



**Proyecto MMA/ONU Medio Ambiente/GEF “*Conservación de humedales costeros de la zona centro sur de Chile, hotspot de biodiversidad, a través del manejo adaptativo de los ecosistemas de borde costero*”**

## **SÍNTESIS INFORMACIÓN DE LÍNEA BASE PARA EL HUMEDAL DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO ELQUI, COMUNA DE LA SERENA, REGIÓN DE COQUIMBO**



## Índice de Contenidos

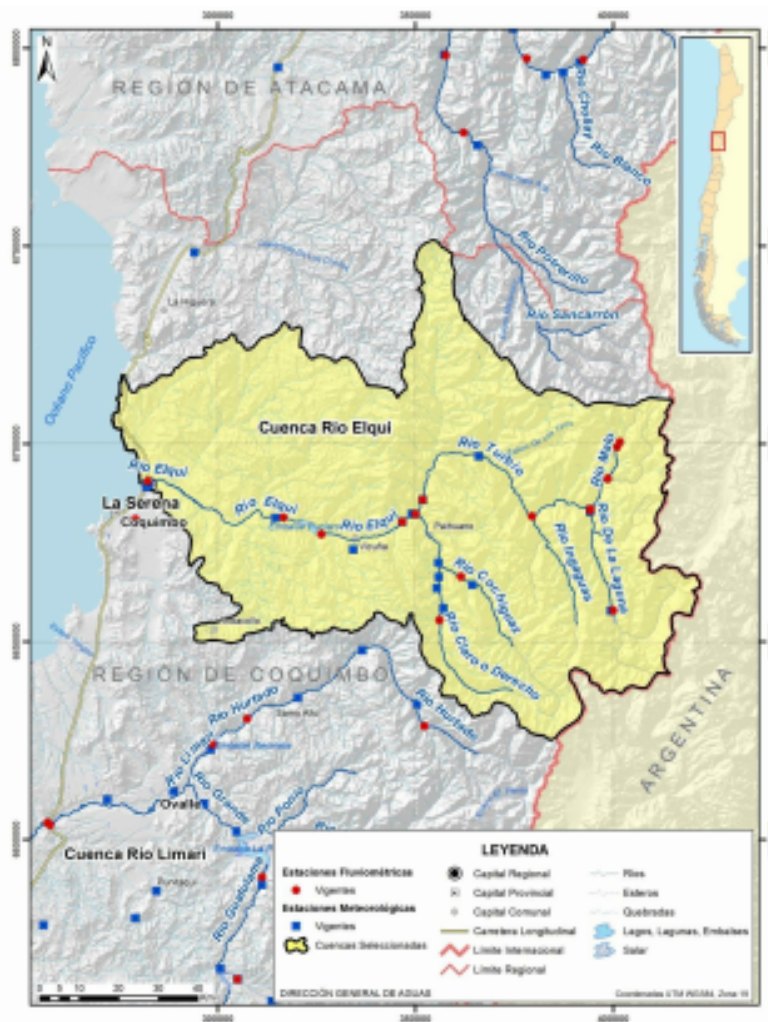
1. Aspectos Generales de la Cuenca del Río Elqui .....	2
2. Sector Bajo de la Cuenca del Río Elqui: Humedal Costero de su Desembocadura .....	5
2.1 Comuna de La Serena, donde se inserta el Humedal Costero .....	5
2.1.1 Aspectos Históricos de la Comuna .....	5
2.1.2 Población. ....	6
2.1.2 Actividades Económicas. ....	7
2.1.3 Vivienda y Acceso a Servicios.....	7
2.1.4 Patrimonio Cultural de la Ciudad y Asociatividad. ....	7
2.1.5 Ordenamiento Territorial de la Comuna. ....	8
2.2 Humedal de la Desembocadura del Río Elqui .....	9
2.2.1 Aspectos Sociohistóricos y Usos del Humedal .....	9
2.2.2 Descripción Natural del Humedal de la Desembocadura del Río Elqui .....	12
3. Recomendaciones de Gestión para el Humedal Elqui y su Cuenca Aportante.....	16
4. Referencias .....	18

## 1. Aspectos Generales de la Cuenca del Río Elqui

La cuenca hidrográfica del río Elqui se ubica en la zona norte de la Región de Coquimbo (Fig. 1). Limita al norte con la Región de Atacama, al oeste con el océano Pacífico, al este con Argentina y al sur con la cuenca del Valle del Río Hurtado. Esta cuenca origina un valle fluvial transversal desde cordillera a mar, denominado Valle del Elqui. La cuenca posee principalmente pendientes moderadas. En su parte alta existen varias cimas que superan los 5000 msnm (Olivares, Las Tórtolas, Doña Ana).

La cuenca se encuentra en el límite entre el clima desértico del norte de Chile y el clima semiárido de Chile central (Sánchez & Morales 1993), y forma parte del límite meridional del desierto costero peruano-chileno (Cepeda 1995). La cuenca es de carácter árido, con precipitaciones variables año a año (Cepeda 2009), pero principalmente escasas, con eventos extremos esporádicos. Predomina en la cuenca el clima de Estepa Templada, de carácter costera-nubosa en la franja litoral, y cálido seco en el interior (Sanchez & Morales 1993).

El río Elqui se forma por la confluencia de los ríos Turbio y Claro, aguas arriba de la localidad de Rivadavia (850 msnm). Desde su origen hasta su desembocadura, el cauce del río Elqui presenta 75 km de longitud, y atraviesa tres comunas: Paihuano, Vicuña y La Serena.



En la cuenca del río Elqui presenta un escurrimiento superficial pluvionival mixto, con un caudal promedio de 7,1 m<sup>3</sup>/s, con gran variabilidad interanual (Cepeda 2009). Posee una laguna, denominada La Rinconada de 0,02 km<sup>2</sup> de superficie, y dos embalses: La Laguna, construido en la década de 1940 y con capacidad de almacenamiento de 40 millones m<sup>3</sup> de agua; y, Puclaro, construido en 1999 con capacidad de 200 millones de m<sup>3</sup> de agua. El primero se sitúa en el sector alto de la cuenca, mientras que el tranque Puclaro se ubica en el sector medio, aguas debajo de Vicuña (Cepeda 2009). El embalse Puclaro, principalmente, constituye una barrera física en medio de la cuenca. Conjuntamente, en la cuenca se encuentra el acuífero de Elqui (DGA 2015).

De acuerdo con CEA (2018), la cobertura de suelo de la cuenca del río Elqui corresponde principalmente a vegetación nativa (63%), mientras que las zonas más altas presentan suelo desnudo (cordillera de Los Andes) (Fig. 2). La zona costera de la desembocadura del Río Elqui se inserta principalmente en una zona con uso urbano y terrenos agrícolas. La superficie de la cuenca en general presenta una baja erosividad, y su desembocadura presenta un bajo riesgo de erosión (Fig. 3).

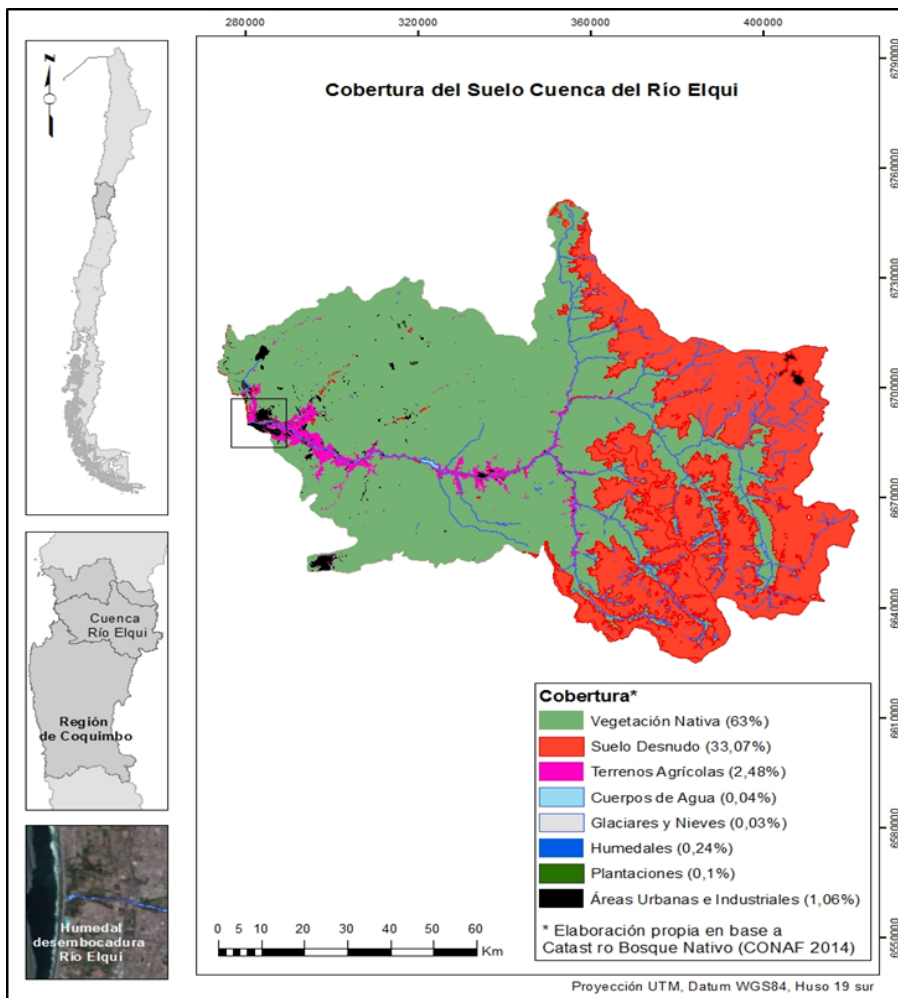


Fig. 2. Cobertura de suelo de la cuenca del Río Elqui. Fuente: CEA (2018).



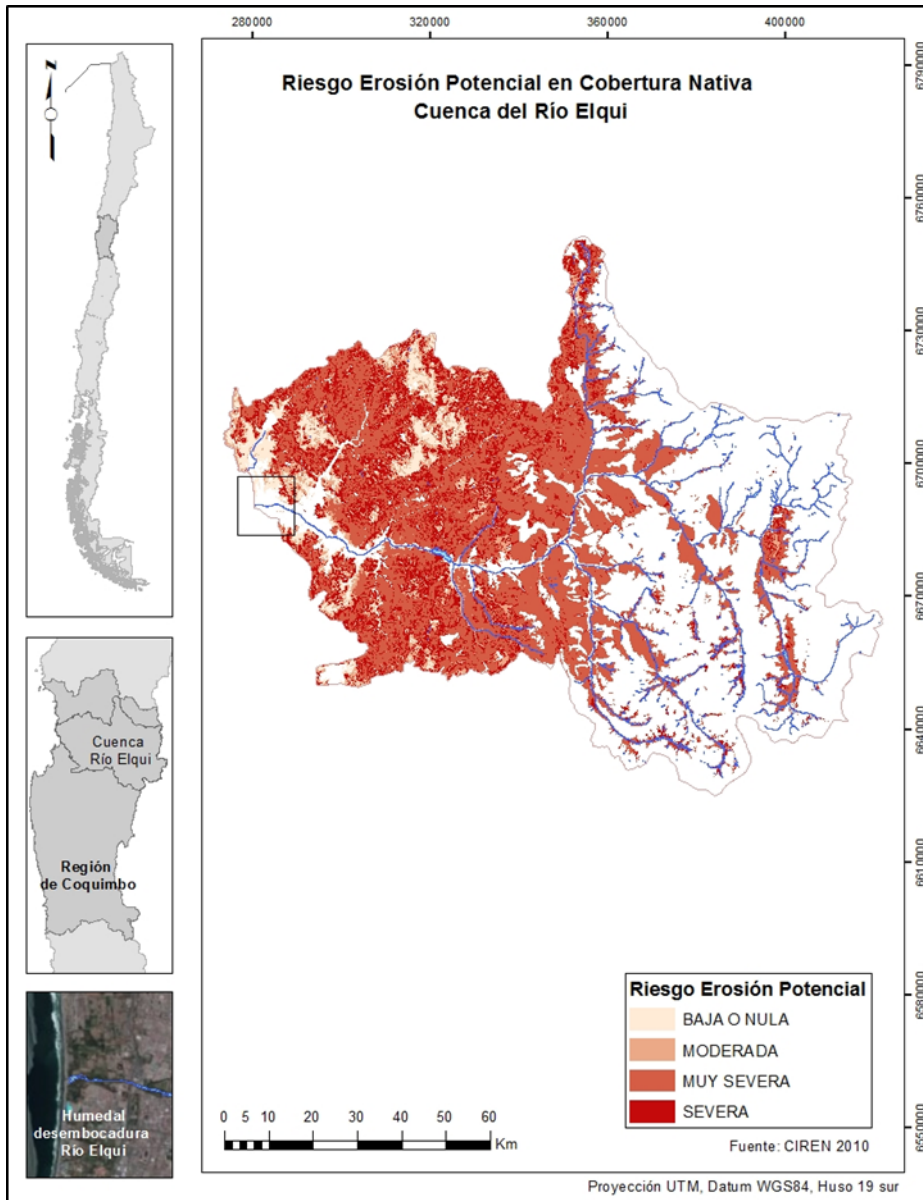


Fig. 3. Riesgo de erosión potencial en la cobertura de vegetación nativa de la cuenca del río Elqui. Fuente: CEA (2018).

Cabe señalar que, a la fecha, la cuenca del río Elqui posee solo un área protegida. Esta constituye un área protegida privada y Santuario de la Naturaleza ubicada en la cabecera de cuenca del río Estero Derecho (uno de los ríos aportantes al río Elqui) de 31.680 ha, de administración de una comunidad agrícola. Destacan en este Santuario la presencia de vegas y quebradas altoandinas, así como la presencia de gran cantidad de glaciares de roca que surten de agua al río (Estero Derecho 2017, Vega 2014).

## 2. Sector Bajo de la Cuenca del Río Elqui: Humedal Costero de su Desembocadura

### 2.1 Comuna de La Serena, donde se inserta el Humedal Costero

La Serena es una ciudad costera inserta en la Provincia del Elqui y es la capital de la región. La comuna posee una superficie de 1.892,8 km<sup>2</sup>. Limita al norte con la comuna de La Higuera, al sur con las comunas de Coquimbo y Andacollo, al este con la comuna de Vicuña y al oeste con el Océano Pacífico (Fig. 4).

El clima dominante de la ciudad es el “clima estepárico con nublados abundantes”. La temperatura media anual es de 14°C con baja oscilación térmica anual. Presenta una precipitación anual promedio de 104,4 mm, una humedad relativa anual de 83% y una nubosidad promedio anual de 4,3 (CEA 2018).

La Serena se encuentra a 472,4 km al norte de la Región Metropolitana de Santiago a través de la Ruta 5 (aproximadamente 5 horas de trayecto vía terrestre). Las principales rutas de acceso a la comuna son la Ruta 5 Norte, la Ruta 41-Ch (D-41) y Ruta 43. La Ruta 5 conecta todo el país y atraviesa la ciudad de norte a sur, la Ruta 41-Ch une la ciudad con el Valle del Elqui y la frontera con Argentina, mientras que la Ruta 43 une a La Serena con Ovalle y Andacollo.

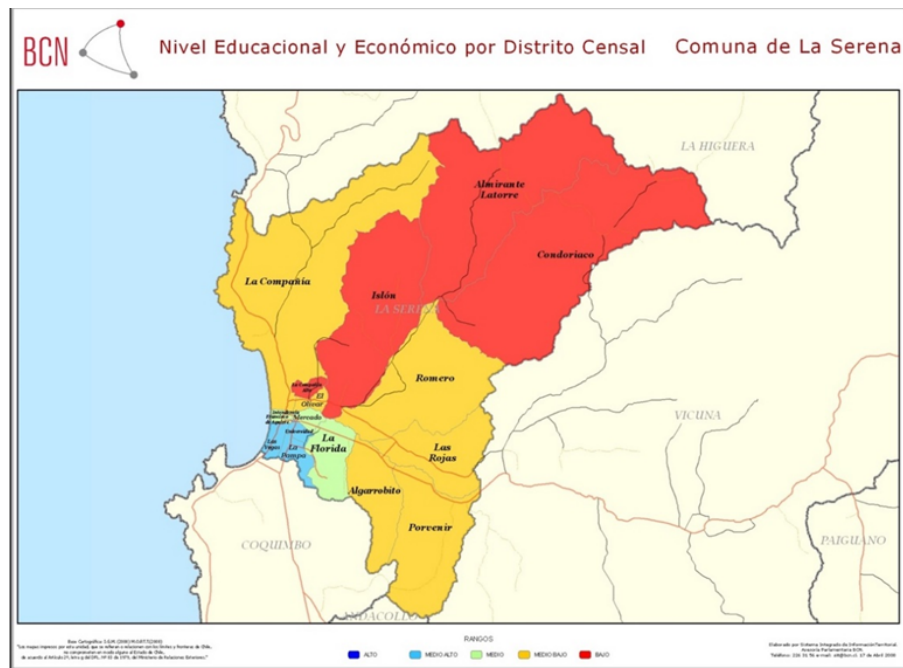


Fig. 4. Mapa Comuna de La Serena y rangos socioeconómicos. Fuente: Ilustración obtenida a través de Biblioteca del Congreso Nacional.

En la Bahía de Coquimbo, donde se encuentra inserta la comuna de La Serena, existe una red de humedales costeros. De norte a sur, los humedales costeros son los siguientes: Laguna Saladita, Desembocadura del río Elqui y Estero El Culebrón (MMA 2002).

#### 2.1.1 Aspectos Históricos de la Comuna

Los primeros grupos conocidos para el sector fueron los cazadores paleoindios (12 mil a.C.-8 mil a.C.), y más tarde los asentamientos humanos conocidos en el sector de La Serena y Valle

del Elqui de las culturas Molle (150 a.C.-800 d.C.), Ánimas (800 d.C.-1200 d.C.) y Diaguita (1200 d.C.-1536 d.C.) (Cerdea 2013), quienes debido a las condiciones naturales del territorio desarrollaron la agricultura, la minería y, posteriormente, una importante red de comunicación e intercambio comercial con el imperio Inca (Gonzalez 2017, IMLS 2015).

Con la llegada de los españoles, el año 1544 Juan Bohón fundó Villanueva de La Serena por su ubicación estratégica en el contexto de la conquista española, convirtiéndose en la segunda ciudad más antigua de Chile después de Santiago. Cinco años más tarde una sublevación indígena destruyó la ciudad. Tras ese hecho, Pedro de Valdivia ordenó al Capitán Francisco de Aguirre refundar la ciudad con el nombre de San Bartolomé de La Serena, en el lugar donde hoy se encuentra la Plaza de Armas. Posteriormente, la ciudad fue asediada por piratas ingleses quienes en 1680 y 1686 se apoderaron de La Serena, sometiéndola al pillaje, la violencia y el fuego.

Aunque el territorio contaba con excelentes condiciones para el desarrollo de la minería y la agricultura, el temor a nuevas invasiones conspiró en contra del crecimiento urbano y material de la ciudad, originando que gran parte de los excedentes de las actividades económicas más rentables de la región fueran invertidos fuera de ella (Concha 1871).

A comienzos del siglo XX, con el auge minero del hierro llegó un importante flujo de capital económico y humano, lo que permitió a la ciudad desarrollar un nuevo cambio en su estructura urbana. A mediados del siglo XX, se llevó a cabo el "Plan Serena" que renovó la infraestructura de la ciudad dándole un sello único en el país con un estilo arquitectónico propio, denominado Renacimiento Colonial, lo que hoy le otorga un posicionamiento distintivo a la ciudad (IMLS 2015).

En la actualidad, la ciudad de La Serena es un importante destino turístico del país por sus atractivos geográficos, climáticos, naturales (playas, valles, entre otros) y culturales (arquitectura, etc.), además de ser una de las zonas que otorga mejor calidad de vida (IMLS 2015).

### **2.1.2 Población.**

La comuna de La Serena actualmente cuenta con una población de 221.054 habitantes (29% población total de la región). El 52% de la población actual corresponde a mujeres, mientras que el 48% a hombres. La población de la ciudad actualmente se encuentra en aumento (tasa de natalidad = 15,6 nac./1000 hab, tasa de mortalidad = 5,5 defunciones/ 1000 hab.) (INE 2017).

La población habita principalmente asentamientos urbanos de la comuna (91%). Sus principales centros poblados son: La Compañía Alta (45.781 habitantes, 21%), La Pampa (37.096 habitantes, 17%) y Las Compañías (24.308 habitantes, 11%). En su población predominan los jóvenes de 15 a 29 años (25%), seguidos por los adultos de 45 a 64 (23%), los infantes de 0 a 14 años (21%), adultos jóvenes de 30 a 44 años (20%) y finalmente los adultos mayores de 65 y más años (11%). Al año 2017, en la comuna el 3% de la población se declaraba parte de un pueblo originario (Mapuche o Diaguita). Los habitantes de La Serena son principalmente originarios de la comuna (49%), el 47% nació en otra comuna, y el 3% nació en otro país (CENSO 2017). El nivel de escolaridad de la población de La Serena es principalmente educación media completa (48%), seguido por la educación superior (23%), enseñanza básica (14%) y educación técnica (10%).

La población humana cercana al humedal habita entre el distrito censal 3 “Francisco de Aguirre” (sur) y distrito censal 14 “La Compañía (norte), y corresponde al 15,8% (35.258 habitantes) de la población total de la comuna, donde predominan las mujeres (52%) y las personas entre 15 y 64 años (73%). De ambos distritos, el 10% y 9%, respectivamente, se consideran parte de un pueblo originario. Asimismo, el 95% de los habitantes de estos sectores es originario de la comuna (INE 2017). El distrito 3 “Francisco de Aguirre” está categorizado como un sector medio en cuanto al nivel educacional y económico, mientras que el distrito 14 “La Compañía” presenta un nivel educacional y económico medio bajo (Fig. 4).

### **2.1.2 Actividades Económicas.**

Los habitantes de la comuna se dedican principalmente al sector de servicios (73,3%), con una variada oferta gastronómica y hotelera, seguido de la actividad industrial y manufacturera (12,2%) (INE 2017). Los rubros económicos principales de la comuna son el comercio (17%), la enseñanza (9%) y la construcción (9%).

La zona de vegas y el río Elqui constituyen el principal sustento de la actividad agrícola local de la comuna y de la cuenca. Río arriba, grandes extensiones destinadas al cultivo de uva de mesa y pisquera son regadas por el Elqui (DGA 2004).

El porcentaje de personas en situación de pobreza por ingreso en la comuna es de 7,1%, menor al porcentaje regional de 12,2% (MINDES 2015). El porcentaje de pobreza multidimensional es similar al nivel regional, de 18,8% y 19,9% respectivamente.

### **2.1.3 Vivienda y Acceso a Servicios.**

De acuerdo con el CENSO 2017, la comuna de La Serena ha aumentado sus viviendas respecto al año 2002 en un 85% (87.464 viviendas), de las cuales el 88% presenta materialidad aceptable. El 94% de las viviendas cuenta con cobertura de agua potable por red pública, el 2% por pozo o noria, el 2% camión aljibe y el 1% por fuentes naturales (río, vertiente, canal, etc.). El servicio de red de agua potable es entregado en la comuna por la compañía Aguas del Valle, con una cobertura de red de alcantarillado del 98,9%, mientras que, el servicio energético de la comuna es entregado por la Compañía Nacional de Fuerza Eléctrica Coquimbo- CONAFE.

Los sectores censales de Las Compañías y Francisco de Aguirre donde se inserta el humedal presentan 16.627 viviendas, de los cuales el 85% y 94%, respectivamente, presentan materialidad aceptable. Asimismo, el 99% de las viviendas del distrito 3 Francisco de Aguirre y el 91,7% del distrito 14 Las Compañías cuentan con agua potable por parte de la red pública. En este último, el 6% recibe agua por camión aljibe, 1,4% por pozo o noria, en menor cantidad, el 0,1% tiene como origen río, esteros, canales, etc.

La comuna presenta un hospital público y 42 establecimientos de salud públicos y privados. La Serena posee 176 establecimientos educacionales, municipales, particulares y particulares-subvencionados, donde estos últimos dominan las matrículas con 38.042 de un total de 55.429.

### **2.1.4 Patrimonio Cultural de la Ciudad y Asociatividad.**

La ciudad de la Serena cuenta con un estilo arquitectónico propio, conservando antiguas construcciones de estilo colonial, contando con 58 monumentos reconocidos por el Consejo de Monumentos Nacionales (IMLS 2015).

Los monumentos cercanos al humedal de la Desembocadura del Río Elqui son El Faro Monumental de La Serena y la Casa de Gabriela Mistral. Destaca el Sitio Arqueológico El Olivar.

- Sitio Arqueológico El Olivar. Este sitio arqueológico de tipo habitacional y funerario fue el asentamiento más grande conocido de las culturas agroalfareras del norte semiárido chileno, emplazado a 2 km al este de la línea de costa y aproximadamente a 3 km al norte de la ciudad de La Serena, con una superficie estimada de, al menos, 35 hectáreas (González & Cantarutti 2015). Este sitio ha sido alterado por la urbanización del sector de Las Compañías. No obstante, representa un hito muy relevante para la prehistoria de la Región de Coquimbo, dada su enorme extensión, densidad ocupacional y profundidad temporal, esencial para la comprensión de las culturas Molle, Ánimas y Diaguita, en tiempos pre- y post incaicos (Gonzalez 2017).
- Faro Monumental. Ubicado aproximadamente a un kilómetro al sur del humedal de la desembocadura del río Elqui, El Faro constituye un elemento de identidad de la ciudad, construido entre 1950 y 1951 por la Armada de Chile en el marco del Plan Serena del presidente Gabriel González Videla. Se ubica en la playa grande de la ciudad, en el extremo poniente de la Av. Francisco de Aguirre, generando un punto notable y un espacio mirador.
- Casa de Gabriela Mistral. La poetisa Lucila Godoy conocida mundialmente por su seudónimo de Gabriela Mistral, construyó una casa en el sector de vegas de la ciudad de La Serena, inserta en el área de humedales de la Bahía de Coquimbo, con características patrimoniales que dan cuenta de la forma de vida rural campesina que el sector tuvo en el pasado. Actualmente, en el terreno de esta casa existe la Biblioteca Regional Gabriela Mistral, que puso en valor la casa.

La Serena celebra el aniversario de la ciudad en el mes de agosto con una verbena y diferentes actividades abiertas. Asimismo, la comuna realiza el festival de las Artes Arc en el mes de enero, la Feria del Libro en febrero, además de diferentes ferias de pueblos originarios y de emprendedores. En términos de asociatividad, la comuna de La Serena presentaba al año 2017 998 organizaciones locales (comunitarias funcionales, juntas de vecinos, organizaciones deportivas, entre otras).

### **2.1.5 Ordenamiento Territorial de la Comuna.**

El sector posee actualmente instrumentos de planificación de diferentes escalas que definen los usos de suelo. En general, los instrumentos de ordenamiento territorial que rigen en el área del humedal de la Desembocadura del Río Elqui reconocen su calidad de humedal e importancia ecosistémica del sector, pero no planifican las medidas adecuadas para su conservación, y no consideran los usos aledaños u otros elementos que permitan definir zonas de amortiguación para la mantención de sus características (Fig. 5 y 6).

Los instrumentos de ordenamiento territorial aprobados y en proceso de aprobación para la comuna de La Serena y para la Región de Coquimbo son los siguientes (Tablas 1 y 2):



Tabla 1. Instrumentos de planificación territorial amparados en la Ley General de Urbanismo y Construcciones para la comuna de La Serena y el área de influencia del Humedal Elqui. Fuentes: [www.seguimientoipt.minvu.cl](http://www.seguimientoipt.minvu.cl), [www.observatoriourbano.cl](http://www.observatoriourbano.cl), Ilustre Municipalidad de La Serena.

Ámbito	Sigla	Nombre	Descripción Instrumento	Zonificación Humedal	Estado	Diario Oficial
Regional	PRDU	Plan Regional de Desarrollo Urbano de la Región de Coquimbo	- Orienta el desarrollo de los centros urbanos de la región. - De carácter indicativo. (Art. N°30. LGUC DFL N°458 MINVU)	Área de humedales costeros / Zona de sensibilidad ecosistémica.	Vigente	19/12/2006
Intercomunal	PRI	Plan Regulador Intercomunal Provincia de Elqui.	- Orienta y regula el desarrollo físico del área correspondiente - Define zonas urbanas, de extensión y zonas rurales. - De carácter normativo.	- Humedal zona de riesgo. - Caja del río y el resto área urbana.	Vigente	10/04/2019
Comunal	PRC	Plan Regulador Comunal de La Serena	- Establece zonificación, usos y normas urbanísticas (p.e., densidad habitacional, ocupación del suelo, entre otras).	- ZEX-1 Uso residencial - ZEX-2 Uso residencial, agrícola y forestal. - ZE-8 Protección Costera. - ZE-10 Cauce del Río. - ZEX-19 Uso Residencial. - ZEX-20 Uso Residencial.	Vigente	05/08/2004
	PRC	Nuevo Plan Regulador Comunal La Serena	- De carácter normativo. - Funciones y aplicación es la DDU 227 del año 2009.	- ZU-14 Parque (área verde) - ZU-6 Uso Residencial. - ZU-7 Equipamiento Turístico Borde Costero. - ZRQ Zonas inundables.	En análisis de observaciones por parte del Concejo Municipal	-

## 2.2 Humedal de la Desembocadura del Río Elqui

### 2.2.1 Aspectos Sociohistóricos y Usos del Humedal

El Valle del Elqui, dada su fertilidad, desde tiempos inmemoriales albergó una población dinámica que experimentó diferentes procesos de adaptación a su medio (Cerde 2013). La cosmovisión del pueblo diaguíta que se asentó en los valles del Norte Chico, es de respeto por la naturaleza, considerándola como un ser vivo, que debe ser tratado con la misma dignidad y respeto que los seres humanos. Se trata de entidades "sintientes" a las cuales se les debe afecto y protección.

Tabla 2. Otros instrumentos de planificación territorial para la comuna y el área de influencia del Humedal Elqui. Fuente: [www.eae.cl](http://www.eae.cl)

Ámbito	Sigla	Nombre	Zonificación Humedal	Estado	Decreto
Otros instrumentos	PROT	Plan Regional de Ordenamiento Territorial Región de Coquimbo. Evaluación ambiental	No se tiene información.	Inicio Evaluación Ambiental Estratégica 02/07/2013	-
Zonificación del Borde costero	ZUBC	Zonificación de Usos del Borde Costero Comunas La Higuera, La Serena, Coquimbo, Ovalle, Canela y Los Vilos	Zona de Restricción por riesgo. Zona de Conservación de la Naturaleza. Zona Preferentemente Turística	12/12/2005	DS518

A la llegada de los españoles, la Bahía de Coquimbo era muy fértil, un oasis en el semi desierto, debido a la existencia de abundante agua que permitía la presencia de gran cantidad de humedales (Mora 1987), constituyendo un sitio estratégico de asentamiento y paso. Registros indican que la zona del río estaba rodeada de un denso bosque ribereño de arrayanes y otros arbustos (Fig. 7) (Concha 1871).

Estudios realizados en el Sitio El Olivar, ubicado cerca de la desembocadura del río Elqui, denotan que este sitio fúnebre y de asentamiento fue utilizado por las culturas Molle, Ánimas, Diaguita y Diaguita-Inca (Gonzalez 2017). Su ocupación sugiere que consistía en un asentamiento tipo caseríos relativamente dispersos en un fértil suelo agrícola, que incrementó su tamaño a través del tiempo, pero siempre manteniendo cierta distancia relativa entre sí (Garrido 2016).

Concha (1871), indica que, en los años sucesivos de la ocupación española, el sector de la desembocadura del río Elqui fue desmontado, principalmente para uso agrícola, para material de construcción de viviendas y para su uso como combustible.

Con el paso de los años, la ciudad ha ido creciendo enormemente, donde el río se ha percibido, lamentablemente, como un sitio de riesgo y escasamente integrado a la ciudad. Actualmente, el área urbana de la cuenca del río Elqui y de su desembocadura se encuentran segregados socioambientalmente del resto de la ciudad de La Serena. Esto, debido a que el modelo de desarrollo urbano que ha imperado en la ciudad ha invisibilizado la importancia que el río y el humedal de su desembocadura tienen y han tenido para la ciudad desde sus inicios, percibiéndolo como un elemento de separación. Esto ha resultado en una gran alteración del paisaje y fragmentación del hábitat ecológico que provee el río (Metrolab 2016).



Fig. 5. Zonificación del sector del Humedal de la Desembocadura del Río Elqui, según PRDU (MINVU 2006) en la foto de la izquierda, en la foto del medio según PRI Elqui (MININ-GORE 2019), y en la foto de la derecha según la zonificación regional de usos del borde costero (GORE 2005).

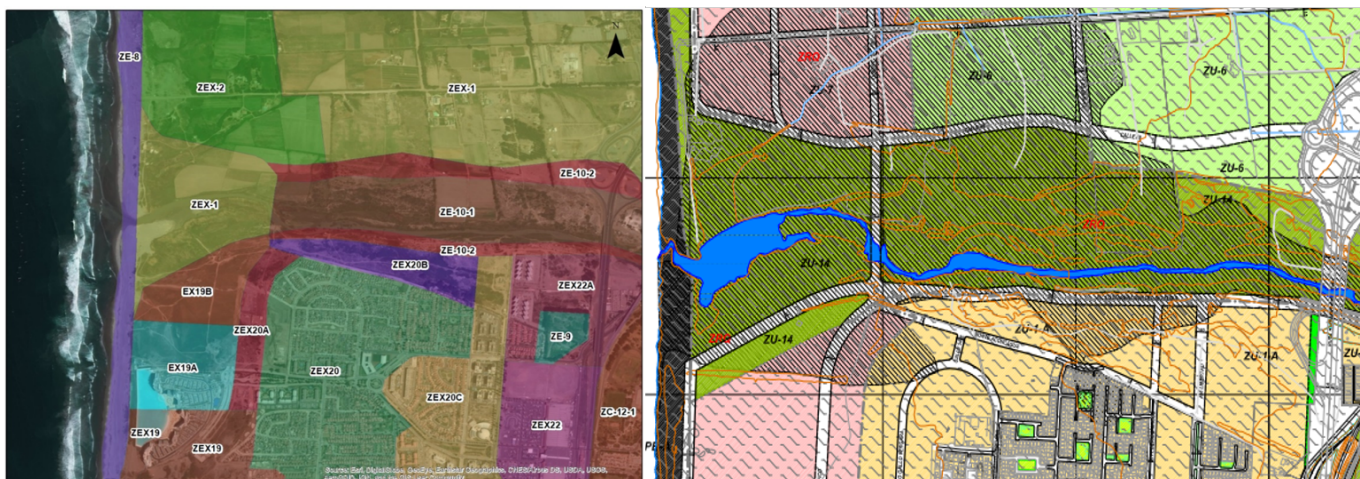


Fig. 6. Zonificación del sector del Humedal de la Desembocadura del Río Elqui según Plano Regulador Comunal de la Serena, vigente (izquierda) y en actualización (derecha). Fuente: IMLS (2020) en [www.laserena.cl](http://www.laserena.cl)



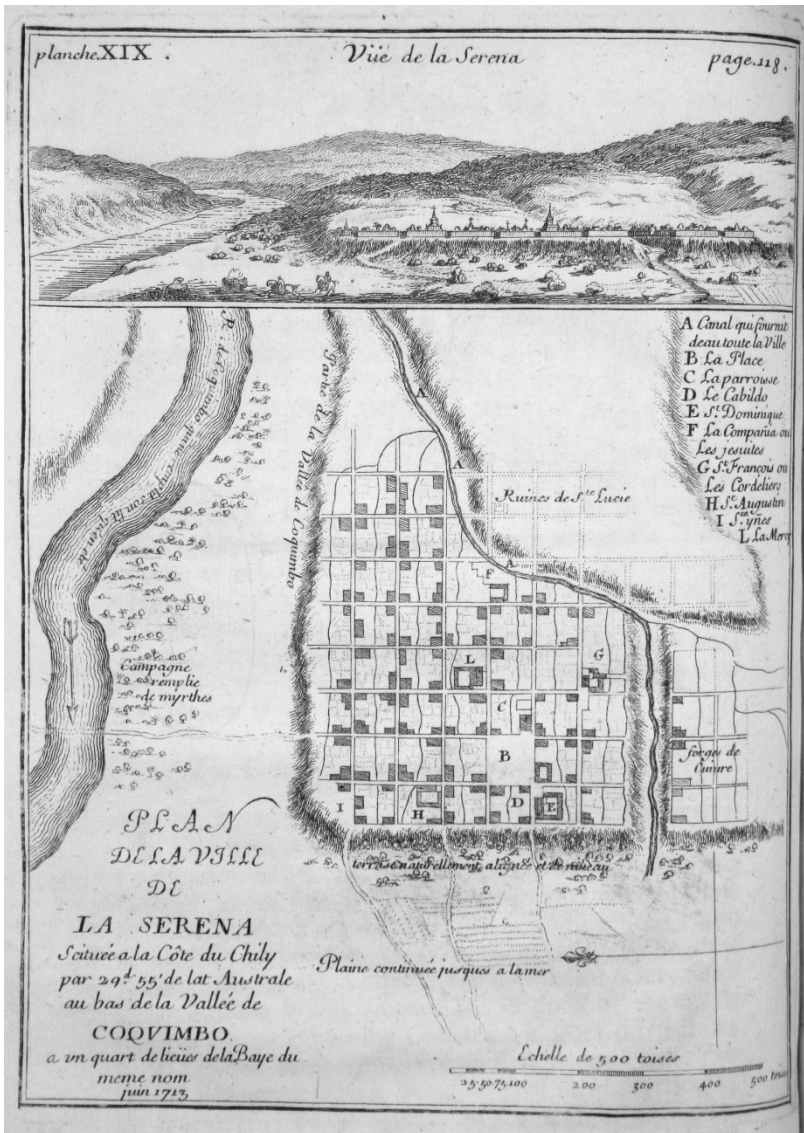


Fig. 7. Mapa de La Serena del año 1.717, indicando el río Elqui rodeado por un campo de myrthes. Fuente: Extraído de Concha (1871).

## 2.2.2 Descripción Natural del Humedal de la Desembocadura del Río Elqui

**Aspectos Físicoquímicos:** CEA (2018) realizó un levantamiento de información de variables *in situ* de la columna de agua (variables físicoquímicas, nutrientes y demanda química de oxígeno -DQO) y fauna íctica asociada al humedal Desembocadura del río Elqui, definiendo cuatro puntos de muestreo (Tabla 3) (Fig. 8).

En términos generales, las variables *in situ* de la columna de agua del humedal se encuentran dentro de los parámetros aptos según la NCh 1333 Of. 78 para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática. De acuerdo con el pH, las aguas del humedal son neutras y de buena calidad (Clase 1) (CEA 2018). No obstante, según la transparencia del agua en la desembocadura, este sector constituye una zona hipereutrónica (Smith et al. 1999), con una alta presencia de nutrientes, principalmente de nitrógeno total. El sector medio del

humedal presenta una mayor demanda química de oxígeno y tiende a disminuir conforme se acerca a la desembocadura.

Tabla 2. Puntos de muestreo en el Humedal Desembocadura río Elqui. Fuente: CEA (2018).

Punto de muestreo	UTM X	UTM Y
HRE-1	281359	6690782
HRE-2	280978	6690826
HRE-4	280753	6690902
HRE-5	280518	6690769

El humedal presenta una conductividad eléctrica más elevada aguas arriba de la desembocadura y más baja en la zona cercana a esta. Asimismo, la zona de la desembocadura registró la temperatura más alta (19,5°C), mientras que el punto de muestreo más interior del río registró la menor temperatura (15,9°C).

En general, el humedal Desembocadura del río Elqui presenta una buena condición ecológica, con presencia de especies de fauna íctica sensibles a las condiciones ambientales de sus hábitats, como *Cheirodon pisciculus* (pocha), especie endémica en categoría de conservación, clasificada como Vulnerable (según DS 38/2015 MMA) y la especie íctica más abundante del humedal (Cepeda et al. 2008).

**Biodiversidad:** El humedal de la Desembocadura del Río Elqui se ubica en la Subregión del Desierto del Pacífico, Formación de Matorral Estepario Costero. Esta zona tiene una fuerte presencia de neblina y una marcada influencia marítima, permitiendo el desarrollo de comunidades vegetales características de este matorral (Gajardo 1994). De acuerdo con Luebert & Pliscoff (2006), la zona donde se inserta el humedal corresponde al piso vegetacional del Matorral Desértico Mediterráneo costero de *Oxalis gigantea* y *Heliotropium stenophyllum*. No obstante, debido a la variación interanual de precipitaciones y a diferentes perturbaciones, las especies de flora presentes en el humedal están limitadas en su desarrollo, no generando unidades densas de vegetación (Ecoterra 2016).

El humedal de la Desembocadura del Río Elqui originalmente comprendía una gran superficie, correspondiente al sistema de humedales costeros de la Bahía de Coquimbo. No obstante, debido a diferentes procesos de ocupación agrícola y expansión urbana de la ciudad de La Serena, hoy se encuentra flanqueado por predios agrícolas y una creciente zona residencial en ambas riberas del río. Su ubicación, al centro de la Bahía de Coquimbo, le confiere una particular condición de equidistancia entre los humedales Laguna Saladita y El Culebrón (CEAZA 2016).

El humedal de la Desembocadura del Río Elqui posee escasa información específica sobre su biodiversidad. La información existente se basa en estudios que abarcan mayor territorio y sólo se cuenta con pocos estudios específicos del humedal.





Fig. 8. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo realizados por CEA (2018) en el Humedal Desembocadura río Elqui. Fuente: CEA (2018).

Las formas de vida dominantes de la flora del humedal son los arbustos bajos de hojas duras, aunque en años donde existen eventos de El Niño Oscilación Sur (ENSO) se desarrolla un estrato herbáceo ampliamente distribuido (Ecoterra 2016). La vegetación del humedal está compuesta principalmente por totoras, juncos y ciperáceas, y herbáceas de amplia distribución (Squeo et al. 2008). El carácter original de la vegetación del humedal ha sido muy alterado, persistiendo solo restos de comunidades o diferentes estados sucesionales (Ecoterra 2016). A pesar de esto, el humedal se caracteriza por ser una zona de alto endemismo, riqueza y diversidad de especies de fauna vertebrada (CEAZA 2016), y por la presencia de gran cantidad de especies aves residentes y migratorias.

Ecoterra (2016) identificó 24 unidades paisajísticas y vegetacionales en el humedal (Fig. 9): Totoral, pajonal palustre, bosque ribereño, cañaveral y totoral, carrizal, carrizal y matorral halófilo, cuerpo de agua, dunas y playa arenosa, fangal, juncal, juncal y pajonal palustre, matorral de brea, matorral de brea y vegetación halófila, matorral de transición, matorral psamófilo, pajonal halosamófilo, plantación de eucaliptos, pradera anegadiza y matorral de brea, pradera halófila, pradera halosamófila, pradera ribereña y vegetación acuática, pradera y matorral halosamófilo, matorral de brea, vegetación degradada. Las familias de flora mayormente representadas en el humedal son: Asteraceae, Fabaceae, Poacea y Solanaceae.

De acuerdo con Ecoterra (2016), la mayor parte del humedal presenta vegetación degradada, principalmente la que se localiza en las áreas más inmediatamente adyacentes a la urbe, seguido por totoral en el espejo de agua, matorral de brea en el centro de la vegetación del humedal, y praderas y matorrales halosamófilos en los sectores más cercanos a las dunas. La cobertura de vegetación es del 82% del suelo, donde las mayores coberturas se presentan en las unidades hidrófilas cercanas al 100% (totorales, juncuales y pajonales), donde solo 8 especies concentraron el 80% de la cobertura: *Thypha angustifolia*, *Distichlis spicata*, *Sarcocornia neei*, *Tessaria absinthioides*, *Cynodon dactylon*, *Phyla nodiflora*, *Baccharis linearis* y *Thypha domingensis*. Las comunidades psamófilas son las que presentan las menores coberturas (60%).

La flora vascular del humedal se compone por más de 200 especies (Ecoterra 2016), se registran 166 especies de aves (eBird 2019), 7 especies de peces, 6 especies de mamíferos, 5 especies de reptiles y 3 especies de anfibios (Ecoterra 2016). De ellas, 63 especies están



Fig. 9. Unidades paisajísticas y vegetacionales en el humedal presentes en el Humedal de la Desembocadura del Río Elqui. Fuente: Elaborado por Ecoterra (2016).

amenazadas, de las cuales 57 son aves, 3 son peces, 2 son anfibios, además de una especie de reptil. Destacan diez especies de aves En Peligro por la RCE: cuervo de pantano (*Plegadis chihí*), huala (*Podiceps major*), picurio (*Podilymbus podiceps*), golondrina de dorso negro (*Pygochelidon cyanoleuca*), picaflor del norte (*Rhodopsis vesper*), rayador (*Rynchops niger*), chiriñue (*Sicalis luteola*), jilguero (*Spinus barbatus*), gaviotín sudamericano (*Sterna*

*hirundinacea*), loica (*Sturnella loyca*); y 4 especies vulnerables, 3 peces: puye (*Galaxias maculatus*), pejerrey chileno (*Basilichthys microlepidotus*) y cauque del norte (*Odonthesthes brevianalis*) (Cepeda et al. 2008), así como una especie de anfibio: la rana grande chilena (*Calyptocephalella gayi*).

Las listas de especies de flora y fauna identificadas para el humedal se presentan en el Anexo 1.

### **Amenazas e Impactos sobre el Humedal:**

El humedal de la desembocadura presenta diversas amenazas y presiones directas e indirectas. A la fecha, se han reconocido las siguientes amenazas y presiones sobre el humedal:

- **Amenazas Directas:** la presión inmobiliaria y de vialidad; la basura domiciliaria y escombros; la extracción de áridos y de agua; el turismo no regulado; la extracción ilegal de recursos hidrobiológicos; las especies exóticas invasoras; la extracción de flora y fauna; las modificaciones del cauce; cambio de uso de suelo; entre otras.
- **Amenazas Indirectas:** pero que están presentes en la cuenca son: el embalse Puclaro; la contaminación por agroquímicos; las actividades mineras; el bypass del emisario; entre otras.

Estas presiones y amenazas tienen origen primero en la ocupación española del sector, principalmente en la extracción del bosque ribereño original. Sin embargo, estas presiones se han exacerbado enormemente en las últimas décadas. Hoy la principal amenaza para la conservación del humedal es la expansión urbana, con todos los efectos que ésta conlleva (Fig. 10).

### **3. Recomendaciones de Gestión para el Humedal Elqui y su Cuenca Aportante**

La Región de Coquimbo ha sido históricamente muy afectada por desastres naturales relacionados con eventos hídricos como: inundaciones, aluviones y tsunamis. Considerando que la ciencia prevé que producto del cambio climático esta región disminuirá sus precipitaciones anuales, se hace imprescindible incorporar en los planes de prevención de riesgos, aquellos ecosistemas que aportan a la resiliencia de la región, como los humedales. Estos ecosistemas necesitan territorio libre a su alrededor para adaptarse a los cambios en el nivel del mar, flujos de agua y sedimentos (Schuerch et al. 2018). No obstante, a pesar de que la protección de los humedales, como la Desembocadura del Río Elqui, constituyen soluciones basadas en la naturaleza, actualmente la ciudad de La Serena crece dándole la espalda a su humedal costero. Estas razones hacen fundamental desarrollar medidas de manejo sistémicas para los humedales y cuencas asociadas, que además de permitir el control de riesgos asociados a desastres puedan aportar a mejorar la calidad de vida y el valor turístico de la comuna, considerando la grave falta de áreas verdes por habitante. La Serena posee 6,8 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante y este número disminuye año a año, mientras que para la OMS debieran ser 9 m<sup>2</sup> /hab. y para la OCDE 16 m<sup>2</sup>/habitante) (Cea et al. 2017). Tema ineludiblemente importante tratándose de una comuna que depende de forma tan importante del turismo.

El humedal del río Elqui es una de las mejores opciones con las que cuenta la ciudad de la Serena hoy para hacerse cargo de esta necesidad.





Fig. 10. Expansión urbana en el sector de la desembocadura del río Elqui entre 2004 y 2019. Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de la ciudad se ha visto dividido geográfica y socialmente por el río Elqui y su humedal. Esto último, dado que la ribera sur está asociada a sectores de altos ingresos, mientras que la norte a sectores de ingresos medios y bajos. Por lo tanto, desarrollar las riberas del río y humedal como área verde con conexión paisajística y de infraestructura sustentable es relevante desde el punto de vista de la equidad social y percepción de seguridad de la ciudad, disminuyendo consigo las oportunidades de ocupación inmobiliaria de sus alrededores. Esto, sumado a buenas prácticas en el manejo de las aguas servidas y residuales pondría en valor la cuenca urbana y su humedal, mejorando las características de la ciudad (CEA 2018).

Un aspecto crucial para poner en valor el humedal y su cuenca es el desarrollo de actividades de ciencia ciudadana, que consideren el desarrollo de actividades in situ con la ciudadanía en general y con comunidades educativas (CEA 2018).

#### 4. Referencias

- MINDES. 2015. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional CASEN. Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile. Santiago, Chile.
- CEA. 2018. "Conservación Integrada de Humedales Costeros del Hotspot de Biodiversidad del Centro Sur de Chile, a Través del Manejo Adaptativo de los Ecosistemas Costeros". Centro de Ecología Aplicada Ltda. Santiago, Chile.
- CEAZA (2016). Informe final proyecto "Biodiversidad de aves en humedales costeros urbanos y rurales de la región de Coquimbo". Centro de estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Programa de Investigación Ecológica en Zonas Áridas (PIEZA), Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- Cepeda J. 1995. Síntesis ecológica del desierto costero peruano-chileno. Revista de Investigación y Desarrollo, 2(1): 4-14.
- Cepeda J. 2009. Los sistemas naturales de la cuenca del río Elqui (Región de Coquimbo, Chile): vulnerabilidad y cambio del clima. Editorial Universidad de La Serena. La Serena, Chile. 369 pp.
- Cepeda J., Cabezas R., Robles M. & Zavala H. (2008). Los sistemas naturales de la cuenca del río Elqui: Vulnerabilidad y cambio de clima. Ediciones Universidad de La Serena. IV Región de Coquimbo, La Serena. Chile
- Cerda P. 2013. Patrimonio cultural indígena: Norte semiárido de Chile. Segunda Edición. Editorial Universidad de La Serena. La Serena, Chile. 158 pp.
- CONAMA. 2002. Estrategia Regional de Biodiversidad y Plan de Acción. Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA. Gobierno de Chile. La Serena, Chile.
- Concha M. 1871. Crónica de La Serena, desde su fundación hasta nuestros días. 1549-1870. Imprenta de La Reforma. La Serena, Chile. 576 pp.
- DGA. 2015. Ficha temática: Cuenca Elqui. Dirección General de Aguas, Gobierno de Chile.
- DGA. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad: cuenca del río Elqui. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. 137 pp.
- eBird. 2019. Río Elqui—Desembocadura. Web: <https://ebird.org/hotspot/L673642?yr=all&m=&rank=mrec>. Consulta: marzo 2020.
- Ecoterra. 2016. A través del trueque científico fortalezcó mis vínculos y promuevo el cuidado del medio ambiente. Fondo de Protección Ambiental, FPA. La Serena, Chile
- Estero Derecho. 2017. Plan de Manejo para la Conservación del Santuario de la Naturaleza Área Protegida Privada Estero Derecho. 77 pp.
- INE. 2017. Datos abiertos Censo de Población y Vivienda 2017. Web: <https://datosabiertos.ine.cl/dashboards/20568/censo-2017/>. Consulta: marzo 2020.



- Garrido F. 2016. Unidades residenciales y diferenciación social en el sitio diaguita El Olivar. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 65: 247-264.
- Gajardo R. 1994. La vegetación natural de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165 pp.
- González P. 2017. Sitio El Olivar: su importancia para la reconstrucción de la prehistoria de las comunidades agroalfareras del norte semiárido chileno. Colecciones Digitales, Subdirección de Investigación Dibam. Web: <http://www.museoarqueologicolaserena.cl/sitio/Contenido/Objeto-de-Coleccion-Digital/83572:Sitio-El-Olivar-su-importancia-para-la-reconstruccion-de-la-prehistoria-de-las-comunidades-agroalfareras-del-norte-semiarido-chileno>. Consulta: marzo 2020.
- González, P. y Cantarutti, G. (2015). Informe ejecutivo de caracterización arqueológica sitio El Olivar. Proyecto mejoramiento Ruta 5 tramo La Serena-Vallenar. PK 473.500-485.200, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo.
- GORE. 2005. Zonificación Regional de Usos del Borde Costero. Gobierno Regional de Coquimbo, Gobierno de Chile. La Serena, Chile.
- MMA. 2015. DS 38/2015 MMA Aprueba y oficializa clasificación de especies según estado de conservación, undécimo proceso. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile.
- IMLS. 2015. Plan de Desarrollo Comunal 2015-2018. Ilustre Municipalidad La Serena. [http://transparencia.laserena.cl/documentos/doc\\_66\\_24082016025831.pdf](http://transparencia.laserena.cl/documentos/doc_66_24082016025831.pdf)
- MINVU. 2006. Plan Regional de Desarrollo Urbano Región de Coquimbo. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Gobierno de Chile. La Serena, Chile.
- MININ-GORE. 2019. Res. N°1 Plan Regulador Intercomunal de la Provincia de Elqui. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Gobierno Regional de Coquimbo. Gobierno de Chile. La Serena, Chile.
- MMA. 2019. Evaluación Ambiental Estratégica. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. Web: [www.eae.cl](http://www.eae.cl). Consulta: marzo 2020.
- IMLS. 2020. Transparencia Municipal. Web: [www.laserena.cl](http://www.laserena.cl). Consulta: marzo 2020.
- Metrolab. 2016. Paisajes Metropolitanos. Hábitats verdes: río Elqui y El Culebrón. La Serena, Chile. 131 pp.
- MORA T. 1987. El libro de Paloma: ensayos Mapuches. Primera Edición. Editorial La Noria. Santiago, Chile. 179 pp
- Luebert F. & Pliscoff P. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 316 pp.
- Sánchez A. & Morales R. 1998. Las regiones de Chile, Espacio físico y humano-económico, Segunda edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 263 pp.
- Smith VH., Tilman GD. & Nekola JC. 1999. Eutrophication: impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems. Environmental pollution, 100(1): 179-196.

- Schuerch M., Spencer T., Temmerman S., Kirwan LM., Wolff C., Lincke D., MacOwen CJ., Pickering MD., Reef R., Vafeidis AT., Hinckel J., Nicholls NJ. & Brown S. 2018. Future response of global coastal wetlands to sea-level rise. *Nature*, 561(7722): 231–234.
- Vega C. Planificación participativa para la conservación efectiva del patrimonio natural de la comunidad agrícola Estancia Estero Derecho, Valle de Elqui, Región de Coquimbo. Tesis para Optar al Grado de Magíster en Ciencias Biológicas con mención en Ecología de Zonas Áridas. Universidad de La Serena. La Serena, Chile. 221 pp.