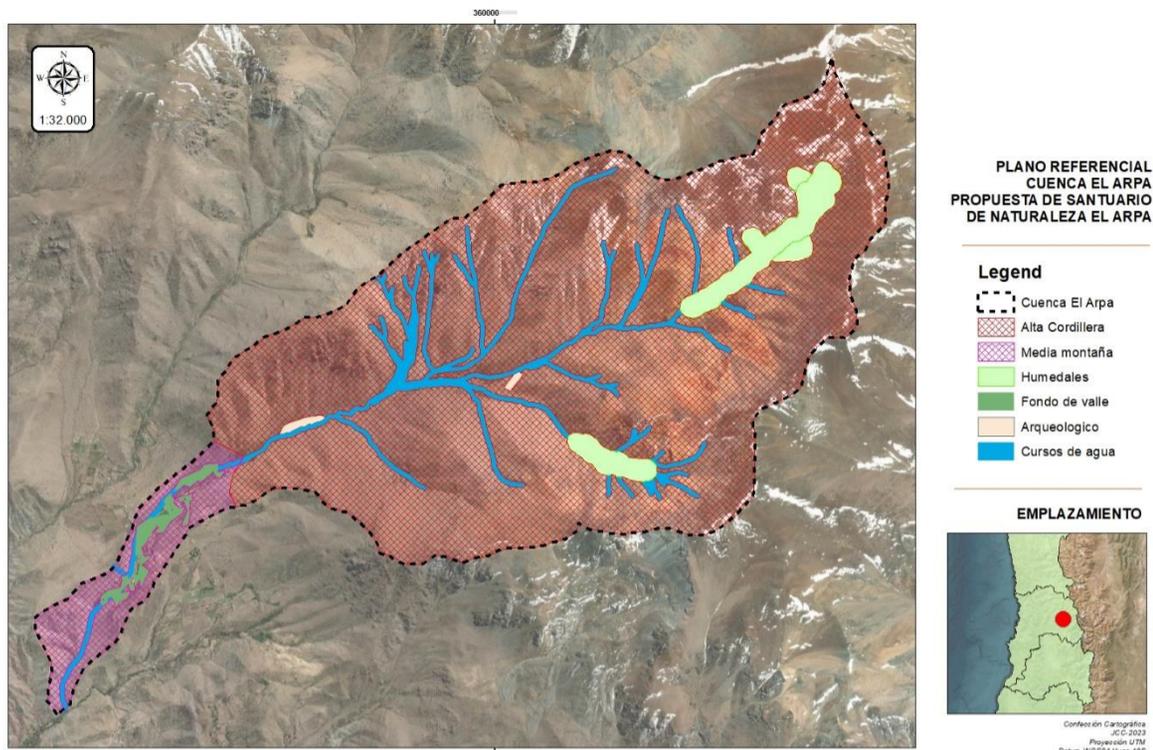
Se consideraron como Objetos de Conservación, aquellas entidades, características o valores que se desean conservar en el área de estudio: especies, ecosistemas u otros aspectos importantes de la biodiversidad, que requirieran acciones inmediatas de manejo. Los Objetos de conservación definidos son los siguientes.

Tabla N° 10. Objetos de conservación de la cuenca El Arpa

Id	Objetos	Superficies (Ha)	Característica Principal	Unidad de paisaje/áreas singulares protegida	Escala de Impacto visual
1	Alta Montaña	2.296,5	Cumbres y laderas de la alta montaña de la quebrada	Afloramientos rocosos (Nido de cóndores); Zonas con vegetación; Matorrales y flores Quebradas (El Infiernillo, El Arpa, El Salado); Glaciares Infraestructura local (Caminos, canales y bocatomas) Humedales (Lagunas altoandinas)	Regional
2	Media Montaña	163,93	Cumbres y laderas de media montaña y fondos de valles	Lomas suavizadas; fondos de valle (Arqueología local), Humedales, Quebradas (Confluencias); Infraestructura local (Caminos, canales y bocatomas)	Cuenca
3	Fondo de Valle	32,34	Actividades agrícolas	Infraestructura local (Caminos, canales y bocatomas)	Cuenca
4	Arqueológico	6,79	Media Montaña	Arqueología Local y Matorrales y flores	Local
5	Humedales	130,39	Humedales	Quebradas (El Infiernillo, El Arpa); Lagunas Alto andinas	Cuenca
6	Cursos de agua	248,5	Quebradas	Quebradas (El Infiernillo, El Arpa, El Salado); Zonas con vegetación, Humedales, lagunas alto andinas	Cuenca

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 49. Objetos de conservación Quebrada El Arpa



Fuente: Elaboración propia

b. PROPUESTAS DE ZONAS DE CONSERVACION PARA EL ECOSISTEMA

Con todo lo expuesto, cabe la necesidad de establecer un ecosistema de protección para la quebrada El Arpa, asociado principalmente a los siguientes argumentos técnicos.

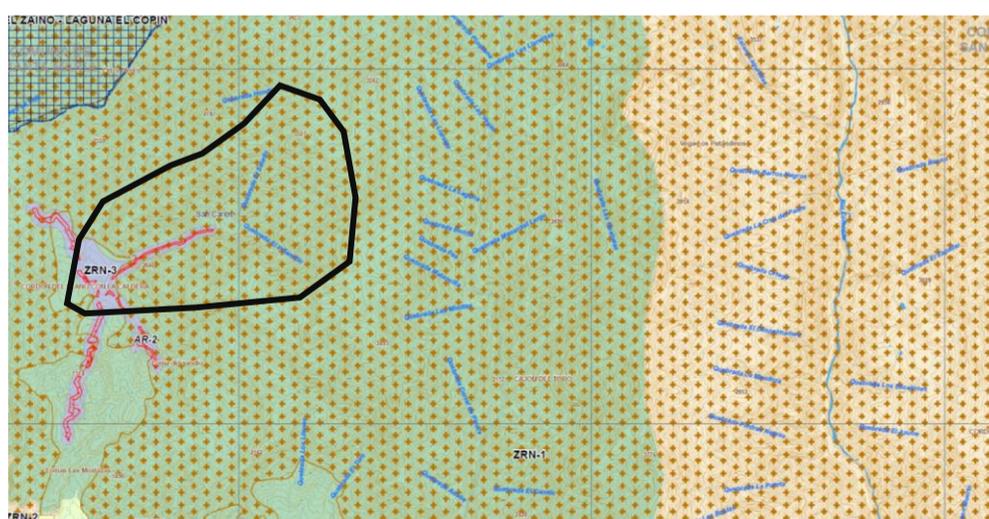
b.1. La Planificación territorial a nivel de valle del Aconcagua

La Planificación Urbana Intercomunal regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana, a través de un PRI o PRM.

El instrumento es confeccionado por la secretaria regional ministerial de vivienda y urbanismo, con consulta a los municipios e instituciones fiscales que se estime necesario. Elaborado el plan, las municipalidades deberán pronunciarse sobre el mismo, en un plazo de 60 días, vencido el cual se entenderá aprobado.

El valle del Aconcagua llevan en el último periodo confeccionando el PRI Alto Aconcagua el cual para el área de estudio considerará una vez sea aprobado zonificaciones que propicien acciones como las que se plantean en la figura 50 de este documento.

Imagen N° 50. Plan regulador Intercomunal Alto Aconcagua en evaluación



Fuente: Elaboración propia a partir de PRI

En la quebrada el Arpa, el instrumento planifica tres afectaciones las cuales son las siguientes

- **Zona de riesgos Incendios**

- **Zona AR-2**

Esta zona considera a toda la quebrada El Arpa y en ella se identifican como AR-2 los territorios afectados por riesgos generados por la actividad o intervención humana asociados a amenaza de incendio.

Las normas urbanísticas que aplicarán una vez que se cumpla con lo establecido en el artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismos y Construcciones, serán las siguientes:

En el área urbana regirán las disposiciones de la zona bajo la cual se emplaza el área de riesgo.

En el área de extensión urbana regirán igualmente las normas urbanísticas de la zona bajo la cual se emplaza el área de riesgo, las que se establecen en el Título 4 “Disposiciones transitorias de carácter supletorio de nivel comunal” de la presente ordenanza, considerando que el sistema de agrupamiento será aislado y los distanciamientos serán de acuerdo a lo indicado para cada zona.

En el área rural regirán las disposiciones del art. 55 de la LGUC. Para los efectos de la aplicación de las disposiciones del artículo 55° de la LGUC, se aplicarán las disposiciones para el área rural del Capítulo 11 de la presente ordenanza.

- **Zonas rural normadas**

El Área Rural del SAA está conformada por el territorio que comprende el Satélite Alto Aconcagua excluyendo el Área Urbana, Área de Extensión Urbana, las Áreas Verdes de Nivel Intercomunal, y los Parques de Nivel Intercomunal, graficados en los planos SAA-01a, SAA-02a, SAA-CP01a, SAA-CP02a, y SAA-CP03a. Las normas y autorizaciones que se otorguen a esta área se ajustarán a lo establecido en el artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

- **Zona ZRN1. Zona rural Normada 1**

Esta zona comprende principalmente mayoritariamente a la parte de Alta Montaña de la quebrada el Arpa, no afectando a poblados existentes. Para los efectos de la aplicación del artículo 55 de la Ley general de Urbanismo y construcciones, se establecen los siguientes usos de suelo:

Tabla N° 11. Características zona ZRN1 PRI Alto Aconcagua.

Usos de suelo permitidos	Usos de suelo prohibidos
Construcciones de equipamiento de las clases: deporte, científico, cultura.	Todos los no indicados como permitidos.
Construcciones de turismo.	
Construcciones destinadas a habilitar un Balneario o campamentos turísticos.	
Superficie de subdivisión predial mínima	20 ha

Fuente: PRI Alto Aconcagua

- **Zona ZRN3. Zona rural normada 3**

Esta zona se comprende principalmente en lo habitado, las zonas consolidadas con viviendas y que conforman grupos preexistentes. Se emplaza en la parte baja de la quebrada. Para los efectos de la aplicación del artículo 55 de la Ley general de Urbanismo y construcciones, se establecen los siguientes usos de suelo:

Tabla N° 12. Características zona ZRN1 PRI Alto Aconcagua.

Usos de suelo permitidos	Usos de suelo prohibidos
-	Todos los no indicados como permitidos.
Superficie de subdivisión predial mínima	120 ha

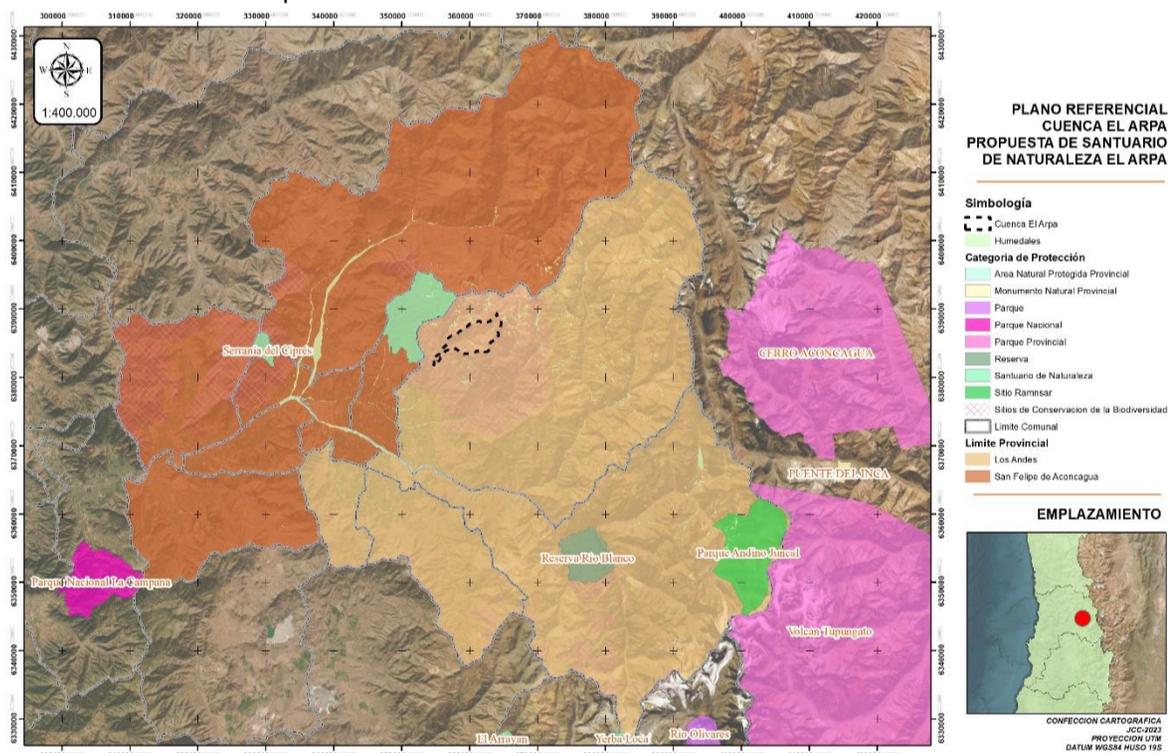
Fuente: PRI Alto Aconcagua

b.2 La planificación ambiental para los ecosistemas de montaña.

En el valle del Aconcagua, la planificación ambiental, que no está contenida actualmente en ninguna herramienta de planificación territorial considera la presencia de Santuarios de Naturaleza, Reservas Naturales, Sitios Ramsar. A nivel Supra nacional, y en las fronteras colindantes a las montañas de valle del Aconcagua estan los Parques Nacionales Argentinos, que promueven zonas de protección a los ecosistemas altoandinos.

Los ecosistemas protegidos del valle del Aconcagua, abarcan entonces, una superficie de 23.335,27 hectáreas del valle del Aconcagua y si consideramos, los sitios de conservación de la biodiversidad declarados en el valle del Aconcagua estos comprenden en total 79.698,48 hectáreas comprendidas. El valle en su totalidad posee ecosistemas de valor ambiental con una superficies de 103.033,75 hectáreas.

Imagen N° 51. Ecosistemas protegidos del valle del Aconcagua y su relación con la cuenca El Arpa



Fuente: Elaboración propia

b.3 El perímetro susceptible de postular a una declaratoria.

La quebrada El Arpa, se encuentra inserta dentro de los Sitios de Conservación de la Biodiversidad de la Región de Valparaíso, su quebrada, que posee dos propietarios conocidos: una comunidad local y una centro turístico, son factibles, bajo todos los argumentos presentados, optar a una protección oficial.

Normativamente, el país se encuentra en proceso de transición normativo y que en el cual cambiara la modalidad de protección oficial en el país, en este nuevo escenario, la Quebrada El Arpa, debe considerarse como un área protegida privada, según lo establece el artículo 3° del cuerpo normativo y que corresponde a un *“Área protegida privada: área protegida creada en espacios de propiedad privada y reconocida por el Estado conforme a las disposiciones de la presente ley”*.

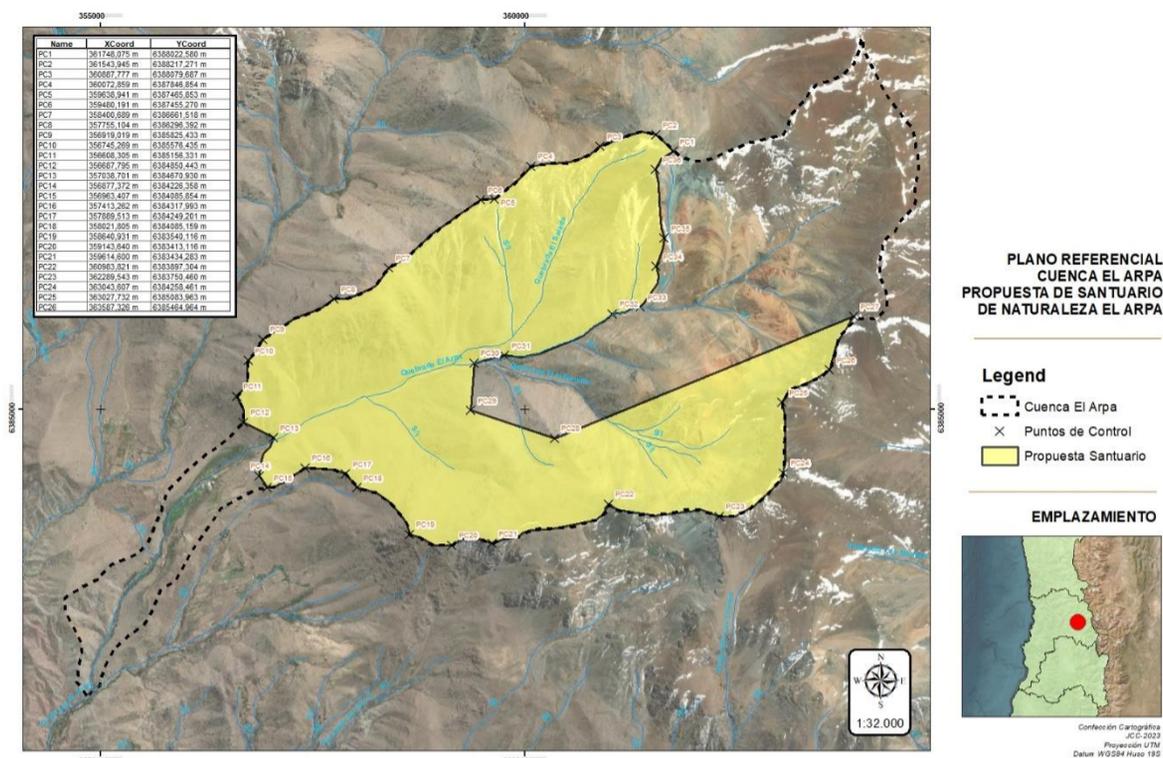
Lo que propone este estudio, en base a los antecedentes expuestos, es que se postule a la categoría de “Monumento natural”, el cual es “un área, generalmente reducida en extensión, caracterizada por la presencia de componentes específicos, ya sea de carácter biótico o abiótico, relevantes para la biodiversidad, que contengan además sitios o elementos de interés desde el punto de vista geológico, paisajístico, educativo o científico. El objetivo de esta categoría es la preservación de un componente específico de la biodiversidad o de elementos o sitios de especial interés geológico, paisajístico, educativo o científico, así como la protección de la biodiversidad y los hábitats asociados a dichos elementos. Se prohíbe en esta área la explotación de recursos naturales con fines comerciales”.

Como ya se mencionó, en el intertanto que la legislación no se encuentre aprobada, y con un reglamento en vigencia y aplicable, sigue rigiendo el antiguo sistema y que son las “áreas colocadas bajo protección oficial” definidas en el oficio Ord D.E. N°130844, de 22 de mayo del año 2013, emitido por el Servicio de Evaluación Ambiental, las categorías de área bajo protección oficial. En este sentido y revisadas las 15 alternativas de protección existentes se postula a una parte de la quebrada, la cual es de propiedad de la Comunidad Campos de Ahumada, a la categoría de **Santuario de Naturaleza**, la cual se define como *“Sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”*

La principal justificación de las categorías de protección propuestas se basa en la planificación ambiental existente. Considerar El Arpa como Santuario de Naturaleza, empieza a configurar un corredor ambiental conformado por el Santuario de Naturaleza El Zaino-Copin y la quebrada La Honda, que actualmente también se encuentra en proceso de postulación a Santuario de Naturaleza como un corredor ambiental dentro del valle del Aconcagua único y que arma una red espacial y territorial conjunta de dos cuencas vecinas, con características naturales y únicas que permiten su conservación, formando como ya se mencionó corredores ambientales y no áreas de protección individualizadas y sin conexión entre sí.

Por tanto y en resumen, la superficie a declarar dentro de la quebrada El Arpa corresponde a una superficie aproximada de 1.656,04 hectáreas

Imagen N° 52. Propuesta zona a declarar como Santuario de Naturaleza



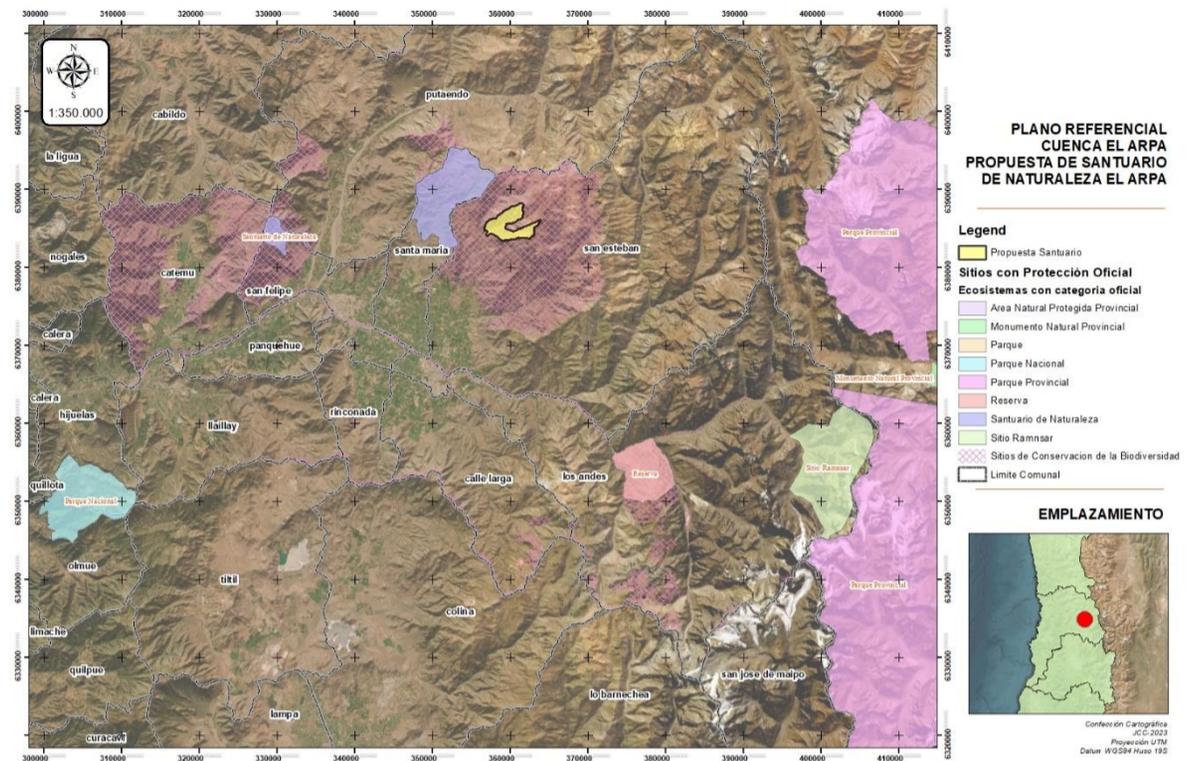
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13. Puntos de control Propuesta declaratoria Santuario de Naturaleza

Name	XCoord	YCoord
PC1	361748,075 m	6388022,580 m
PC2	361543,945 m	6388217,271 m
PC3	360887,777 m	6388079,687 m
PC4	360072,859 m	6387846,854 m
PC5	359638,941 m	6387465,853 m
PC6	359480,191 m	6387455,270 m
PC7	358400,689 m	6386661,518 m
PC8	357755,104 m	6386296,392 m
PC9	356919,019 m	6385825,433 m
PC10	356745,269 m	6385576,435 m
PC11	356608,305 m	6385156,331 m
PC12	356687,795 m	6384850,443 m
PC13	357038,701 m	6384670,930 m
PC14	356877,372 m	6384226,358 m
PC15	356963,407 m	6384085,854 m
PC16	357413,262 m	6384317,993 m
PC17	357889,513 m	6384249,201 m
PC18	358021,805 m	6384085,159 m
PC19	358640,931 m	6383540,116 m
PC20	359143,640 m	6383413,116 m
PC21	359614,600 m	6383434,283 m
PC22	360983,821 m	6383897,304 m
PC23	362289,543 m	6383750,460 m
PC24	363043,607 m	6384258,461 m
PC25	363027,732 m	6385083,963 m
PC26	363587,326 m	6385464,964 m

Fuente: Elaboración propia

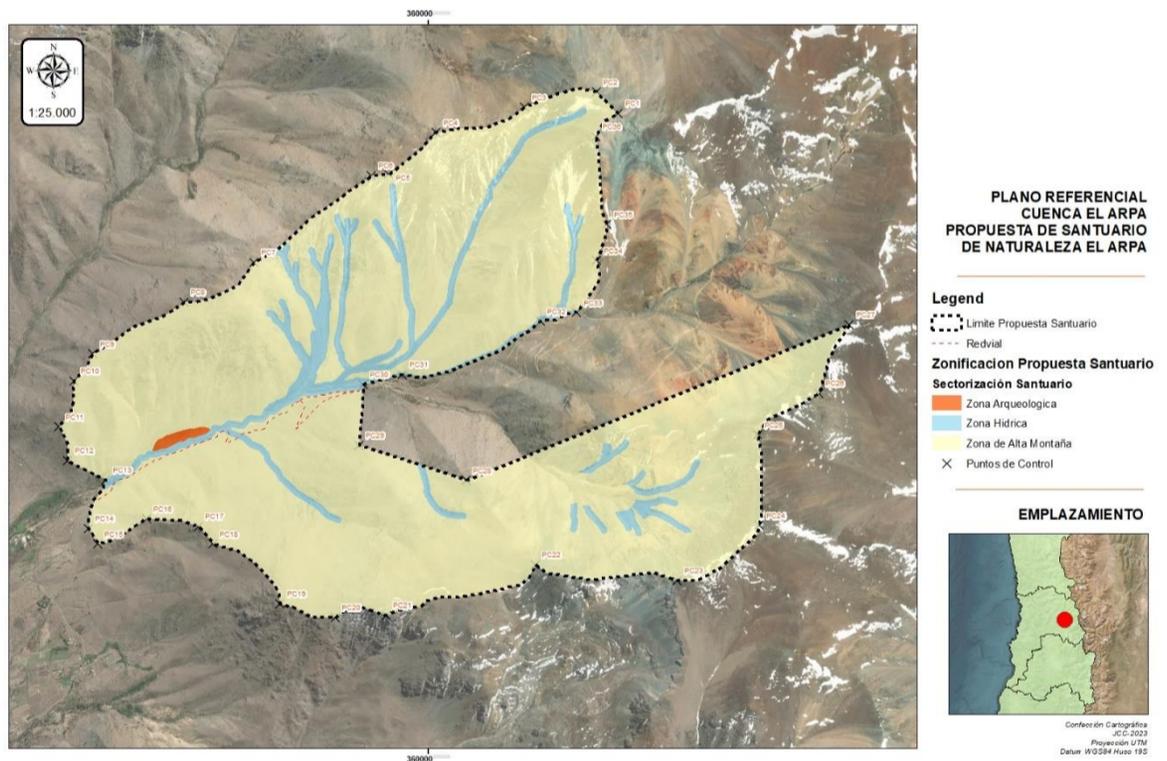
Imagen N° 53 Ecosistemas protegidos del valle y la propuesta de Santuario de Naturaleza para la Quebrada El Arpa.



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, y como lo que se busca proteger en la Quebrada El Arpa, en principal corresponde a los objetos de conservación, la propuesta de zonificación interna propone las siguientes zonificaciones para el tratamiento ambiental y la planificación del territorio y que permiten en general proteger todos los valores ambientales de la cuenca.

Imagen N° 54. Propuesta de sectorización Santuario de Naturaleza



Fuente: Elaboración Propia

Por tanto, en el valle del Aconcagua, de acogerse esta propuesta de Santuario, lo que se considera las siguientes superficies de protección

Tabla N° 14. Ecosistemas que con alguna categoría de protección oficial existentes.

Ecosistema protegido	Superficie
Propuesta El Arpa	1.653,04
Zaino Copin	7.053,48
Serrania del Cipres	1.115,63
Parque Andino Juncal	10.669,75
Reserva Rio Blanco	4.496,41
Superficie total	24.988,31

Fuente: Elaboración Propia

VI. BIBLIOGRAFIA

- SERNAGEOMÍN, 2004. Geología para el ordenamiento territorial de la Región de Valparaíso, Santiago de Chile: s.n.
- AC Ingenieros Consultores, 2000. Estudio de Ingeniería. Estudio Integral y Digitalización del Río Aconcagua. Quinta Región., s.l.: s.n.
- AES Gener, 2009. Estudio hidrológico e hidráulico de crecidas en el río Aconcagua, Santiago de Chile: s.n.
- CADE-IDEPE, 2004. Diagnóstico y Clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de Calidad - Cuenca del Río Elqui, Santiago: Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, 143 pág.
- Díaz, A., 1996. Geología de la Formación Farellones en el área del Río Colorado, Cordillera de los Andes de la V región, norte del Río Aconcagua., s.l.: Memoria de Título, Universidad de Chile. 69 p.
- Golubev, G., 1967. Avalanchas y corrientes de barro en Chile., Santiago.: Universidad de Chile, Departamento de Geografía, Informativo Geográfico, Nº único, p. 31-74.
- Hauser, A., 1987. Deslizamiento en camino Los Andes-Portillo, sector Guardia Vieja, V Región (Inédito). Santiago.: Servicio Nacional de Geología y Minería, 20 p.
- Klohn, C., 1960. Geología de la Cordillera de los Andes de Chile Central, Provs. de Santiago, Colchagua y Curicó. Instituto de Investigaciones Geológicas, Santiago., Issue 8, p. 95.
- MOP-CONAF, 1995. Estudio de Factibilidad, Programa de manejo de Cuencas Hidrográficas, Plan de Ordenamiento y Programa de Manejo Cuenca Río Aconcagua y Estero Marga-Marga., s.l.: s.n.
- Moscoso, R. & Padilla, H. & R. S., 1982. Hoja de los Andes, Región de Valparaíso, Nº 52, 67 p., s.l.: Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile.
- OHL Concesiones Chile S.A, 2004. Concesión Internacional. Camino Internacional Ruta 60 Ch. Ingeniería Básica. Concesión Internacional. Camino Internacional Ruta 60 Ch. Ingeniería Básica. Hidrología e Hidráulica Río Aconcagua Sector El Olivo., Santiago de Chile: s.n.
- Ortlieb, L., 1994. Las mayores precipitaciones históricas en Chile Central y la cronología de eventos ENOS en los siglos XVI-XIX. Revista Chilena de Historia Natural., Volumen 67, pp. 463-485.
- Padilla, H. & Vergara, M., 1985. Control estructural y alteración tipo campo geotérmico en los intrusivos subvolcánicos Miocénicos del área Cuesta Chacabuco-Baños del Corazón, Chile Central. Revista Geológica de Chile., Issue 24, pp. 3-17.
- SERNAGEOMIN, 2003. Mapa Geológico de Chile, Versión Digital, Santiago: Publicación Digital. Santiago, Servicio Nacional de Geología y Minería.
- SERNAGEOMÍN, 2004. Geología para el ordenamiento territorial de la Región de Valparaíso, Santiago de Chile: s.n.
- Troncoso, M. et al, 2015. Evidencia neotectónica de la falla Cariño Botado sobre la zona de falla Pocuro en provincia de Los Andes.
- Universidad Católica de Chile, 1999. Estudio de riesgos geofísicos asociados a inundaciones y remoción en masa, macro zonificación, Valle de Aconcagua. Estudio complementario para la formulación del Plan Regulador intercomunal de Aconcagua, provincias de San Felipe y Los Andes., s.l.: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Arquitectura y Bella Artes.

- Araya B. & G. Millie. Guía de campo de las aves de Chile. Ed. Universitaria, Santiago.1996
- Araya B. & M. Bernal. Aves. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds). Diversidad Biológica de Chile. CONICYT, Santiago, Chile. 350-360, 1995
- Araya B, M. Bernal, R. Schlatter & M. Sallaberry. Lista patrón de las aves de Chile. Tercera Edición. Ed. Universitaria, Santiago,1995
- Araya-Vergara, J.F. Análisis de la carta Geomorfológica de la cuenca de Santiago. En Informaciones Geográficas N° 32 Pág. 31 – 44, 1985
- Bahamonde, Nelson y Urtubia, Pamela. "Santa María de Aconcagua, Historia de la comuna". Lom Ediciones, Chile, 2005
- Campos H. Mamíferos terrestres de Chile. Marisa Cuneo Ediciones, Corporación Nacional Forestal, Santiago, 1996
- CEI. Batracios de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 1962
- CIEM ACONCAGUA. Informe proyecto "Diseño de planes de conservación ambiental de tres ecosistemas patrimoniales relevantes del valle del Aconcagua", Aconcagua, 184 pp. Ciem Aconcagua, 2003
- CIEM ACONCAGUA. Santuario de la naturaleza Serranía del Ciprés. Ediciones Almendral. Colección estudios de montaña. Aconcagua, 2008
- CIEM ACONCAGUA. Estudios de la vida en las montañas de Aconcagua. Ediciones Almendral. Colección de estudios de montaña. Aconcagua, 2007
- CONAMA. Metodologías para la Caracterización de la Calidad Ambiental. Comisión Nacional del Medio Ambiente. 242 pp, 1996
- Comunidad de Campo de Jahuel/CIEM ACONCAGUA. Guía de identificación de aves de Jahuel. Ediciones Almendral, Aconcagua, 2005
- Contreras L.C & J.L.Yañez. Mamíferos. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds). Diversidad Biológica de Chile. CONICYT, Santiago, Chile. 336-349, 1995
- Contreras L.C. Biogeografía de Mamíferos Terrestres de Chile, en: Muñoz-Pedreros & Yáñez (eds.) Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia: 241-249,2000
- Cody M. Chilean bird distribution. Ecology 51 (3): 455-464.1970
- Darwin, Charles. "Viaje de un naturalista alrededor del mundo" (1832-1835). Editorial Universitaria. Colección Imagen de Chile, Chile, 1996
- De la Peña M.R. & M. Rumboll. Birds of Southern South America and Antarctica. Collins illustrated checklist. HarperCollins Publishers, London. 304 pp.,1998
- Díaz N. y J. Valencia. Larval morphology and phenetic relationships of the Chilean Alsodes, Telmatobius, Caudiverbera and Insuetophrynus (Anura:Leptodactylidae). Copeia 1985 (1): 175-181. 1985
- Donoso-Barros R. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.1966
- Donoso-Barros R. Catálogo Herpetológico Chileno. Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Chile 31: 50-124.1970
- Egli G. Voces de la Fauna Chilena. (Compact Disc). 1998
- Formas J.R. Anfibios. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds). Diversidad Biológica de Chile. CONICYT, Santiago, Chile. 314-325. 1995

- Glade A.A. (ED).Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal, Santiago. 1993
- Rivano, S; Sepúlveda, P; Boris, R; Espiñeira, D. Carta Geológica del valle de Aconcagua. SERNAGEOMIN.1982
- Thomas, H.Geología de la Cordillera de la Costa entre el Valle de La Ligua y la Cuesta de Barriga. SERNAGEOMIN.1958



Quebrada La Honda

INFORME COMPONENTE GEOGRAFICO
JUAN CARLOS CERDA CORDOVA

COMUNIDAD DE CAMPOS DE AHUMADA | Comuna de San Esteban

INFORME COMPONENTE GEOGRAFICO
QUEBRADA LA HONDA, LOCALIDAD CAMPOS DE AHUMADA,
COMUNA DE SAN ESTEBAN
Juan Carlos Cerda Córdova¹

INDICE TEMÁTICO

I.	ANTECEDENTES PREVIOS	3
II.	UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3
	a. Emplazamiento a escala Nacional y Regional.....	3
	b. Análisis respecto de la tenencia y propiedad del predio.	4
	c. Accesibilidad a la zona de estudio	5
I.	ANTECEDENTES DEL MEDIO HUMANO	6
	a. Ocupación histórica	6
	b. Análisis del área de influencia.....	10
II.	MORFOLOGIA Y GEOLOGIA	11
	a. Análisis topográfico de la zona de estudio	12
	b. Análisis de Pendientes de la Quebrada La Honda	13
	c. Exposición de laderas de la Quebrada La Honda	13
	d. Formaciones geológicas de la Quebrada La Honda.....	14
	d.1 Geología básica	14
	d.2 Geología local	16
	d.2.1 Unidades Geológicas	18
	d.2.2. Depósitos aluviales y coluviales.....	18
	d.2.3. Fallas y pliegues	18
	e. Análisis de sismicidad y riesgos.....	19
	e.1. Sismicidad	19
	e.2. Riesgo de inundación.	20
	e.3. Riesgo de remoción en Masa	20
III.	ANTECEDENTES DEL MEDIO HIDROGRAFICO	21
	a. Definición de la cuenca La Honda	21
	b. Humedales	22
	c. Glaciares.....	25
	d. Vegas de alta Montaña.....	26
	e. Aguas subterráneas	27
	f. Uso de las aguas	27
	• Análisis de red de canales y bocatomas	27
IV.	ANALISIS DE PAISAJE	32
	a) Determinación del valor paisajístico de la Quebrada La Honda	32
	b) Área de influencia inmediata de los valores de paisaje	39
V.	CONCLUSIONES	42
	a. OBJETOS DE CONSERVACION	42
	b. PROPUESTAS DE ZONAS DE CONSERVACION PARA EL ECOSISTEMA	43
	b.1. La Planificación territorial a nivel de valle del Aconcagua.....	43

¹ Geógrafo. <https://orcid.org/0000-0002-7858-1680>

b.2 La planificación ambiental para los ecosistemas de montaña.	45
b.3 El perímetro susceptible de postular a una declaratoria.	46
VI. BIBLIOGRAFIA	51

I. ANTECEDENTES PREVIOS

El presente documento, representa la valoración de un ecosistema de montaña, emplazado en la Comuna de San Esteban, en la región de Valparaíso, que en la actualidad para la comunidad de Campos de Ahumada, sinónimo de representatividad y de protección. Ecosistema que en la actualidad se encuentra a cargo de una Comunidad de Campos de Ahumada y en otra parte por una entidad privada que se dedica al turismo de montaña.

Lo que a continuación se presenta son las intenciones para preparar alguna de las categorías de protección para el ecosistema que bajo este documento denominaremos “Quebrada La Honda”.

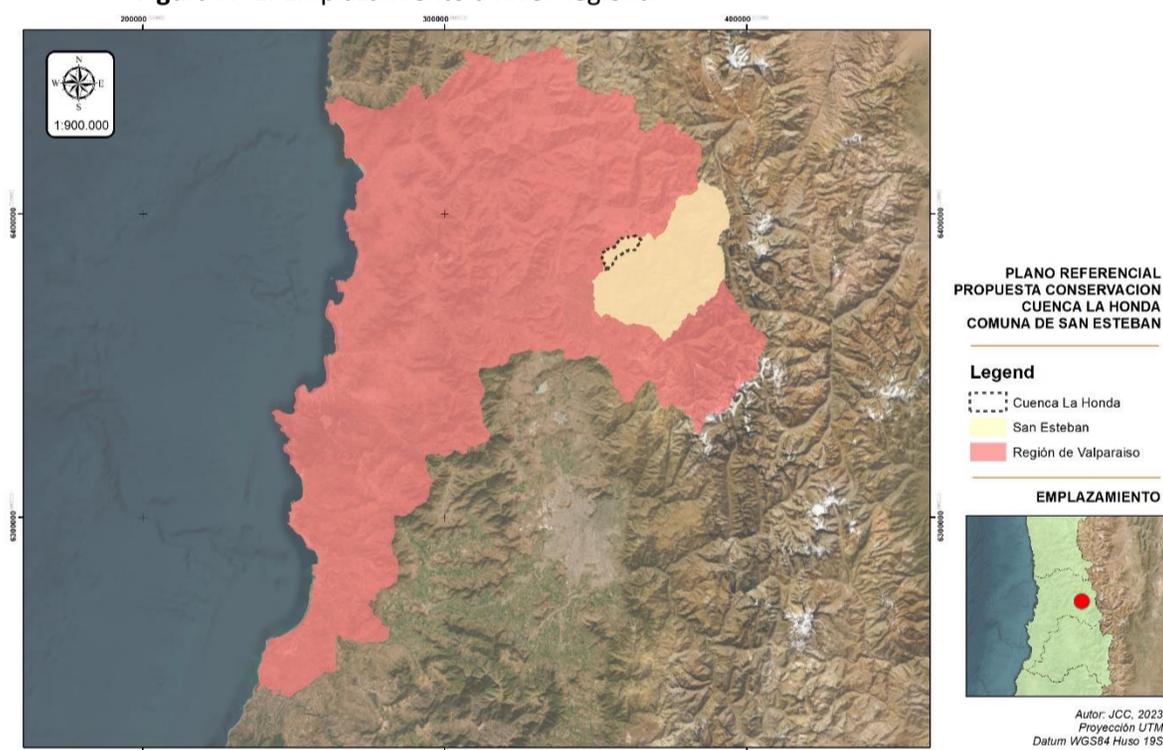
II. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

a. Emplazamiento a escala Nacional y Regional

La quebrada La Honda, se emplaza en la sección cordillerana de la Comuna de San Esteban, que es parte de la provincia de Los Andes, región de Valparaíso.

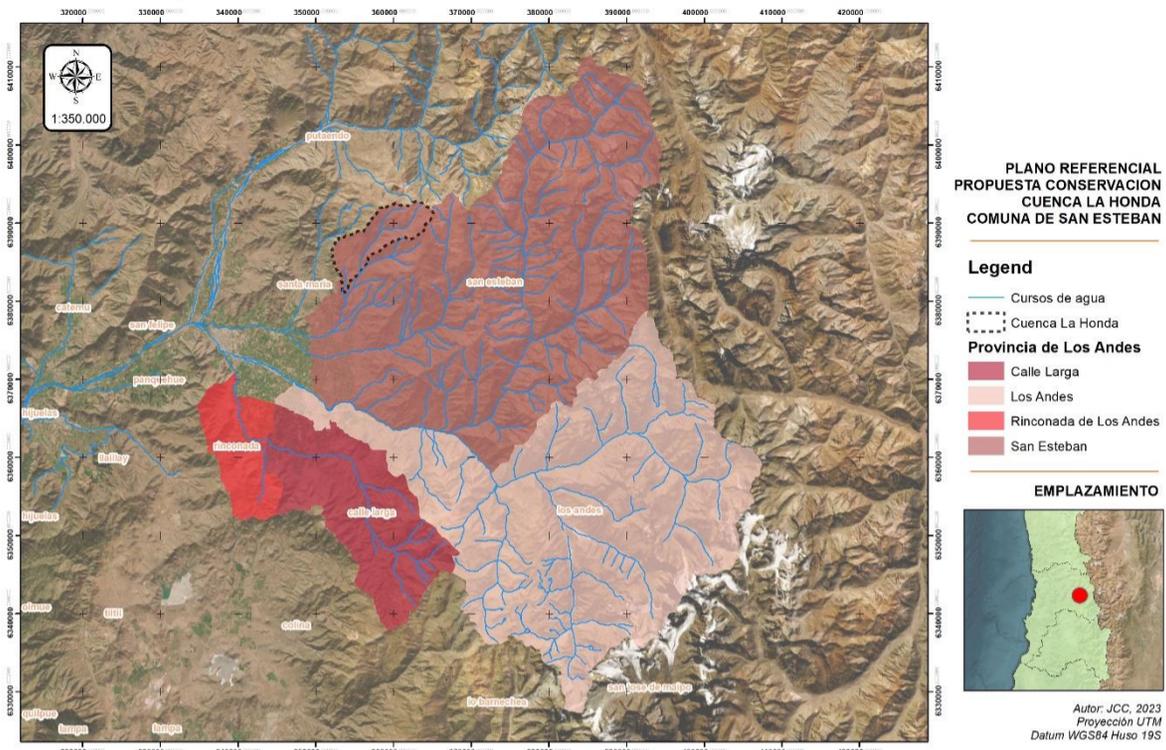
Esta microcuenca, que es parte de la cuenca del Rio Aconcagua, posee una superficie total de 5.838,7 hectáreas. Las quebradas que la conforman, alimentan al Estero El Cobre, que en la conjunción con el Estero San Francisco, conforman al Estero de Quilpué, cuyas aguas, ya en la comuna de San Felipe, pasan tributan al Rio Aconcagua en la Comuna de San Felipe.

Figura N° 1. Emplazamiento a nivel Regional



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2. Emplazamiento a escala provincial



Fuente: Elaboración Propia.

b. Análisis respecto de la tenencia y propiedad del predio.

La quebrada La Honda, posee dos propietarios, los roles de avalúo 69-3 que es de propiedad de la Comunidad de Campos de Ahumada y el predio rol 69-5 cuyo propietario referencial es Don Karl Sponer Lenz.

La propiedad correspondiente al Sr. Sponer corresponde en una porción importante de su predio a un centro de esquí, emplazado en la vecina quebrada “El Arpa” y cuyo nombre de fantasía es el homónimo. “El Arpa” es un atractivo turístico de nivel nacional e internacional y del cual, cuyo mayor privilegio es el paisaje del ecosistema de montaña existente.

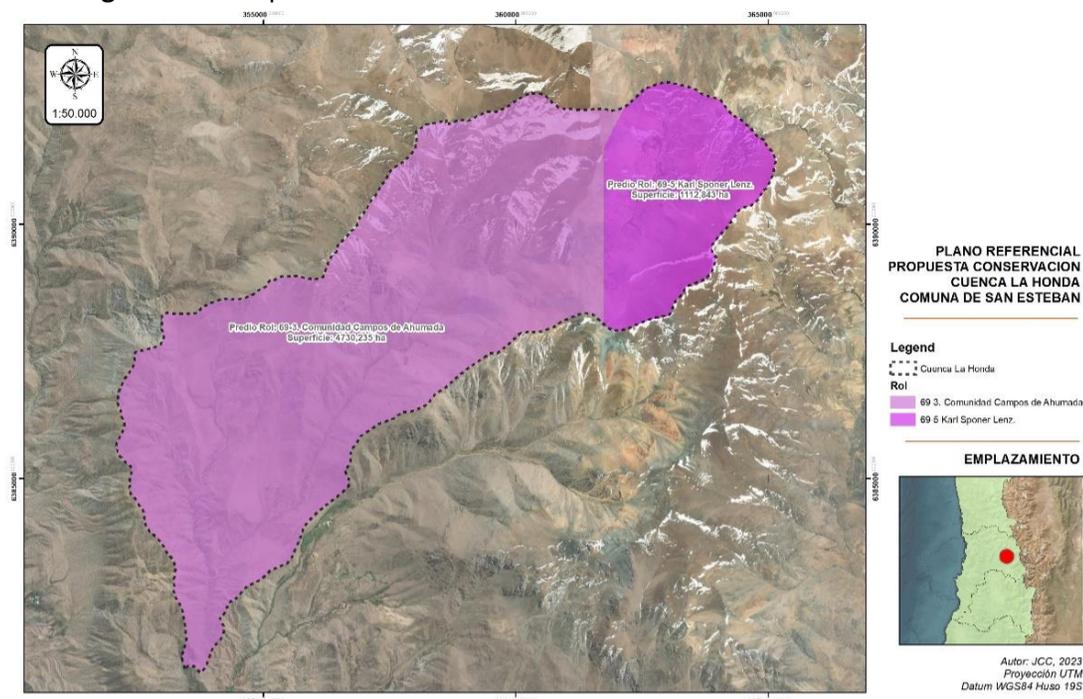
La otra parte del predio, y que no tiene relación alguna con el centro de esquí, corresponde a la cabecera de la cuenca de estudio.

Tabla N° 1. Superficies de propiedad de la Quebrada La Honda

Id	Predio rol	Propietario	Destino de la propiedad	Superficie (Hectáreas)
1	69-3	Comunidad Campos de Ahumada	Agrícola	4.725,86
2	63-5	Karl Sponer Lenz	Agrícola	1.112,84
Superficie Total				5.838,7

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 3. Propiedades Quebrada La Honda



Fuente: Elaboración Propia

c. Accesibilidad a la zona de estudio

A nivel regional, al predio se accede a través de la comuna de San Esteban, ya sea viniendo desde la Comuna de Los Andes, punto que permite conectar con las grandes vialidades que llevan a la Región metropolitana, el Sur del país y con Argentina. A su vez, se puede acceder desde la comuna de San Felipe y la ruta 60Ch que conecta con la costa, y el Norte del país.

A nivel local, a la localidad de Campos de Ahumada, se accede a través de un camino de carácter público, de carácter rural, denominado E-795 hasta un punto en donde finaliza el camino público y comienzan los caminos rurales, no enrolados y ruteos internos de la cuenca la Honda.

En este punto, el único camino es un ruteo interior del predio de la Comunidad Agrícola Campos de Ahumada (y de la Quebrada La Honda), y que conecta en dirección Sur-Norte, en un tramo de 2,21 kilómetros a elevaciones mayores y que viene a finalizar donde finalizan las parcelas existentes en Campos de Ahumada, para pasar en este sector a un sendero que conecta con la cabecera de la cuenca.

El sendero de caminata, y que es predominante en la cuenca, conecta a toda la quebrada, desde su punto más bajo hasta la cabecera, no existiendo otro ruteo interno en la cuenca.

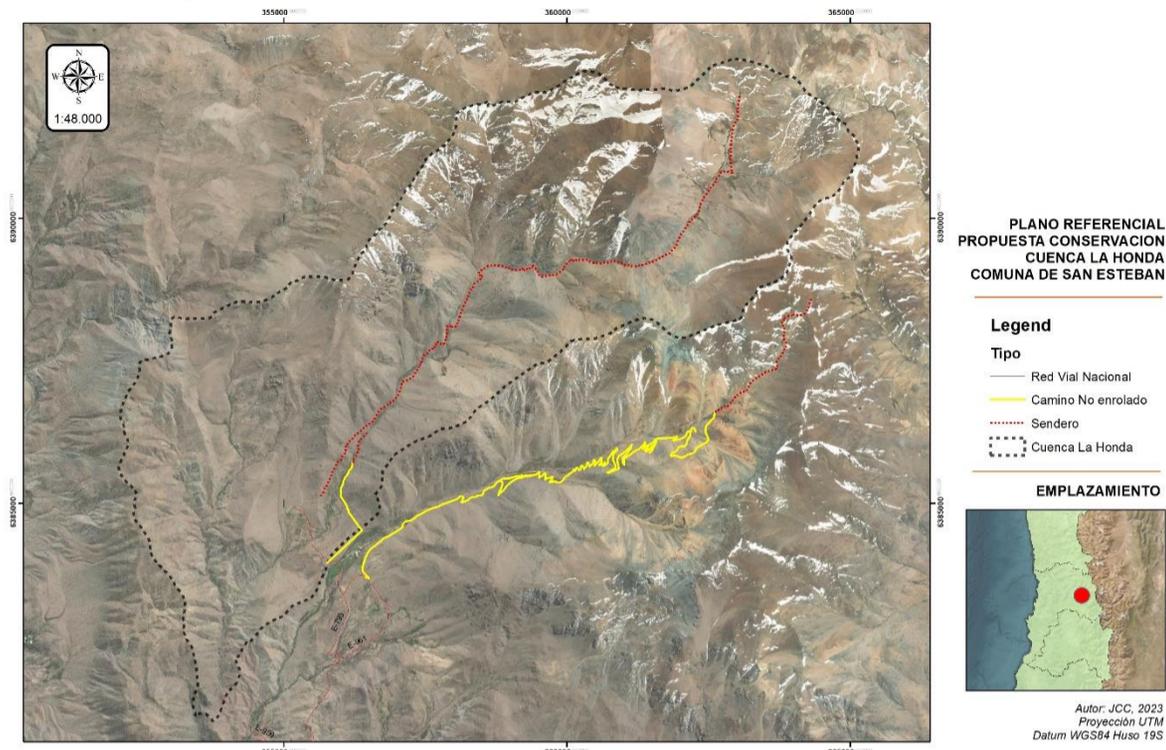
Este ruteo presenta diferentes modalidades, en las partes más bajas son recorridos sin niveles de riesgos para el caminante. Sin embargo, al acercarse a la cumbre aumenta levemente su dificultad. Este sendero es de carácter interno de la cuenca, no existiendo una continuidad hacia otras cumbres y valles cordilleranos, como si pasa en la vecina quebrada El Arpa, que, en su parte más alta, el sendero prosigue su trayecto hacia la alta cordillera.

Tabla N° 2. Caminos Cuenca La Honda

Id	Tipo de Camino	Nombre	Longitud (Km)
1	Red Pública Nacional	E-795	1,39
2	Caminos vehiculares no enrolados	Sin nombre conocido	2,21
3	Sendero o huella	Sin Nombre	13,53
Total Km.			17,13

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 4. Ruteos de internos cuenca La Honda



Fuente: Elaboración Propia

I. ANTECEDENTES DEL MEDIO HUMANO

a. Ocupación histórica

Las primeras interpretaciones conocidas respecto al uso de la propiedad en el Valle del Aconcagua, y en específico en la zona de estudio, se dan a través de los títulos de Merced otorgados por su majestad, el rey de España, a aquellas personas que sirvieron en la época de colonización de las tierras que hoy conocemos como Chile.

Y es que hasta comienzos del 1600, la propiedad española no se daba en el Valle del Aconcagua, los primeros antecedentes comenzaron en la última década de 1590, en específico posterior al "Desastre de Curalaba" donde la derrota del hombre hispano conllevó a tomar decisiones político-estratégicas y de mayor producción respecto del uso de la tierra, y es desde esta época en donde empieza la repartición de tierras, en donde se reparten el valle y las cordilleras de Aconcagua, y por supuesto de la zona de estudio.

Anterior a esto, el valle del Aconcagua era habitado por una serie de pueblos y culturas locales, como la cultura Aconcagua, los Promaucaes, y también la presencia Incaica. Si bien las primeras poblaciones en el valle central datan de hace 12.000 años, no hay evidencias tan tardías en nuestra zona de estudio. Las evidencias más actuales corresponden a una serie de aleros rocosos, petroglifos y evidencias de costumbres de alta montaña como la caza.

Volviendo a la presencia española en el sector, las primeras acciones aparecen en torno al año 1632, en donde Juan de Ahumada y Cristobal de Ahumada, tiene relevancia en conseguir accesiones de tierras en las quebradas de Jahuel y en el valle del Aconcagua, que hoy es conocido como Lo Calvo. Lo evidenciado en los títulos de dominios para ambos, propietarios, se enmarca en el siguiente:

Título de tierras que confirma las de Juan de Ahumada. 1651

fs. 292v. Pedimento de Amparo

Doña Francisca de la Vega, viuda del general don Cristobal de Ahumada, por mi, y mis herederos digo: Que yo tengo un titulo de mil quadras de tierras de merced que hizo el señor don Francisco Laso de la Vega Gobernador y capitan General que fue de este reyno, la qual merced hizo al capitan Juan de Ahumada, de quien las hubo el dicho General don Cristobal de Ahumada mi marido, la qual merced y linderos rezan en las que fueron de los yndios naturales del pueblo de Aconcagua; y aunque se tomo posesion en las dichas tierras, es venido a mi noticia que esta un pedazo de tierras debajo de los dichos linderos de cantidad de ciento y sesenta quadras más o menos, las quales pertenecen a los dichos yndios del dicho pueblo de Aconcagua y estan conjuntas a la de los dichos yndios, siendo por la parte de arriba de su deslinde desde el molino que fue de los dichos indios corriendo hasta dar en el río de Aconcagua, y el río abajo hasta dar con los linderos de doña Fabiana, y de Figueroa, corriendo los cuales por el otro costado, la ciñen los linderos que corren de los dichos indios. Y por que alguna persona no intente pedir las, por decir estan vacas sin perjuicio de la primera posesion que adquiere el dicho mi titulo, se ha de servir usted de mandarme darla dicha posesion en la parte referida, por comprehender las dichas tierras el dicho mi titulo= A usted pido y suplico haga segun que pedido tengo, y juro en forma

fs. 293.... no ser de malicia, sino es por alcanzar justicia, la qual pido= Doña Francisca de la Vega=

[posesion]

En el valle de Aconcagua, en diez y nueve dias del mes de Agosto de mil y seiscientos y

cinquenta y un años ante mi el capitan don Juan Perasa Zerdan Corregidor y justicia mayor de este partido de Aconcagua la presento la contenida en ella= E vista por mi el dicho corregidor, en conformidad del titulo de que me hizo de mostracion del señor don Francisco Laso de la Vega gobernador y capitan general que fue de este reyno, fecha la merced al capitan Juan de Ahumada de un mil quadras de tierras en el valle y pueblo e Aconcagua y tambo de los dichos yndios; y estando como esta despoblado, y no haber en dicho Pueblo yndio ninguno, y habiendo ido a un paraje de tierras, que estan entre las tierras, o digo pegado a la de los dichos indios de Aconcagua por la parte de arriba, y por la de abajo tierras de doña Fabiana, y de Figueroa, y el un costado el rio de Aconcagua y otro costado de los dichos yndios; en el qual pedazo de tierras le doy la posesion a la dicha doña Francisca de la Vega, cogiéndola por la mano, la pasee por las dichas tierras, y en señal de posesion corto una ramas, y paseando por las dichas tierras, dixo a los presentes se saliesen de ellas: la qual posesion tomo en parte de las dichas un mil quadras de tierras que tiene el dicho titulo, y en particular en el herido del molino de dichos yndios, y en lo demas del bajio de los dichos linderos, y se la di real corporal velquasi, y sin contradiccion ninguna en el paraje dicho; y fueron testigos el capitan Diego Hernandez de Herrera e Ysidro Fernandez Perin, y don Ygnacio de Escobar, que lo firman conmigo el dicho corregidor por falta de escribano pu...

fs. 293v.

... blico ni real= fecho ut supra= Diego Hernandez de Herrera Ysidro Fernandez Perin= Por mi y ante mi don Juan Perasa Zerdan

Merced de Tierra a Cristóbal de Ahumada. Aconcagua. 1632. Judicial de San Felipe. Legajo 26, pza. 11.

[al margen]

(Presentación de memorial)

Don Fransisco Laso de la Bega Caballero del orden de Santiago del consejo de su magestad y de el de guerra en los estados de Flandes governador y capitan general de este reino de Chile presidente de la Real Audiencia de el= Por quanto ante mi se presento un memorial que con lo a el proveido, es del tenor siguiente= El capitan don Cristobal de Aumada dize que tiene una estancia en el valle de Aconcagua de la otra parte de el rio, y que para el sustento y crianza de sus ganados tiene necesidad de dos mill quadras de tierras en una quebrada donde actualmente tiene sus bacas nombrada Quirugue y si no ubiere la dicha cantidad de

dos mill quadras se le enteren en la parte y lugar donde las ubiere vacas dende la otra parte del rio de Aconcagua hasta el valle y rio de Putaendo de ancho, y de largo desde la cordillera nebada hasta las juntas del rio de Putaendo con el de Curimon con todas sus vertientes, entradas y salidas, usos y costumbres= A v(uestra) s(eñori)a pide y suplica que atento que esbenemerito hijo y nieto de los primeros conquistadores de este reino le haga merced de este su pedimento que en ello rezibira bien y merced con justicia Santiago sinco de Agosto de mill seisientos

fs.4v

treinta y dos años = (Título de Merced)

Proveio su señoría= despacheseel titulo de mill quadras de tierras en la parte y lugar que las pide= Corbalan= Y por mi bisto su pedimento en nombre de su magestad y como su governador y capitan general, y en virtud de sus reales poderes hago merced a vos el capitan don Christobal de Aumada de un mill quadras de tierras en la parte y lugar y debajo de los linderos y en la manera que las pedis con todas sus entradas salidas, aguas, vertientes, quebradas, derechos y serbidumbres, para que sean vuestras de vuestros herederos y suscessores y las podais vender donar, trocar y enajenar con tal que en la enajenassion guardéis el orden y forma del derecho y siendo sin perjuicio de terzero que mejor derecho tenga a ellas y mando a las justisias maiores, y ordinarias de este Reino, y por su ausencia a qualquiera persona español que sepa leer y escribir a quien para ello doi comision en forma os den posesion de las dichas tierras y dadas os amparen y defiendan en ella sin consentirni dar lugar a que seais despojado sin primero ser oido y por fuero y derecho vensido pena de cien pesos para la camara de su Magestad y gastos de justicia y guerra por mitad: Fecho en Santiago a sinco de Agosto de mill seisientos y treinta y dos

años= Don Fransisco Laso de la Bega=-----

Posesión

Señoría hase merzed al capitan don Christoval de Aumada de un mill quadras de tierras en la parte-----estando en las tierras y quebrada nombrada Quirugue en que al presente tiene

fs.9

sus bacas el capitan don Christobal de Aumada distrito del valle de Aconcagua terminos y jurisdision de la ciudad de Santiago en siete dias del mes de Agosto de mill seisientos treinta y dos ante el capitan Joseph de Cordoba juez de comision por el señor Gobernador y Presidente don Fransisco Laso de la Bega y testigos aqui contenidos paresio el capitan don Christobal de Aumada y presento el titulo atras contenido del dicho señor governador en virtud del qual y de la dicha comision me pidió a mi el dicho juez de comision le diese la posesión de las dichas un mill quadras de tierras en el dicho titulo contenidas de que hizo demostrasion: Visto por mi dicha comision que en el dicho titulo da el d(ic)ho señor governador y presidente: Y leido y visto el dicho titulo y co(n)stando ser las dichas tierras llamadas Quirugue las contenidas en dicho titulo y merzed y en las que al presente tiene sus bacas, tome por la mano al dicho capitan don Christobal de Aumada y le meti en las dichas tierras, y le dije que le daba la posesion de las dichas un mill quadras de tierras la qual posesion le daba y di en el real nombre de su magestad real velquasi en aquella via y forma que aya lugar en derecho al dicho don Christobal Aumada: Y assi mismo me pidio que en la dicha quebrada no abia las dichas un mill quadras de tierras, y que en conformidad de la merzed y debajo de los linderos que en el dicho titulo se le señalan para el dicho cumplimiento le diese posesion en una...

fs.9v.

...quebrada y encon que corre desde la punta que cae sobre el estero corriendo el dicho estero abajo a topar con tierras de Juan de la Cueba que se llama el dicho encon ----- y por mi visto en conformidad de dicha merzed y debajo de los linderos que se señalan di al dicho capitán don Chiristobal de Aumada la posesion para el cumplimiento en el dicho encon llamado-----cuias tierras que ai bacas hasta----- la qual posesion le daba y di----- nombre actual corporal----- en aquella via y forma que mas alla lugar en derecho y sea en favor del dicho don Chiristobal de Aumada: Y assi mesmo le di la posesion de

todas las vertientes, quebradas, manantiales, fuentes, usos, y costumbres derechos y serbidumbres y el dicho capitán don Christobal de Aumada dijo tomaba y tomo la posesion de las tierras en la forma y manera que se le a dado la posesion y en señal de ella y adquiriendo señorío se paseo por las dichas tierras cortando con su espada unas ramas y dijo a los presentes que alli estaban que se saliesen de las dichas sus tierras de como tomaba y tomo y aprendio la dicha posesion quieta y pasificamente sin contradision alguna y me pidio se la diese por testimonio: Y yo el dicho juez de comision

fs. 6

visto su pedimento doi fee avertomado la dicha posesion el dicho capitán don Christobal de Aunada segun y como le esta dada quieta y pasificamente sin contradision de persona alguna y lo firme, y el dicho capitán don Christobal de Aumada, siendo presentes y por testigos don Antonio de Morales, Agustin de Araia y Juan de Guerta=

Joseph de Cordoba= don Christobal de Aumada= don Antonio de Morales= Juan de Guerta Villagutierrez= Agustin de Araya=

Es copia de su original con quien se corrigio y conserto va sierta y berdadera, con declarasion de que en los blancos que se señalan con raias corridas no se pudo leer el original por estar roto el papel, y para que conste de pedimento de la parte y en cumplimiento del decreto de las fojas hantesedentes mande sacar esta copia y se saco en presencia de testigos que lo fueron don X(risto)bal Gonzalez Trigueros, y el theniente de corregidor del valle de Putaendo Nicolas de Silva, por falta de escribano en treinta dias del mes de Junio de mill setesientos quarenta y siete años=

[firmas]

X(risto)bal Gonzalez rigueros

Nicolas de Silba

Zipriaño Cabrera y Olibos

Comentarios de las mensuras analizadas.

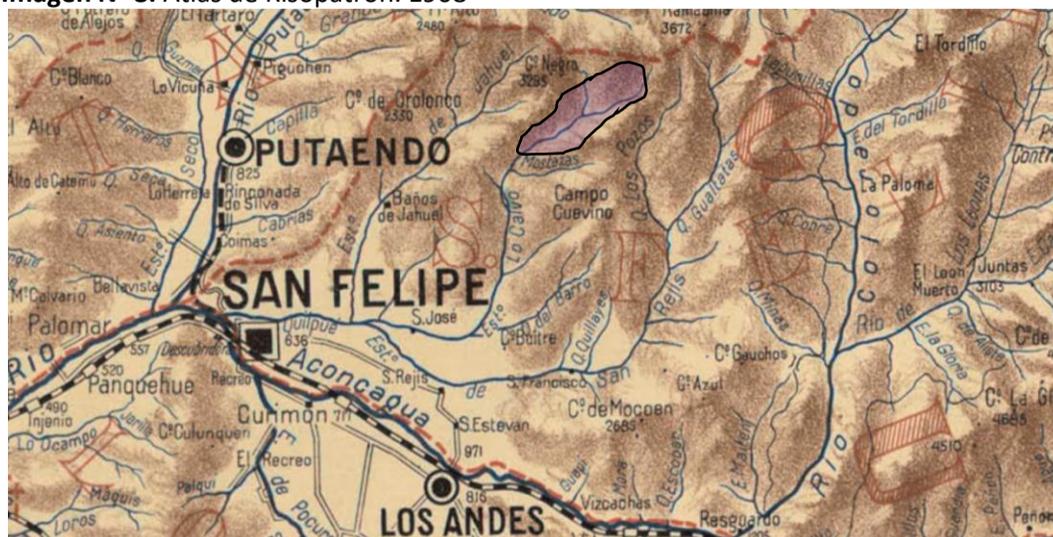
Según Armando de Ramón el Gobernador Laso de la Vega habría dado a Cristóbal de Ahumada 1000 cuadradas de tierras llamadas Quirugue (Keruf= lugar de vientos). En una merced inmediatamente posterior de fecha 2 de junio de 1632 le agregó 1000 cuadradas de demasías, constituyendo estos dos títulos las tierras de la quebrada de Jahuel (RA.1372, fs. 192v).

En realidad dicha merced fue otorgada por el mencionado gobernador el 5 de Agosto de 1632 en las tierras llamadas Quirihue, siendo hecha la posesión el 7 de Agosto de 1632 en “el lugar que Cristobal de Ahumada tenía sus vacas”. Como no contenía la cantidad de cuadradas que rezaba el título fueron completadas en “ un encon que corre desde la punta que cae sobre el estero, corriendo dicho estero abajo hasta topar con tierras de Juan de la Cueva que se llama dicho encon (testado)”. Este título fue presentado en un litigio del año 1747, correspondiendo el título a la estancia de Quilpue y a la quebrada de Jahuel

Mientras que la mensura de Juan de Ahumada se refiere a que en 1651, Francisca de la Vega viuda de Cristóbal de Ahumada, hermano de Juan de Ahumada, solicitó una merced de 160 cuadradas en el sector del cerro el Tambo y el molino del pueblo de indios de Aconcagua, para completar las 1000 cuadradas de tierras asignadas originalmente a Juan de Ahumada. De acuerdo a la toma de posesión del 19.10.1651 aún quedaban algunas tierras pertenecientes a los indios del pueblo de Aconcagua, debido a que dicho pueblo estaba totalmente despoblado. Adicional a lo anterior, la mensura además, hace referencia a todas las tierras que se emplazan sobre la cota del valle accediendo a ellos los campos y tierras cordilleranas conocidas hoy como Campos de Ahumada.

No hay más evidencias españolas respecto del uso del territorio hasta el siglo XIX, en donde se solicitan los primeros estudios topográficos y geológicos de Chile, y es en este punto donde aparece el Atlas de Risopatron, elaborado a finales del 1800 y publicado en el año 1908, hace referencia a la zona de interés como el “Campo Cuevoino”, el Estero de Lo Calvo (actual estero el Cobre) y la quebrada La Honda sin un nombre definido.

Imagen N° 8. Atlas de Risopatron. 1908



Fuente: Atlas de Risopatron

b. Análisis del área de influencia

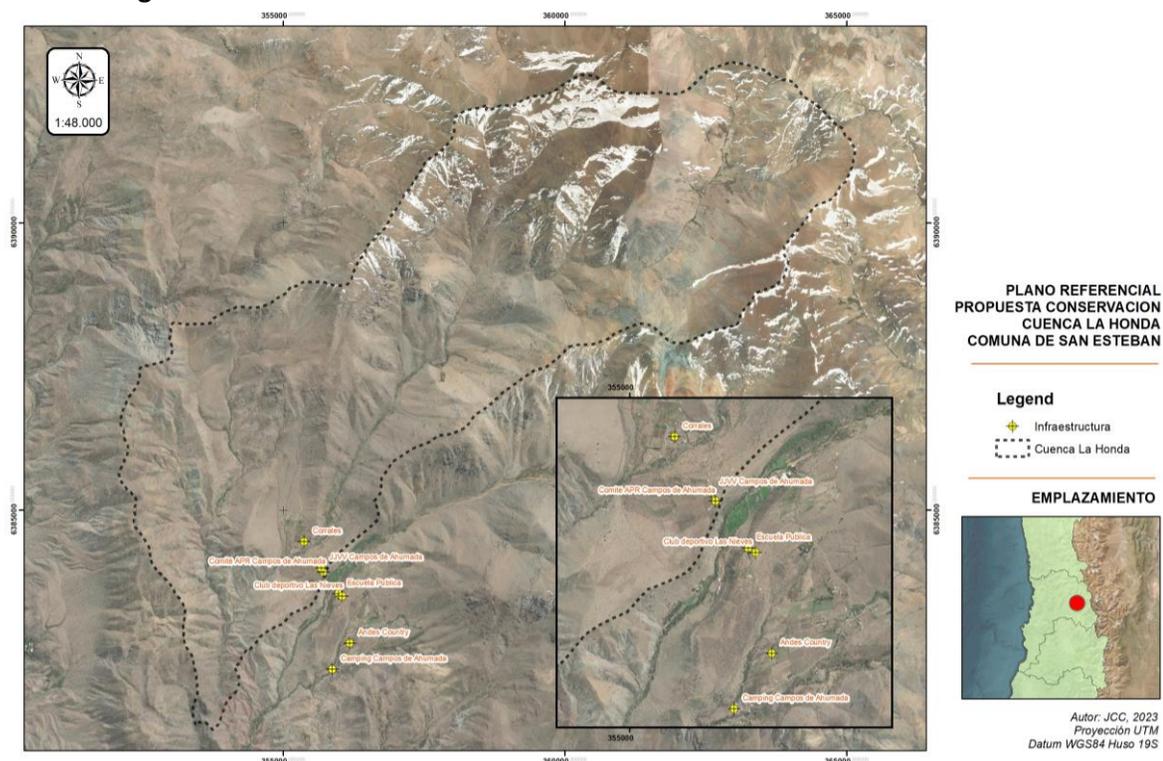
La localidad de Campos de Ahumada, de acuerdo a los datos del Censo de población y viviendas al año 2017, presenta una población aproximada de 233 habitantes, caracterizado principalmente en una población dispersa en un territorio de alta cordillera.

Respecto a la situación correspondiente al Censo 2002 (326 habitantes) la localidad ha presentado una significativa reducción de sus habitantes en lo principal y relacionado con la migración hacia los sectores urbanos de quienes viven en estos territorios dada las escasas posibilidades de arraigo en el sector.

Esta dispersión de los habitantes se ve reflejado en la infraestructura por la que se ve dotada el territorio. Una Junta de vecinos, una escuela pública, un club deportivo, y una comunidad agrícola son lo que mayoritariamente forma la infraestructura social del territorio. Sumado a ello, se detalla la presencia de infraestructura productiva relacionada al mundo agrícola en su menor desarrollo y a la actividad turística, con operadores locales y finalmente con una red de servicios básicos representados por el agua potable rural. Lo que finalmente la dotan como una localidad carente de servicios.

Adicional a lo anterior, las montañas, condicen una interesante oportunidad para el desarrollo de un turismo especializado, por tanto la relevancia aquí es fortalecer con planes y programas asociados con redes de turismo, ofertas y los municipios locales para generar programas y promoción de los territorios que sean atractivos para las localidades, como Campos de Ahumada, que en este punto poseen un potencial de desarrollo.

Imagen N° 9. Infraestructura en la Zona de estudio



Fuente. Elaboración Propia

II. MORFOLOGIA Y GEOLOGIA

Morfológicamente, la Quebrada La Honda corresponde a una zona de transición entre la llamada pre-cordillera (o media montaña) y la alta montaña. Se ve reflejado en las variaciones que se van presentando en la cuenca a medida que se asciende en altura. Con lomajes suaves y poco erosionados en su parte más baja y con bloques elevados y altamente erosionados en su cabecera.

Esta microcuenca cuenca, forma parte de la cuenca del Estero El Cobre, como ya será explicado más adelante, tributa al Rio Aconcagua en su parte más baja.

Geomorfológicamente en la quebrada La Honda es posible encontrar las siguientes condicionantes morfológicas del territorio

- **Morfotectónica en bloque.** La zona de estudio en general se encuentra próxima a un sistema de fallas en su parte más baja y que va en dirección Norte-Sur. Por su parte en la medida que se asciende en altura, y en alta montaña los alzamientos de las cadenas montañosas el lineamiento de la cadena montañosas que van en dirección Oriente-Poniente conforman en una sola unidad el sistema de la microcuenca
- **Sistema de vertientes.** En la clasificación de sistemas de vertientes existen dos análisis geomorfológicos: El que dice relación con la estructura de las formaciones geológicas y el cual dice relación con la tendencia de la erosión en la vertiente. El primer caso está destinado a paisajes en los cuales los afloramientos rocosos y su aporte de materiales son los más importantes en la formación de vertientes. El segundo indica más que nada el que la dinámica de la vertiente no se relaciona directamente con la estructura geológica sino que elementos como el escurrimiento de agua superficial, la pendiente, la vegetación, etc., son más importantes en el análisis

Los flancos de valle de la Quebrada La Honda, entre su parte más baja y la alta montaña, difieren según las características de vegetación y la estructura geológica que le dan forma. En los flancos de valle que miran hacia el Sur los estratos descienden conformes a las vertientes, entonces el escurrimiento superficial no tiene obstáculos (la aparición de estratos de diferentes durezas) y no generan materiales de carácter rocoso, produciendo que el material más fino transportado sea el que se deposite. Estos materiales finos van produciendo, a medida que se

erosiona la vertiente aguas arriba, sectores con suelos y con vegetación, ayudando más a que se pueda estabilizar la erosión en la vertiente. Como estas vertientes no producen grandes aportes de materiales y que están más estabilizadas se les denomina De flanco de valle pasiva.

En cambio, las vertientes que miran hacia el Poniente, principalmente emplazadas en la parte media de la cuenca La Honda, son discordantes a la formación de los estratos, produciendo diferencias en la resistencia de los materiales frente a la erosión producida por el escurrimiento superficial. Esto produce que en ciertos sectores haya afloramientos rocosos y por ello exista tanto material producido por la erosión del agua como también producido por el efecto de la gravedad. También se puede asociar la vegetación ya que al producirse estos afloramientos y que haya más material suelto, es más difícil que esta colonice la vertiente y genere menor erosión. Por ello estas vertientes se denominan De flanco de valle activa.

- **Formas fluviales.** El rasgo más importante es la presencia de terrazas fluviales en la zona media y baja de la quebrada La Honda. Estas se relacionan con elementos torrenciales anteriores con mayor cantidad de agua, posiblemente debido a la mayor cantidad de nieve en la parte alta de la cuenca.

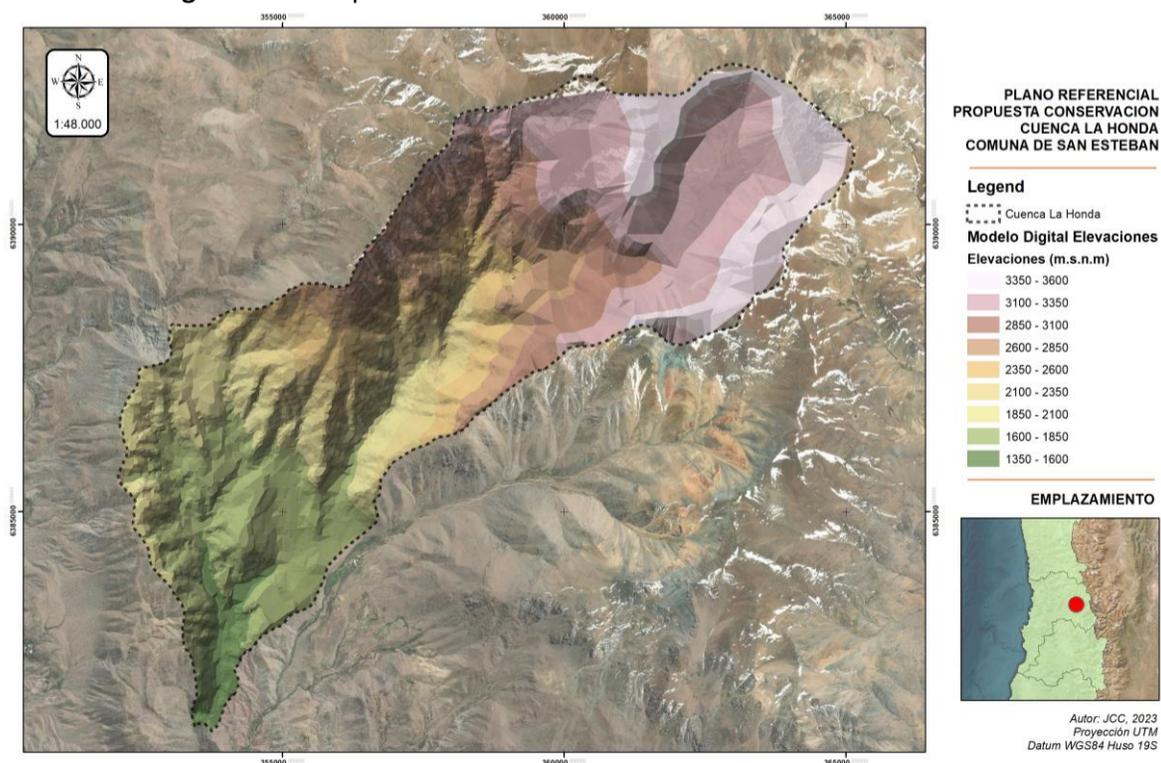
Las corrientes de aguas se clasifican según el tipo de disección que producen. Cuando un curso de agua disecta y no contribuye con sedimentos laterales se habla de Disección positiva, en cambio cuando el curso de agua es menor y por tanto puede depositar material, se habla de disección negativa.

En este sentido, la parte alta de la Quebrada La Honda, disectan las formaciones de terrazas por tener cursos de agua considerables y generar acumulación de material para formar terrazas más jóvenes, considerándose entonces como disección positiva. En cambio los sectores de las quebradas altas se denominan Disección negativa ya que no presentan cursos de agua importantes para disectar o simplemente las vertientes acumulan material en la quebrada por derrubios o por erosión de la vertiente

a. Análisis topográfico de la zona de estudio

La zona de estudio, como se ha mencionado transita entre zonas, entre la media y alta montaña con pequeños fondos de valles y terrazas hasta una gran masa rocosa que le da forma en su alta cumbre formando la microcuenca La Honda, con transiciones entre los 1.350 metros sobre el nivel del mar a los 3.600 en su cabecera

Imagen N° 10. Mapa de elevaciones de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Sentinel 2.

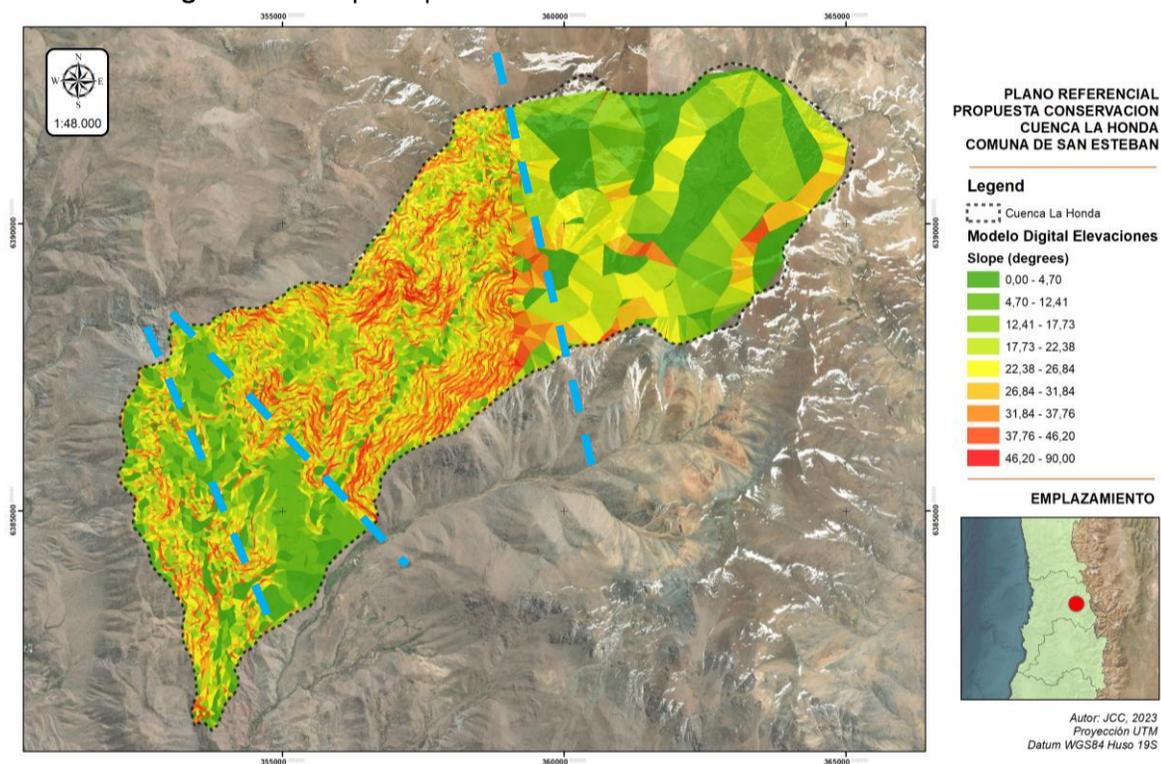
b. Análisis de Pendientes de la Quebrada La Honda

En esta sección, la quebrada La Honda la podemos dividir en cuatro secciones: Una cabecera de cuenca con pendientes bajas entre la cumbre y la vertiente por donde bajan las aguas de la quebrada y van entre los 0° y 27° .

A medida que se desciende, se da forma a un encajonamiento de la microcuenca, en este sector es donde las pendientes son más abruptas de la zona de estudio, en ambas caras las laderas presentan pendientes por sobre los 38° , siendo la zona predominante para los procesos erosivos y caídas de rocas.

Un tercer sector, en la zona de confluencia de la quebrada La Honda, aparece un sector más plano, con pendientes bajo los 17° y finalmente la Quebrada La Honda posee un sector donde aparece una mezcla entre pendientes suaves y fuertes con dos rangos, entre los $12-17^\circ$ y $22-37^\circ$, clásicos de sectores encajonados.

Imagen N° 11. Mapa de pendientes de la cuenca La Honda



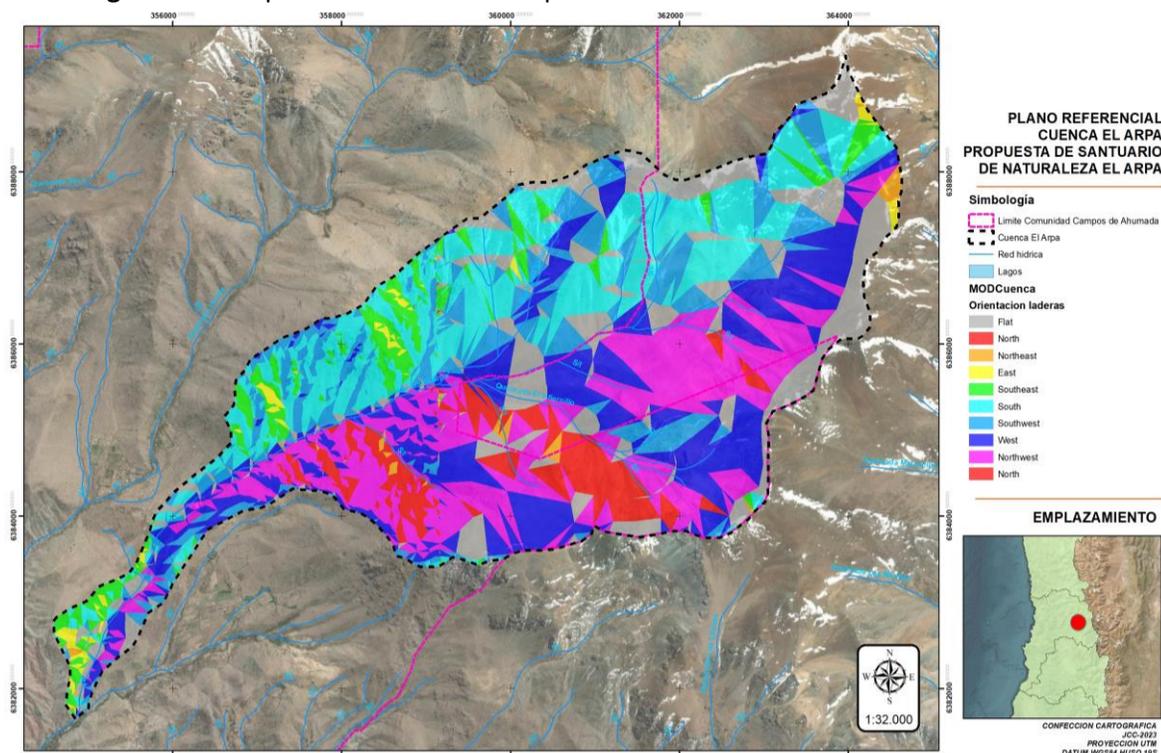
Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Sentinel 2.

c. Exposición de laderas de la Quebrada La Honda

La exposición de laderas es crucial para la formación vegetal en las laderas de cualquier cuenca y por ende el apoyo para la reducción del proceso de erosión, arrastre y por supuesto los eventos de mayor desencadenamiento como lo son los procesos de remoción en masa.

Y en este sentido, las laderas son preferentemente de exposición Sur, y Noereste, lo cual en primera instancia configuran a la cuenca con una importante vegetación de montaña y de altura que sostiene el suelo ante procesos erosivos y desencadenantes. Sin embargo, y existe una zona importante, que presenta mayores posibilidades de formación vegetal y la cual será la mayor afectada ante procesos erosivos y de arrastre.

Imagen N° 12. Exposición de laderas de quebrada La Honda



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Sentinel 2.

d. Formaciones geológicas de la Quebrada La Honda

d.1 Geología básica

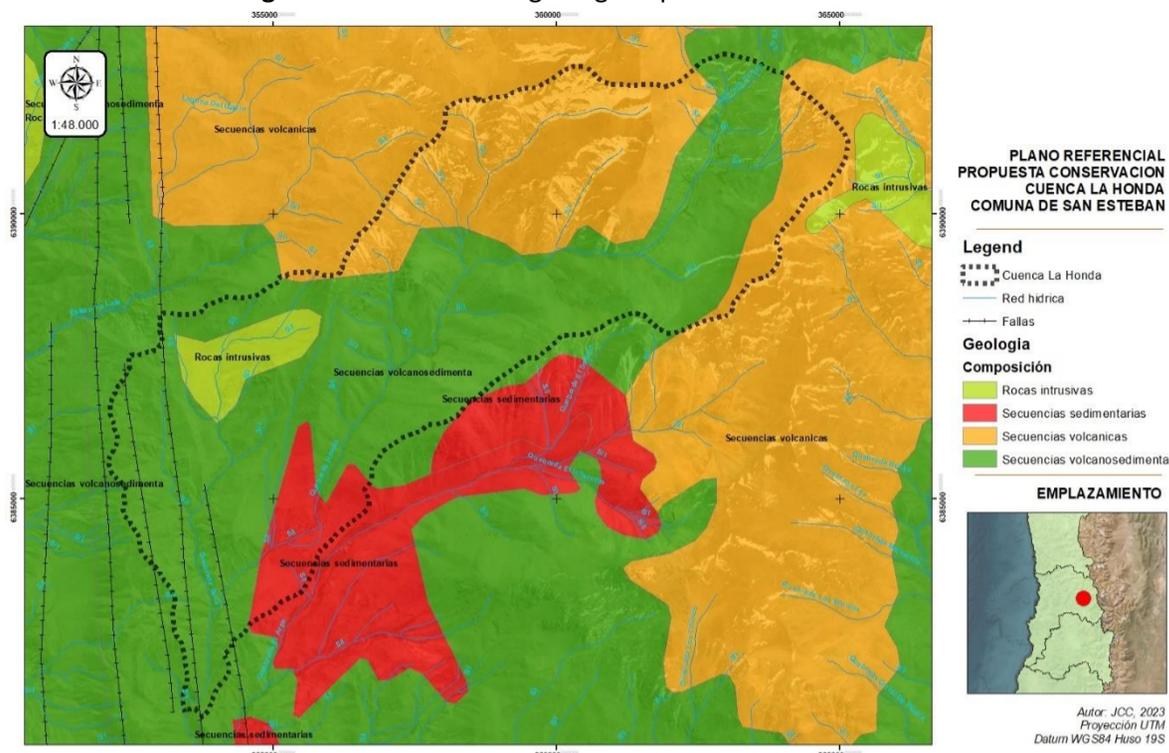
La quebrada La Honda ha sido conformada como gran parte de la cordillera en la zona central del valle del Aconcagua, a partir de tres tipos de secuencias: Volcánicas, Volcano-sedimentarias, y una sección correspondiente a rocas intrusivas. Las dos primeras se dan en las partes más alta y media del complejo.

La cordillera en la zona de estudio se levantó hace aproximadamente hace 200 millones de años, entre las Eras del Jurásico y el Neógeno. La época formativa de la cuenca La Honda, en este sector se dio en un rango aproximado de 178 millones de años.

Como ya se mencionó, el alzamiento fue a partir de procesos volcánicos, como gran parte de los alzamientos de la placa cordillerana y del cual en la actualidad no hay evidencias volcánicas activas o inactivas en el territorio de estudio.

La cuenca, se terminó de formar en el Cenozoico, en el periodo cuaternario, hace 2.6 millones de años, en donde fondos de quebrada (valle), acumularon sedimentos provenientes de las cabeceras de la cuenca.

Imagen N° 13. Secuencias geológicas presente en la zona de estudio

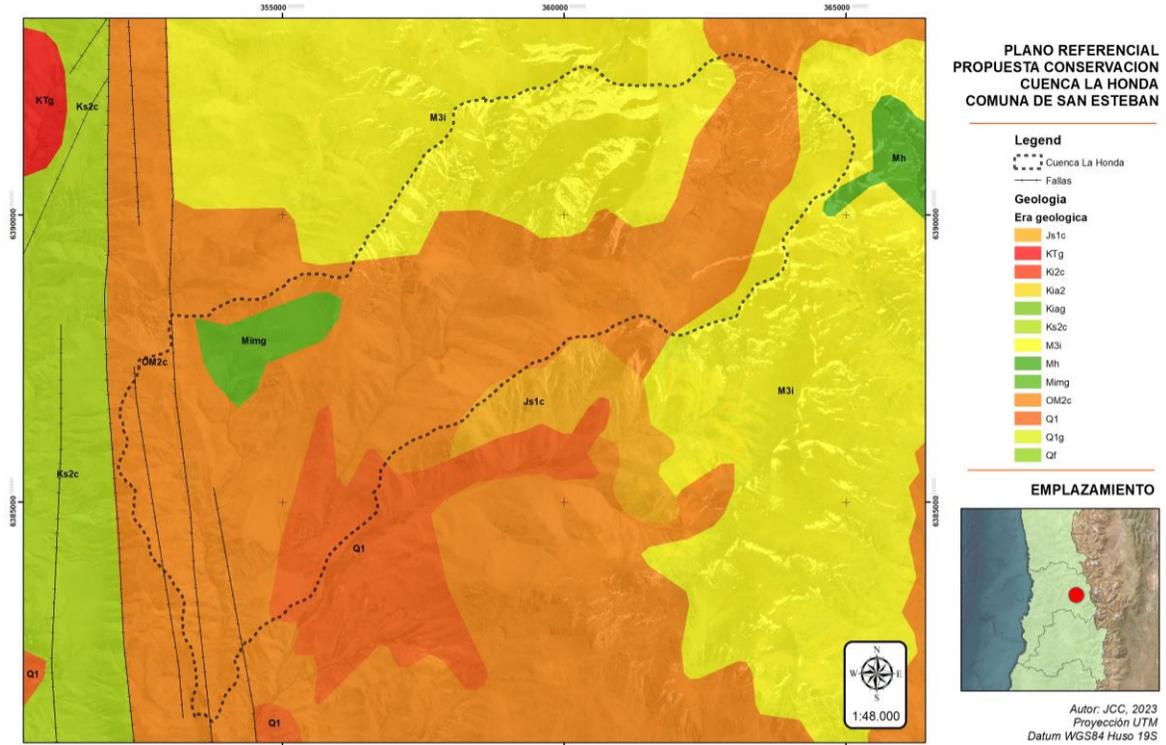


Fuente: Elaboración propia a partir de carta geológica.

En cuanto a las componentes geológicas en la zona de estudio, se dan las presentes.

- **Mimg.** Rocas intrusivas formado en el Mioceno Inferior-Medio compuesto principalmente por Granodioritas, monzogranitos, monzodioritas, mozonitas y dioritas de biotita y horblenda.
- **Om2c:** Secuencias volcano-sedimentarias. Oligoceno, entre Oligoceno y Mioceno. Litología principal: Andesita, dacita, sedimentario y volcánico.
- **Q1:** Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa. Formado entre el pleistoceno y holoceno. deposito aluvial, deposito glacio-fluvial, deposito del taico.
- **M3i:** Complejos volcánicos parcialmente erosionados y secuencias volcánicas, entre mioceno inferior y mioceno medio. Formado por volcánico piroclástico, andesita basáltica, dacita.

Imagen N° 14. Carta geológica de Chile en zona de estudio

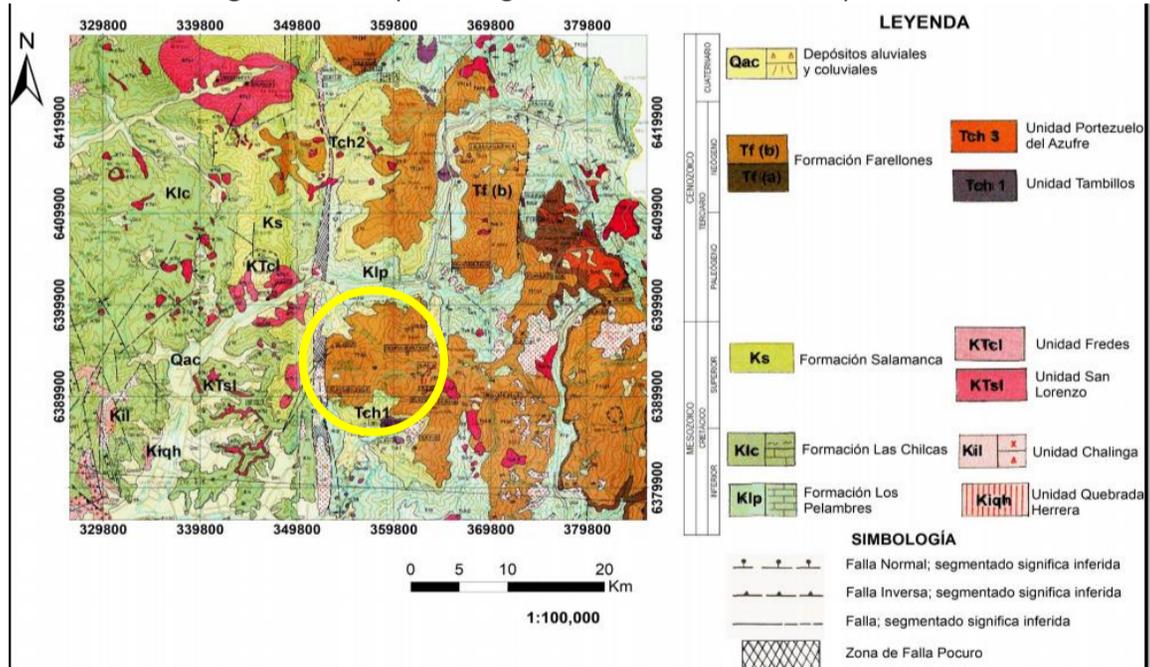


Fuente: Elaboración propia a partir de carta geológica de Chile.

d.2 Geología local

La zona de estudio se compone de tres formaciones geológicas que le dan forma y característica al territorio y dos unidades geológicas que le permiten configurar una unidad única en el territorio.

Imagen N° 15. Mapa Geológico de Putaendo en donde aparece Quebrada La Honda



Fuente: Ramírez, J. 2021

d.2.1 Formaciones

- **Formación Farellones.** Emplazada a lo largo de la Quebrada La Honda, esta unidad fue definida originalmente por Klohn (1960) y redefinida por Rivano, Godoy, Vergara y Villarroel (1990). De litología volcánica, está compuesta de dos miembros, uno inferior, tobáceo-ignimbrítico de composición riolítica-dacítica y otro superior, constituido por flujos andesítico-basálticos intruidos por domos riodacíticos y filones ocoíticos, depositados en un ambiente volcánico continental (Rivano et al., 1990). La base de esta unidad es discordante sobre las unidades más antiguas que la subyacen, relación descrita por otros autores (Aguirre, 1960; Jaros y Zelman, 1969; Munizaga y Vicente, 1982). Con respecto a la parte superior, el techo lo constituye la superficie de erosión actual.

Por un lado, el miembro inferior de tonos grises a blanquecinos, está compuesto de sucesivos depósitos de tobas e ignimbritas riolíticas con intercalaciones de volcarenitas (Rivano et al., 1993). Por otro lado, el miembro superior de colores grises a pardos oscuros, se compone de lavas andesíticas y basálticas con intercalaciones de tobas y aglomerados andesíticos y escasas tobas riolíticas (Rivano et al., 1993). Respecto a los espesores de esta unidad, el miembro inferior tiene una potencia variable desde 0 m hasta más de 300 m y el superior una potencia máxima de 1500 m (Rivano et al., 1993).

La edad radiométrica de la Formación Farellones mediante los métodos K/Ar (Beccar et al., 1986; Drake et al., 1976; Sellés, 1999 y Vergara y Drake, 1978), Ar/Ar (Aguirre et al., 2000 y Fuentes 2004) y U-Pb (SHRIMP) (Fock, 2005), permiten asignar a esta unidad una edad Miocena.

La formación tendría un origen volcánico de depositación continental con intercalación de posibles episodios lacustre, lo que explicaría la aparición de sedimentos finos.

Imagen N° 16. Formación Farellones

Fuente: Elaboración propia, 2023

d.2.1 Unidades Geológicas

Unidad Portezuelo. Definida por Rivano et al. (1985) y posteriormente modificada por Rivano et al. (1993), esta unidad se compone de pórfidos cuarzofeldespáticos y dioríticos asociados a la megafalla Pocuro, además de lacolitos y filones de la misma composición relacionados a las volcanitas de la Formación Farellones. A estos intrusivos se les han asignado edades radiométricas de 18 Ma en promedio, ubicándolos en el Mioceno Inferior alto (Rivano et al., 1993).

d.2.2. Depósitos aluviales y coluviales

Los depósitos aluviales en el sector no son de importancia o magnitud debido a la torrencialidad de las cuencas. Solamente en los sectores con menor pendiente y cerca de la sedimentación del río Aconcagua.

d.2.3. Fallas y pliegues

El sector, en su parte más baja, está cruzado por un sistema de fallas relacionadas con el lineamiento de la falla Chacabuco y la Falla Pocuro Jahuel. Esto hace que la formación Abanico y Las Chilcas (emplazadas aguas abajo la cuenca de estudio), estén en contacto siendo esta última más antigua. Existen otros lineamientos de fallas probables los cuales solamente están fracturando.

Debido a la presencia del lineamiento de falla existen diferentes pliegues de rocas como es el caso de la formación Abanico, la cual es cortada en su parte occidental, produciendo un anticlinal hacia el este.

e. Análisis de sismicidad y riesgos

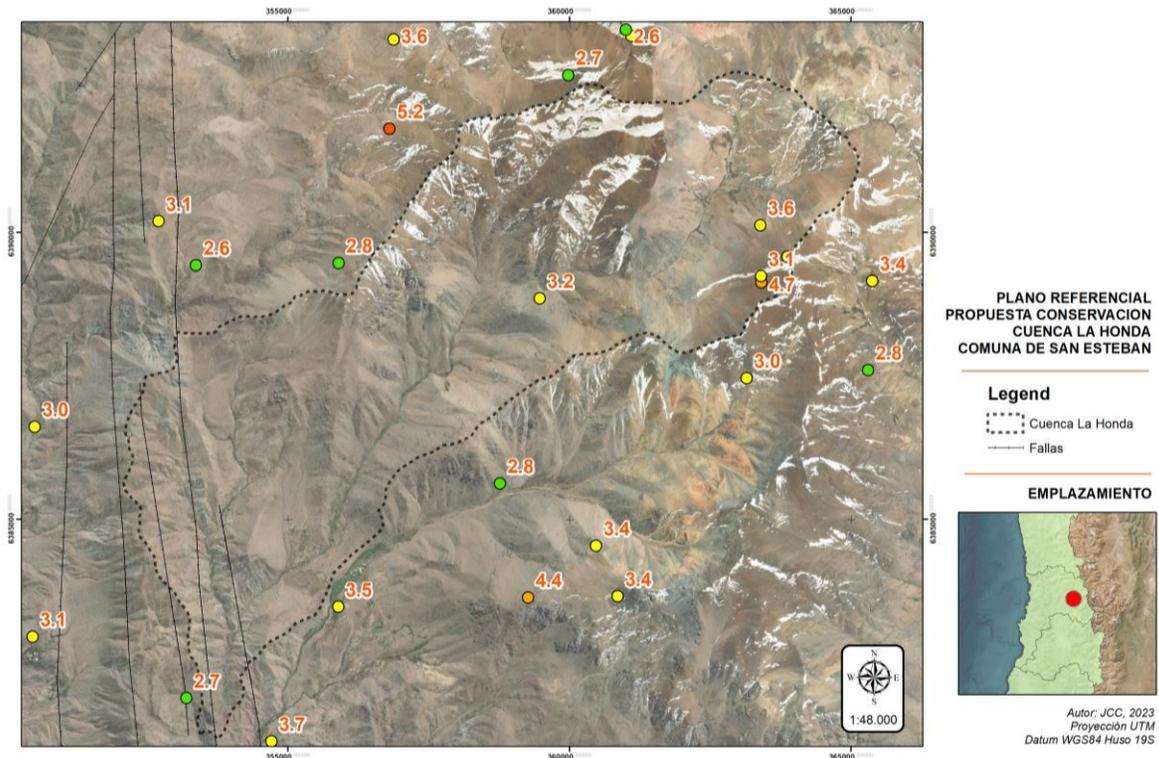
e.1. Sismicidad

Actividad sísmica en la zona de estudio ha existido desde la misma formación de la cordillera de Los Andes y ante la presencia cercana de un conjunto de fallas (Pocuro) que modelan el territorio de la media y alta montaña es de todo interés tener antecedentes respecto del potencial impacto que tienen sobre la población en general.

Y es que en general la zona de la falla Pocuro se ha definido como una falla activa que formaría parte de un sistema imbricado de vergencia oeste; se infiere además una falla que estaría situada más al oeste, la Falla San Esteban, la cual deformaría la Depresión Los Andes – San Felipe, generando depresiones tectónicas paralelas a la Falla Cariño Botado.

Se ha estimado que entre ambas fallas podrían ser causante de eventos sísmicos en un rango variable de los 6,0 a 6,5 Mw, los cuales son sismos que podrían provocar daños severos en zonas muy pobladas. Sin perjuicio de ello, y revisando el catastro de sismos en la zona de estudio, no ha sido posible encontrar evidencias respecto de movimientos sísmicos en estos rangos. Se tomó en consideración la evidencia de movimientos registrados en los últimos 123 años.

Imagen N° 19. Catastro de sismos en torno a la falla Pocuro desde 1900 a 2023



Fuente: Elaboración propia en base a USGS

En cuanto a la zona de estudio, y revisando el mismo catastro, no ha sido posible encontrar en el periodo sismos de magnitud superior a los 4,0 Mw, lo cual es un riesgo bastante menor para las poblaciones locales.

Tabla N° 3. Catastro de sismos en zona de estudio

Id	Fecha	Mw	Profundidad km	Dato
1	19-03-1994	3,9	100	27 km NNE de Los Andes
2	05-04-2007	3,1	10,2	Chile-Argentina Border Region
3	09-09-2006	4,7	95,9	26 km NNE de Los Andes
4	12-10-1997	3,0	100	24 km NNE de Los Andes
5	19-03-2001	2,8	100,7	26 km NNE de Los Andes
6	14-10-1999	2,8	97,1	21 km NE de Los Andes
7	12-01-1997	4,4	50	19 km NNE de Los Andes
8	27-05-1999	3,4	12,7	21 km NNE de Los Andes
9	01-10-1992	3,4	90	20 km NNE de Los Andes
10	30-12-1996	3,5	10	18 km NNE de Los Andes
11	30-12-1979	5,2	78	24 km NE de San Felipe
12	20-12-2001	3,6	13,5	26 km NE de San Felipe
13	01-08-1999	2,7	99,3	29 km NE de San Felipe
14	10-04-1999	2,6	90	20 km NE de San Felipe
15	01-08-1999	3,7	99,3	29 km NE de San Felipe
16	03-04-2005	2,8	88,8	22 km NE de San Felipe

Fuente: Elaboración a partir de USGS, 2023

e.2. Riesgo de inundación.

En la misma quebrada La Honda, no posee zonas inundables dadas su naturaleza de transportadora de aguas de precipitaciones en periodos estivales y en periodos invernales, salvo casos excepcionales, es acumuladora de nieve que se transporta de aguas debajo de forma superficial o subterránea.

Sin perjuicio de lo anterior, existen casos excepcionales, en las cuales la isoterma cero, se emplaza sobre la cota de la Quebrada La Honda, situaciones que se dan preferentemente en verano con la presencia del Invierno Altiplánico, que también afecta a esta parte de la zona central en verano y casos aislados en invierno cuando la isoterma cero esta por sobre los parámetros normales.

En estos periodos existen lluvias en altura, y ante las pendientes elevadas y la escasa sostenibilidad del suelo, comienzan procesos de arrastres con aluviones y coladas de barro que afectan aguas debajo y no puntualmente a la quebrada La Honda. No habiendo afectaciones a propiedad privada, pero si a caminos públicos de media montaña.

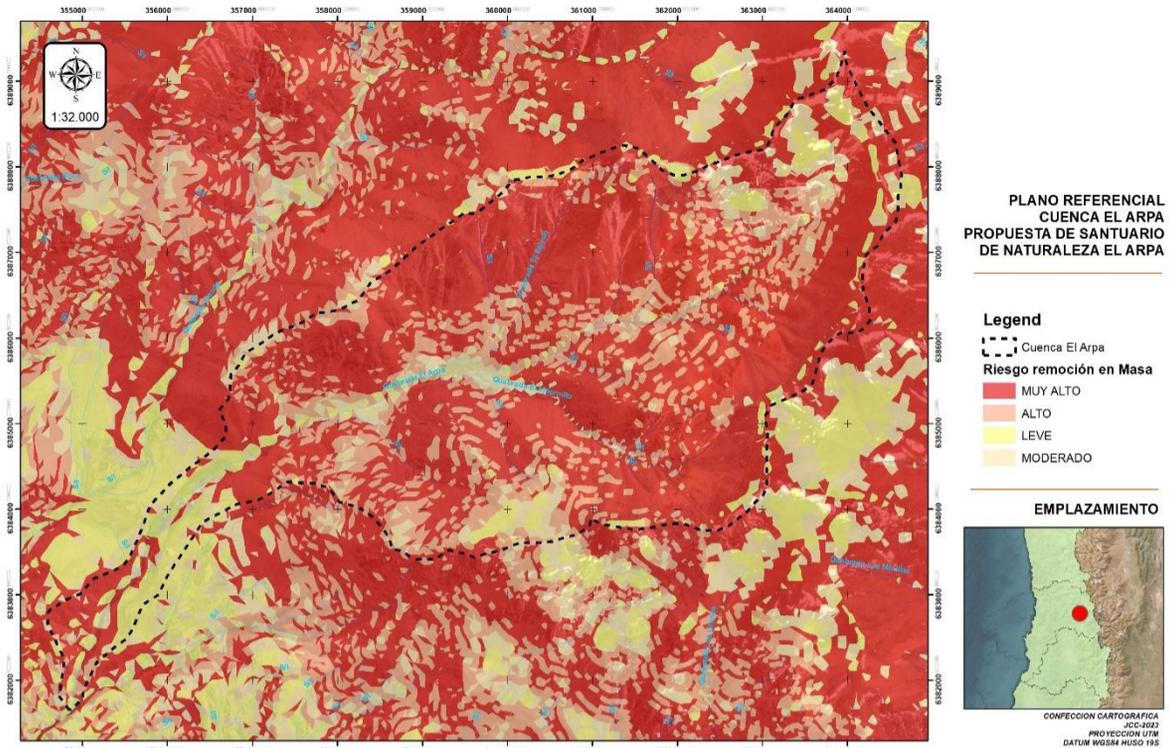
e.3. Riesgo de remoción en Masa

Se realizó, mediante metodología de susceptibilidad de riesgo de remoción en masa, la posibilidad de que esta cuenca se vea afectada respecto de estos procesos.

Es posible evidenciar que existe una alta potencialidad frente a remociones en masa. La principal causa de esta situación se da por lo encajonado de la cuenca en el sector medio y las elevadas pendientes en esta zona.

Por esta situación es común ver zonas con caídas de rocas a lo largo de la cuenca, material que no posee la fuerza suficiente con el arrastre para avanzar sectores debajo de la cuenca. Por tanto no existen afectaciones mayores a la comunidad.

Imagen N° 20. Riesgo de remociones en Masa en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

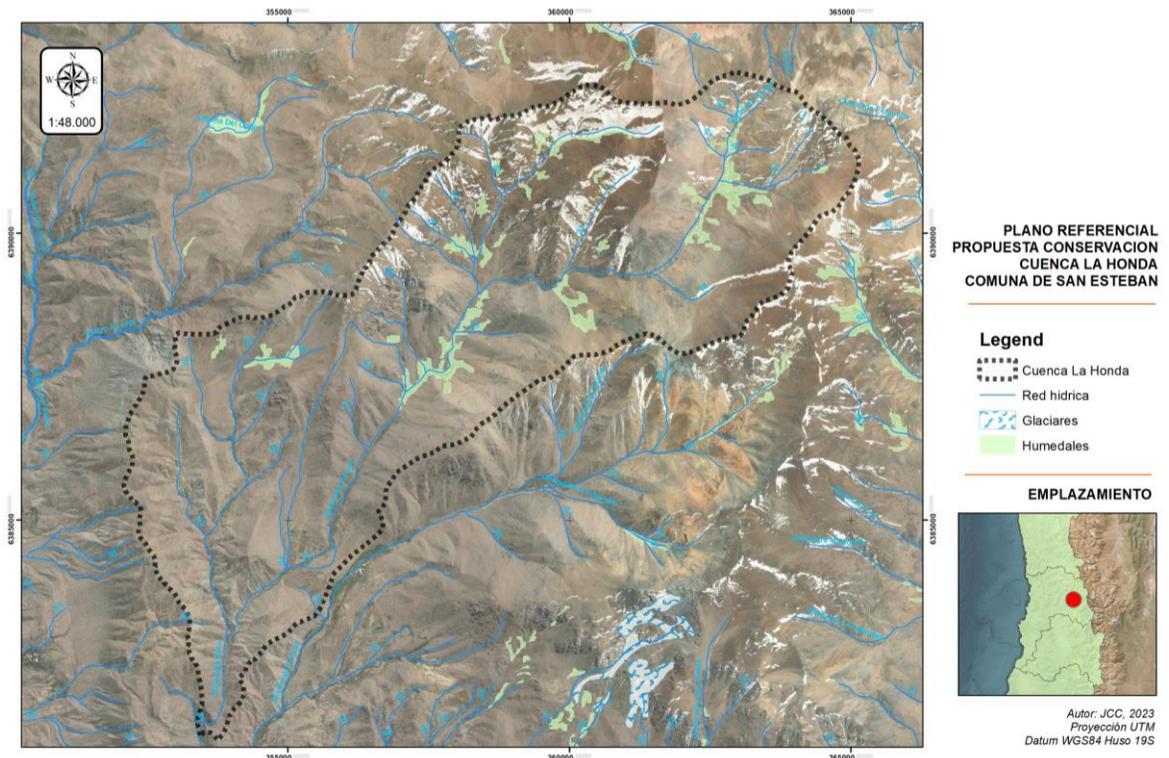
III. ANTECEDENTES DEL MEDIO HIDROGRAFICO

a. Definición de la cuenca La Honda

La Honda es una subcuenca correspondiente a la cuenca del Estero El Cobre, como ya se mencionó formada por una serie de quebradas que alimentan sus aguas de origen Nival durante los meses de Abril-Agosto y de forma pluvial durante los meses estivales, asociados principalmente a las estribaciones del Invierno Altiplanico que afecta al Norte del país.

La microcuenca La Honda es alimentada por una serie de quebradas menores y la Quebrada Seca, que aguas abajo confluye con el Arpa, formando finalmente la naciente del Estero El Cobre.

Imagen N° 21. Cursos de Agua, zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

b. Humedales

Se realizó un análisis de revisión de imágenes satelitales y de un banco de información existente, detectando una amplia zona de humedales, en las partes medias y alta de la quebrada, todas asociadas a las nacientes de agua y que son grandes reservorios de agua para animales locales y la vida en la alta montaña.

En este punto de terreno las gradientes se encuentran bajo los 22°, situación que es relevante para la acumulación de sustrato y formación de suelo que permite la generación de zonas de acumulación de aguas, vegas y pastizales para la actividad agropecuaria

Se analizó, mediante imágenes satelitales de dos periodos la presencia de humedales, en el primer periodo se encontró una superficie aproximada de 241,08 hectáreas, en el año 2015, a 16, 19 hectáreas en el periodo 2023, situación que se debe principalmente a la sequía y falta de precipitaciones que se ha dado en el valle del Aconcagua en los últimos 8 años.

Tabla N° 4. Catastro de Humedales en Quebrada La Honda 2015

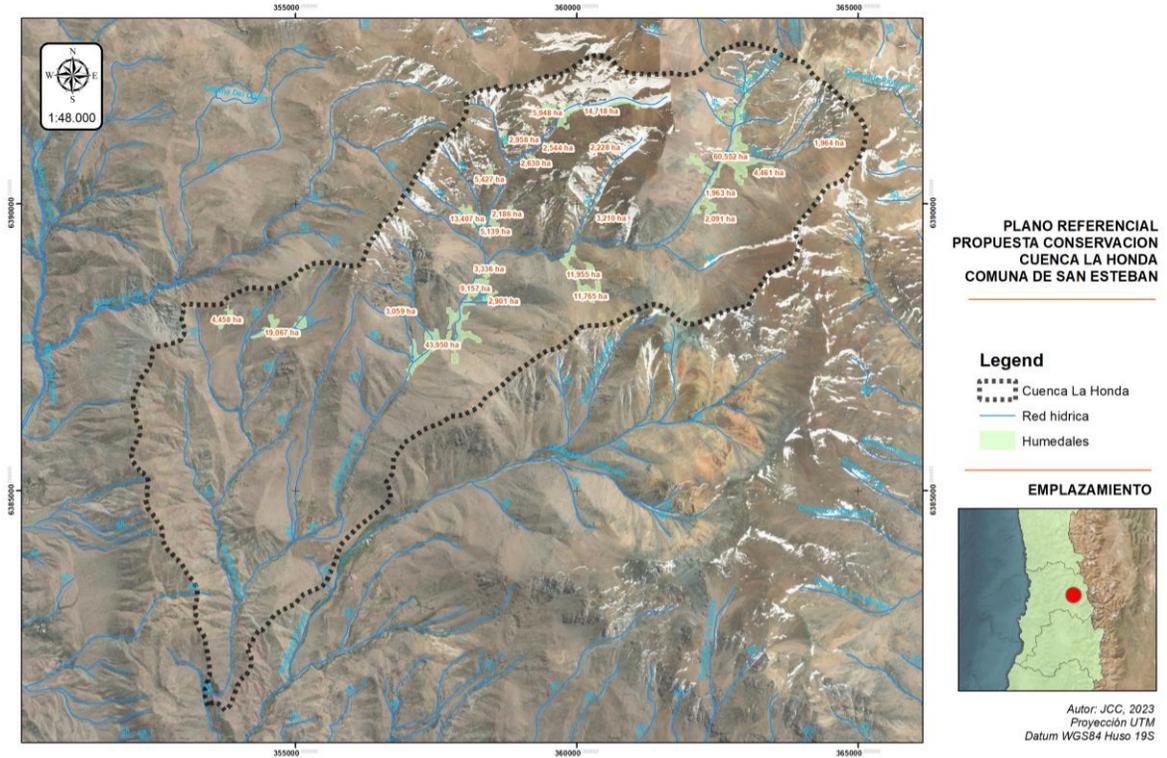
Id	Humedal	Superficie Há	Coordenadas	
			X	Y
1	Humedal 1	4,458	6.387.988,063	353.764,196
2	Humedal 2	19,067	6.387.789,625	354.749,771
3	Humedal 3	3,059	6.388.179,887	356.873,057
4	Humedal 4	43,95	6.387.591,188	357.699,881
5	Humedal 5	9,175	6.388.484,158	358.169,518
6	Humedal 6	2,901	6.388.365,095	358.440,716
7	Humedal 7	3,336	6.388.841,346	358.467,174
8	Humedal 8	11,955	6.388.867,805	359.922,386
9	Humedal 9	11,765	6.388.470,929	630.200,199
10	Humedal 10	3,21	6.389.787,234	360.583,845
11	Humedal 11	2,228	6.390.991,09	360.504,47
12	Humedal 12	60,552	6.390.838,954	362.726,975
13	Humedal 13	2,091	6.389.760,775	362.508,693
14	Humedal 14	1,963	6.390.203,953	362.548,381
15	Humedal 15	4,461	6.390.600,829	363.434,736
16	Humedal 16	1,964	6.391.096,924	364.493,072
17	Humedal 17	13,41	6.389.786,572	358.132,807
18	Humedal 18	5,139	6.389.588,134	358.536,297
19	Humedal 19	2,186	6.389.836,182	358.751,271
20	Humedal 20	5,427	6.390.444,724	358.456,922
21	Humedal 21	2,63	6.390.748,996	359.263,903
22	Humedal 22	2,96	6.391.112,799	358.724,813
23	Humedal 23	2,54	6.391.006,304	359.495,546
24	Humedal 24	5,95	6.391.586,272	359.489,196
25	Humedal 25	14,7	6.391.645,538	360.426,881
Superficie total		241,077		

Tabla N°5. Superficie total de humedales Catastradas en 2023

Id	Humedal	Superficie	XCoord	YCoord
1	Humedal 1	0,27	360341,067 m	6389863,413 m
2	Humedal 2	1,27	362323,825 m	6390025,093 m
3	Humedal 3	0,10	362608,291 m	6390167,114 m
4	Humedal 4	0,40	362886,897 m	6390387,827 m
5	Humedal 5	3,76	362939,030 m	6390649,128 m
6	Humedal 6	1,59	362910,564 m	6391077,842 m
7	Humedal 7	1,28	362847,554 m	6391448,847 m
8	Humedal 8	0,20	362993,536 m	6391947,409 m
9	Humedal 9	0,07	362761,517 m	6390958,247 m
10	Humedal 10	0,26	362820,759 m	6390948,027 m
11	Humedal 11	1,55	362141,277 m	6390729,054 m
12	Humedal 12	0,11	363059,195 m	6392200,343 m
13	Humedal 13	0,07	363053,261 m	6390846,462 m
14	Humedal 14	0,04	363029,606 m	6390786,508 m
15	Humedal 15	0,07	363208,784 m	6390757,271 m
16	Humedal 16	0,34	362809,240 m	6391168,927 m
17	Humedal 17	0,10	362738,687 m	6391535,084 m
18	Humedal 18	0,15	362503,144 m	6391441,192 m
19	Humedal 19	0,04	362542,232 m	6391592,660 m
20	Humedal 20	0,29	362581,979 m	6391428,216 m
21	Humedal 21	0,39	362423,189 m	6390537,132 m
22	Humedal 22	0,26	359023,728 m	6390708,039 m
23	Humedal 23	0,14	358682,401 m	6391190,838 m
24	Humedal 24	0,04	358701,032 m	6391141,687 m
25	Humedal 25	0,11	359412,241 m	6390975,802 m
26	Humedal 26	0,13	359443,904 m	6391038,763 m
27	Humedal 27	0,40	359448,449 m	6391499,727 m
28	Humedal 28	0,99	359911,233 m	6391541,756 m
29	Humedal 29	0,38	360399,561 m	6391642,544 m
30	Humedal 30	0,86	360822,307 m	6391747,378 m
31	Humedal 31	0,04	360117,322 m	6391791,508 m
32	Humedal 32	0,14	360130,950 m	6391952,790 m
33	Humedal 33	0,38	359443,374 m	6391666,997 m
34	Humedal 34	0,45	361550,781 m	6389205,324 m
35	Humedal 35	1,04	360008,963 m	6388812,190 m
36	Humedal 36	0,72	360191,767 m	6388916,550 m
Superficie total		18,40		

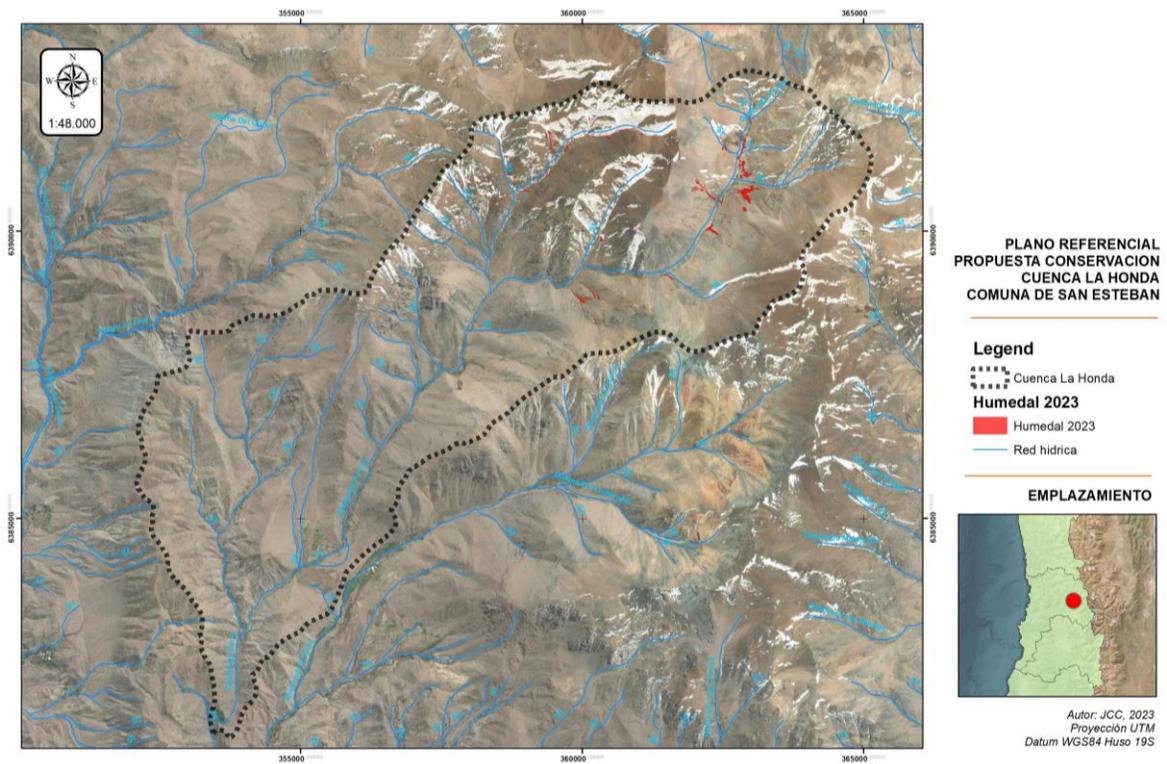
Fuente: Elaboración propia a partir de análisis SIG

Imagen N° 22. Catastro de Humedales (2015) en quebrada de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales

Imagen N° 23. Catastro de Humedales (2023) en zona de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes Satelitales

c. Glaciares

Se revisaron imágenes obtenidas a través del servidor de imágenes “Earth data”, se obtuvieron imágenes Sentinel 2 de la zona de estudio en la cual se analizó la presencia/ausencia de glaciares, encontrando una sola fuente en el sector, emplazado en la cabecera de la cuenca.

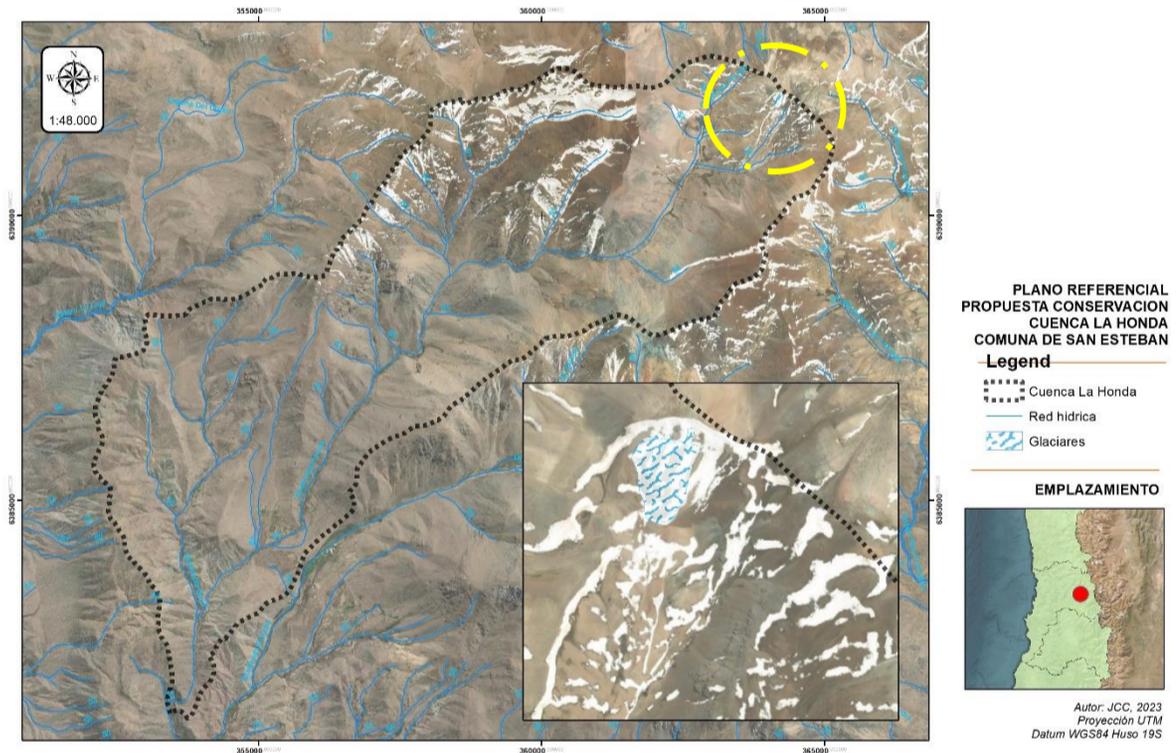
Corresponde a un glaciar de tipo roca es un glaciar cuya principal característica es una mezcla de hielo y material de roca en todo el cuerpo del glaciar Estos glaciares se pueden encontrar en todo Chile, aunque especialmente en las regiones centrales y norte. Los informes técnicos incluso señalan que en las dos cuencas más importantes de la región central, la cuenca del Aconcagua y del Maipo, los glaciares de roca superaron en número a los “glaciares blancos” en una proporción de 2,3:1 varios tipos de glaciares a menudo pueden existir en el mismo entorno geográfico (la misma cuenca), pero pueden verse afectados por procesos localizados únicos.

Tabla N° 6. Glaciares detectados en zona de estudio

Id	Tipo Glaciar	Superficie Há	Coordenadas		Lugar referencial de emplazamiento
			X	Y	
1	Rocoso	2,866	6.391.995,847	364.171,077	Cabecera Quebrada La Honda

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 24. Glaciares en torno a la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

d. Vegas de alta Montaña

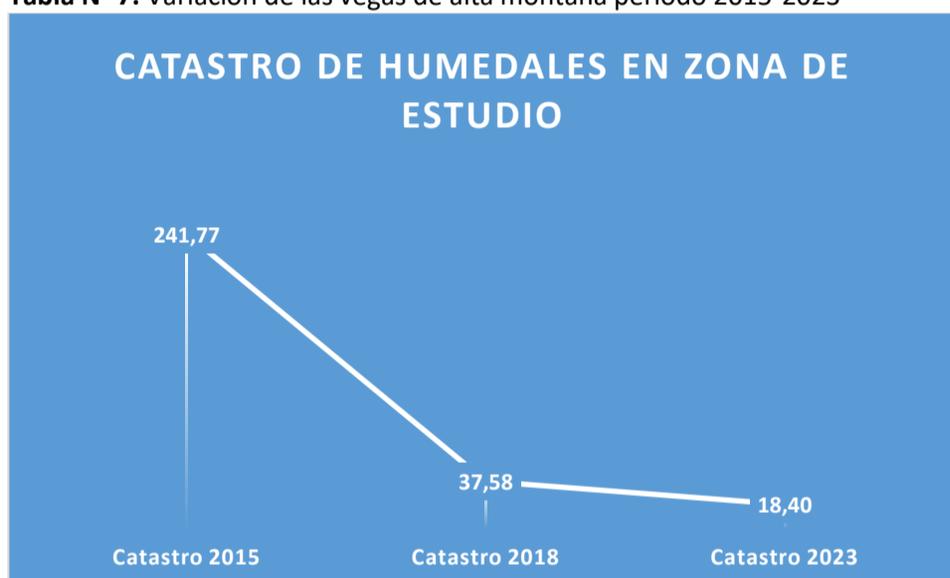
Como se pudo constatar, la zona en su cabecera y parte media alta es dominante por zonas de humedales y vegas de alta montaña. Estas son reservorios de una suma importancia para la conservación de la biodiversidad local, pero también aquella que es migrante.

En el catastro abordado, constata la evidencia de las crisis hídricas que abarca el valle del Aconcagua, a diferencia de otras cuencas cercanas, la Honda, se ha visto muy afectada por la reducción de sus vegas y humedales, lo cual es un deterioro significativo para el ecosistema y una razón para establecer planes y programas de recuperación.

En su cabecera, y en quebradas es donde aún se ha podido mantener una reserva importante de estos humedales, sectores donde suceden microclimas locales que permite el encajonamiento y mantención de la humedad del sector. Sin embargo, la situación cambia en sectores en donde la cuenca empieza a abrirse y las vegas quedan expuestas a los efectos de la exposición y reducción de zonas de acumulación de aguas.

Las vegas son entonces, el mayor reservorio al que se les debe poner atención, son las nacientes de las aguas de la cuenca y las más afectadas por procesos climáticos.

Tabla N° 7. Variación de las vegas de alta montaña periodo 2015-2023



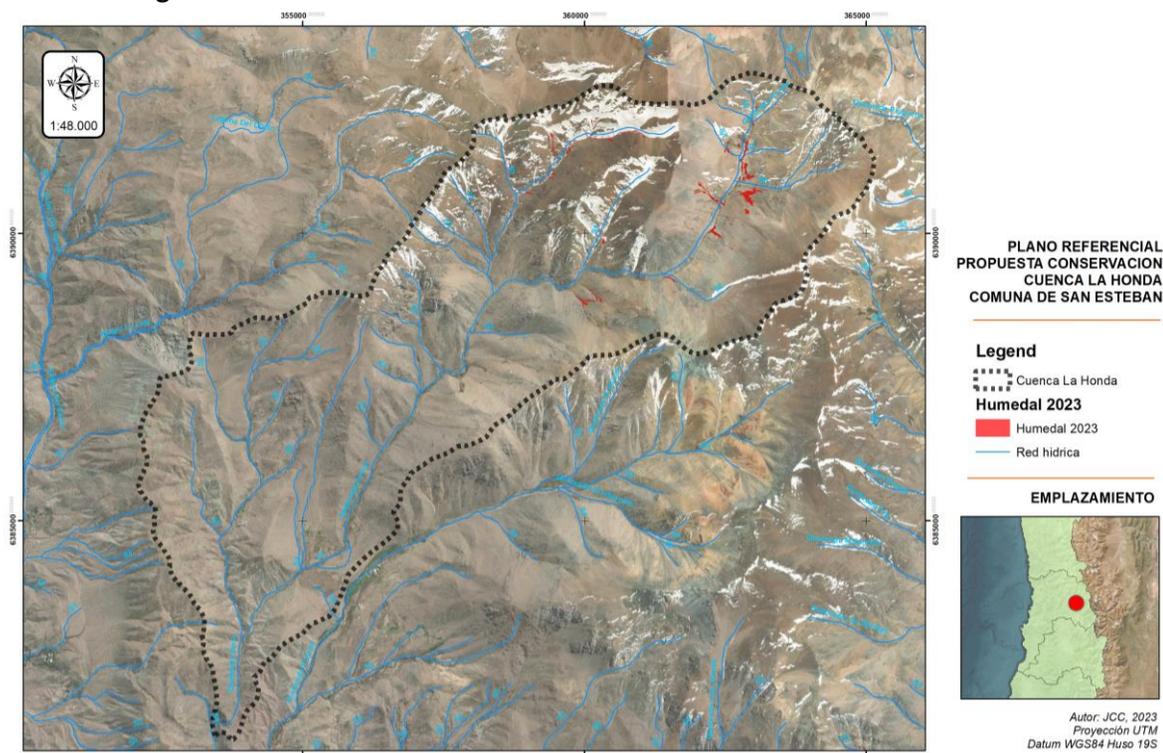
Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 25. Vegas en quebrada La Honda



Fuente: Comunidad de Campos de Ahumada

Imagen N° 26. Catastro de humedales 2023



Fuente: Elaboración propia.

e. Aguas subterráneas

Al ser una zona de alta montaña, primordialmente formada por suelos rocosos, la permeabilidad de la zona de estudio es carente de ocurrencias de aguas subterráneas.

f. Uso de las aguas

De acuerdo al catastro de aguas que existe disponible en la DGA, mediante su visor territorial, no ha sido posible encontrar derechos de aguas asociados. Superficiales o subterráneos, a nombre de algún particular dentro de la cuenca La Honda y los alrededores.

Adicional a lo anterior, y a modo de descartar la información existente en el visor territorial, se tuvo acceso a la base de datos al mes de Junio del presente 2023, con la finalidad de cotejar la existencia de derechos. Esta revisión tampoco encontró derechos de aguas en la quebrada La Honda como en el área inmediata a la zona de estudio.

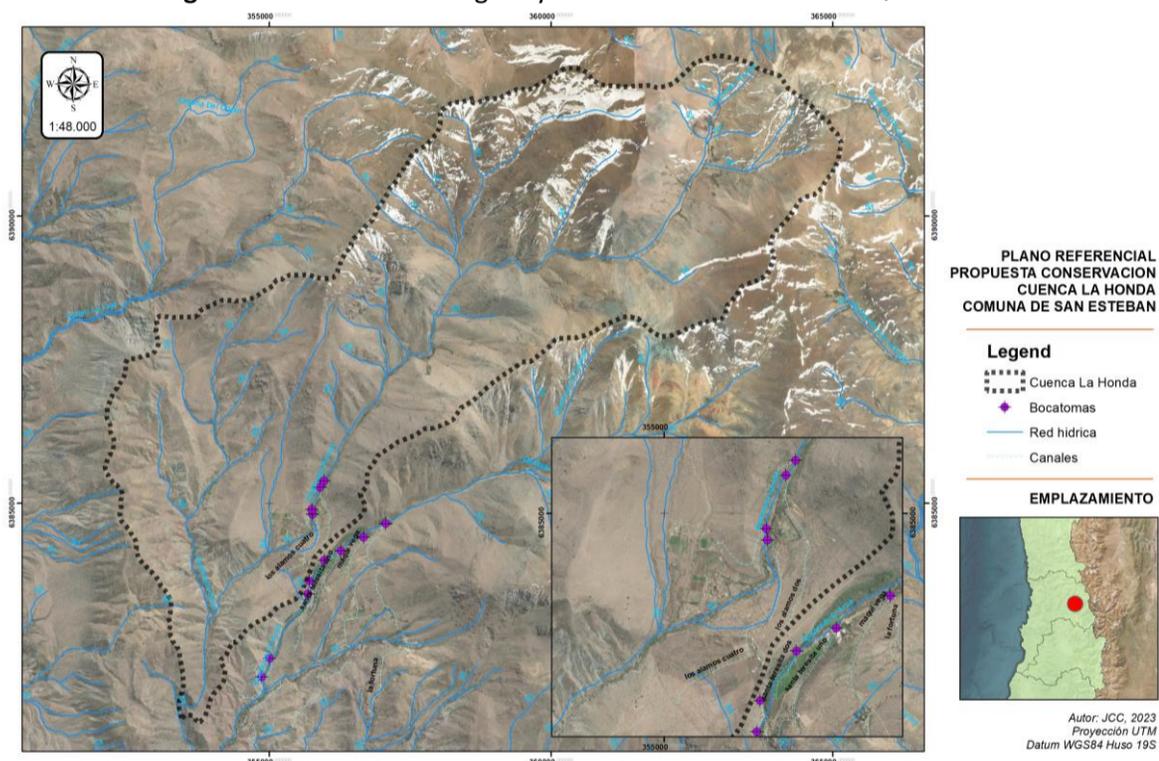
- **Análisis de red de canales y bocatomas**

Si bien no existen derechos de agua reconocidos, si es posible detectar una serie de canales de circulación cuyo objetivo es el transporte de aguas, hacia los sectores más bajos de la cuenca para las actividades agrícolas que allí se dan y que justamente la quebrada La Honda, es la naciente con una serie aproximada de 8 bocatomas detectadas mediante el análisis de la información satelital como a su vez de la información disponible en DGA y que alimentan a las siguientes comunidades de aguas.

Tabla N° 8. Asociación de usuarios de aguas detectadas.

Id	Nombre	Origen	Tipo canal	Longitud en metros	Bocatoma	
					X	Y
1	Los Álamos Uno	Quebrada Honda	Distribución y conducción	338,645	355.971,726	6.385.389,87
2	Los Álamos Dos	Quebrada Honda	Distribución y conducción	1.206,193	355.895,658	6.385.284,036
3	Los Álamos Tres	Quebrada Honda	Distribución y conducción	708,203	355.756,725	6.384.890,468
4	Los Álamos Cuatro	Quebrada Honda	Distribución y conducción	1.659,991	355.766,674	6.384.807,785

Fuente: Elaboración propia a partir de Diagnostico nacional de Organización de usuarios de agua, DGA 2018

Imagen N° 26. Usuarios de aguas y bocatomas detectadas en Quebrada La Honda

Fuente: Elaboración propia a partir de Diagnostico nacional de Organización de usuarios de agua, DGA 2018

Adicional a lo anterior, en la zona de estudio, no existe y no se encuentra categorizada dentro de alguna de las juntas de vigilancia del valle del Aconcagua por sus características naturales y únicas del entorno.

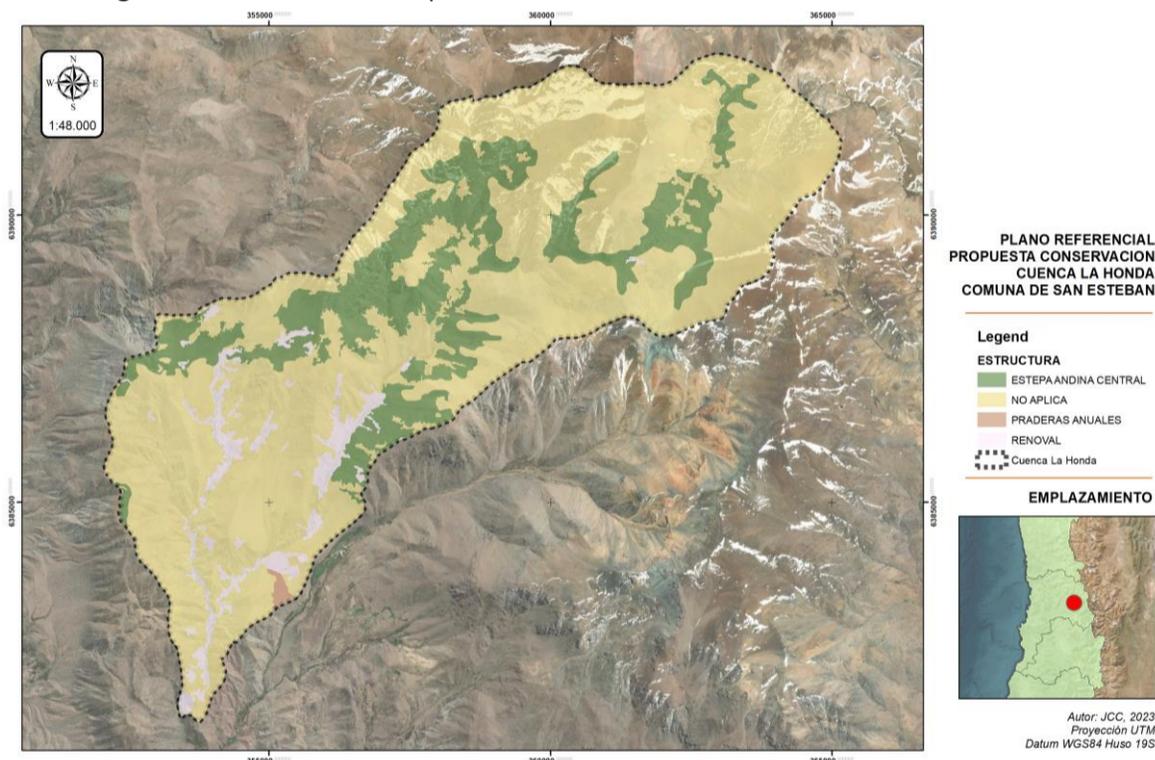
g. Análisis de vegetación

En términos geográficos, la cuenca La Honda, es un sector de transiciones, pasando desde es un predoi La zona al pasar de una transición de media a alta montaña presenta todas las características vegetacionales de la alta montaña. Es decir, pasa de vegetación arbustiva a matorrales y pastos altoandinos, transición que presenta algunas características singulares en cuanto a especies boscosas, matorrales, dominando principalmente los terrenos sin vegetación, que corresponden a los suelos de alta pendiente y a los afloramientos rocosos condicionados a las altas cumbres de la cuenca.

Se ha tomado en consideración para este análisis, entendiéndose se están realizando estudios en específico para la quebrada, los antecedentes existentes a partir del Catastro de Bosque Nativo de CONAF (2013).

La zona está compuesta en términos de estructura y vegetación, por zonas de praderas anuales y por estepa altoandina central, renovales, principalmente en las partes bajas de las quebradas. Por contraparte, un gran sector de montaña, en donde predominan las elevadas pendientes de terreno, son sectores sin vegetación y que no aplica un análisis respectivo.

Imagen N° 27. Estructura Bosque en la cuenca La Honda

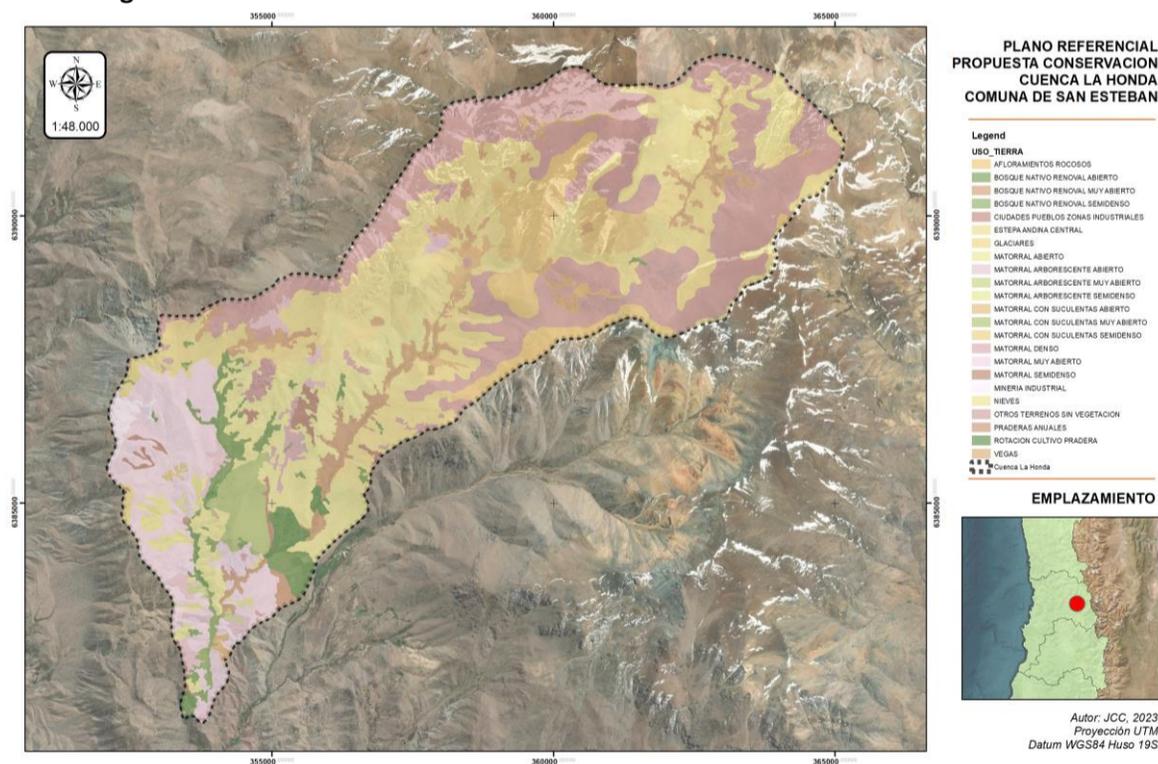


Fuente: Catastro de Bosque Nativo

Tabla N° 9. Uso de la tierra en la cuenca La Honda

Uso de la Tierra	Superficie
AFLORAMIENTOS ROCOSOS	424,43
BOSQUE NATIVO RENOVAL ABIERTO	144,52
BOSQUE NATIVO RENOVAL MUY ABIERTO	112,72
BOSQUE NATIVO RENOVAL SEMIDENSO	30,80
CIUDADES PUEBLOS ZONAS INDUSTRIALES	1,03
ESTEPA ANDINA CENTRAL	1.251,36
GLACIARES	24,58
MATORRAL ABIERTO	644,57
MATORRAL ARBORESCENTE ABIERTO	95,11
MATORRAL ARBORESCENTE MUY ABIERTO	9,28
MATORRAL ARBORESCENTE SEMIDENSO	6,24
MATORRAL CON SUCULENTAS ABIERTO	50,81
MATORRAL CON SUCULENTAS MUY ABIERTO	117,95
MATORRAL CON SUCULENTAS SEMIDENSO	6,16
MATORRAL DENSO	30,70
MATORRAL MUY ABIERTO	566,09
MATORRAL SEMIDENSO	53,85
MINERIA INDUSTRIAL	34,14
NIEVES	339,19
OTROS TERRENOS SIN VEGETACION	1.578,83
PRADERAS ANUALES	14,28
ROTACION CULTIVO PRADERA	69,61
VEGAS	2,03
Superficie total	5.608,27

Fuente: Catastro de Bosque Nativo, CONAF

Imagen N° 28. Uso de la tierra de la cuenca La Honda

Fuente: Catastro de Bosque Nativo, Conaf

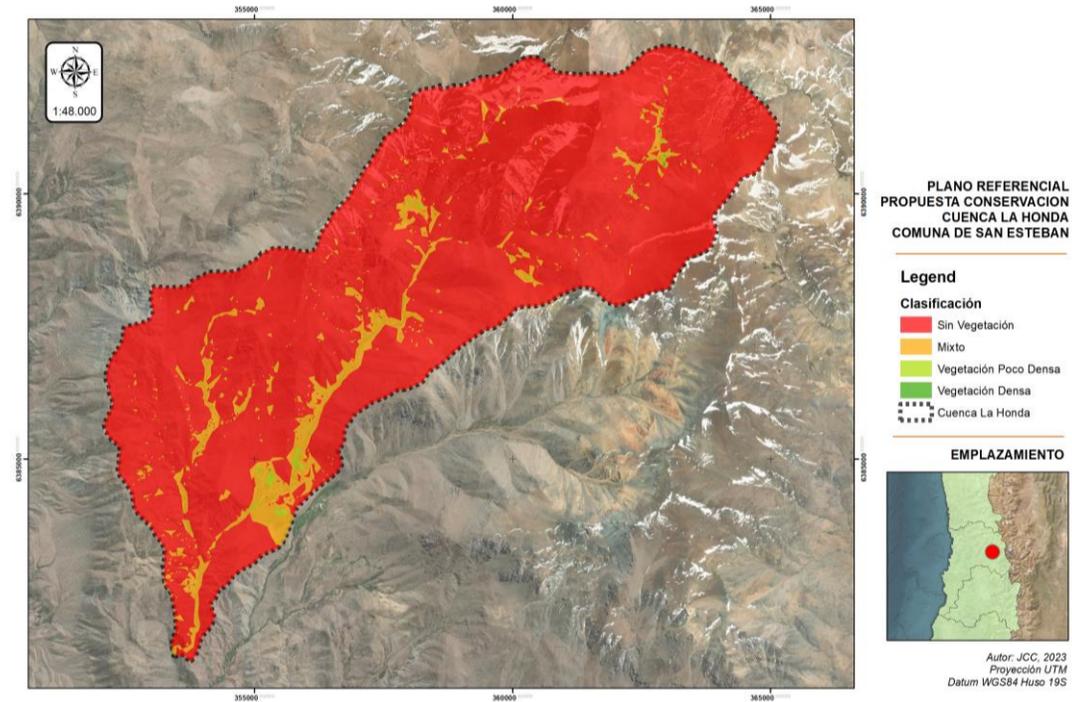
El Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) es un simple indicador de la biomasa fotosintéticamente activa o, en términos simples, un cálculo de la salud de la vegetación.

A la actualidad, es necesario actualizar la información vegetacional respecto de la presencia/ausencia de formas vegetales en La Honda, para esto se analizó mediante una serie de NDVI, correspondientes al periodo 2022-2023, en base a los levantamientos ya existentes de los usos y formas detectadas en La Honda.

El catastro de imágenes satelitales disponibles, principalmente las invernales, no es posible obtener un índice de vegetación dado que la zona, al ser de alta montaña evidencian una gran cantidad de nieve acumulada en estos sectores que complejizan el análisis. Por tanto los únicos periodos disponibles son los estivales.

Este análisis, concluyo que 20,26 hectáreas de la cuenca La Honda, se encuentra entre el periodo estival 2022-2023 se encuentran en un estado estable, mientras que gran parte de la microcuenca no posee un estado saludable.

Imagen N° 29. NDVI Zona de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales

Tabla N° 10. NDVI Quebrada La Honda

NDVI La Honda	
Zona	Superficie (Ha)
Sin Vegetación	5.340,52
Mixto	476,54
Vegetación poco Densa	19,84
Vegetación Densa	0,42
Superficie total	5.837,32

Fuente: Elaboración propia

IV. ANALISIS DE PAISAJE²

a) Determinación del valor paisajístico de la Quebrada La Honda

La determinación de valores paisajísticos, está directamente relacionada con la función con las experiencias y valores significativos que ya han sido descritos en el presente estudio, lo cual ha determinado niveles jerárquicos de paisaje.

- **Macrozonas.** primer nivel jerárquico que corresponde a las grandes extensiones delimitadas por elementos geográficos tales como geomorfología, hidrografía, clima, vegetación y población, siendo coincidente con las grandes regiones bioclimáticas del país. Su escala de representación corresponde al rango 1:500.000 a 1:250.000.

En este punto podemos clarificar que la cuenca se encuentra emplazada en la macrozona denominada Cordillera de Los Andes.

- **Subzonas.** corresponde al segundo nivel jerárquico. Cada macrozona se compone de subzonas que se establecen de manera coincidente con las principales geoformas del territorio: borde costero, Cordillera de la Costa, depresión intermedia en sus distintas variaciones, valles transversales, Cordillera de los Andes, entre otros. Su escala de representación se sitúa en el rango 1:200.000 a 1:100.000.

En esta categoría encontramos a toda la quebrada La Honda, la cual es parte de la media y alta montaña ya definida y abarca una superficie de 2.849,31 metros hectáreas.

- **Zonas homogéneas.** corresponde al tercer nivel jerárquico y constituyen mosaicos de paisaje contenidos en las subzonas. Como su nombre lo indica, estas zonas están determinadas por la homogeneidad en los atributos y características de los componentes bióticos, abióticos y antrópicos apreciables en el territorio. Su escala de representación corresponde al rango 1:50.000 a 1:20.000.

Se han definido, para la cuenca La Honda, una escala de trabajo 1:48.000, lo cual permite identificar las zonas homogéneas.

- **Alta Montaña (ó Alta Cordillera).** Zona que abarca mayoritariamente la cuenca La Honda. Corresponde principalmente a las laderas de alta montaña con pendientes sobre los 36 grados, depositarias principalmente de las nieves que caen en periodos estivales. Esta zona se emplaza sobre los 1.850 metros sobre el nivel del mar. En estos sectores la fauna presenta menos condiciones de desarrollo reducida a vegetación frondosa y es común observar, como ya fue detallado anteriormente la presencia de vegas, pastos y flores en lugares puntuales del territorio.
-

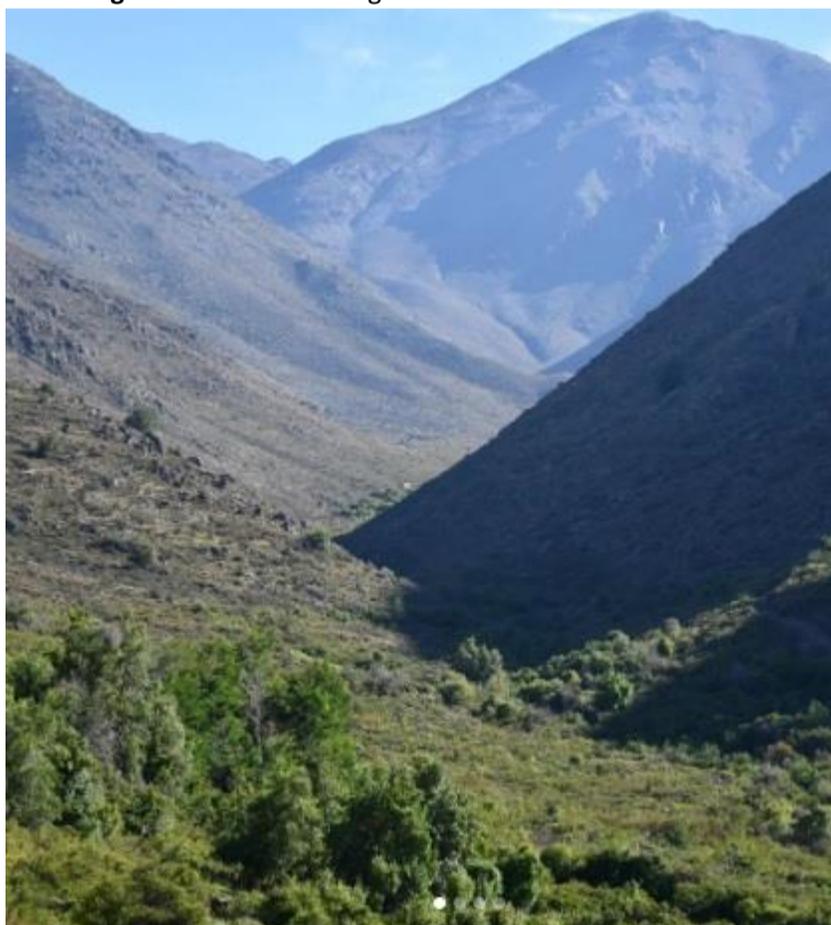
Imagen N° 30. Alta montaña de la quebrada La Honda



Fuente: Comunidad Campos de Ahumada

- **Media Montaña.** Zona intermedia entre la Cordillera y la baja montaña y los valles, emplazada entre los 1.350 y 1850 metros sobre el nivel del mar. Corresponden a lomajes más suavizados y con menores rasgos erosivos que los de alta montaña, y si bien estos también son alimentados por nieves en periodos invernales, pero son capaces de soportar suelo y vegetación arbustiva, matorral y pastos

Imagen N° 31 Zona homogénea “Media montaña” en zona de estudio



Fuente: Comunidad Campos de Ahumada

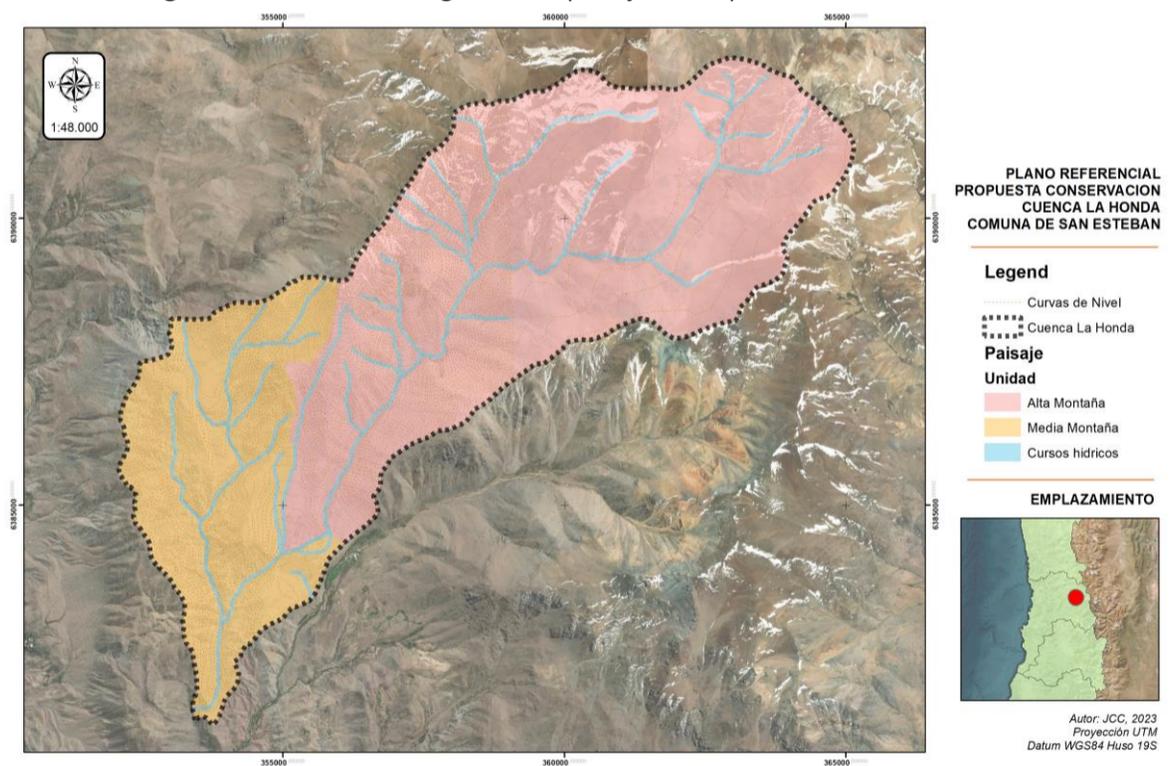
- **Cursos hídricos.** El principal paraguas de la cuenca, la unidad que permite la circulación de las aguas y la vida en la quebrada La Honda. Zona homogénea, se configuro presentando una faja de ancho al eje de la cuenca 60 metros, lo que permite abordar posibles crecidas y restricciones. Esta área se configura desde la cabecera de la cuenca hasta su desembocadura al Estero El Cobre.

Imagen N° 32. Cursos hídricos, quebrada La Honda



Fuente: Comunidad Campos de Ahumada

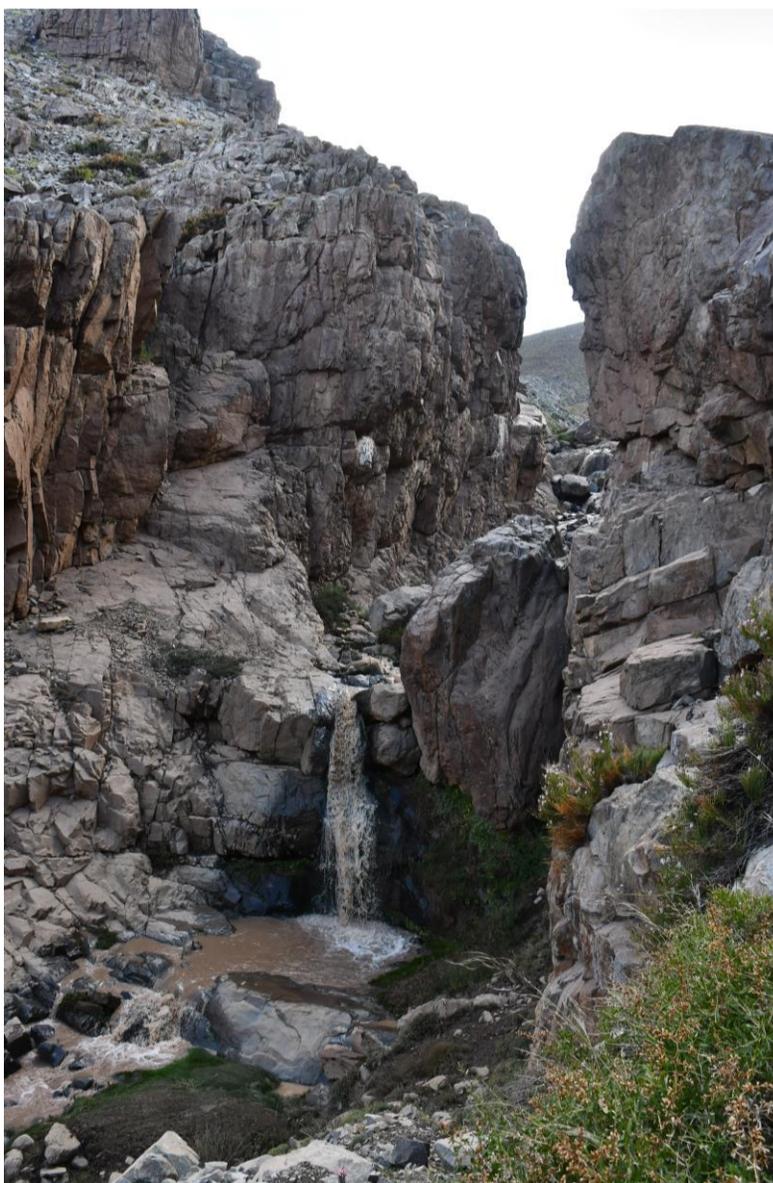
Imagen N° 33. Zonas homogéneas de paisaje en la quebrada La Honda



Fuente: Elaboración propia

- **Unidades de paisaje.** corresponde al cuarto nivel jerárquico. Son las unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas. Su escala de representación está en el rango de escalas de 1:10.000 a 1:5.000.
 - **Afloramientos Rocosos.** La alta cordillera, asociada a las formaciones geológicas y procesos erosivos ofrece una gran cantidad, de lomajes altamente erosionados, que son atractivos visuales dentro de la cuenca y a su vez originarios a partir de los procesos de desgaste de la formación de la cuenca y los suelos aguas abajo.

Imagen N° 34. Afloramientos rocosos



Fuente: Comunidad de Campos de Ahumada

- **Lomas suavizadas.** Características de las zonas bajas de la cuenca La Honda y que son lugares característicos de vegetación arbustivas, plantaciones, y afloramientos rocosos de menor impacto que en Alta montaña.
- **Zonas con vegetación.** Característicos de los fondos de valle, con presencia de vegetación propia y características del espacio, como también por plantaciones agrícolas.

Imagen N° 35. Lomas suavizadas y zonas con vegetación cuenca La Honda



Fuente: Comunidad Campos de Ahumada

- **Humedales.** Emplazados en la cercanía de los cursos de aguas, pero principalmente en la alta montaña, corresponde a un reservorio de agua y pastos para el ecosistema poseen una superficie aproximada de 25 hectáreas dentro de la cuenca.

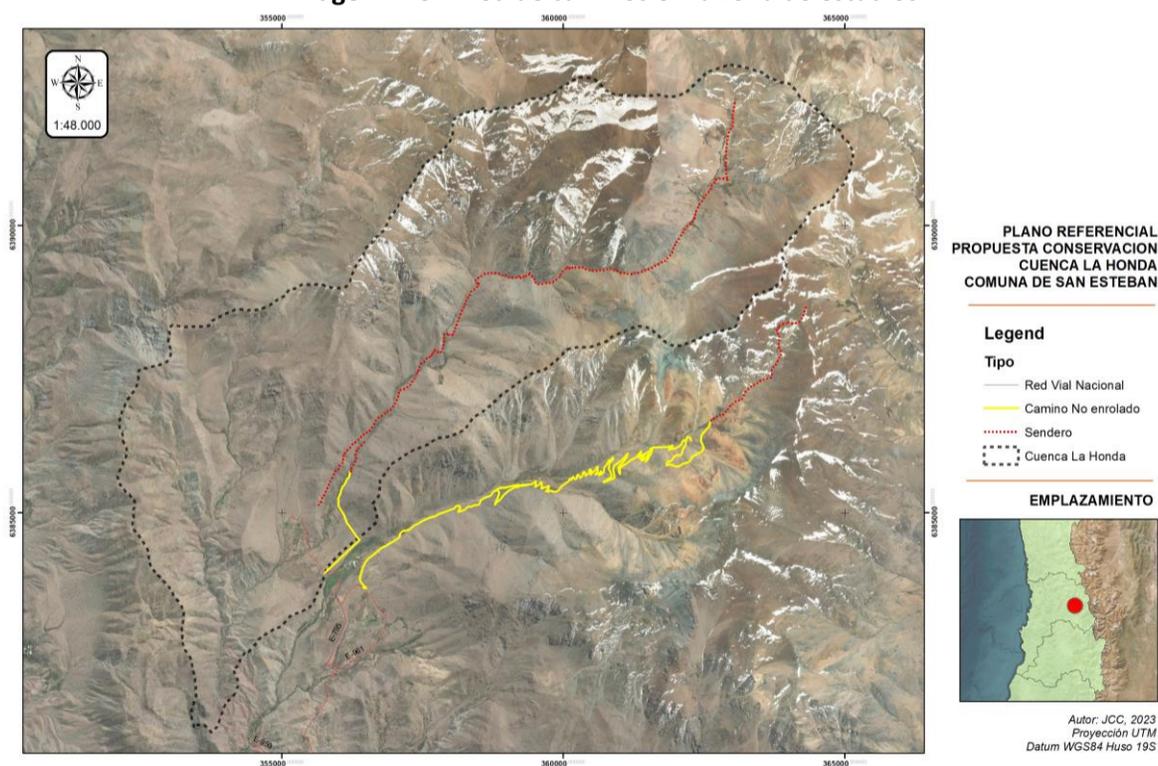
Imagen N° 36. Humedales y zonas con vegetación en zona de estudio



Fuente: Comunidad Campos de Ahumada

- **Fondo de valle.** Emplazo principalmente en la baja montaña, corresponde a las planicies formadas en el territorio por la influencia de los cursos de agua. Es un sector en donde preferentemente se dan las actividades del tipo agrícola y bosquetes.
 - **Infraestructura local.** La infraestructura local, está definida en dos ámbitos, aquellas de carácter comunitario y la infraestructura que es propia de la cuenca y que sirve para sostener actividades que solo suceden en La Honda. Es así como se ha determinado la presencia de centros turísticos como una actividad propia de la cuenca y Juntas de vecinos, Clubes deportivos, Comunidades Agrícolas, Asociaciones de canalistas y otros actores que se dan y se encuentran presente en la quebrada La Honda.
 - **Glaciares.** Son grandes reservorios de agua, el único existente se que se emplazan en la cabecera de la Quebrada La Honda.
- **Áreas singulares.** corresponde al quinto nivel jerárquico. Son sectores y/o elementos reconocibles dentro de una determinada unidad de paisaje que dominan por sus características únicas y distintivas. Su escala de representación se ubica en el rango de escalas de 1:2.000 a 1:1.000.
 - **Vegas:** Corresponde a reservorios de agua, pasto y alimentación para aves de paso y fauna local, que permite la vida en las montañas. Se emplazan preferentemente en las cabeceras de la cuenca de acuerdo al catastro realizado en 2023
 - **Red de caminos.** Se establece como la red de caminos, públicos y privados que permite conectar a la cuenca La Honda desde su cabecera al fondo de valle y con otras localidades locales y de la región/país

Imagen N° 37. Red de caminos en la zona de estudios



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 38. Vegas en Quebrada La Honda



Fuente: Comunidad de Campos de Ahumada

- **Red de canales.** Emplazados en la parte baja de la cuenca. Corresponde a una red de cursos hídricos artificiales que permiten la vida agrícola y humana con sus aguas.
- **Bocatomas.** Emplazadas en la parte baja de la cuenca, corresponde a una serie de puntos de captación de aguas, de la Quebrada La Honda, infraestructura crítica para la supervivencia humana y la agricultura local.
- **Sitios.** Corresponde al sexto nivel jerárquico. Son porciones delimitadas y específicas de terreno que pueden reconocerse dentro de un área singular. Su escala de visualización corresponde al rango de escalas de 1:500 a 1:100.

No se han detectado sitios específicos en zona de estudio.

Tabla N° 11. Determinación del valor paisajístico del paisaje en la Quebrada La Honda

Macrozona	Subzonas	Zonas Homogéneas	Unidad de Paisaje	Áreas singulares	Sitios
Cordillera de Los Andes	Quebrada La Honda	Alta Montaña	Glaciares	Vegas	No hay
			Afloramientos rocosos		
			Humedales		
			Quebradas		
		Cursos hídricos	Fondo de valle	Red de caminos	
			Zonas con vegetación	Red de canales	
			Lomas suavizadas	Bocatomas	
			Infraestructura Local		

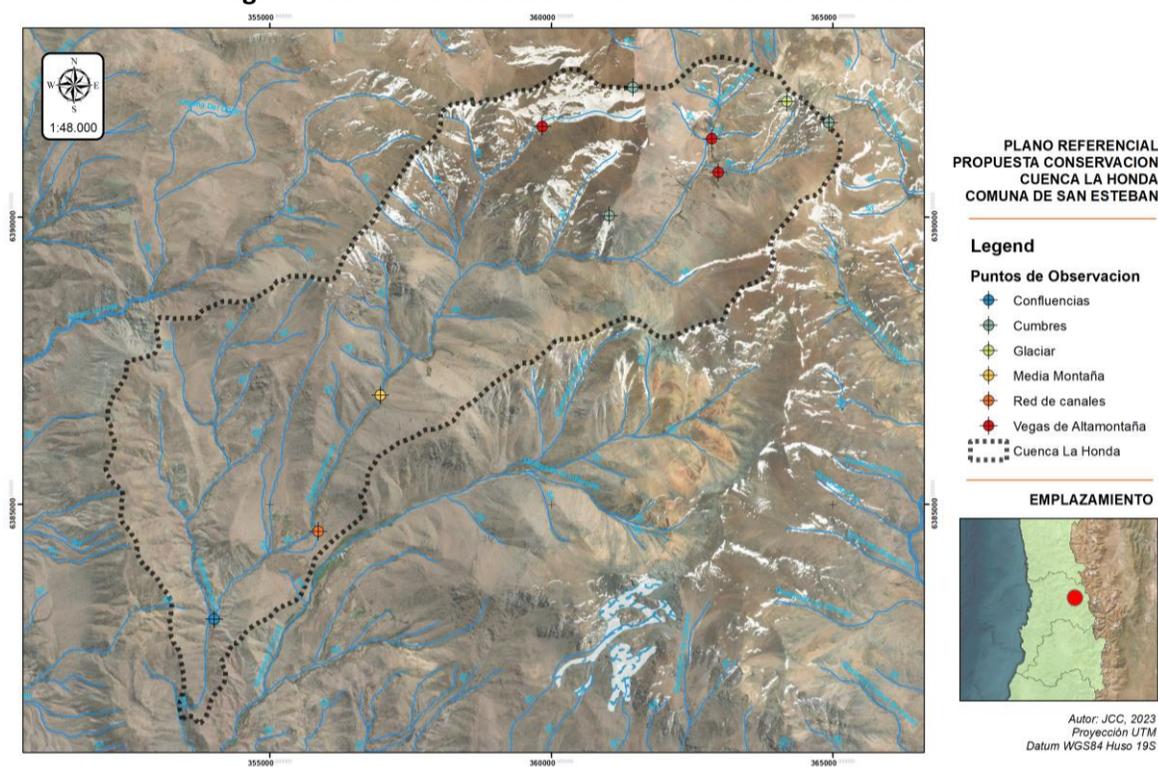
Fuente: Elaboración propia.

b) Área de influencia inmediata de los valores de paisaje

- **Puntos de observación**

Se establecieron puntos de observación a partir de las áreas singulares, los cuales tienen por objetivo analizar el paisaje desde dos escalas, una escala local y una superior, a nivel de cuenca y para esto se toma como punto de análisis la cuenca del Río Aconcagua

Imagen N° 39. Puntos de observación de la cuenca La Honda



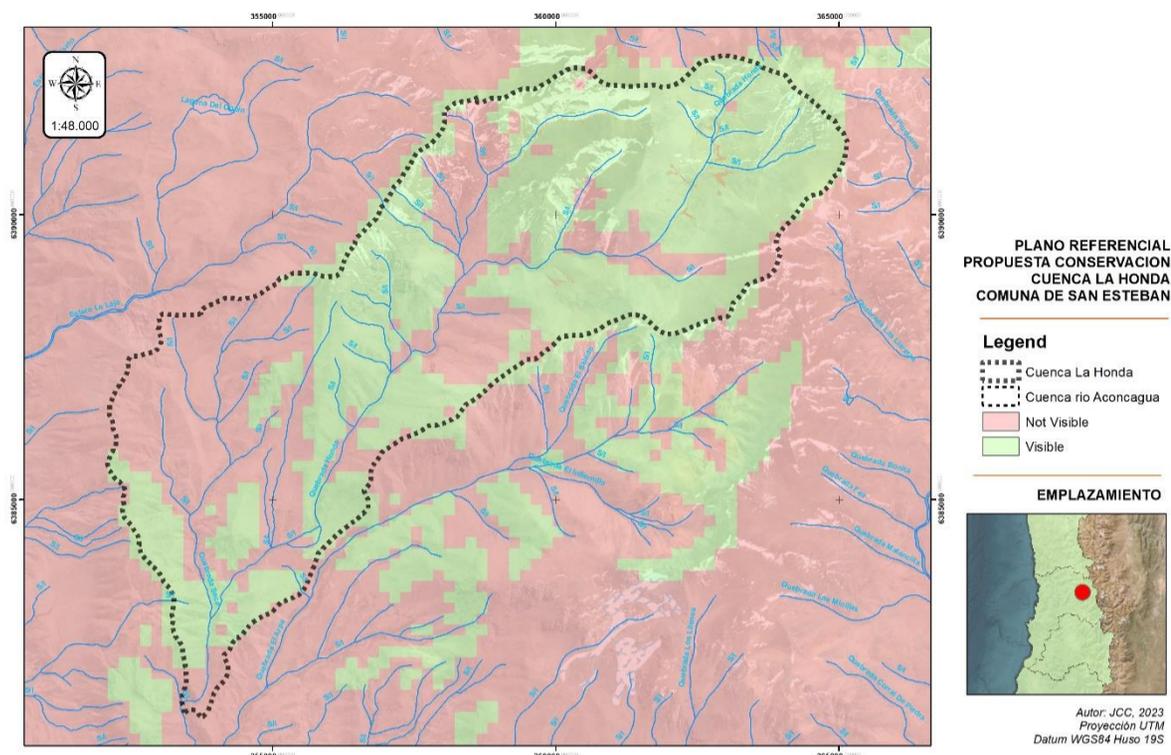
Fuente: Elaboración propia.

- **Cuencas visuales**

En base a los puntos de observación que ha definido la cuenca en base a las Zonas homogéneas presente en la quebrada La Honda, lo visible y lo no visible. La definición se trabajó a nivel de cuenca La Honda y a escala Cuenca del Río Aconcagua, con la finalidad de establecer el impacto al paisaje que y la categoría que posee esta cuenca.

Y es que a escala local el 78% de la cuenca, posee una categorización de visible para los puntos de observación planteados. A diferencia de la Cuencas vecinas, los sectores más encajonados son los que presentan menores visibilidades, dada sus exposiciones de laderas y la orientación de las vertientes

Imagen N° 40. Cuenca visual a nivel local



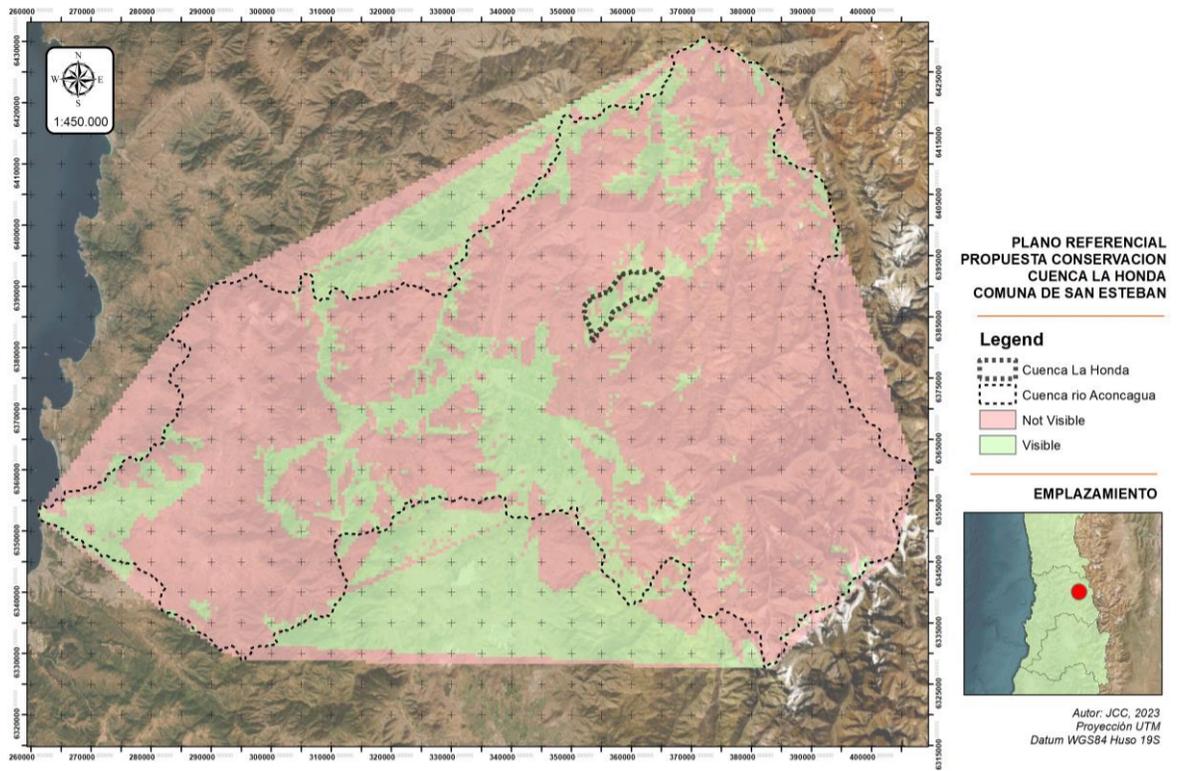
Fuente: Elaboración propia

Cuando analizamos la visibilidad de la Quebrada La Honda a nivel de cuenca del Río Aconcagua, vemos que su visibilidad se reduce a un 2,56% de la superficie del territorio y esto claramente se explica por la amplitud del territorio y las condicionantes orográficas que conforman a la cuenca.

Sin perjuicio de lo anterior, La Honda es ampliamente visible desde el valle del Aconcagua, su territorio más próximo, siendo las comunas San Felipe, Santa María, Panquehue, Llaylay, Catemu, Rinconada, Los Andes y Calle Larga. Su visual representa un atractivo importante a los habitantes de Aconcagua, los hace propios de su geografía y de su territorio al estar inmersos en una cuenca montañosa que en diferentes épocas de año, de preferencia las invernales, entrega postales significativas y marcando los modos de vida de las personas que habitan los valles, y de sus visitantes.

Además la cuenca posee una visibilidad importante desde la costa, en especial en la comuna de Con-con, Quillota e Hijuelas, sectores en donde es posible observar la cordillera de Los Andes como un atractivo visual siendo la quebrada La Honda, la carta de presentación.

Imagen N° 41. Cuenca visual a nivel de cuenca



Fuente: Elaboración propia

V. CONCLUSIONES

En base a todo lo descrito en el presente estudio, la cuenca La Honda, quebrada de origen alto andino, tiene valores ambientales de relevancia para el Valle del Aconcagua, y a nivel local, los cuales, como han sido determinados en el presente informe, actúan como paraguas ambientales para sostener la vida en el ecosistema.

Este análisis entonces, confirma que la Quebrada La Honda, tiene objetos de conservación los cuales

Es por esta razón que se han clasificado Objetos de conservación que son los primordiales para la definición de una alternativa de zonificación para la cuenca La Honda.

a. OBJETOS DE CONSERVACION

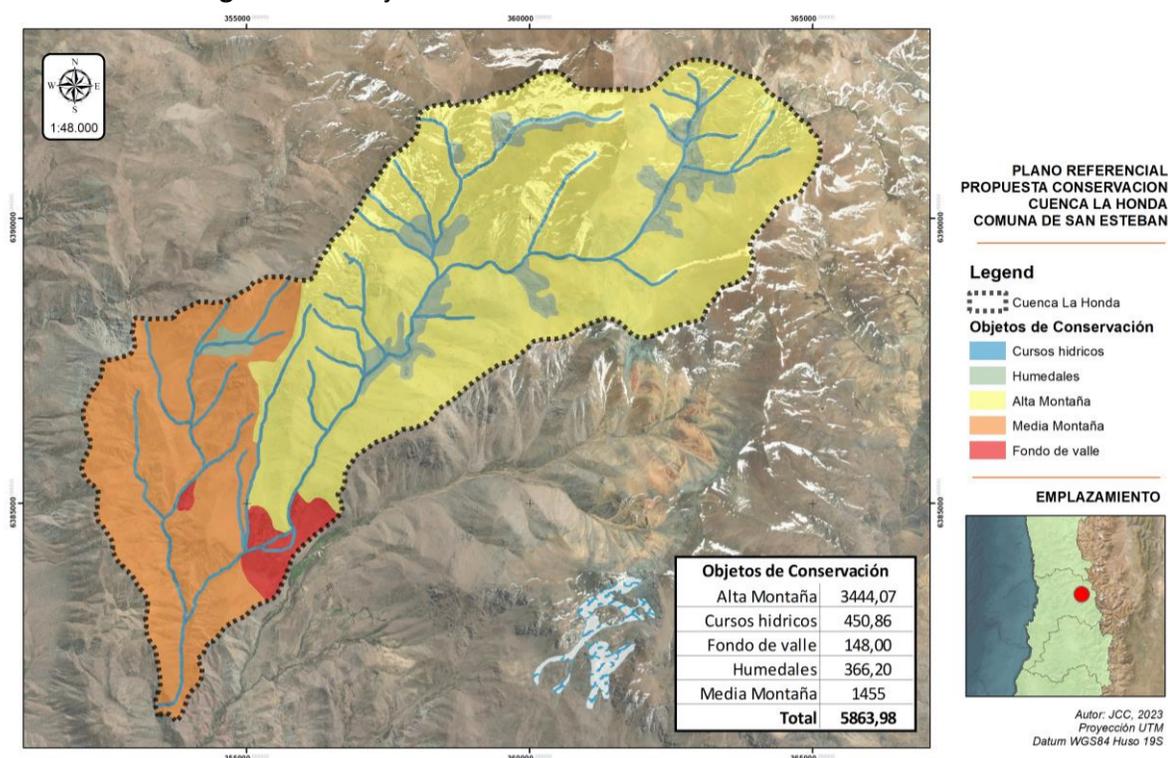
Se consideraron como Objetos de Conservación, aquellas entidades, características o valores que se desean conservar en el área de estudio: especies, ecosistemas u otros aspectos importantes de la biodiversidad, que requirieran acciones inmediatas de manejo. Los Objetos de conservación definidos son los siguientes.

Tabla N° 12. Objetos de conservación de la cuenca La Honda

Id	Objetos	Superficies (Ha)	Característica Principal	Unidad de paisaje/áreas singulares protegida	Escala de Impacto visual
1	Alta Montaña	3.444,07	Cumbres y laderas de la alta montaña de la quebrada	Afloramientos rocosos (Nido de cóndores); Zonas con vegetación; Matorrales y flores Quebradas (La Honda); Glaciares Infraestructura local (Caminos, canales y bocatomas) Humedales (vegas altoandinas)	Regional
2	Media Montaña	1.454,85	Cumbres y laderas de media montaña y fondos de valles	Lomas suavizadas; fondos de valle (Arqueología local), Humedales, Quebradas (Confluencias); Infraestructura local (Caminos, canales y bocatomas)	Cuenca
3	Fondo de Valle	148	Actividades agrícolas, Habitacional	Infraestructura local (Caminos, canales y bocatomas)	Cuenca
4	Humedales	366,20	Humedales	Quebradas (La Honda); Vegas Alto andinas	Cuenca
5	Cursos de agua	450,86	Quebradas	Quebradas (La Honda); Zonas con vegetación, Humedales, vegas alto andinas	Cuenca

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 42. Objetos de conservación



Fuente: Elaboración propia

b. PROPUESTAS DE ZONAS DE CONSERVACION PARA EL ECOSISTEMA

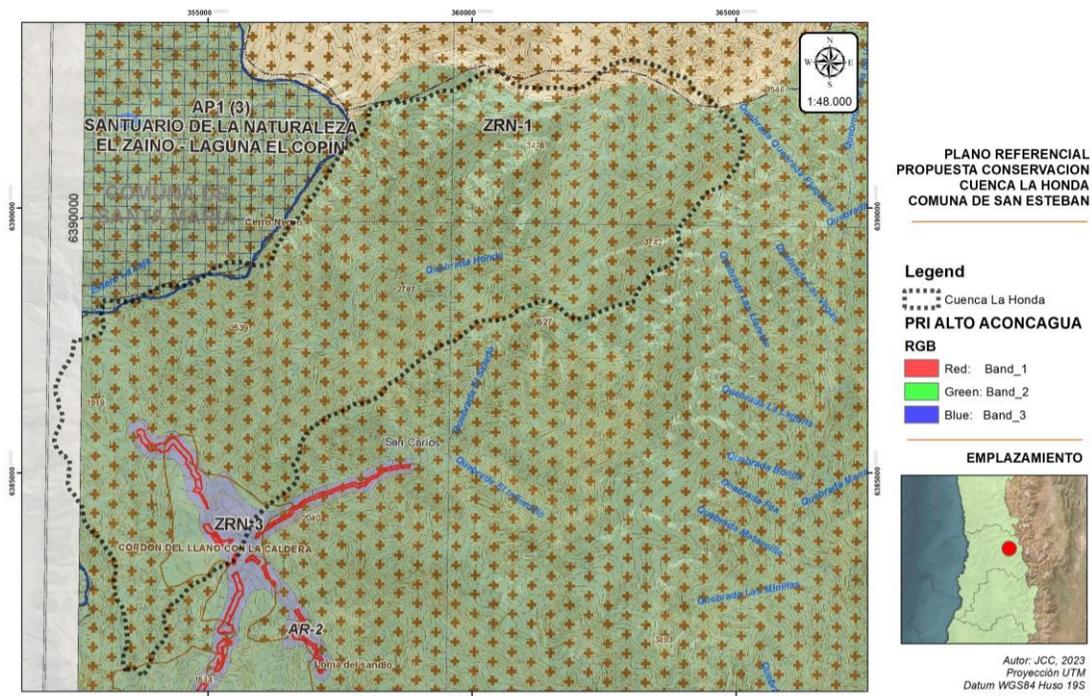
Con todo lo expuesto, cabe la necesidad de establecer un ecosistema de protección para la quebrada La Honda, asociado principalmente a los siguientes argumentos técnicos.

b.1. La Planificación territorial a nivel de valle del Aconcagua

La Planificación Urbana Intercomunal regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana, a través de un PRI o PRM. El instrumento es confeccionado por la secretaria regional ministerial de vivienda y urbanismo, con consulta a los municipios e instituciones fiscales que se estime necesario. Elaborado el plan, las municipalidades deberán pronunciarse sobre el mismo, en un plazo de 60 días, vencido el cual se entenderá aprobado.

El valle del Aconcagua llevan en el último periodo confeccionando el PRI Alto Aconcagua el cual para el área de estudio considerará una vez sea aprobado zonificaciones que propicien acciones como las que se plantean en la figura 43 de este documento. En este proyecto en proceso, se encuentra en respuesta de consultas a Contraloría, en caso de ser respondidas favorablemente, prontamente se obtendrá una aprobación y promulgación oficial del mismo.

Imagen N° 43. Plan regulador Intercomunal Alto Aconcagua en evaluación



Fuente: Elaboración propia a partir de PRI

La quebrada La Honda, de acuerdo al PRI Alto Aconcagua, presenta las siguientes afectaciones normativas:

- **Zona de riesgos Incendios**

- **Zona AR-2**

Esta zona considera a toda la quebrada La Honda y en ella se identifican como AR-2 los territorios afectados por riesgos generados por la actividad o intervención humana asociados a amenaza de incendio.

Las normas urbanísticas que aplicarán una vez que se cumpla con lo establecido en el artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismos y Construcciones, serán las siguientes:

En el área urbana regirán las disposiciones de la zona bajo la cual se emplaza el área de riesgo.

En el área de extensión urbana regirán igualmente las normas urbanísticas de la zona bajo la cual se emplaza el área de riesgo, las que se establecen en el Título 4 “Disposiciones transitorias de carácter supletorio de nivel comunal” de la presente ordenanza, considerando que el sistema de agrupamiento será aislado y los distanciamientos serán de acuerdo a lo indicado para cada zona.

En el área rural regirán las disposiciones del art. 55 de la LGUC. Para los efectos de la aplicación de las disposiciones del artículo 55° de la LGUC, se aplicarán las disposiciones para el área rural del Capítulo 11 de la presente ordenanza.

- **Zonas rural normadas**

El Área Rural del SAA está conformada por el territorio que comprende el Satélite Alto Aconcagua excluyendo el Área Urbana, Área de Extensión Urbana, las Áreas Verdes de Nivel Intercomunal, y los Parques de Nivel Intercomunal, graficados en los planos SAA-01a, SAA-02a, SAA-CP01a, SAA-CP02a, y SAA-CP03a. Las normas y autorizaciones que se otorguen a esta área se ajustarán a lo establecido en el artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

- **Zona ZRN1. Zona rural Normada 1**

Esta zona comprende principalmente mayoritariamente a la parte de Alta Montaña de la quebrada La Honda, no afectando a poblados existentes. Para los efectos de la aplicación del artículo 55 de la Ley general de Urbanismo y construcciones, se establecen los siguientes usos de suelo:

Tabla N° 13. Características zona ZRN1 PRI Alto Aconcagua.

Usos de suelo permitidos	Usos de suelo prohibidos
Construcciones de equipamiento de las clases: deporte, científico, cultura.	Todos los no indicados como permitidos.
Construcciones de turismo.	
Construcciones destinadas a habilitar un Balneario o campamentos turísticos.	
Superficie de subdivisión predial mínima	20 ha

Fuente: PRI Alto Aconcagua

- **Zona ZRN3. Zona rural normada 3**

Esta zona se comprende principalmente en lo habitado, las zonas consolidadas con viviendas y que conforman grupos preexistentes. Se emplaza en la parte baja de la quebrada. Para los efectos de la aplicación del artículo 55 de la Ley general de Urbanismo y construcciones, se establecen los siguientes usos de suelo:

Tabla N° 14. Características zona ZRN1 PRI Alto Aconcagua.

Usos de suelo permitidos	Usos de suelo prohibidos
-	Todos los no indicados como permitidos.
Superficie de subdivisión predial mínima	120 ha

Fuente: PRI Alto Aconcagua

b.2 La planificación ambiental para los ecosistemas de montaña.

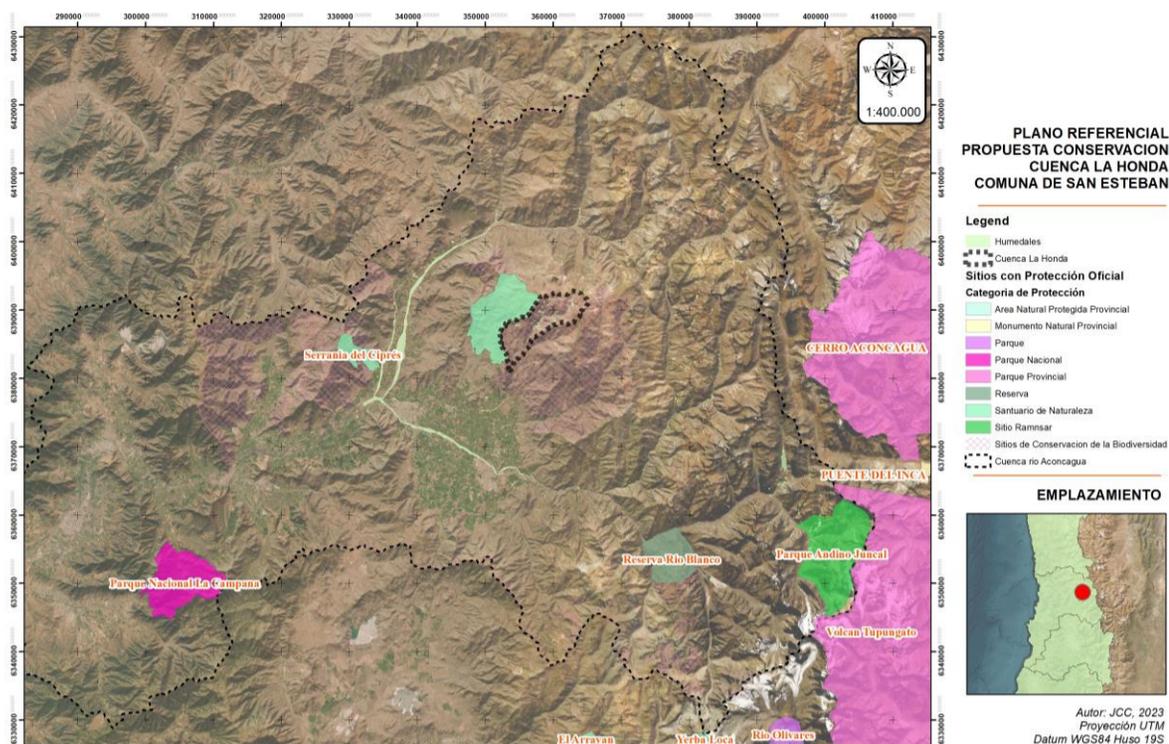
En el valle del Aconcagua, la planificación ambiental, que no está contenida actualmente en ninguna herramienta de planificación territorial considera la presencia de Santuarios de Naturaleza, Reservas Naturales, Sitios Ramsar. A nivel Supra nacional, y en las fronteras colindantes a las montañas de valle del Aconcagua están los Parques Nacionales Argentinos, que promueven zonas de protección a los ecosistemas altoandinos.

Los ecosistemas protegidos del valle del Aconcagua, abarcan entonces, una superficie de 23.335,27 hectáreas del valle del Aconcagua y si consideramos, los sitios de conservación de la biodiversidad declarados en el valle del Aconcagua estos comprenden en total 79.698,48 hectáreas comprendidas. El valle en su totalidad posee ecosistemas de valor ambiental con una superficie de 103.033,75 hectáreas.

Si a esto súmanos las incipientes propuestas de conservación de los humedales, sin perjuicio que en la actualidad no existen humedales urbanos protegidos, las zonas catastradas por el Ministerio de Medio Ambiente, para las provincias de San Felipe y Los Andes, alcanzan las 4896,76 hectareas.

Con esto, el potencial de protección del valle del Aconcagua es de 107.930,51 hectáreas.

Imagen N° 44. Ecosistemas protegidos del valle del Aconcagua y su relación con la cuenca La Honda



Fuente: Elaboración propia

b.3 El perímetro susceptible de postular a una declaratoria.

La quebrada La Honda, se encuentra inserta dentro de los Sitios de Conservación de la Biodiversidad de la Región de Valparaíso, su quebrada, que posee dos propietarios conocidos: una comunidad local y una centro turístico, son factibles, bajo todos los argumentos presentados, optar a una protección oficial.

Normativamente, el país se encuentra en proceso de transición normativo y que en el cual cambiara la modalidad de protección oficial en el país, en este nuevo escenario, la Quebrada La Honda, debe considerarse como un área protegida privada, según lo establece el artículo 3° del cuerpo normativo y que corresponde a un “Área protegida privada: área protegida creada en espacios de propiedad privada y reconocida por el Estado conforme a las disposiciones de la presente ley”.

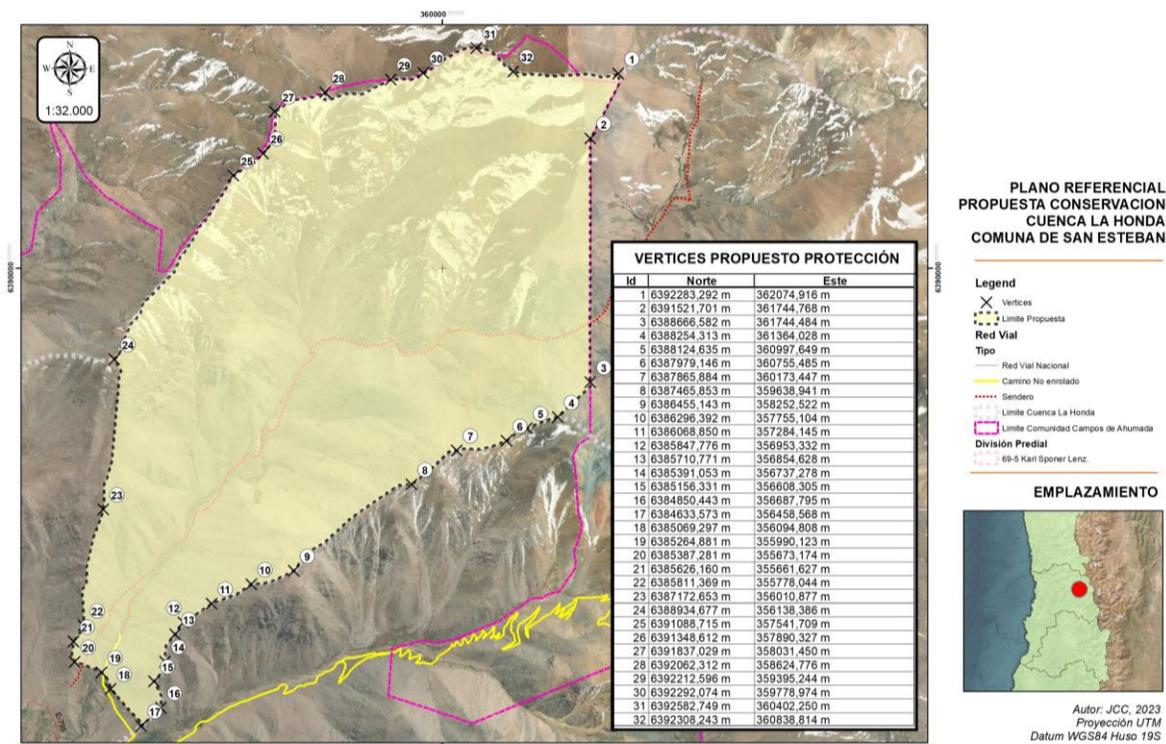
Lo que propone este estudio, en base a los antecedentes expuestos, es que se postule a la categoría de “Monumento natural”, el cual es “un área, generalmente reducida en extensión, caracterizada por la presencia de componentes específicos, ya sea de carácter biótico o abiótico, relevantes para la biodiversidad, que contengan además sitios o elementos de interés desde el punto de vista geológico, paisajístico, educativo o científico. El objetivo de esta categoría es la preservación de un componente específico de la biodiversidad o de elementos o sitios de especial interés geológico, paisajístico, educativo o científico, así como la protección de la biodiversidad y los hábitats asociados a dichos elementos. Se prohíbe en esta área la explotación de recursos naturales con fines comerciales”.

Como ya se mencionó, en el intertanto que la legislación no se encuentre aprobada, y con un reglamento en vigencia y aplicable, sigue rigiendo el antiguo sistema y que son las “áreas colocadas bajo protección oficial” definidas en el oficio Ord D.E. N°130844, de 22 de mayo del año 2013, emitido por el Servicio de Evaluación Ambiental, las categorías de área bajo protección oficial. En este sentido y revisadas las 15 alternativas de protección existentes se postula a una parte de la quebrada, la cual es de propiedad de la Comunidad Campos de Ahumada, a la categoría de **Santuario de Naturaleza**, la cual se define como “Sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”

La principal justificación de las categorías de protección propuestas se basa en la planificación ambiental existente. Considerar La Honda como Santuario de Naturaleza, empieza a configurar un corredor ambiental conformado por el Santuario de Naturaleza El Zaino-Copín y la quebrada El Arpa, (que actualmente también se encuentra en proceso de postulación a una categorización de protección oficial) conformando un corredor ambiental único dentro del valle del Aconcagua y que configura la primera red territorial cuencas vecinas, con características naturales y únicas que permiten su conservación. Fortaleciendo zonificaciones ambientales en los territorios y no elementos puntuales y aislados, que no permiten una protección real de los valores ecosistémicos.

Por tanto y en resumen, la superficie a declarar dentro de la quebrada La Honda corresponde a una superficie aproximada de **2.701,9 hectáreas**.

Imagen N° 45. Propuesta zona a declarar como Santuario de Naturaleza



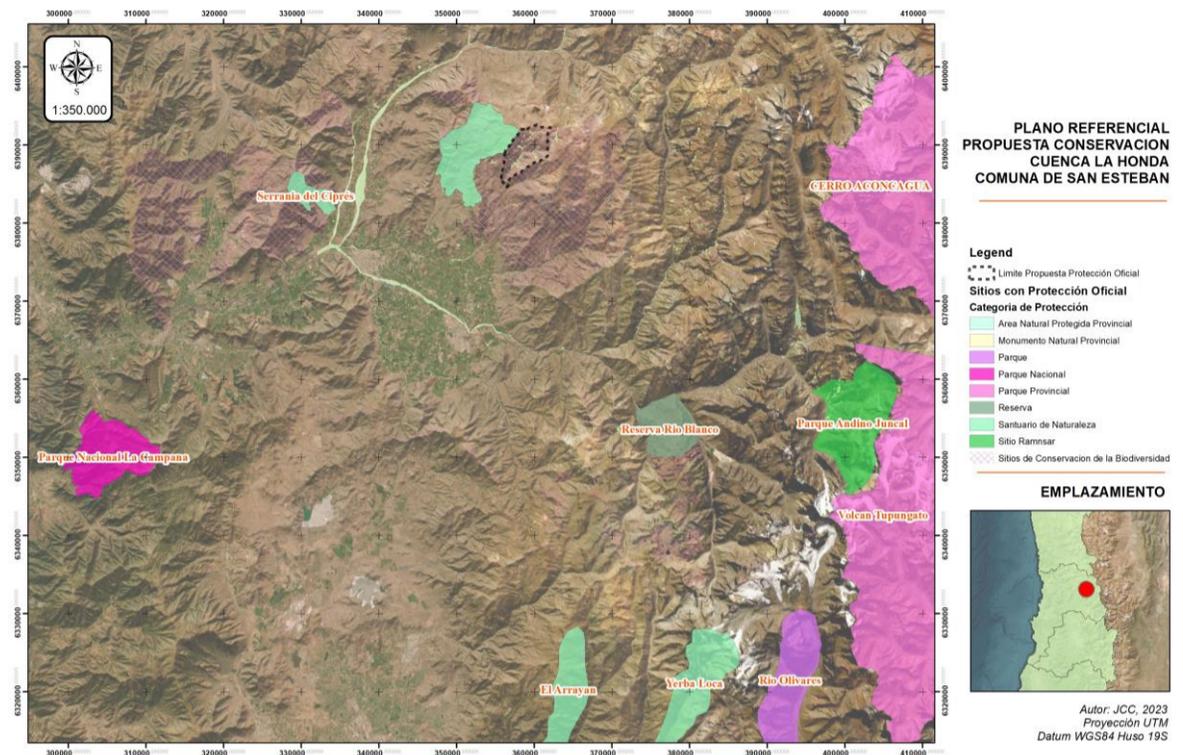
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15. Puntos de control Propuesta declaratoria Santuario de Naturaleza

VERTICES PROPUESTO PROTECCIÓN		
Id	Norte	Este
1	6392283,292 m	362074,916 m
2	6391521,701 m	361744,768 m
3	6388666,582 m	361744,484 m
4	6388254,313 m	361364,028 m
5	6388124,635 m	360997,649 m
6	6387979,146 m	360755,485 m
7	6387865,884 m	360173,447 m
8	6387465,853 m	359638,941 m
9	6386455,143 m	358252,522 m
10	6386296,392 m	357755,104 m
11	6386068,850 m	357284,145 m
12	6385847,776 m	356953,332 m
13	6385710,771 m	356854,628 m
14	6385391,053 m	356737,278 m
15	6385156,331 m	356608,305 m
16	6384850,443 m	356687,795 m
17	6384633,573 m	356458,568 m
18	6385069,297 m	356094,808 m
19	6385264,881 m	355990,123 m
20	6385387,281 m	355673,174 m
21	6385626,160 m	355661,627 m
22	6385811,369 m	355778,044 m
23	6387172,653 m	356010,877 m
24	6388934,677 m	356138,386 m
25	6391088,715 m	357541,709 m
26	6391348,612 m	357890,327 m
27	6391837,029 m	358031,450 m
28	6392062,312 m	358624,776 m
29	6392212,596 m	359395,244 m
30	6392292,074 m	359778,974 m
31	6392582,749 m	360402,250 m
32	6392308,243 m	360838,814 m

Fuente: Elaboración propia

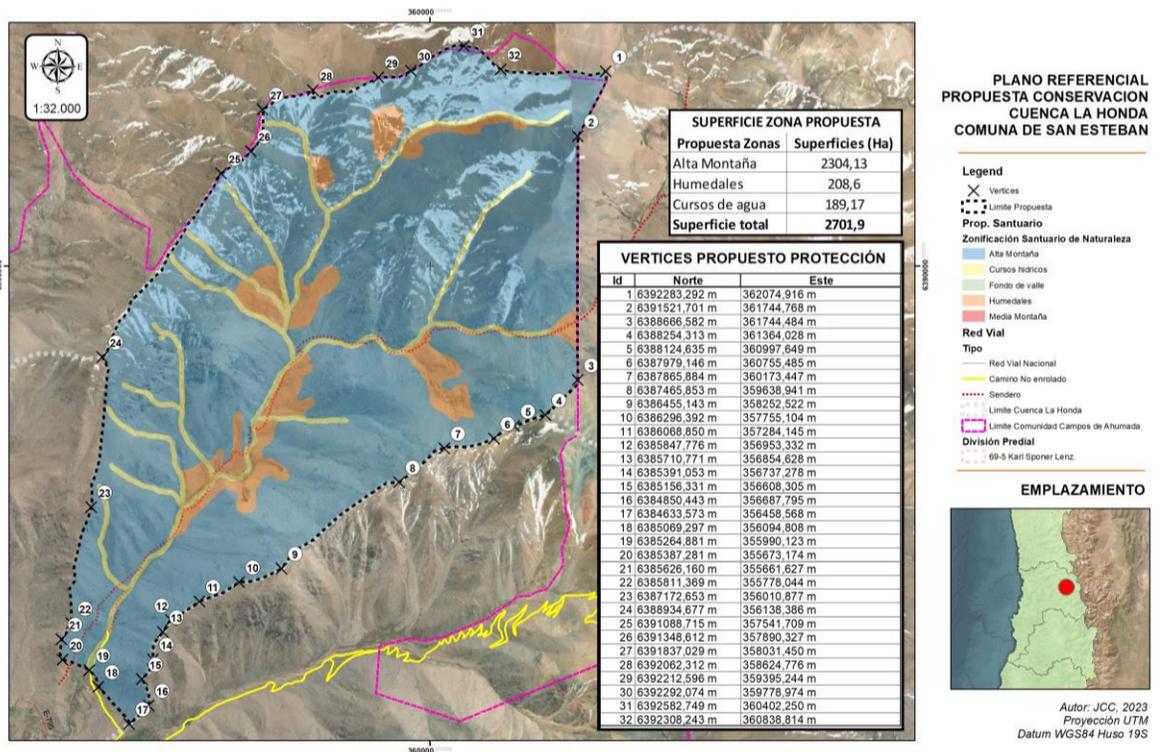
Imagen N° 46 Ecosistemas protegidos del valle y la propuesta de Santuario de Naturaleza para la Quebrada La Honda.



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, y como lo que se busca proteger en la Quebrada La Honda, en principal corresponde a los objetos de conservación, la propuesta de zonificación interna propone las siguientes zonificaciones para el tratamiento ambiental y la planificación del territorio y que permiten en general proteger todos los valores ambientales de la cuenca.

Imagen N° 47. Propuesta de sectorización Santuario de Naturaleza



Fuente: Elaboración Propia

Por tanto, en el valle del Aconcagua, de acogerse esta propuesta de Santuario, lo que se considera las siguientes superficies de protección

Tabla N° 16 Ecosistemas que con alguna categoría de protección oficial existentes.

Ecosistema protegido	Superficie
Propuesta La Honda	2.701,9
Zaino Copín	7.053,48
Serranía del Ciprés	1.115,63
Parque Andino Juncal	10.669,75
Reserva Rio Blanco	4.496,41
Superficie total	26.037,17

Fuente: Elaboración Propia

Sin nada más que informar, firma ante usted el presente informe

JUAN CARLOS CERDA
GEOGRAFO

VI. BIBLIOGRAFIA

- SERNAGEOMÍN, 2004. Geología para el ordenamiento territorial de la Región de Valparaíso, Santiago de Chile: s.n.
- AC Ingenieros Consultores, 2000. Estudio de Ingeniería. Estudio Integral y Digitalización del Río Aconcagua. Quinta Región., s.l.: s.n.
- AES Gener, 2009. Estudio hidrológico e hidráulico de crecidas en el río Aconcagua, Santiago de Chile: s.n.
- CADE-IDEPE, 2004. Diagnóstico y Clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de Calidad - Cuenca del Río Elqui, Santiago: Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, 143 pág.
- Díaz, A., 1996. Geología de la Formación Farellones en el área del Río Colorado, Cordillera de los Andes de la V región, norte del Río Aconcagua., s.l.: Memoria de Título, Universidad de Chile. 69 p.
- Golubev, G., 1967. Avalanchas y corrientes de barro en Chile., Santiago.: Universidad de Chile, Departamento de Geografía, Informativo Geográfico, Nº único, p. 31-74.
- Hauser, A., 1987. Deslizamiento en camino Los Andes-Portillo, sector Guardia Vieja, V Región (Inédito). Santiago.: Servicio Nacional de Geología y Minería, 20 p.
- Klohn, C., 1960. Geología de la Cordillera de los Andes de Chile Central, Provs. de Santiago, Colchagua y Curicó. Instituto de Investigaciones Geológicas, Santiago., Issue 8, p. 95.
- MOP-CONAF, 1995. Estudio de Factibilidad, Programa de manejo de Cuencas Hidrográficas, Plan de Ordenamiento y Programa de Manejo Cuenca Río Aconcagua y Estero Marga-Marga., s.l.: s.n.
- Moscoso, R. & Padilla, H. & R. S., 1982. Hoja de los Andes, Región de Valparaíso, Nº 52, 67 p., s.l.: Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile.
- OHL Concesiones Chile S.A, 2004. Concesión Internacional. Camino Internacional Ruta 60 Ch. Ingeniería Básica. Concesión Internacional. Camino Internacional Ruta 60 Ch. Ingeniería Básica. Hidrología e Hidráulica Río Aconcagua Sector El Olivo., Santiago de Chile: s.n.
- Ortlieb, L., 1994. Las mayores precipitaciones históricas en Chile Central y la cronología de eventos ENOS en los siglos XVI-XIX. Revista Chilena de Historia Natural., Volumen 67, pp. 463-485.
- Padilla, H. & Vergara, M., 1985. Control estructural y alteración tipo campo geotérmico en los intrusivos subvolcánicos Miocénicos del área Cuesta Chacabuco-Baños del Corazón, Chile Central. Revista Geológica de Chile., Issue 24, pp. 3-17.
- SERNAGEOMIN, 2003. Mapa Geológico de Chile, Versión Digital, Santiago: Publicación Digital. Santiago, Servicio Nacional de Geología y Minería.
- SERNAGEOMÍN, 2004. Geología para el ordenamiento territorial de la Región de Valparaíso, Santiago de Chile: s.n.
- Troncoso, M. et al, 2015. Evidencia neotectónica de la falla Cariño Botado sobre la zona de falla Pocuro en provincia de Los Andes.
- Universidad Católica de Chile, 1999. Estudio de riesgos geofísicos asociados a inundaciones y remoción en masa, macro zonificación, Valle de Aconcagua. Estudio complementario para la formulación del Plan Regulador intercomunal de Aconcagua, provincias de San Felipe y Los Andes., s.l.: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Arquitectura y Bella Artes.

- Araya B. & G. Millie. Guía de campo de las aves de Chile. Ed. Universitaria, Santiago.1996
- Araya B. & M. Bernal. Aves. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds). Diversidad Biológica de Chile. CONICYT, Santiago, Chile. 350-360, 1995
- Araya B, M. Bernal, R. Schlatter & M. Sallaberry. Lista patrón de las aves de Chile. Tercera Edición. Ed. Universitaria, Santiago,1995
- Araya-Vergara, J.F. Análisis de la carta Geomorfológica de la cuenca de Santiago. En Informaciones Geográficas N° 32 Pág. 31 – 44, 1985
- Bahamonde, Nelson y Urtubia, Pamela. "Santa María de Aconcagua, Historia de la comuna". Lom Ediciones, Chile, 2005
- Campos H. Mamíferos terrestres de Chile. Marisa Cuneo Ediciones, Corporación Nacional Forestal, Santiago, 1996
- CEI. Batracios de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 1962
- CIEM ACONCAGUA. Informe proyecto "Diseño de planes de conservación ambiental de tres ecosistemas patrimoniales relevantes del valle del Aconcagua", Aconcagua, 184 pp. Ciem Aconcagua, 2003
- CIEM ACONCAGUA. Santuario de la naturaleza Serranía del Ciprés. Ediciones Almendral. Colección estudios de montaña. Aconcagua, 2008
- CIEM ACONCAGUA. Estudios de la vida en las montañas de Aconcagua. Ediciones Almendral. Colección de estudios de montaña. Aconcagua, 2007
- CONAMA. Metodologías para la Caracterización de la Calidad Ambiental. Comisión Nacional del Medio Ambiente. 242 pp, 1996
- Comunidad de Campo de Jahuel/CIEM ACONCAGUA. Guía de identificación de aves de Jahuel. Ediciones Almendral, Aconcagua, 2005
- Contreras L.C & J.L Yañez. Mamíferos. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds). Diversidad Biológica de Chile. CONICYT, Santiago, Chile. 336-349, 1995
- Contreras L.C. Biogeografía de Mamíferos Terrestres de Chile, en: Muñoz-Pedreros & Yáñez (eds.) Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia: 241-249,2000
- Cody M. Chilean bird distribution. Ecology 51 (3): 455-464.1970
- Darwin, Charles. "Viaje de un naturalista alrededor del mundo" (1832-1835). Editorial Universitaria. Colección Imagen de Chile, Chile, 1996
- De la Peña M.R. & M. Rumboll. Birds of Southern South America and Antarctica. Collins illustrated checklist. HarperCollins Publishers, London. 304 pp.,1998
- Díaz N. y J. Valencia. Larval morphology and phenetic relationships of the Chilean Alsodes, Telmatobius, Caudiverbera and Insuetophrynus (Anura:Leptodactylidae). Copeia 1985 (1): 175-181. 1985
- Donoso-Barros R. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.1966
- Donoso-Barros R. Catálogo Herpetológico Chileno. Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Chile 31: 50-124.1970
- Egli G. Voces de la Fauna Chilena. (Compact Disc). 1998
- Formas J.R. Anfibios. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds). Diversidad Biológica de Chile. CONICYT, Santiago, Chile. 314-325. 1995

- Glade A.A. (ED).Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal, Santiago. 1993
- Rivano, S; Sepúlveda, P; Boris, R; Espiñeira, D. Carta Geológica del valle de Aconcagua. SERNAGEOMIN.1982
- Thomas, H.Geología de la Cordillera de la Costa entre el Valle de La Ligua y la Cuesta de Barriga. SERNAGEOMIN.1958