

MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS URBANO REGIONALES

UNIVERSIDAD VIÑA DEL MAR
Escuela de Arquitectura y Diseño

PLAN DIRECTOR CORREDOR ESTERO REÑACA

Proyecto Corredor estero Reñaca como
red de Parques Integrados.

Trabajo de Grado para optar al grado de
Magister en Gestión de Proyectos Urbano
Regionales.

AUTOR: Mario Donoso López
PROFESOR GUIA: Juan Carlos Garcés P.

Diciembre 2020
Viña del Mar; Chile.



INDICE

Contenido

CAPITULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACION:.....	7
1.1.1 LA FALTA DE ESPACIOS ABIERTOS ASOCIADOS (REDES) QUE DEN SOPORTE A UNA RED ECOLÓGICA TERRITORIAL.....	7
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:	8
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:.....	12
2.CAPITULO 2.....	13
2.1 MARCO DE REFERENCIA	13
2.1.1 LA NATURALEZA EN LAS CIUDADES ESPACIOS ABIERTOS Y AREAS VERDES.....	14
2.1.2 LA PLANIFICACION ECOLÓGICA	16
2.1.3 LA ECOLOGIA DEL PAISAJE	19
2.1.4 MOSAICO TERRITORIAL O MODELO ESTRUCTURAL.....	21
2.1.4 UNIDADES DE PAISAJE.....	23
2.1.6 INFRAESTRUCTURAS VERDES:	24
2.1.7 RESTAURACION ECOLOGICA:.....	26
2.1.8 CASO REFERENCIAL:	28
SINTESIS MARCO DE REFERENCIA.....	31
3. CAPITULO ANALISIS ESTRATEGICO.....	33
3.1 MEDIO NATURAL	33
3.1.1 GEOGRAFIA LA CUENCA COMO UNIDAD TERRITORIAL.....	33
3.1.2 CLIMA Y METEOROLOGIA.....	34
3.1.3 GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA:.....	35
3.1.4 TOPOGRAFIA	38
3.1.5 HIDROLOGIA	39
3.1.6 VEGETACION Y PISOS VEGETACIONALES	41
3.1.7 FAUNA.....	43
3.2 MEDIO CONSTRUIDO:.....	44
3.2.1 ESTRUCTURA URBANA.....	44

3.2.2 LA PLANIFICACION PLAN REGULADOR COMUNAL Y PREMVAL ESCENARIO PROYECTADO.....	46
3.2.3 LA POBLACIÓN DE LA CUECA DEL ESTERO DE REÑACA.....	48
3.2.4 REGISTRO DE CAMPO	50
3.3 DIAGNOSTICO GENERAL.....	51
3.3.1 SÍNTESIS DEGRADACIÓN ESTADO DE LA CUENCA DEL ESTERO REÑACA	51
3.3.2 MARCO METODOLOGICO.....	53
3.3.3 MATRIZ DE INDICADORES DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS :.....	53
3.3.4 MATRIZ DE DEBILIDADES Y POTENCIALIDADES.....	54
4. CAPITULO FORMULACION DE PROYECTO	57
4.1 ESTRATEGIAS	57
4.1.2 IDENTIFICACION DE PREEXISTENCIAS DE POTENCIAL INTEGRADOR Y ESTRUCTURAL.....	57
4.1.3 ESTRUCTURAS CON CONTINUIDAD:.....	57
4.1.4 ESTRUCTURAS DE HIBRIDACIÓN O MULTIFUNCIONALES (INFRAESTRUCTURAS VERDES):.....	57
4.1.5 ZONIFICACIÓN y UNIDADES DE PAISAJE:.....	58
4.1.6 PLAN DIRECTOR CORREDOR ESTERO DE REÑACA.....	60
4.1.7 MATRIZ DE PROPUESTA y GESTION INTEGRAL.....	64
IMÁGENES OBJETIVOS PROYECTOS ARTICULADORES DEL PLAN DIRECTOR.....	66
4.1.8 PARQUE RECUPERACIÓN HUMEDAL DEL ESTERO REÑACA.....	66
4.1.9 PARQUE LINEAL ESTERO REÑACA	66
4.1.10 HITOS PROGRAMÁTICOS: MIRADORES DE PERMANECIA CUENCA MEDIA	67
4.1.11 CIRCUITO CUMBRES	67
5. CONCLUSIONES	68
5.1 Objetivo General : BALANCE ENTRE LA EXPANSIÓN DE LA ESTRUCTURA URBANA Y EL ESPACIO NATURAL.....	68
5.2 Objetivo Especifico 1: El estero de Reñaca como corredor ecológico, la idea de sistema de parques y espacios abiertos.....	70
5.3 Objetivo específico 2 Zonificación y Preservación del Ecosistema Regional.....	70
5.4 Objetivo específico 3: Revertir o mitigar la condición de Degradación ambiental del estero de Reñaca y el límite de la expansión urbana.....	70
6. BIBLIOGRAFIA.....	71
7. ANEXOS.....	72
7.1 GLOSARIO DE TERMINOS:	73

INTRODUCCION:

INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS COMPONENTE CLAVE DE SISTEMAS URBANOS SOSTENIBLES. CASO CORREDOR ESTERO DE REÑACA.

El crecimiento de las ciudades y la ocupación del territorio ha generado conurbaciones urbanas configurada por sistemas de ciudades interrelacionadas situación que conocemos como los sistemas o ciudades metropolitanas así ; el Gran Valparaíso o el Gran Concepción , son ciudades que vertiginosamente han degradado en diferentes intensidades los sistemas naturales en su continua demanda de territorio generando múltiples conflictos entre lo urbano y lo natural lejos de una simbiosis de adaptación este ha mostrado sus desacoples , actualmente en la era post industrial la demanda de territorio y recursos es una relación critica está especialmente notoria en los márgenes de la ciudades , la zona central de Chile está afectada gravemente por el crecimiento expansivo de la ciudad , la concentración de población , esto sumado al fenómeno global de cambio climático con sus derivadas de la escasez de lluvia , erosión de los suelos , más prácticas culturales desafortunadas como la proliferación y posterior abandono de monocultivos forestales con la depredación del bosque nativo y sus consecuencias de perturbaciones graves como los ya frecuentes incendios forestales .

El crecimiento de la ciudad y la conurbación urbana bajo un modelo económico de libre mercado, ha propiciado este crecimiento de la ciudad que va más rápido que la planificación, nuevas urbanizaciones, tomas irregulares de terreno, nuevas localizaciones han configurado una ciudad con tendencia a lo denominado modelo de crecimiento difuso y fragmentado.

Por lo cual no se trata de un ambiente en una naturaleza inalterada idílica si no comprender las sinergias y los ciclos de estas como parte integral del medio urbano y el territorio, un equilibrio al desarrollo evolutivo de la ciudad donde se pueda tener una percepción de la naturaleza y sus sinergias. Las que son en sí misma un aporte la calidad integral de la vida, por ejemplo, en concreto desde la provisión de los Servicios Ambientales.

“Los propósitos que guían la construcción de la ciudad actual no tiene como prioridad el aumento de la complejidad de la ciudad, es decir, aumentar la probabilidad de contactos, de intercambio y comunicación – que en definitiva es la esencia de la ciudad y la que tendría que guiar su construcción – procurando explotar los sistemas de los que depende sin sobrepasar su capacidad de carga “ (Rueda, 2002)

“Nuestro presente se sitúa en el paso de la sociedad industrial basada en el desarrollismo, el consumo de territorio y la sustitución continua, a la sociedad postindustrial y a la condición posmoderna, que debiera estar basada en una total transformación que atendiera a las cautelas ecológicas y al reciclaje urbano.

Para afrontar este cambio de mentalidad hemos heredado una dificultad conceptual de la modernidad: la incapacidad de relacionar las nuevas intervenciones y el respeto por las preexistencias”. (Montaner, 2004)

La investigación busca es justamente ir a la comprensión de que la planificación de la ciudad debe remediar su relación con el territorio a las mencionadas cautelas ecológicas necesariamente se deben entender e incluso visibilizar los sistemas naturales y los ecosistemas que componen y conforman el territorio, generando así una apropiación cultural del territorio transformándolo de territorio a Paisaje , en una apropiación del territorio a través de conocimiento del mismo desde la mirada holística . Los sistemas de soporte (naturaleza) que debieran interactuar con la ciudad construida y estos debieran ser la base de las posibilidades de proyectar la naturaleza a la vida urbana, así aumentando la complejidad y la diversidad de la ciudad, otorgándole a la vez más posibilidades de dinámicas emergentes para su desarrollo.

ECOSISTEMA MEDITERRANEO, CHILE CENTRAL

En términos de ecología según diversos autores (Mittermeier y otros, 2004) especialistas en clima y ecología la zona central de Chile forma parte de los denominados puntos calientes (Hotspots) mundiales: áreas de alta concentración de biodiversidad y endemismo con prioridades de conservación se definen regiones donde se concentra un mínimo de especies y donde el hábitat original ha sido fuertemente impactado por las acciones del hombre a la fecha se han definido 34 hotspots que reúnen dichas características (Mittermeier y otros, 2004), entre los cuales se encuentra el hotspot llamado “Chilean winter rainfall-Valdivian forests”, ubicado principalmente en Chile central.

“Los ecosistemas no sólo tienen importancia para la conservación de la diversidad biológica, sino que también proveen de servicios que satisfacen distintas necesidades, determinando el bienestar de las personas y de la sociedad (TEEB, 2010).

Por esto los sistemas naturales del territorio deberían ser incorporados a la planificación y el ordenamiento territorial de manera sustancial , se debiera tender a integrar el territorio y los sistemas naturales (funcionales) a la planificación territorial , para establecer una planificación estratégica para el desarrollo de la ciudad sea en equilibrio con su medio ambiente de modo que la ciudad tenga planificación definiendo las aptitudes del territorio y los usos urbanos requeridos, en la ciudad actual hoy más que nunca prima la acción individual y la desmesura en el diseño urbano , marcado fuertemente por la mirada económica de corto plazo.

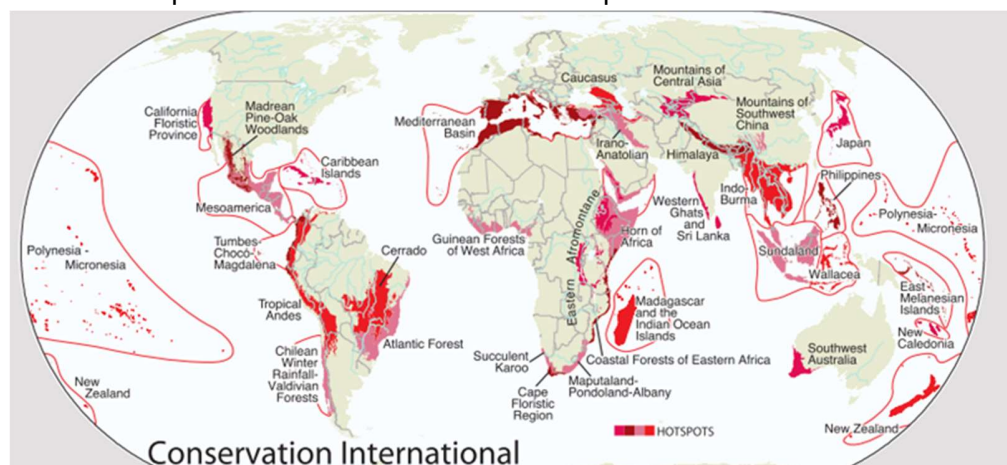


Fig. 1 Puntos calientes de biodiversidad y endemismo (Hotspots) de interés mundial. Fuente: www.berkeley.edu 2009

La importancia de contar con formaciones relictas de especies nativas las que en su estado de clímax de sucesión vegetal y asociaciones llegan a conformar formaciones estructuradas como bosque. En el ecosistema mediterráneo de Chile central es una de las áreas que más está sufriendo el proceso de degradación y desertificación de suelos actualmente.

Un punto crucial poner atención sobre la cobertura de suelos y las formaciones vegetaciones existentes , si bien este ecosistema es de importancia mundial por su alto porcentaje de endemismo, es uno de los menos representados en los sistemas de áreas protegidas del Estado (SNASPE) menos del 1% de su área original, es al mismo tiempo uno de los que más ha experimentado el rápido cambio de cobertura de suelos, principalmente debido a la producción agrícola, forestal ,vitivinícola y la expansión urbana .

SERVICIOS ECOSISTEMICOS

Los servicios ecosistémicos SSEE es un concepto dinámico en el tiempo ya que su definición ha ido variando con el tiempo y con los constantes aportes multidisciplinarios.

La definición más difundida de parte del Ministerio del Medio Ambiente sería: *“la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano”*

La “Millennium Ecosystem Assessment” los agrupa en 4 tipos:

Soporte: el conjunto de funciones ecosistémicas que sustentan el resto de los servicios (hábitat, biodiversidad, ciclo de nutrientes, conectividad, etc.)

Provisión: productos materiales y energéticos procedentes de los ecosistemas (alimentos, agua dulce, materias primas, recursos medicinales., etc.)

Regulación: son aquellos que los ecosistemas proporcionan al actuar como moduladores de la variable ambientales (calidad del aire, clima local, depuración de aguas residuales, secuestro de carbono, control biológico, protección frente a fenómenos extremos, control de erosión etc.)

Cultural: aquellos beneficios no materiales que las personas obtienen del contacto con los ecosistemas. Engloban beneficios espirituales, de recreación, salud mental y física, entre muchos otros. Así la importancia de un entorno eco sistémicamente sano para la ciudad es una relación simbiótica.

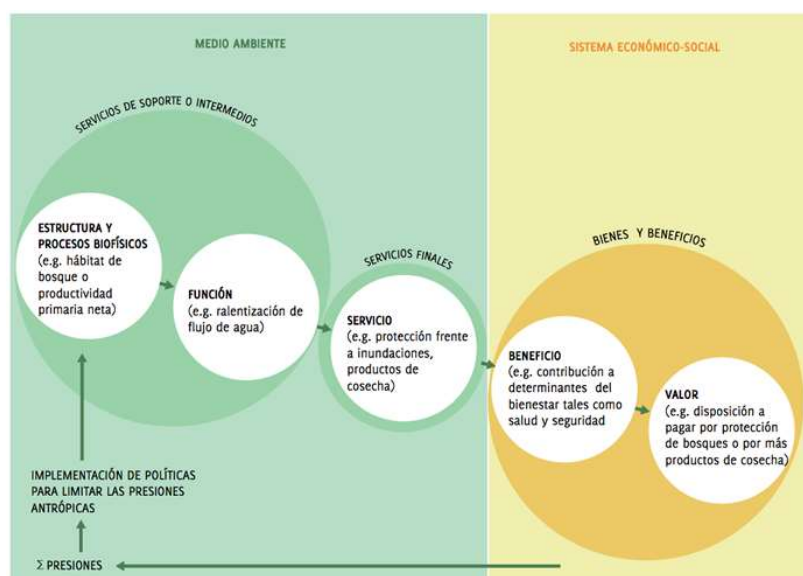


Fig. 2 La cascada de los Servicios Ecosistémicos Fuente mma.gob.cl. Haines -Young (2012) a partir de Potschin & Young. extraído de Fuente mma.gob.cl/servicios ecosistémicos/ un marco teórico que distingue entre funciones, servicios y beneficios.

CAPITULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACION:

1.1.1 LA FALTA DE ESPACIOS ABIERTOS ASOCIADOS (REDES) QUE DEN SOPORTE A UNA RED ECOLÓGICA TERRITORIAL.

EN EL DESARROLLO URBANO TERRITORIAL DEL GRAN VALPARAISO, ESPECIFICAMENTE EN LA CUENCA DEL ESTERO DE REÑACA; LIMITA LA SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD.

En la ciudad actual las redes ecológicas del territorio se han degradado y perdido paulatinamente su integralidad sistémica relegando su potencial de beneficios culturales y ecológicos; además de la posibilidad de contar con una red dinámica e interconectada que potencie y mejore la calidad de vida de la ciudad actual.

En el caso del Gran Valparaíso esta red es potencial al existir elementos ecosistémicos de primer orden en el territorio como el caso de los esteros desde sur a norte, estero el Sauce, estero Marga-Marga, estero Reñaca y el río Aconcagua delimitando el sistema urbano del gran Valparaíso, estos confluyendo hacia el Océano Pacífico como un frente común al territorio, pero la potencialidad inherente a estos espacios de escala geográfica no es priorizada en la planificación urbana, al no existir una integración o sistema rector y valorización de estos elementos como prioritarios de cualquier visión futura de la ciudad.

No se explica, así como elementos como el delta y humedal del río Aconcagua, los esteros Marga-Marga y de Reñaca no tienen su potencialidad de su condición de corredores ecológicos, sistemas ambientales y culturales; en valorización que maximice sus cualidades desde el punto de vista del Diseño Urbano.

La idea de pensar en una planificación de espacios urbanos y suburbanos vinculados a través de corredores ambientales que puedan ser recorridos sin barreras, como sistema de espacios articulados es una idea contemporánea que cada vez cobra más valor debido a la idea de conservar la integridad de los sistemas ecológicos activos del territorio.

Así la urgencia actual como el cambio climático puede ser mitigada desde el punto de vista de acciones proyectuales urbano-ambientales, considerando por ejemplo la reforestación estratégica de bosques nativos como sistemas proveedores, retenedores de humedad y agua, áreas de infiltración de aguas lluvias, hábitats de fauna nativa. Además de revertir un entorno altamente antropizado y fragmentado debido a la presión urbanizadora y usos de suelo expansivos formales e informales.

Estos procesos de urbanización han generado un proceso de expansión continua y difusa a los límites de la ciudad, acentuando la precariedad urbana generando periferias sin dotación de servicios y estructuras mono funcionales. Así el desequilibrio de la calidad urbana de los espacios también se hace patente en la ausencia de proyectos integrales y potentes que puedan ser activadores como elementos de integración territorial y definición de nuevos paisajes que enriquezcan la vida urbana así como el entorno.

Así el problema de la degradación de los ecosistemas de primer orden en el territorio urbano sometido a la constante presión antrópica no ha tenido el tratamiento de diseño urbano apropiado, siendo muy fácil evidenciar su carácter residual en muchos momentos del recorrido de estos.



Fig. 3 El territorio del Gran Valparaíso y sistemas ambientales definidos por los cursos de agua, donde el agua aparece como el primer modelador del territorio, la potencialidad de los elementos geográficos es un elemento de primer orden en la planificación de la ciudad. Fuente Imagen Ráster SIG. 2020

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer un balance entre la estructura urbana funcional de la ciudad y el territorio natural que la soporta de este modo permitir a la red ecológica que opera en el territorio mantenga su integralidad como sistema en el tiempo operando en una coexistencia y beneficio mutuo. Una planificación ecológica como medio de valorizar el patrimonio natural de la ciudad, resignificando el sentido del paisaje de la ciudad y su entorno.

1.2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.2.3.1. OBJETIVO ESPECIFICO 1: Establecer las directrices para una estrategia de desarrollo urbano, el estero de Reñaca como corredor y elemento espacial de primer orden urbano ecológico.

“Poner en valor la matriz ecológica que subyace a cualquier geografía, compone un sistema de espacios libres que debe ser coherente con la nueva realidad de la ciudad e incorpora todos los entornos con valor añadido que una gestión adecuada puede hacer compatibles.” (Batlle, El Jardín de la Metropoli. Del paisaje romantico al espacio libre para una ciudad sostenible , 2011, pág. 18)

1.2.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO 2: Elaborar una propuesta de zonificación de áreas que favorezcan la sucesión vegetacional de la estructura del ecosistema endémico de la región, preservando el ciclo del agua y el funcionamiento ecológico de la cuenca, así como regular el área de crecimiento de la estructura urbana de la ciudad.

Esta mirada del territorio puede ser multiscalar ir desde el detalle al territorio. A escala de paisaje y de región algunos componentes o tipos de infraestructura verde corresponden a humedales, bosques, parques intercomunales, corredores ribereños y líneas de costa. Estos tipos de infraestructura verde son los que permitirían mantener o restaurar procesos ecológicos clave para el funcionamiento a largo plazo de los territorios y maximizar los beneficios sociales que se obtienen de ellos. A estas escalas la infraestructura verde puede ayudar a mantener o restablecer la integridad de paisaje, que corresponde al estado situación donde se hacen compatibles y maximizan la salud de los ecosistemas.

La planificación urbana y el diseño urbano, debieran incorporar los elementos y procesos naturales que interactúen con la ciudad de un modo en que esta imbricación vuelva a reconectar la ciudad y los sistemas naturales es decir con el territorio que la soporta (pisos vegetaciones, geología, escorrentía de aguas, infiltración, áreas de recarga de acuíferos, humedales, borde costero, quebradas con vegetación relictas, áreas de valor geológico, etc.) Otorgando una relación de mayor profundidad cultural con el territorio y la ciudad, es decir también como se plantea con la idea de soluciones basadas en la naturaleza.



Fig. 4 Gran Valparaíso medio físico geográfico. Fuente: GORE Valparaíso.

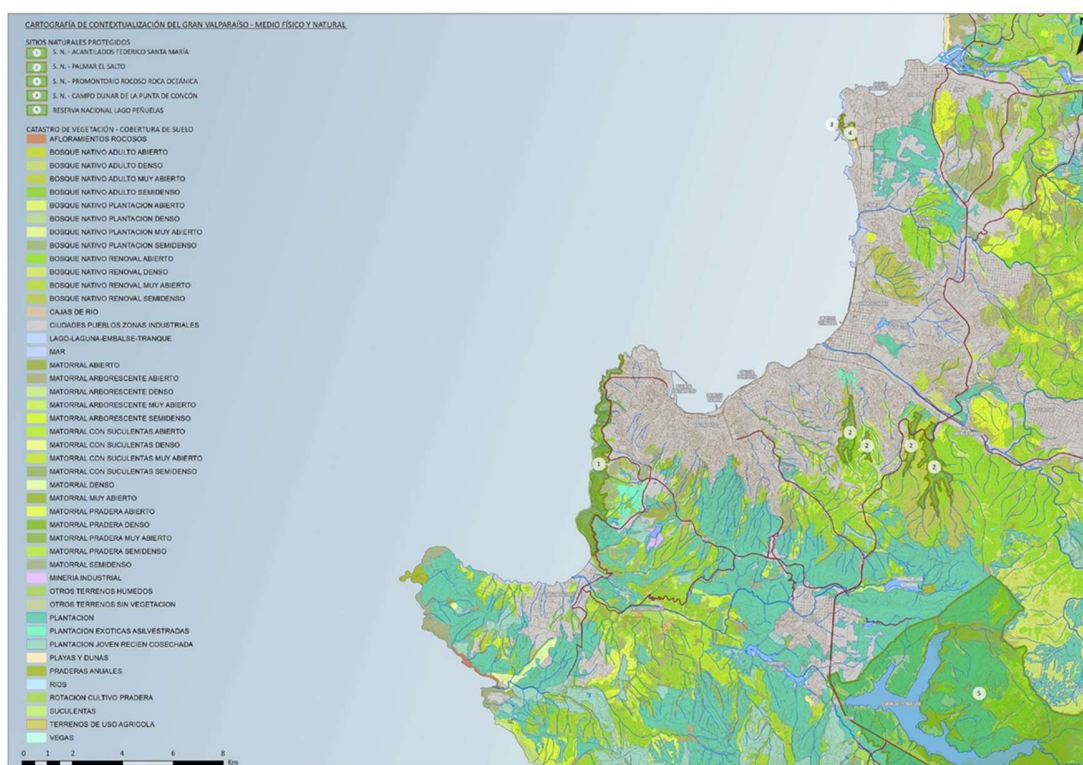


Fig. 5 Gran Valparaíso medio físico natural; cobertura de suelos. Fuente: GORE Valparaíso.

1.2.3.3 OBJETIVO ESPECIFICO 3: Revertir o mitigar la condición de degradación ambiental del Estero Reñaca y su Cuenca, La formulación de límite a la expansión Urbana.

El modelo de crecimiento difuso y expansivo de la conurbación del gran Valparaíso ha ido volviendo cada vez más frágil a los sistemas ambientales de primer orden ecológico como los esteros, quebradas, el borde costero, dunas, bosque mediterráneo relicto, todos estos sistemas ecológicos que debieran territorialmente ser una red interconectada, se ve actualmente fragmentada o en procesos de fragmentación por la presión de crecimiento urbano y la continua expansión y disgregación de su límite urbano.

Hoy en día además nos encontramos con área periurbana heterogénea con grandes áreas de monocultivos de plantaciones de especies exóticas las cuales han causado anomalías en los sistemas ecológicos regionales los cuales debiera ser restaurados y poner en valor los sistemas ambientales regionales y establecer una red entre ellos al modo de parques y corredores ecológicos. La urbanización de las cuencas la impermeabilización de las superficies aumenta los riesgos de remoción en masa e inundaciones. Además de la continua presión de la urbanización informal del perímetro de la ciudad.

Se considera actualmente que el bosque esclerófilo de la zona central de Chile; es una de las formaciones más degradadas de Suramérica.

“La tasa de pérdida de este ecosistema tuvo un aumento de 187.5% según un reporte reciente y mantienen, además una baja representación en el sistema de áreas protegidas menos del 1%. “
(Ministerio Medio Ambiente)

Lo cual está actualmente agravado por la crisis climática y la falta de precipitaciones, el mega sequia actual es la más larga y prolongada de desde 1900 según informe del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2. sometiendo a un proceso de degradación y desertificación continua de los suelos y una latente amenaza ambiental de falta de agua, incendios forestales., erosión, etc.

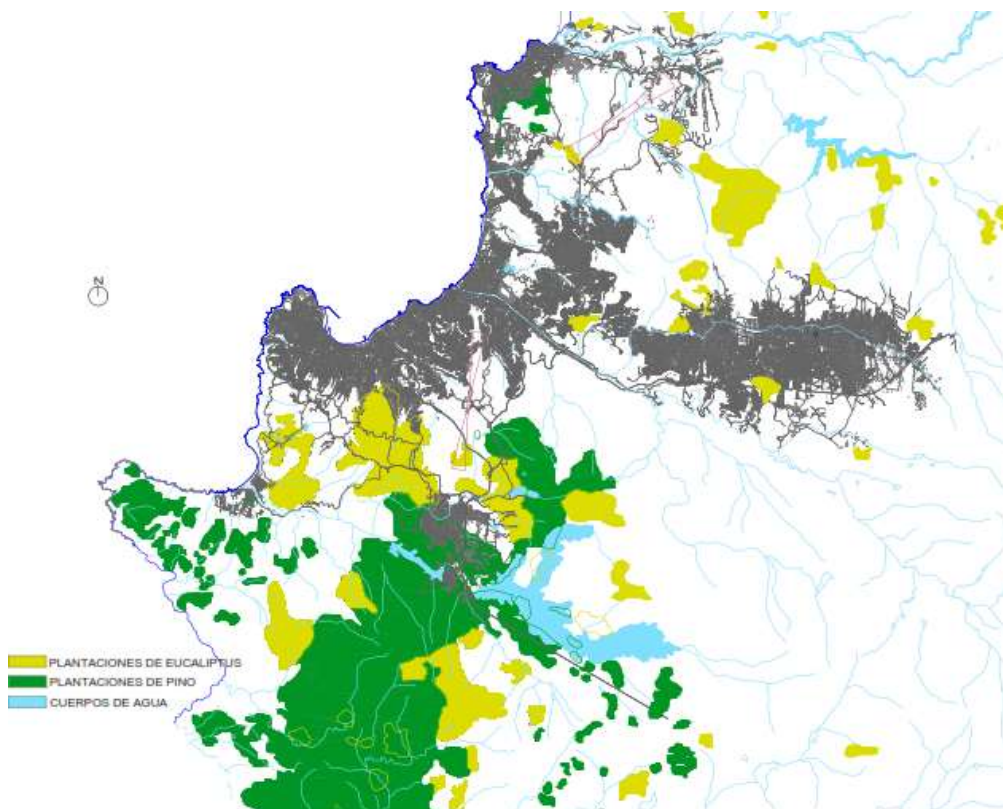


Fig. 6 Plantaciones de monocultivos de especies exóticas promovidas por el decreto Ley n°701 del Ministerio de Agricultura. Fuente: elaboración propia en base a información SIG GORE 2015.

Los conflictos ambientales de la ciudad , en su área periurbana se identifican las áreas de plantaciones forestales promovidas con fines de explotación comercial hoy abandonadas áreas identificadas corresponden a monocultivos de Eucaliptus y Pino Radiata , los cuales son perjudiciales al ecosistema natural regional , presentan altos índices de consumo hídrico, y por ende la disminución de las napas freáticas con la alteración de los índices de humedad relativa del aire dejando estas áreas propensas a la generación de incendios forestales. (El Eucalyptus globulus es considerado una de las plantas más pirofíticas del mundo. Fuente Arroyo,2010)

TITULO	PALABRAS CLAVES	PROBLEMA	PREGUNTAS	OBJETIVOS	JUSTIFICACION	METODOLOGIA
Infraestructuras Verdes como soporte de integración de red ecológica territorial estero Reñaca	Red Ecológica	La condición residual de elementos de primer orden ecológico, y su falta de diseño e integración, como potencial espacio público	¿Es posible planificar los espacios libres al interior de la ciudad de manera integral?	Analizar la unidad cuenca de estero como un elemento de orden territorial urbano - ecológico	Revertir la merma y condición residual de los espacios naturales de primer orden, podría ser un elemento clave en la base de la sostenibilidad	El diseño paisajístico medio de restauración ecológica urbano del espacio libre y público, con una mirada ecológica e integrada. matriz de análisis sistemático
Plan Director Corredor del estero de Reñaca	Infraestructura Verde	Perdida de los Servicios Ambientales que provén calidad de vida a la ciudad.	¿Las infraestructuras verdes una manera de valorizar los elementos naturales de primer orden en el desarrollo urbano de la ciudad?	Revertir la pérdida de ecosistemas, bosque esclerófilo producción de agua y marginalidad periurbana.	Lograr un balance entre la estructura urbana y el territorio que la soporta resignificando sus espacios abiertos como Paisaje.	La propuesta de un Plan Director que resignifique el corredor ambiental del estero de Reñaca como un sistema de espacios abiertos integrados
Infraestructuras Verdes	Sostenibilidad					
¿QUE?					¿PARA QUE?	¿COMO?

Tabla 1 Síntesis de Estructura de Estudio.

1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:

¿Qué factores son potenciales y cuáles son las debilidades en la condición de corredor ecológico del estero de Reñaca, su cuenca como corredor ambiental?

¿Es posible integrar una red de espacios libres en la ciudad, en interacción a los sistemas ambientales territoriales?

¿Es posible identificar unidades de Paisaje como método de Planificar una Estructura continua que reconozca estas partes o unidades?

2.CAPITULO 2

2.1 MARCO DE REFERENCIA

CONTENIDO GENERAL	
MARCO TEORICO	
1.LA NATURALEZA EN LAS CIUDADES ESPACIOS ABIERTOS Y AREAS VERDES.	Revisión de la conceptualización de áreas verdes y espacios abiertos. En su condición multiescalar de la plaza al parque del parque al bosque
2. LA PLANIFICACION ECOLOGICA	Revisión de los postulados del concepto de planificación ecológica desde sus principales teóricos Ian I. Mechar: proyectar con la naturaleza.
3. LA ECOLOGIA DEL PAISAJE	Revisión de los conceptos principales de la ecología del paisaje postulados de sus principales teóricos como Richard T.T. Forman. modelo estructural del paisaje.
4. MOSAICO TERRITORIAL:	Profundización del sistema del modelo de análisis territorial denominado mosaico territorial
5.UNIDADES DE PAISAJE	Sistema de análisis del paisaje y territorio contemporáneo
6. INFRAESTRUCTURAS VERDES	Las infraestructuras multiseculares y polifuncionales nuevos elementos paisajísticos desde la hibridación entre la naturaleza y lo construido.
7. RESTAURACION ECOLOGICA	Metodología y campo teórico de la práctica de la recuperación de sistemas ecológicos degradados.
7. CASO REFERENCIAL EXPERIENCIA INTERNACIONAL.	Esmeralda Necklace de Boston; el collar de esmeralda. 1887 .Como hito en la historia del Paisajismo moderno y la idea de sistema territorial.

Tabla 2 Contenido sintético del Marco teórico con las aproximaciones referentes al presente estudio como Base a un Plan Director para el corredor del Estero de Reñaca.

2.1.1 LA NATURALEZA EN LAS CIUDADES ESPACIOS ABIERTOS Y AREAS VERDES

La visión actual del concepto de áreas verdes en la planificación país, es un concepto sectorial sin visión holística integradora vale decir esta no tiene un carácter estructurador, en el sentido de establecer ligazones con el territorio y sus redes ecológicas como si lo hace la planificación más ecológica llevada a cabo en países culturalmente más adelantados en otro estado de sociedad.

El documento denominado Política Nacional de Áreas Verde, desarrollado por MINVU define Áreas Verdes:

Un espacio o Área Verde es un área abierta, natural o artificial, de dominio público o privado, donde la vegetación juega un rol importante. Está orientada al uso y goce colectivo, y protegida por los instrumentos de planificación territorial y puede cumplir diversas funciones dependiendo de su localización, tamaño densidad vegetaciones, programa arquitectónico y objetivo para la cual fue planificada” (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago , 2013, pág. 51)

Los espacios abiertos constituyen una riqueza de la ciudad metropolitana, un elemento relevante capaz de dar coherencia, identidad y establecer relaciones de escala ciudad y naturaleza. La idea de establecer sistemas de espacios abiertos en la ciudad contemporánea, es restablecer la conexión del espacio urbano y el territorio; en este sentido el establecer redes o sistemas que puedan acoplar distintos espacios en distintas escalas en la ciudad entregándole continuidad, diversidad y complejidad, y coherencia en sus recorridos, aumentando las posibilidades de interacción, robusteciendo el sistema cultural de la ciudad. Así la integración de espacios abiertos y capaces de albergar ecosistemas territoriales puede ser un claro beneficio a la vida de la ciudad.

“Desde la Geografía, Maruani y Amit- Cohen (2007) revisan sus funciones y principales servicios que proveen para justificar y proponer distintos modelos de planificación de espacios abiertos. Para abordar sus múltiples valores, distinguen dos grandes categorías funcionales, provisión de espacios de recreación y conservación de valores ecológicos. El primero justifica su alta cobertura y accesibilidad en la ciudad y el segundo la integralidad y conectividad del paisaje “

“Estos nuevos espacios abiertos –margen de la ciudad compacta o intersticio metropolitano- no pueden ser diseñados exclusivamente desde el programa local que los hace posible, sino que deben recoger y asumir el rol que les corresponde dentro de un supuesto sistema ideal” (Batlle, El Sistema de Espacios libres Urbanos, 2006)

El sistema de espacios abiertos es una posibilidad para la naturaleza la cual puede ser incorporada a distintas escalas donde se pueden señalar una serie de acciones a fin de construir un sistema: La trama verde metropolitana ,cuñas verdes green fingers ; son franjas radiales de espacios que penetran la ciudad construida, corredores verdes_ green ways , los núcleos orbitales o cinturones verdes , son distintas tipologías asociadas a elementos que pueden configurar la idea de un sistema ecológico metropolitano y la conectividad entre estos espacios es lo que puede construir una red ecológica territorial para la ciudad.

La idea central es establecer un sistema de espacios integrados multiescalares los cuales puedan mediar entre los sistemas territoriales ecológicos en este caso específico el corredor del estero de Reñaca y la ciudad desde sus márgenes y vacíos así la integración y el conocimiento la posibilidad de

itinerarios y accesibilidad a un sistema territorial con la posibilidad de ser recorrido en su integralidad lo pone en valor al territorio llevándolo a un estado cultural de Paisaje ; transformando además en un elemento de conectividad social riqueza y cultura ambiental así también espiritual .

Es la idea de una red de espacios que articula los espacios abiertos de distinta tipología como plazas y parques desde el interior de la ciudad hacia el exterior de está estableciendo redes territoriales ecológicas que den soporte y revitalicen los sistemas ambientales existentes en el territorio.

También cabe considerar los beneficios de las áreas verdes a la ciudad los cuales han sido últimamente estudiados por diversos enfoques desde lo multidisciplinario. En una mirada holística estos beneficios tienen valores que básicamente se podrían clasificar en los diferentes ámbitos de la sociedad.

MEDIO AMBIENTALES	CULTURALES	ECONOMICOS
Preservación de Ecosistemas Preservación de y apoyo a los ecosistemas regionales. Regulación de la Temperatura Reducción de islas de calor la plantación de árboles en zonas urbanas puede reducir la temperatura del aire entre 2° y 8°C. Aire Limpio -Captura de CO2 La disminución de la contaminación atmosférica, absorción de gases y la retención de partículas. La captura de Co2 y producción de Oxígeno. Es un claro beneficio a la ecología del territorio. Producción, Regulación de Agua. La posibilidad de contribuir a l ciclo del agua, propiciar las superficies de infiltración, regular escorrentía superficial, reducir la erosión y compactación de los suelos. Y el potencial de resignificar el ciclo de agua en todo su esplendor, recuperando cuerpos de agua, resignificando áreas culturalmente menospreciadas es un punto de Diseño de gran potencial, solo basta con	Recreación y educación Ambiental. La posibilidad de usos libres y creativos, asociados a recorridos e itinerarios de red de peatonalización o bicicletas es una clara posibilidad de establecer relaciones desde estos espacios con la geografía de la ciudad es decir es un conocimiento. Salud y Deporte. El incentivo por sí mismo de las áreas verdes es la posibilidad de prácticas deportivas por ende la mejora de la salud de la población. La evidencia empírica es abrumadora reduce la presión arterial, disminuye el stress, mejora el funcionamiento cognitivo, etc. Cohesión de la comunidad (TPL) Los parques tienen la posibilidad de ser un punto de encuentro para los vecinos, quienes conforman un “<i>capital social</i>” -término acuñado por Jane Jacobs- que puede fortalecer los barrios y, en cierta medida, las ciudades. Valor Paisajístico Mitigación de Riegos. Los parques y espacios verdes pensados como dispositivos multivariantes como por	Valor Hedónico por Proximidad. Para los economistas, un valor hedónico es cuando las personas están dispuestas a pagar más por una propiedad que está cerca de ciertos lugares que se visitan frecuentemente, como colegios, hospitales o parques. Independiente del tipo de lugar, este valor es susceptible a dos factores: la distancia y la calidad. <i>Tust For Public Land (TPL)</i> Turismo. Si bien recién se está estudiando los beneficios directos a la economía de ciudad estos ya lo afirman. Una ciudad con una red activa de Parque urbanos, por ejemplo, Berlín es claramente un atractor a la hora de ser una ciudad recurrente, con una red de ciclovías, senderismo y calidad del espacio abierto. Renovación Urbana: La revitalización de áreas puede ser un atractor para impulsos de renovación urbana en la ciudad, reconversión de áreas en obsolescencia, por ejemplo, el Parque Baron en Valparaíso es un claro ejemplo de cómo se pueden convertir en un factor

pensar en los esteros y humedales urbanos en la ciudad de Chile. Absorción de Contaminación Sonora. La vegetación arboleada es capaz de reducir el impacto de la contaminación acústica, debido su capacidad de absorción.	ejemplo mitigadores de inundaciones, control de erosión, prevención de incendios, incluso mitigación de catástrofes como bosques urbanos contra tsunamis como el implementado después del 27f en la ciudad de Constitución son claramente experiencias que contribuyen a tener una condición multisistémica de la red de espacios verdes e infraestructura verde.	de cambio urbano para las ciudades.
---	--	--

Tabla 3 Tabla de Beneficios a partir de los espacios y áreas verdes en sus distintas tipologías al interior de la ciudad. Adaptación propia.

2.1.2 LA PLANIFICACION ECOLÓGICA

Una mirada contemporánea a la Planificación debiera tener su acento en los multiescalar y multidisciplinar fue la iniciada por el Arquitecto del Paisaje Ian McHarg 1920-2004, en su obra más influyente ***Proyectar con la Naturaleza (1969)***, sienta las bases para esta mirada integradora del territorio y sus procesos intrínsecos.

A partir de sus estudios y proyectos de planificación territorial establece una metodología; el trabajo por capas o layes de Información territorial Overlay (cruce o superposición de capas), un método de análisis pionero integrado del territorio, donde redescubre las relaciones entre sus componentes naturales y artificiales. El análisis determina que zonas son idóneas intrínsecamente para la protección del medio ambiente, para el uso recreativo, pasivo, las que son adecuadas para el uso urbano (comercial, industrial, residencial, etc.) según el autor cada zona tiene una **idoneidad intrínseca** para ciertos usos de suelo y ciertas zonas se prestan a múltiples usos que pueden o no ser coexistentes; y es esta idoneidad la que debemos descubrir desde un estudio metodológico de las condiciones del territorio.

El método planteado por Ian McHarg intenta develarlos, planteado como entonces que la naturaleza representa un conjunto de valores y contienen procesos, que implican oportunidades y limitaciones para el uso humano, por eso el método planteado intenta racionalizar el territorio determinando su idoneidad. En este proceso de análisis cartográfico se analizan los múltiples factores ambientales como cobertura vegetal, geomorfología, hidrografía, llanuras aluviales, estructura urbana, geología, etc. Las que se superponen entre sí, para evaluar la idoneidad de su proyección futura.

*“Una vez aceptado que un lugar es la suma de sus procesos naturales y que estos procesos constituyen valores sociales, se pueden extraer conclusiones sobre el uso que se va a dar al lugar, de manera que se asegure una óptima utilización y la mejora de los valores sociales. Esto es su **idoneidad intrínseca**.”* (McHarg, ReEdición 1995)

Así los valores sociales y ecológicos se superponen, para evidenciar su idoneidad respecto del territorio. Es Ian Echar en este sentido un precursor a los sistemas de análisis territorial actuales los

cuales son utilizados con el concepto de geo procesos y programas de análisis de Información territorial (SIG).

“El método ecológico nos diría que los terrenos destinados a espacio libre en la región metropolitana son los que proceden de espacios caracterizados por sus procesos naturales, intrínsecamente idóneos para las actividades “verdes”: ese es el lugar de la naturaleza en una metrópoli. Llegamos a la conclusión de que la naturaleza es un único sistema interactivo y que una alteración en cualquiera de sus partes afecta al conjunto” (McHarg I. , 1969).

Según I. McHarg el estudio sistemático del territorio proporciona elementos fundamentales para la planificación.

- Las Oportunidades Intrínsecas
- Limitaciones Existentes

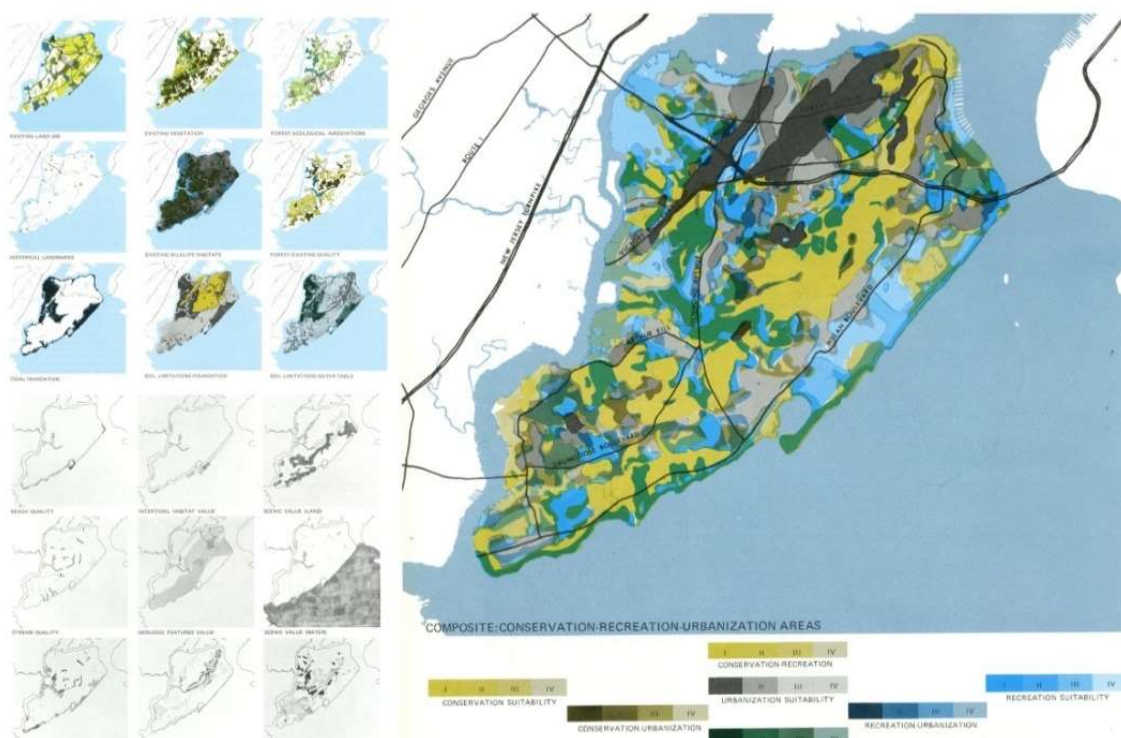


Fig. 7 Plano de síntesis. aplicación metodológica del análisis y superposición de capas de información determinando códigos de color asociados a : Conservación (Gama de Amarillos)–Recreativo (Gama de Azules)-Urbanización (Gama de Grises) Estudio para Staten Island , en el hinterland de la ciudad de Nueva York . *“El resultado de áreas de idoneidad combinada, usos complementarios tales como la recreación y la conservación produce un verde y la intensidad el grado de valor. La combinación de gris y azul –Urbanización y Recreación –se verá en una gama de grises azulados mientras que la idoneidad análoga de las 3 categorías producirá una gama de grises verdosos” (McHarg I. , 1969).*

La matriz de Interacción Ambiental también es un método para relacionar las variables más determinantes del medio, para precisar un diagnostico territorial, la relación entre medio ambiente y medio urbano, se integra en una matriz de relaciones, determinando las estrategia y criterios adecuados para la planificación urbana.

La valorización de procesos naturales, condiciones del territorio, calidad de los suelos, servicios ambientales son ponderados en base al análisis de matrices determinando la aptitud del territorio y su idoneidad de usos urbanos o protección de ecosistemas significativos, en vistas de tener un equilibrio entre el medio construido y su entorno natural.

“Todos los sistemas están sujetos a la necesidad de descubrir el más adecuado de los entornos posibles, adaptándolos y adaptándose ellos mismos para hacerlo aún más adecuado, un entorno adecuado es el que responde al máximo de necesidades planteadas por un usuario, con el mínimo de adaptación posible. En este sentido un desarrollo apropiado conlleva a un mínimo de intervención. Una adecuación sin trófica revelara un gran triunfo evolutivo, así como la salud de las distintas especies y de los ecosistemas, las patologías o enfermedades excesivas por otra parte, ponen en manifiesto el desajuste entrópico, es decir, la existencia de un sistema que resulta incapaz de alcanzar la adecuación al medio, incapaz de adaptarse o adaptarlo” (McHarg I. , 1969).

Es un objetivo para la planificación con base ecológica, devolver condiciones favorables para que los ecosistemas o sistemas de estos puedan proveer los servicios ambientales a la ciudad.

		IDONEIDAD DE LOS USOS DEL SUELO														DETERMINANTES NATURALES					CONSECUENCIAS							
		residencial		institucional	comercial	industrial	recreativo			ocio general	agricultura urbana	patrimonial	agrícola	forestal	silvicultura	prácticas extractivas		pendientes	grandes superficies planas	suelos erosionables	zonas de proturcosos de agua	zonas de import. Vegetacional	erosión del suelo	contaminación del agua	contaminación del aire	deslizamientos	regeneración vegetal	resguardo patrimonial
USOS DEL SUELO		individual	en altura				turístico - playa	naturaleza	tierra de hoja							áridos	mayor a 25°											
RESIDENCIAL	individual																											
	en altura																											
INSTITUCIONAL																												
COMERCIAL																												
INDUSTRIAL																												
RECREATIVO	turístico - playa																											
	naturaleza																											
	ocio en general																											
PATRIMONIAL																												
AGRICOLA																												
FORESTAL																												
SILVICULTURA																												
PRACTICAS EXTRACTIVAS	tierra de hoja																											
	áridos																											

Fig. 8 Matriz de Idoneidad de Usos de la cuenca del estero de Reñaca, adaptación propia a partir de la Matriz de Idoneidad propuesta por Ian McHarg

2.1.3 LA ECOLOGIA DEL PAISAJE

A partir de los estudios pioneros de planificación ecológica esta ciencia no ha parado de evolucionar a nuevos conocimientos y metodologías emergentes. Así una ciencia emergente nacida de la mezcla de de conceptos denominada actualmente como: La ecología del paisaje se enfoca en el estudio de las relaciones entre la organización del espacio y los procesos ecológicos, entendidos estos como interacciones de los seres vivos entre sí y con su entorno.

La ecología del Paisaje explora y profundiza en las interacciones entre los patrones espaciales y los procesos ecológicos que ocurren en el territorio y en un sentido multiescalar. El año 1996 Richard T.T. Forman publica *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning* (1996), donde plantea que los patrones estructurales de un paisaje están compuestos por tres tipos de elementos universales: Parches (PATCH o Manchas o Cores); Los Corredores (Corridors), y la Matriz (Fondo o Trama).

A partir entonces de la complementación de conceptos entre paisaje y ecología ha sido una continua línea de estudio, así la ecología del paisaje ha decantado como un enfoque científico multidisciplinario para el estudio del paisaje, la ecología del paisaje se focaliza en tres características;

- “La estructura, la función y el cambio. La estructura del paisaje o patrones simplemente la disposición espacial de los elementos presentes, los espacios naturales y los usos del suelo humanos.
- Funcionamiento del Paisaje es el movimiento o los flujos de agua, los materiales, las especies, y la gente a través del patrón.
- El cambio es la dinámica o la transformación del patrón con el tiempo” (Forman, 2008)
-

El paisaje lo define desde aquí como áreas geográficas especialmente heterogéneas caracterizados por diversos parches o ecosistemas que interactúan configurando lo que denomina Mosaico Territorial. Este aporte de principios científicos construye un marco teórico de estudio al análisis territorial a partir de la Ecología del Paisaje.

La definición apuntada por la ecología del paisaje para paisaje “Superficie o porción de terreno heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte: un mismo tipo de interacciones o flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología y un mismo régimen de perturbaciones” (Forman & Godron. 1986)

En este sentido la Cuenca del estero Reñaca sería un sistema un Sistema Ecológico compuesto de partes, que deben dar cuenta de un todo integrado es por esto que la noción de integralidad debe ser reforzada. La matriz geográfica aparece en la cuenca media y la cuenca superior de la corona rural, con parches dispersos de áreas verdes planificadas y áreas de bosque relicto, asociadas por un sistema de corredores de quebradas convergentes al corredor principal del Estero de Reñaca. A partir de esta estructura se plantea la idea rectora de un sistema integrado de espacios abiertos que permitan la continuidad funcional del Estero.

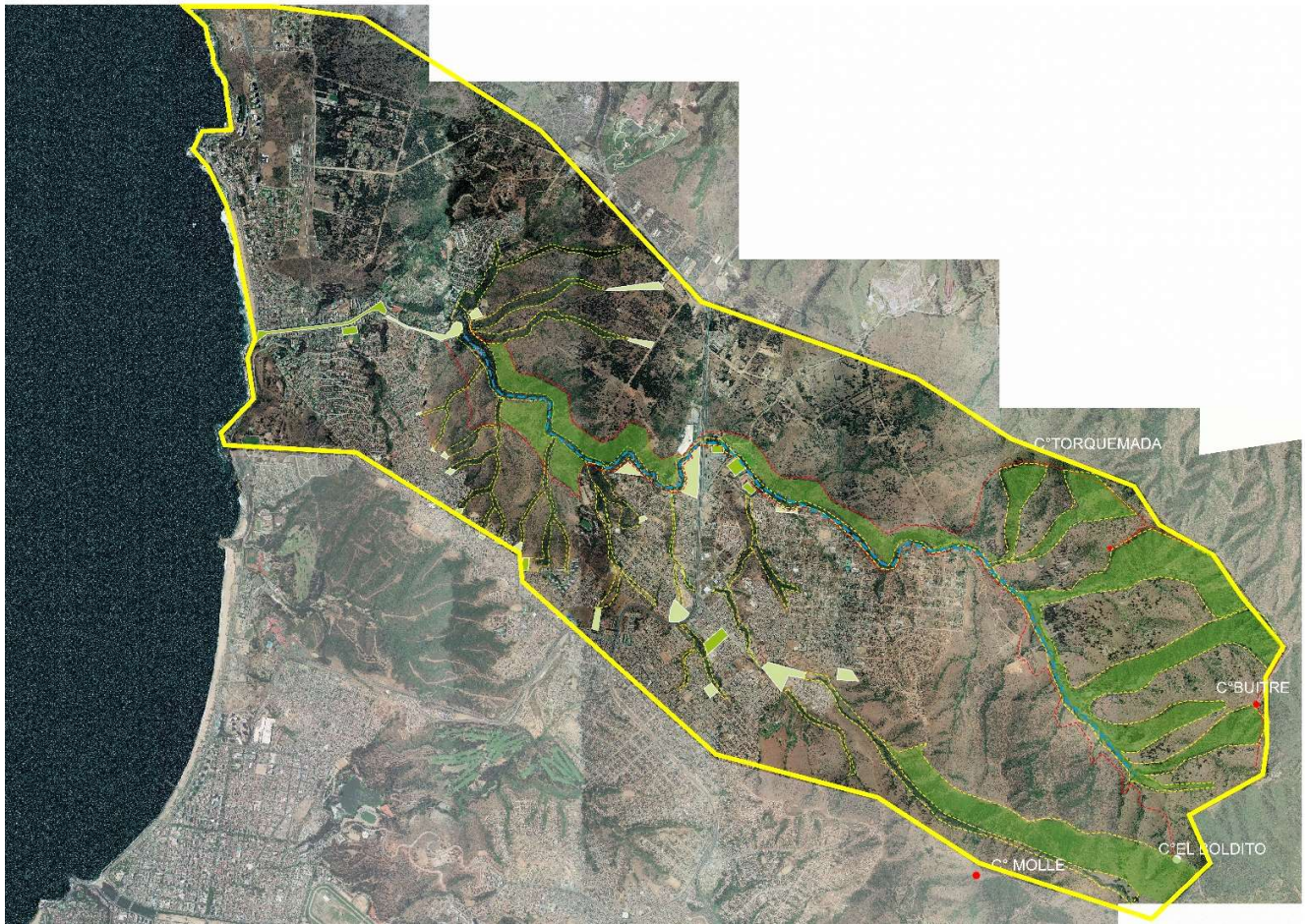


Fig. 9 Aproximación al Mosaico Territorial del Estero de Reñaca, corredores y parches de vegetación relictas y parches de áreas verdes; la matriz es heterogénea conformada por la interacción de la matriz urbana y la territorial altamente antropizado. Fuente. elaboración propia.

2.1.4 MOSAICO TERRITORIAL O MODELO ESTRUCTURAL.

La Ecología del Paisaje establece principios de análisis del territorio como; el principio de heterogeneidad y el elemento base para la interpretación del paisaje el concepto de mosaico, que está compuesto por todo un conjunto de elementos. El paisaje desde este punto de vista disciplinar está formado como lo mencionado anteriormente, por tres elementos principales: Estructura, función y cambio. La estructura es sencillamente la organización espacial de los elementos o usos en el territorio, El Funcionamiento del paisaje es el movimiento o flujo de la materia, elementos naturales y humanos a través de la estructura, El cambio es la dinámica o transformación del modelo a lo largo del tiempo

En el mosaico Territorial o modelo estructural, se pueden diferenciar elementos, la Ecología del Paisaje, adopta un Patrón estructural (mosaico de tierras) que está formado por 3 tipos de elementos (Forman y Godron 1981-1986):

- Parches (PATCH o teselas)
- Los Corredores (Corridors)
- La Matriz (Fondo o Trama)

Los Parches o fragmentos (Teselas) son las unidades morfológicas que se pueden diferenciar en un territorio (unidad relativamente homogénea) cambian y fluctúan en lo denominado dinámica de parches.

Mientras mayor sea el número y superficie de los parches vegetales, mayor será la cantidad, diversidad y calidad de las especies biológicas y de los servicios ambientales que presten al funcionamiento de la matriz urbana. El tamaño del parche es el atributo espacial de mayor importancia ecológica (Sukkop, 1991; Dramstad et al., 1996; Forman, 1997), por cuanto los grandes parches protegen la calidad de los acuíferos y del agua, conectan las especies y flujos (de sedimentos, agua, aire e informaciones), se constituyen en hábitats que sustentan las poblaciones interiores y que actúan como fuentes de especies y servicios ambientales. Los parches pequeños, aunque no cumplen las funciones de los más grandes, pueden ser hábitat, fuentes y escalones eficaces para la dispersión de las especies y los flujos a través de la matriz urbana.

Los Corredores- Corridors son las conexiones existentes entre unos fragmentos y otros. Se le atribuyen 5 funciones principales:

- La de Hábitats, la cual permite diferenciar entre corredores lineales y de franja la que disponen de una superficie más amplia por lo que su habitas es de mayor diversidad.
- Función de Conducción, que es la que facilita el desplazamiento y Flujo de elementos.
- La función de filtro la que supone una barrera para determinadas especies y parcial o inexistente para otras.
- La función de fuente, la permitir la distribución y expansión de las especies desde el corredor hasta la matriz.
- La función de sumidero, que da refugio o absorbe especies.

La **Matriz** es elemento espacial dominante y englobante en el que se insertan el resto de los elementos paisajísticos. Se puede considerar también como el elemento que tiene preponderancia en la dinámica del paisaje.

“El lenguaje espacial resalta aún más cuando estudiamos como se combinan los elementos Patches (Fragmentos o Manchas), los corredores y la trama (matriz) para formar la variedad de mosaicos territoriales de la tierra, tanto existentes como planificados. Estos elementos tienen atributos ...grandes pequeños. fluidos o intrincados ...así sucesivamente.” (T.Forman, 2005)

Estos atributos son descriptores espaciales. Los elementos del paisaje difieren entre ellos de una serie de atributos que se pueden relacionar con su capacidad de albergar procesos ecológicos diversos. (T.Forman, 2005) Entre los elementos más importantes conviene destacar el Tamaño, la forma, disposición espacial y la conectancia.

El diseño y la implantación de redes ecológicas es un fenómeno que se consolida en las décadas de los noventa y que se apoya en el concepto de corredor biológico. también en el concepto de áreas núcleo, conectadas por corredores, áreas de transición o zonas de rehabilitación.

Una vez diferenciados los niveles jerárquicos en los que se basará la estructura espacial de la planificación, es preciso proceder al diseño que fundamentará su configuración espacial. La importancia del diseño espacial de la planificación se basa en las propiedades ecológicas emergentes a partir de la disposición espacial de sus elementos. El principal objetivo del diseño es en consecuencia el desarrollo de una estructura que influencie determinados procesos en el paisaje, favorables a su funcionamiento ecológico. Las premisas utilizadas para la elaboración de conceptos espaciales han variado en función de los requerimientos específicos de los paisajes objeto de planificación, de la orientación científica utilizada, y de la extensión abarcada.

RED ECOLOGICA ES UN SISTEMA ESPACIAL TERRITORIAL

Se considera que los lugares con alto interés ecológico forman “islas” en el paisaje, circundadas por una matriz con un elevado contraste en cuanto al uso del suelo. El concepto espacial utilizado se basa en la protección de estas áreas (parches) y en la mejora de las condiciones de conectividad funcional para movimiento de especies florísticas y faunísticas, fundamentalmente a través de la utilización de elementos estructurales tales como corredores o manchas de pequeño tamaño que actúen como lugares de paso (“*stepping stones*”).

2.1.4 UNIDADES DE PAISAJE

La idea Unidades de Paisaje puede ser tomada como una metodología para el estudio del territorio que tiene su origen en la consideración del paisaje como sistema complejo; en su definición actual se considera que son partes del territorio definidas por fronteras visuales, pudiendo integrar territorios con propiedades heterogéneas (distintos tipos de paisaje) , pero su interconexión visual hace que paisajísticamente se comporte como un todo.

“La noción de Unidad de Paisaje conformaría un espacio de dialogo sustentado en la referencia concreta , específicas y auto reconocidas cuya geografía supera los límites jurisdiccionales y otorga unión a las acciones es un concepto de paisaje a futuro, porque se trata de afirmar de construir y llevar a la luz rasgos muchas veces ocultos o devaluados , no son parques , ciudades ni región , son espacios complejos que deben ser pensados de manera integrada por que en esa mirada reside precisamente su existencia”. Bertucci 2007.

Son ámbitos visuales, estructural o funcionalmente coherentes sobre los que puede recaer, en parte o totalmente, un régimen específico de protección, gestión u ordenación paisajística.

Las **Unidades de gestión paisajística** tienen especial valor para la ordenación del territorio:

- Determinan los ámbitos de posible afección de cualquier actividad sobre el paisaje.

Ámbito de estudio a exigir en los requerimientos de estudios de paisaje y/o de integración, sea cual fuere la actividad y su alcance visual, asegurando el análisis de la posible afección a elementos del paisaje que, aunque no se localicen dentro de su cuenca visual, si pueden presentar interrelación con la actividad en la percepción del paisaje global.

- Determinan los ámbitos de protección paisajística de elementos.

En sentido contrario, asegura la conservación de la percepción paisajística del elemento, al permitir establecer medidas de protección en todo el territorio interrelacionado visualmente, con independencia de que se localice directamente en su cuenca visual.

- Su delimitación y verificación se realiza de forma objetiva mediante modelos de cálculo visual extrapolables a todo el territorio que se desea ordena.

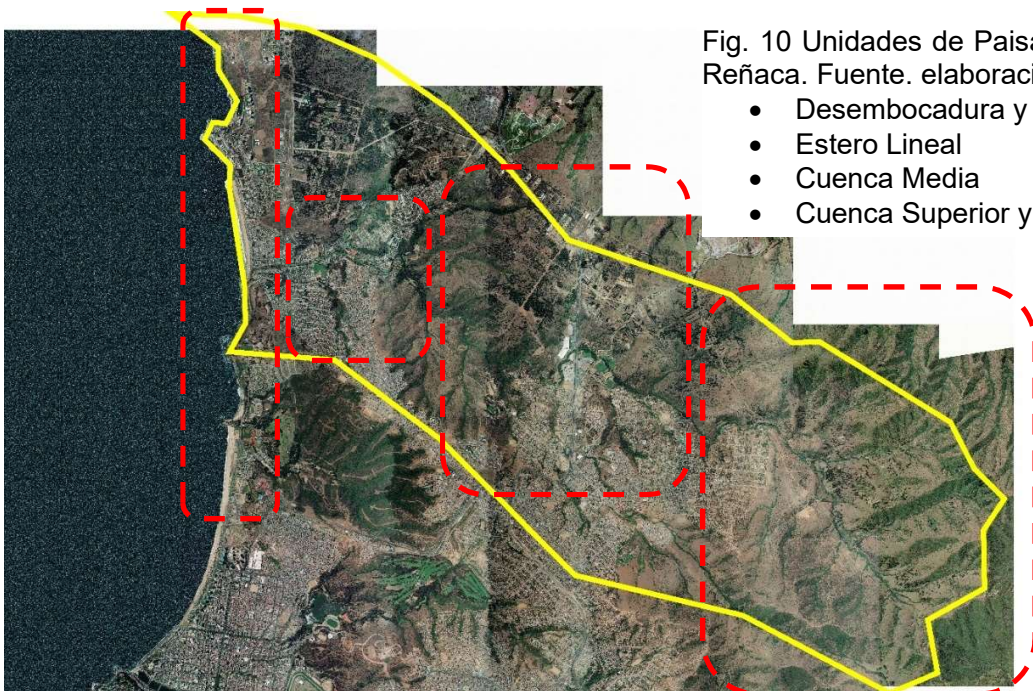


Fig. 10 Unidades de Paisaje en la Cuenca de Reñaca. Fuente. elaboración propia

- Desembocadura y Borde Costero
- Estero Lineal
- Cuenca Media
- Cuenca Superior y Corona Rural

2.1.6 INFRAESTRUCTURAS VERDES:

La infraestructura verde es un enfoque contemporáneo que tiene como eje estratégico la planificación territorial y sustentabilidad ambiental. Se pueden pensar como elementos de infraestructura de redes funcionales, pero con aplicaciones multivariantes más allá de su función primaria, por ejemplo, un paso bajo nivel que se transforma además en un parche de bosque urbano.

Este concepto podría aplicarse a un sistema interconectado de espacios verdes diversa tipología que sostienen una variedad de funciones y beneficios. Elementos estratégicamente gestionados y planificado de la que depende la permanencia y crecimiento de una comunidad ya que se trata de una estrategia de conservación de determinados espacios esenciales para el mantenimiento del funcionamiento ecológico.

La Comisión Europea el año 2013 define la infraestructura verde como “red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales planificada en forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos” (Castell Puig, 2019, pág. 53)

Según Benedict y McMahon (2002:5) infraestructura verde puede ser definida como *“una red interconectada de espacios verdes que conservan las funciones y valores de los ecosistemas naturales y provee beneficios asociados a la población humana”*

Los principios de la infraestructura verde incluyen (Benedict & Mahón, 2006; Hansen & Pauleit, 2014):

- **Sistema:** la infraestructura es planificada y gestionada como un sistema de espacios verdes funcionales y espacialmente relacionados. Esto implica una preocupación por las propiedades emergentes del sistema tales como la complementariedad y una distribución equitativa.
- **Diversidad:** los espacios verdes que lo conforman son de origen y características diversas, estos incluyen desde espacios naturales como riberas de ríos, humedales y bosques hasta espacios antropizados como tierras de cultivo, parques, cementerios, entre otros.
- **Multifuncionalidad:** la infraestructura verde es concebida y gestionada para cumplir múltiples funciones y entregar simultáneamente diversos beneficios ambientales, sociales y económicos.
- **Conectividad:** los espacios verdes deben estar vinculados espacialmente con el objetivo de permitir el movimiento de personas, especies de fauna, viento, agua y materia viva entre los componentes del sistema.

La infraestructura verde consiste en la utilización de vegetación, suelos y procesos naturales para funciones tales como la gestión del agua de lluvia y la creación de ambientes más saludables. Llega debido a necesidades cruciales (pérdida de paisaje, fragmentación de hábitats y problemática de biodiversidad) de una comunidad, región o territorio. Este tipo de infraestructura ayuda a conectar entre sí las zonas naturales existentes y a mejorar la calidad ecológica. La infraestructura verde ayuda a mantener los ecosistemas, de manera que se puedan seguir brindando cualidades como aire limpio y agua pura a una sociedad.

En síntesis, la concepción de las infraestructuras verdes se basa en la perspectiva holística de la sostenibilidad ambiental de las ciudades, así las infraestructuras verdes ayudarían a mantener y preservar ecosistemas y sus beneficios asociados al bienestar humano en ultimo termino a la sustentabilidad ambiental.

Componentes con potencial de infraestructura Verde en una Aproximación Multiescalar.

ESCALA DE BARRIO	ESCALA DE CIUDAD	ESCALA REGIONAL
Calles Arboladas	Ríos y Llanuras de Inundación	Áreas Silvestres Protegidas
Techos y muros verdes	Parques Intercomunales	Parques Nacionales
Plazas de Barrio	Esteros Urbanos	Bordes Costeros y playas
Jardines Privados	Plazas Urbanas	Senderos Estratégicos y de larga distancia
Espacios Abiertos institucionales	Bosques Urbanos	Bosques
Estanques de infiltración de Aguas Lluvias	Lagunas y Cuerpos de Agua	Fajas de Resguardo en líneas de alta tensión
Plazas de Barrio	Parque Naturales	Parque Regionales
Huertos Comunitarios	Frentes de agua continuos	Red de Infraestructura regional
Vías peatonales y Ciclovías	Plazas Urbanas	Cinturones Verdes

Tabla 4 Componentes multiescalares con potencial de Infraestructura verde. Fuente: Elaboración propia en base a Landscape Institute, 2009

2.1.7 RESTAURACION ECOLOGICA:

La restauración ecológica como metodología de remediación de sistemas ecológicos. Se sustenta en los principios propuestos de acuerdo a la Society for Ecological Restoration (SER) es una actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad (SER, 2004).

As la idea conceptual de un proceso de restauración sería promover y rehabilitar los ecosistemas hasta llegar a un estado de autorregulación e integridad funcional.

La restauración de un ecosistema implica que este sea capaz de adaptarse a la variabilidad natural, a partir de la inducción de un proceso de sucesión secundaria lo más cercano posible a los procesos que ocurren en la naturaleza, para esto se requiere información de comunidades estables en el tiempo y espacio (Dobson *et al.* 1997, Palmer *et al.* 1997, Whisenant 1999, Young *et al.* 2001, Walker & del Moral 2003).

La implementación de las acciones de restauración depende del nivel de degradación del ecosistema.

En su página web EL Ministerio de Medio Ambiente propone 3 estrategias para la implantación de estrategias de Restauración Ecológica en el país. (Ministerio del Medio Ambiente , 2020)

En la actualidad distintas estrategias apuntan a la modificación de la biota y factores físicos para la recuperación de ecosistemas degradados:

(1) Restauración ecológica, acción humana cuyo objetivo es facilitar el tránsito del ecosistema degradado hacia algún estado de referencia histórico, que es representativo de la condición pre-perturbación, sea esta natural o semi-natural. La restauración ecológica tiene varios objetivos fundamentales, incluyendo: detener las causas que originaron la degradación, recuperar la vegetación y fauna propia de los ecosistemas históricos del área, facilitar y acelerar el proceso de sucesión ecológica, estimulando la regeneración natural, y promover acciones de autorrecuperación que permitan al ecosistema sostener su condición en el futuro. En consecuencia, las acciones de restauración buscan generar un ecosistema más resiliente, es decir, que sea capaz de mantener su estructura, composición de especies y procesos ecológicos frente a variaciones ambientales, y que a la vez se integre dentro de un paisaje más amplio, adaptándose a condiciones climáticas cambiantes.

(2) Rehabilitación, acción que tiene como objetivo recuperar las funciones del ecosistema degradado e incrementar su capacidad de proveer bienes y servicios ecosistémicos. No considera necesaria la recuperación de la estructura, composición y diversidad del ecosistema histórico. Un ecosistema rehabilitado puede contener especies que realicen funciones similares a las del ecosistema histórico de referencia, pero no necesariamente se trata de las mismas especies que estaban presentes en el ecosistema antes de la perturbación.

(3) Reconstrucción (reclamación), cuyos principales objetivos incluyen la estabilización de terrenos altamente degradados, ofrecer garantías de seguridad al público, mejorar estéticamente el lugar y mejorar un sitio degradado o sin utilidad, haciéndolo productivo otra vez. La reconstrucción de ecosistemas es comúnmente usada en sitios sometidos a actividades mineras. La revegetación es comúnmente usada en proyectos de reemplazo y se realiza con el establecimiento de una o unas pocas especies. Aquellos proyectos de reconstrucción que tienen un componente ecológico importante, como el uso de una alta diversidad de especies nativas, por ejemplo, podrían llegar a ser considerados una rehabilitación o incluso una restauración (McDonald et al. 2016).

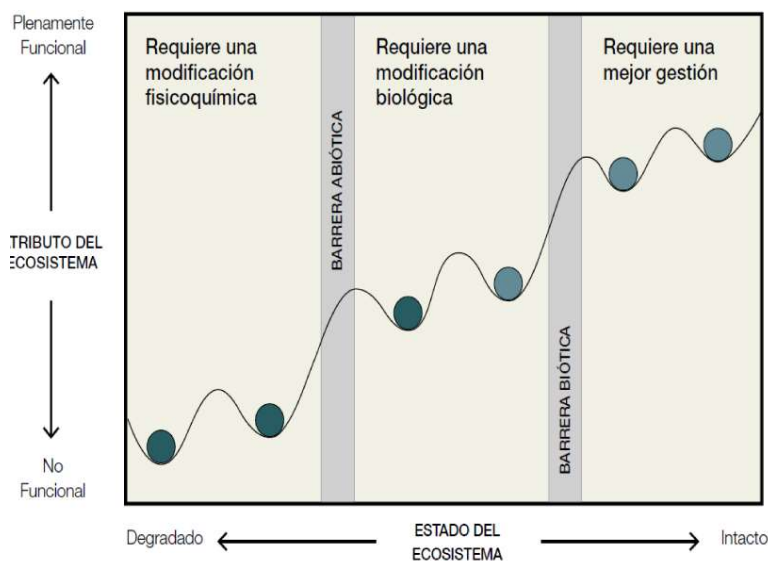


Fig. 11 Modelo conceptual simplificado de la degradación y la restauración de un Ecosistema (Parques Canada y el Consejo Canadiense de Parques , 2008, Adaptado de Whisenant 1999 y Hobbs y Harris 2001) . Fuente www.restauracionecologia.mma.gob.cl/

La restauración ecológica considera múltiples servicios ambientales tales como servicios de suministro (combustible, alimento, agua dulce, medicina natural), servicios de regulación (calidad del aire, regulación del clima, control de erosión y regulación de la calidad del agua), suministros culturales (enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, recreación, reflexión) y servicios de apoyo (producción de oxígeno, ciclo de nutrientes, ciclo de agua, provisión de hábitats, formación y retención de suelo) que presentan los ecosistemas para conducir el sitio restaurado hacia un estado cercano al original, se presenta en la figura a continuación:

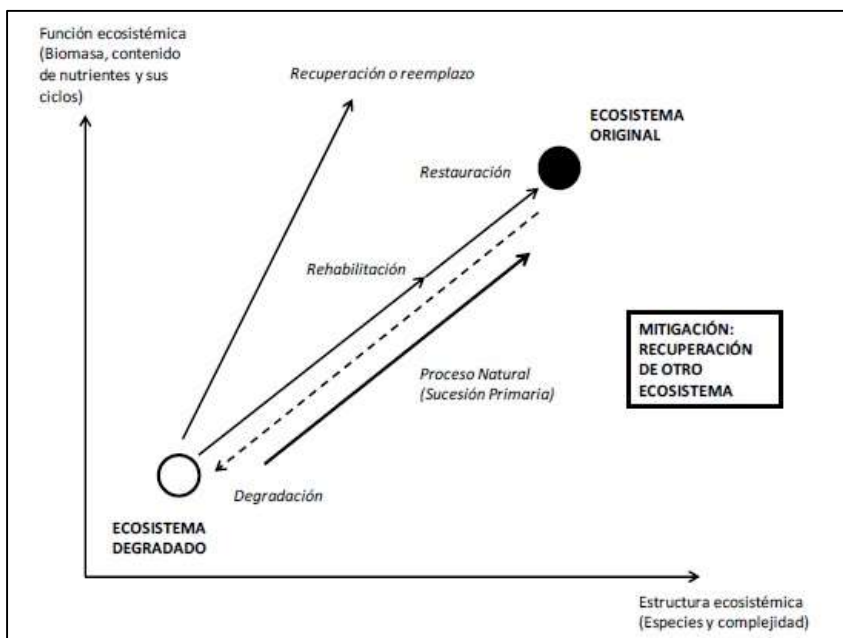


Fig. 12 Diferentes opciones para el manejo de ecosistemas naturales degradados. Fuente: Plan de restauración del bosque nativo de Arauco modificado de Bradshaw (1996)

2.1.8 CASO REFERENCIAL:

Operaciones pioneras en planificación del urbana desde el paisajismo, considerado unos de los mayores aportes de la planificación al modelo de sistema de parques actual, a partir de las propuestas y estudios llevados a cabo para Brooklyn Park, Central Park, por Los Arquitectos del Paisaje Frederick Law Olmsted y Calvert Vaux.

“Se había constatado que, tanto Brooklyn Park como Central Park como toda una serie de pequeños parques y otros espacios recreativos dispersos por el área metropolitana de Nueva York podían ser unido por un sistema de vías -denominadas parkways -con una anchura, una capacidad y calidad escénica suficientes expresaría simultáneamente la condición de calle de ciudad y paseo de unión entre dos espacios libres .” (Batlle, El Jardín de la Metrópoli. Del paisaje romántico al espacio libre para una ciudad sostenible , 2011, pág. 39)

Esmerald Necklace de Boston; el Collar de Esmeralda. 1887

Considerado un hito en la planificación Urbana, el Collar Esmeralda, Boston, representa el planteamiento de un pensamiento sistémico un precedente en la sobre la planificación una maduración de lo proyectado en operaciones anteriores representa un conjunto de parques urbanos más completos de Estados Unidos, una integración de innovación y conocimiento de las dinámicas de paisaje. El collar de Esmeralda de Boston consiste en una red de parques de 4.5km²; 450Ha , articulando vías fluviales y parques , fusionando estructura urbana y diseño de Paisaje .El sistema fue ideado por Frederick Law Olmsted (considerado un pionero del paisajismo) para conectar Boston Common , que data del periodo colonial y Public Garden (1837) La idea se considera esencial y ejemplar para pensar en una simbiosis entre ciudad y naturaleza; el Collar de Esmeralda de Boston ,es un hito en la historia del Diseño Urbano y un precedente en la planificación urbana sostenible como infraestructura verde. El pensamiento sistémico logra una integración efectiva de relación e interacción de partes , del paisaje natural en la ciudad , la integración efectiva de los elementos del entorno local ; agua , terreno , vegetación y todas sus dinámicas asociadas a una red de espacios libres , al modo de parques interconectados .Reconfigurando el área de borde estero , con una serie de Parques enlazados , planificando enlaces (puentes), marismas , avenidas arboladas , cuerpos de agua , islas de vegetación para resistir las fluctuaciones de nivel, dando una solución integrada desde el paisajismo , urbanismo e ingeniería al ofrecer áreas de tratamiento de aguas lluvias así como aguas negras y grises, logrando un sistema imbricado entre sistema urbano y espacios naturales o planificados desde la consideración ecológica .



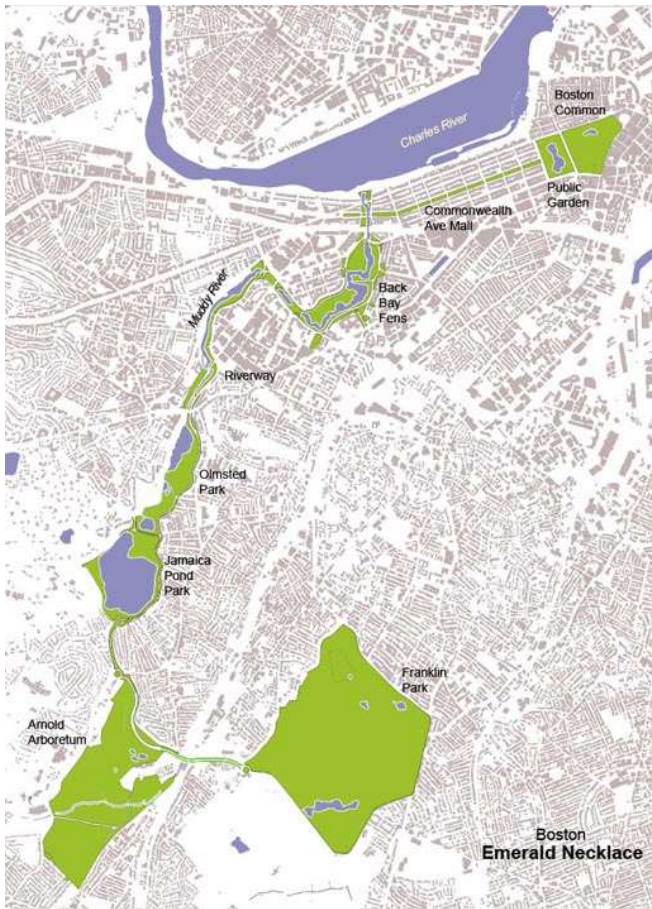
Fig.13 Plano Original del proyecto Esmerald Necklace 1894 de Frederick Law Olmsted. Fuente https://es.qaz.wiki/wiki/Emerald_Necklace



Fig. 14 Plano actual del proyecto Esmerald Necklace. Fuente https://es.qaz.wiki/wiki/Emerald_Necklace

La activación de una red de Áreas verdes y Parques Urbanos a través de la articulación de Unidades de Paisaje preexistentes y otras planificadas para justamente lograr y potenciar una red integral de espacios abiertos capaces de activar una red ecológica en la ciudad, convirtiéndose en un elemento vertebral de planificación urbana para la ciudad. Este nuevo sistema urbano se compone finalmente de espacios verdes de distinta tipología Parques, plazas, bulevares, parkways, ríos, arroyos, estanques, lagunas, etc. los cuales conforman un sistema articulado y continuo en una relación vinculada a la estructura urbana de la ciudad. Su objetivo primordial finalmente es establecer un sistema espacial que potencie los atributos naturales existentes en el lugar, potenciar su continuidad, para lo cual la observación y valoración de sus virtudes es el acto fundamental del proyecto, que llega a integrar los hitos naturales y los corredores ecológicos preexistentes en una estructura coordinada con los nuevos espacios verdes propuestos.

“Un parque bien gestionado cerca de una gran ciudad se convertirá sin duda en el centro de esta. La determinación de la ubicación, el tamaño y los bordes debería estar asociado, pues con el deber de disponer nuevos recorridos trocales de comunicación entre el parque y las partes alejadas de la ciudad existentes y futuras” Frederick Law Olmsted , Public Parks and the Enlargement of towns. (Batlle, El Jardín de la Metropoli. Del paisaje romantico al espacio libre para una ciudad sostenible , 2011, pág. 37)



Actualmente el Esmerald Necklace se configura principalmente por los siguientes elementos:

- Boston Common
- Public Garden
- Commonwealth Avenue Mall
- The Fens
- Forsyth Park
- The Riverway
- Olmsted Park
- Jamaica Pond
- Jamaicaway
- Arborway
- Arnold Arboretum
- Franklin Park

Fig. 15 Plano de Contexto del proyecto Esmerald Necklace de la ciudad de Boston., Los corredores hidrológicos preexistentes potenciados por el proyecto como una red Territorial. Fuente https://es.qaz.wiki/wiki/Emerald_Necklace

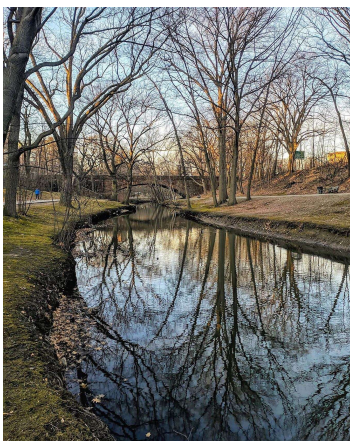


Fig. 16 Imagen de la vía fluvial. Riverway Esmerald Necklace Fuente <https://emeraldnecklaceconservancy.org/>

“A partir de estas propuestas redescubrimos la posibilidad de pensar que la ciudad también puede planearse desde el paisaje que las infraestructuras y los espacios libres son los únicos sistemas con continuidad y que podrían proyectarse en forma simultánea; que los sistemas de espacios libres podrían servir para resolver algunas problemáticas medioambientales y entenderlos como sistemas ecológicos vitales” (Batlle, El Jardín de la Metrópoli. Del paisaje romántico al espacio libre para una ciudad sostenible , 2011, pág. 41)

SINTESIS MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia otorga una mirada actual integradora y holística para la planificación territorial donde los valores ambientales son primordiales para lograr una calidad de vida adecuada para el desarrollo pleno de la ciudad y sus habitantes, La idoneidad de los asentamientos debe ser analizada en un contexto amplio y sistémico.

Así las experiencias internacionales; como la presentada Esmerald Necklace de Boston; presentada entre muchas otras revisadas destaca, por ser un hito de la historia del urbanismo además demuestran una preocupación de la sociedad en conjunto por los temas ciudad y territorio, estableciendo marcos regulatorios idóneos y planificación remediadora de amplitudes insospechadas incluso recuperando, espacios degradados y restaurando espacios de alto valor ecosistémico.

Esto demuestra las alertas que hay que considerar en la realidad de nuestro país con conflictos de toda índole en estas materias de protección al paisaje , la valoración de los ecosistemas y servicios ambientales , la reconversión de usos de la propia evolución de la ciudad , esto debe ser mirado a largo plazo para evitar conflictos el Gran Valparaíso Metropolitano debe atender y ver todos los alcances de su desarrollo con una planificación integral y estratégica en sus valores de todo ámbito y que existe un valor esencial , un recurso finito que es el territorio y sus funciones ambientales son las que finalmente den soporte la actividad urbana .

La gestión de una red de sistemas ecológicos y la puesta en valor del corredor ambiental del estero-cuenca de Reñaca; en este sentido aspira a ser un componente para una escala mayor que de la base para un Plan Verde Metropolitano.

CONTENIDO GENERAL		
MARCO TEORICO	CONTENIDO	CONCLUSIONES
1.LA NATURALEZA EN LAS CIUDADES ESPACIOS ABIERTOS Y AREAS VERDES.	Revisión de la conceptualización de áreas verdes y espacios abiertos de la plaza al parque del parque al bosque	La importancia de los sistemas integrados de áreas abiertas y la posibilidad de una red, puede dar cabida a los sistemas ecológicos del territorio
2. LA PLANIFICACION ECOLOGICA	Revisión de los postulados del concepto de planificación ecológica desde sus principales teóricos I. McHarg: Proyectar con la naturaleza.	La importancia del conocimiento multidisciplinar, y metodológico propicia las soluciones integradas en la proyección de la ciudad.
3. LA ECOLOGIA DEL PAISAJE	Revisión de los conceptos principales de la ecología del paisaje postulados de sus principales teóricos como Richard TT. Forman. modelo de análisis de paisaje	Los conceptos de estructura de Paisaje son medios de aproximación a la comprensión de la forma del territorio.

4. MOSAICO TERRITORIAL:	Profundización del sistema del modelo de análisis territorial denominado mosaico territorial	La heterogeneidad del paisaje desde una aproximación de modelo territorial de funcionamiento
5.UNIDADES DE PAISAJE	Sistema de análisis del paisaje y territorio contemporáneo	Las unidades de paisaje como un método de comprensión del territorio desde sus cualidades y fronteras visuales básicamente a modo de poder conceptualizar partes integradoras de una unidad mayor.
6. INFRAESTRUCTURAS VERDES	La infraestructuras multiescalares y polifuncionales nuevos elementos como hibridación entre la naturaleza y lo construido.	La posibilidad de comprender las infraestructuras como estructuras capaces de dar forma y establecer relaciones de soporte a la ecología a través de la hibridación de sus funciones.
7. RESTAURACION ECOLOGICA	La idea conceptual de un proceso de restauración sería promover y rehabilitar los ecosistemas hasta llegar a un estado de autorregulación e integridad funcional.	Un método de remediación de los sistemas degradados a través de técnicas proyectuales asociadas a la implementación de sistema de colaboración a los ciclos naturales.
7. CASO REFERENCIAL EXPERIENCIA INTERNACIONAL.	Esmerald Necklace de Boston; el collar de esmeralda. 1887 la idea contemporánea de sistemas de Parques Integrados como soporte a una red ecológica territorial tiene un antecedente fundamental en este proyecto.	La idea de sistema; como una red de parque integrados como un sistema ecológico. Que activa las unidades de paisaje preexistentes y proyectadas como valor de asociatividad territorial.

Tabla 5 Tabla de síntesis del contenido general del marco teórico y sus conclusiones.

3. CAPITULO ANALISIS ESTRATEGICO

3.1 MEDIO NATURAL

3.1.1 GEOGRAFIA LA CUENCA COMO UNIDAD TERRITORIAL.

El área de estudio se encuentra, la conurbación de Viña del Mar y Concón, administrativamente bajo la legislación de la comuna de Viña del Mar. La cuenca se desarrolla en la vertiente occidental de la cordillera de la Costa, desde las cimas de los cerros El Cóndor, Los Culenes, El Molle y El Buitre, ubicados en el límite comunal de Viña del Mar con Quilpué y Limache, hasta la desembocadura del estero Reñaca. Esta cuenca hidrográfica es parte de las denominadas cuencas costeras de la Región de Valparaíso. El área de drenaje del estero Reñaca que determina la Cuenca del Estero Reñaca, tiene una superficie estimada de 4230 ha. (42km²) El estero Reñaca es el curso de agua principal de la cuenca, tiene una extensión aproximada de 13,6 km y un sentido de escurrimiento de este a oeste.

La cuenca del Estero de Reñaca como Unidad Territorial: *Una cuenca hidrográfica es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que sus aguas dan al mar a través de un único río o una multiplicidad de cursos de Aguas, que finalmente entregan su flujo al mar, son enormes ecosistemas constituidos por ríos, lagos, bosques, montañas, y muchos otros elementos del paisaje estrechamente relacionados. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas. Fuente Definición Colegio de Geógrafos.*

La cuenca del estero Reñaca, forma parte de las denominadas cuencas costeras de la V región, formadas en la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa. Es la primera al sur del río Aconcagua. Nace en la Cordillera de la Costa, más específicamente, en la unión de una serie de quebradas intermitentes que tienen su origen en los cerros El Cóndor y Los Culenes en el límite oriente de la comuna de Viña del Mar con la de Quilpué. En el caso de la Cuenca del Estero de Reñaca esta es del tipo Exorreica: drena sus aguas al Pacífico, presenta un régimen hidrológico pluvial, siendo este variable según las precipitaciones. Las cuencas son consideradas unidades de estudio y planificación en sí mismas como soportes de redes ambientales.

“Las cuencas conforman redes ecológicas y ambientales, complejas estructuras espaciales que vinculan, mediante conectores o corredores los paisajes que actúan como nodos o “cores” y la matriz (uso o cobertura del suelo dominante), en que se encuentran insertos (Kohler, 2008). Mientras los “cores” son áreas que deben ser protegidas y conservadas porque allí se originan los servicios ambientales (aire, agua y sedimentos limpios, infiltración de las lluvias y recarga de los acuíferos, hábitats y refugios de especies biológicas), los conectores pueden ser lechos de las quebradas u otros ejes lineales que asocian espacialmente a los cores. En el interior de los conectores se ubican los escalones, o elementos que facilitan el tránsito de los materiales, flujos y organismos biológicos entre los “cores”. Cores y corredores poseen zonas de interface con el mosaico, que son igualmente relevantes, como sucede con los buffers riparianos o franjas ribereñas vegetadas que se ubican al fondo de las quebradas”. (Romero, Lopez, & Sandoval, 2009)

3.1.2 CLIMA Y METEOROLOGIA

El área de estudio se inserta dentro de la Región de Valparaíso, que, desde el punto de vista climático, presenta un clima mediterráneo templado con algunas variaciones. El clima mediterráneo costero se describe como el clima que se encuentra presente en la costa de la región en donde se inscribe el área de estudio, y su influencia llega hasta el interior por medio de los valles. Las variaciones de temperatura son menores por el influjo del océano, siendo más parejas durante el año con un promedio anual de 14°C. La humedad relativa es alta con un 75%, en donde la nubosidad y neblina penetran desde la costa, y las precipitaciones son más abundantes alcanzado unos 450 mm (BCN, 2018).

El clima del área de estudio es del tipo templado mediterráneo costero, que está presente en toda la costa de la V Región. Su influencia se hace sentir hacia el interior a través de los valles, debido que la cordillera costera impide su penetración. Muestra temperaturas promedio cercanas a los 14°C, una humedad relativa es alta, 75%; siendo las precipitaciones abundantes con valores de 450 mm.

Desde el punto de vista de clasificación de ecorregiones, el área de estudio se encuentra en el Reino Templado, Dominio Seco estival (Mediterráneo), Provincia Seco estival Nubosa (Valparaíso) (Gastó et al., 1993).

De acuerdo con Köppen y Geiger (Köppen, 1900) el clima se clasifica como templado cálido con lluvias invernales (**Csc**), lo que significa que la temperatura media del mes más frío está entre -3°C (en algunas clasificaciones 0°C) y 18 °C y el mes más cálido supera los 10 °C. El verano es seco con un mínimo de precipitaciones marcado, pues la precipitación del mes más seco del verano es inferior a la tercera parte de la precipitación del mes más húmedo, y algún mes del año presenta precipitación inferior a 30 mm. Además, el verano es frío y al menos presenta cuatro meses del año temperaturas medias superiores a 10°C.

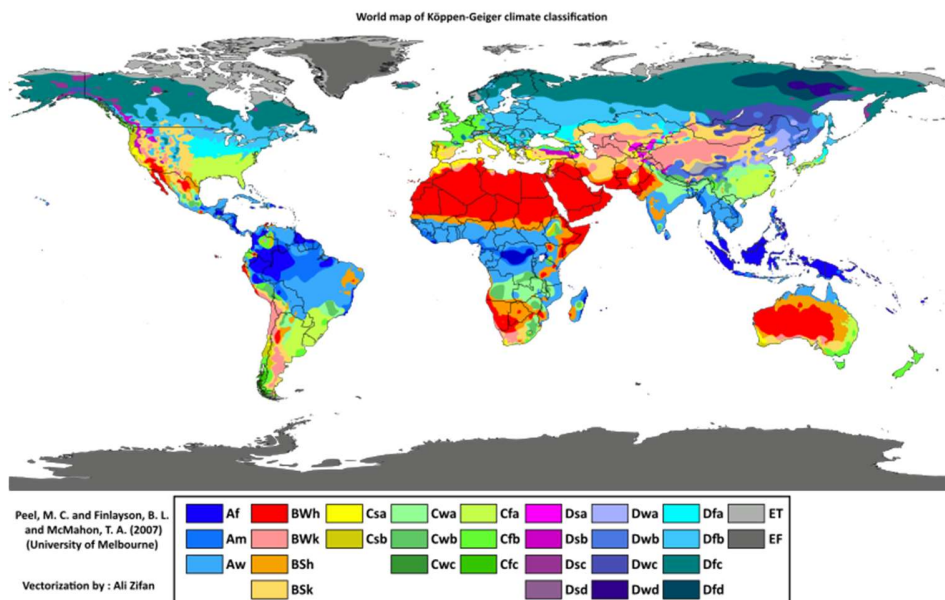


Fig. 17 Plano de las regiones climáticas según la clasificación de Köppen y Geiger (Köppen, 1900) el clima se clasifica como templado cálido con lluvias invernales (Csc).

3.1.3 GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA:

La cuenca del Estero Reñaca en términos de geología; Existen dos grandes unidades morfológicas presentes en el área de estudio, la cordillera de la Costa y las planicies litorales, por lo que el relieve varía a la altura de Reñaca Alto, dando paso a terrenos más planos, los más planos de toda la cuenca los cuales forman colinas onduladas. Sin embargo, las quebradas y las laderas que se ubican al borde del estero Reñaca se caracterizan por poseer fuertes pendientes. Morfológicamente el sector corresponde a las planicies litorales, que al sur del río Aconcagua alcanzan alturas de hasta 200 m y anchos de hasta 20 km, y han sido profundamente disectadas por las quebradas que desembocan en el mar.

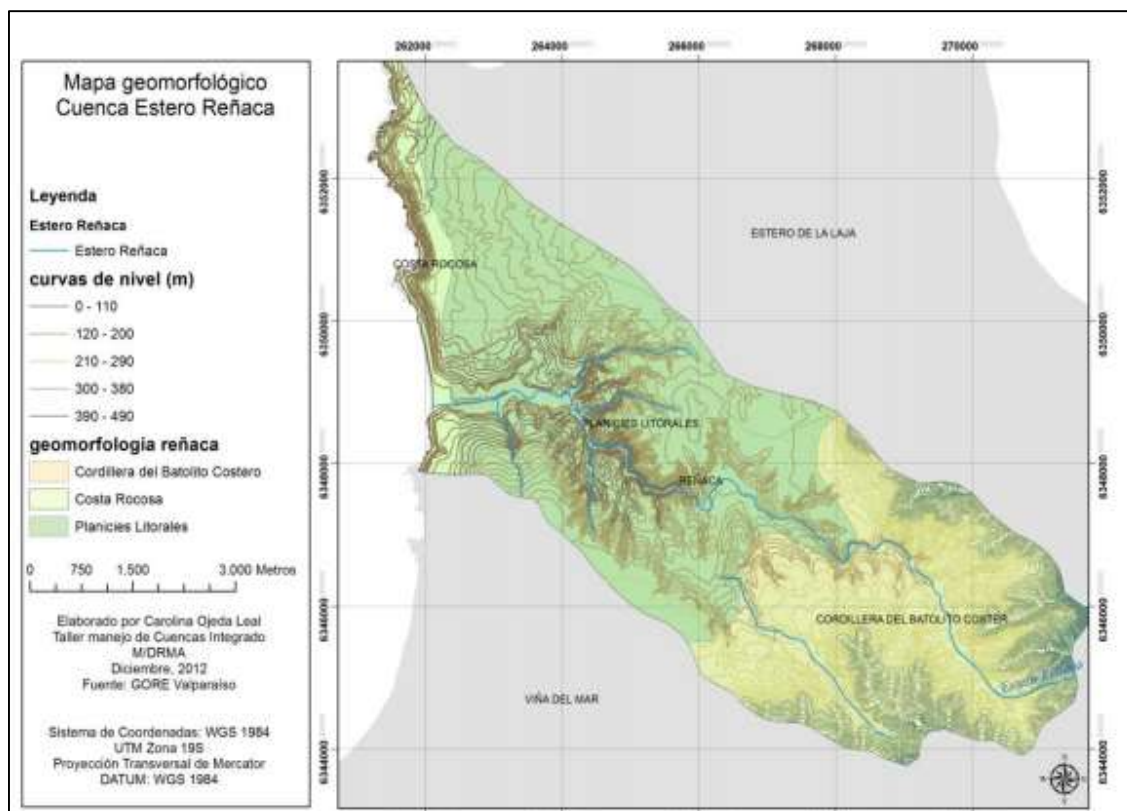


Fig. 18 Cartografía de clasificación geológica. Fuente: Ojeda, C. 2013

En términos geológicos sector está influenciado por el batolito costero constituido por granitoides con algunas intrusiones de materiales básicos, mezclados de manera discontinua. De esta forma, el granito ha constituido la roca de origen de la mayoría de estos suelos.

Los suelos se distribuyen en la zona edáfica de los suelos de la zona mediterránea árida (desde las latitudes 32°00' S hasta 37°45' S), específicamente en el área de los “suelos de cerros de la Cordillera de la Costa” de la Región de Valparaíso (Luzio, 2010). La topografía es de cerros, sin embargo, en algunos sectores con pendientes menores, se ubican suelos en posición de abanicos o en piedmonts.



Fig. 19 Mapa geológico con las formaciones geológicas presentes en la cuenca del estero de Reñaca. Fuente: Hojas de Quillota y Portillo Modificado MOP, 2001. Fuente: Expediente Santuario de la Naturaleza elaborado por EcoHyd 2019 GORE.

En cuanto a la geología, según el estudio efectuado por la Consultora ECOHYD; en el área de estudio se encuentran tres formaciones geológicas o litoestratigráficas, las cuales describen a continuación:

Formación Horcón (Th)

-Litología: sedimentaria marina transicional compuesta por arenisca, arcillolista y limolitas poco consolidadas, con fósiles.

-Edad: Cenozoico, Neógeno, Mioceno Tardío a Plioceno (23,5 - 1,8 Ma).

Esta formación corresponde a depósitos sedimentarios Cenozoicos, más específicamente, sedimentos semi-consolidados ubicados en los acantilados entre Caleta Horcón y Maitencillo y que se extienden hasta los pies de los cerros al este de Puchuncaví. Rivano et al. (1993) (citado por Cuevas, 2017) sugirieron incluir a esta formación, los sedimentos litorales que forman parte del acantilado costero entre Viña del Mar y Concón, además de reconocerla en los cortes y esteros de quebradas de las planicies litorales entre los ríos Aconcagua y Catapilco (al norte de la CER). Estos depósitos se encuentran prácticamente horizontales y corresponden a areniscas, en partes arcillosas, limolitas y arcillolitas con menores intercalaciones de niveles conglomerádicos y coquinas. Ellos se disponen en discordancia erosiva sobre rocas intrusivas mesozoicas y paleozoicas y rocas volcánicas mesozoicas. Su superficie está cubierta por vegetación y/o depósitos cuaternarios y su espesor aproximado sería de 100 m (Cuevas, 2017).

Esta formación se encuentra en gran parte del área de estudio, tanto al sur como al norte del estero Reñaca, aflora en los márgenes del estero Reñaca a 5,5 km antes de su desembocadura.

Formación Sedimentos aluviales y coluviales, depósitos de relleno de valles (Qac)

-Litología: bloques, gravas y arenas con cenizas, arcillas y sales.

-Edad: Cenozoico, cuaternario, Pleistoceno.

Esta formación tiene relación con los cursos de agua actuales, por lo que está formada por acumulaciones de gravas y ripios con estratificación regular a mala. También corresponden a conos de deyección, escombros de falda y depósitos de colapsos gravitacionales. En el área de estudio se localiza en el fondo de quebrada del estero Reñaca.

Formación Cochoa (Pzc)

-Litología: Granitoides paleozoicos de grano fino a medio, bandeados. Tonalitas, granodioritas, y granitos subordinados de grano medio a grueso con textura orientada.

-Edad: Paleozoico, carbonífero superior.

Esta unidad corresponde a rocas intrusivas que afloran entre Concón y Reñaca en forma de franja, elongada de norte a sur, al este de la Unidad Puerto Oscuro (Jmi), encontrándose en el área de estudio contigua a la formación Horcón, hacia el norte y sur de ésta.

Las rocas tienen carácter calcoalcalino con 65-80% de SiO₂, metaluminosas a peraluminosas, principalmente tipo I y tipo S en menor proporción (Cuevas, 2017).

Los granitoides leucocráticos a mesocráticos de colores blanquecino a rosáceo presentan una foliación sin-magmática que registra un esfuerzo tectónico no homogéneo (Gana et al., 1996 citado por Cuevas, 2017). Los filones indican una etapa magmática posterior al cuerpo batolítico dada su alteración a la roca caja. Al este limitan con los intrusivos jurásicos y están discordantemente cubiertos por sedimentos neógenos o cuaternarios. Edades de Rb/Sr señalan una errocrona en roca total de 299±31 Ma en el balneario de Reñaca y representa un episodio de magmatismo acotado a unos 20 Ma (Rivano et al., 1993 citado por Cuevas, 2017). Edades de K/Ar en tonalitas en filones pegmatíticas y aplíticos señalan edades cercanas a los 160 Ma e indicarían un evento de homogenización isotópica causada por el magmatismo jurásico (Rivano et al., 1993 citado por Cuevas, 2017).

3.1.4 TOPOGRAFIA

Las cuencas del estero Reñaca se limita al oriente con el cordón de cumbres de la costa que oscila entre los 350-475msnm. Las áreas más abruptas, con pendientes mayores al 20%-30% se ubican en la parte media de la cuenca, principalmente las quebradas frente a Gómez Carreño en torno al cauce del estero y, por otra parte, en la parte alta o sector cumbre de la CER que es la que presenta la menor ocupación, la corona rural está definida por el cordón de cumbres que oscilan entre los 338 cerro Torquemada y 475 cerro Molle en la vertiente sur-poniente de la cuenca.

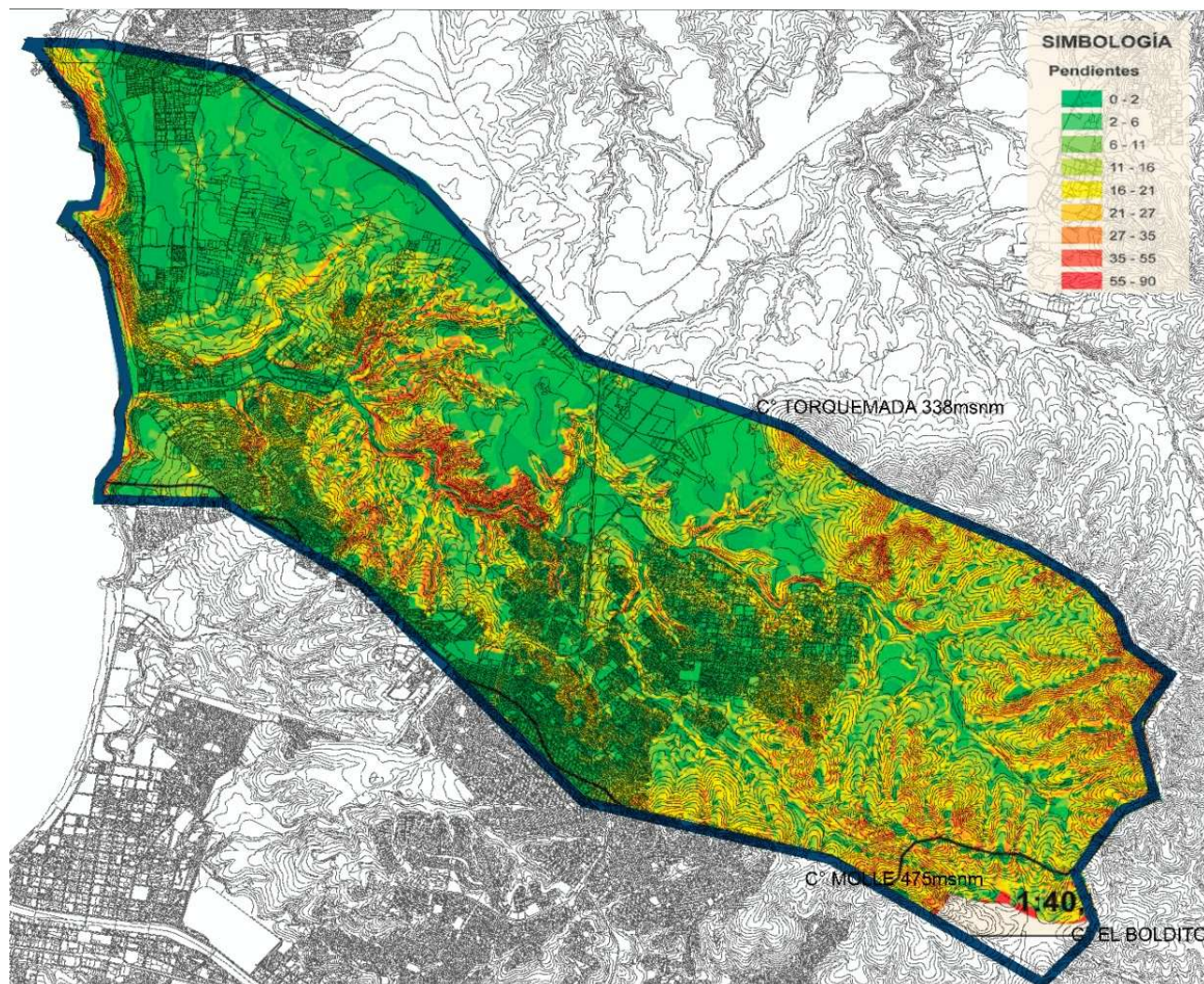


Fig. 20 Cartografía de las Pendientes según graduaciones en términos de porcentajes, se pueden identificar la presencia de áreas de pendientes sobre el 25%, las cuales debieran ser excluidas de cualquier proceso de urbanización. Fuente: elaboración propia a base de cartografía SIG.

3.1.5 HIDROLOGIA

La cuenca del estero Reñaca nace en la cordillera de la Costa, particularmente en los cerros Cóndor, Culenes y El Buitre cercanos al límite comunal entre Quilpué y Viña del Mar.

El régimen hidrológico es principalmente pluvial comprendido principalmente entre los meses de mayo a septiembre (DGA, 2016), con un aporte basal proveniente del acuífero costero V (DGA, 2016). El estero Reñaca se describe como un curso de agua con comportamiento está, ya que la cuenca aportante tiene una pendiente pronunciada y la red hídrica es de corto desarrollo lo que produce un aumento rápido del caudal durante el periodo de lluvias (Humerez y Balboa, 2012).

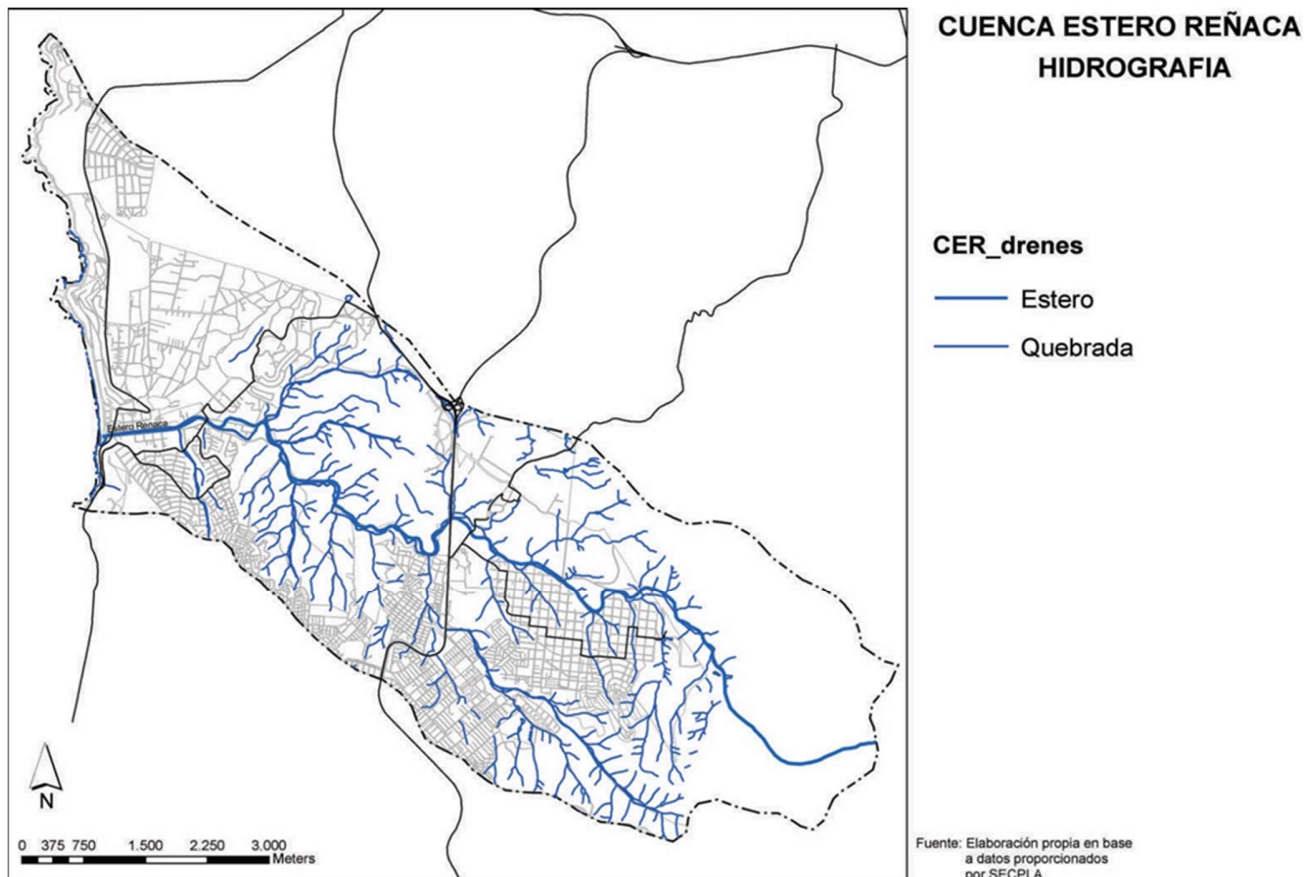


Fig. 21 Cartografía de Los cauces de escorrentía superficial. Fuente: elaboración propia a base de cartografía SIG.

Los caudales máximos diarios (crecidas) fueron obtenidos del Plan Maestro de Aguas lluvias y drenaje del Gran Viña del Mar (GSI, 2001). En este documento se logra identificar dos secciones del estero Reñaca que son de relevancia para el área de estudio: Sector ubicación Casa Julia (S52) y el sector del puente Canelo (S53). En dicho documento, se determinaron las crecidas diarias para distintos periodos de retorno, las cuales se muestran en la Tabla n°6.

Tabla de caudales máximos diarios (m^3/s) para los sectores de casa Julia (S52) y puente Canelo (S53) en el estero Reñaca

Sección Plan Maestro	Periodo de retorno (años)					
	2	5	10	20	50	100
S52	13,16	27,85	39,04	50,44	66,00	78,20
S53	14,44	30,58	42,86	55,38	72,46	85,55

Fuente: GSI, 2001.

Tabla 6 Con respecto al acuífero, el estero Reñaca se ubica en el acuífero costero V (DGA, 2016) el espesor total de los rellenos en el área de la ciudad alcanza cerca de 80 metros, entre las localidades de Quilpué y Villa Alemana el espesor del acuífero está comprendido entre 20 y 40 metros. En el sector del estero Quilpué la transmisibilidad no alcanza los $50 \text{ m}^2/\text{día}$, hacia el sector de Viña del Mar las transmisibilidades son algo mayores (MOP, 2012) (ECOHYD, 2018)

En el escenario actual de cambio Climático el darle valor a la cuenca en términos de retención y producciones agua, sería un gran aporte a la calidad ambiental y los servicios ambientales de la ciudad, podría significar una fuente de flujo constante de agua limpia la que podría tener usos productivos tanto como recreativos.

3.1.6 VEGETACION Y PISOS VEGETACIONALES

La vegetación es uno de los principales componentes ambientales, y es una clara manifestación de la calidad e integralidad del territorio.

Según la clasificación propuesta por los autores Luebert y Plischoff (2006), el área de la cuenca podría corresponder la mitad este del área de estudio pertenece a la formación Bosque esclerófilo, piso vegetacional P 40 Bosque Esclerófilo Mediterráneo Costero de *Lithrea caustica* y *Cryptocarya alba*, y la mitad oeste, pertenece a la formación Matorral arborescente, piso vegetacional P36 Matorral Arborescente Esclerófilo Mediterráneo Costero de *Peumus boldus* y *Schinus latifolius*.

Según Gajardo (1994), el área de estudio se encuentra en la Región y Subregión del Matorral y del Bosque Esclerófilo, Formación Bosque Esclerófilo Costero, perteneciente al Distrito Lauri-Esclerófilo. El Bosque Esclerófilo Costero se distribuye en los sectores costeros montañosos y laderas occidentales de la Cordillera de la Costa, mayoritariamente en la V región y con menor superficie en la RM y VI región. En las quebradas con cursos permanentes de agua aún se puede observar el desarrollo de la máxima expresión boscosa de la Región.

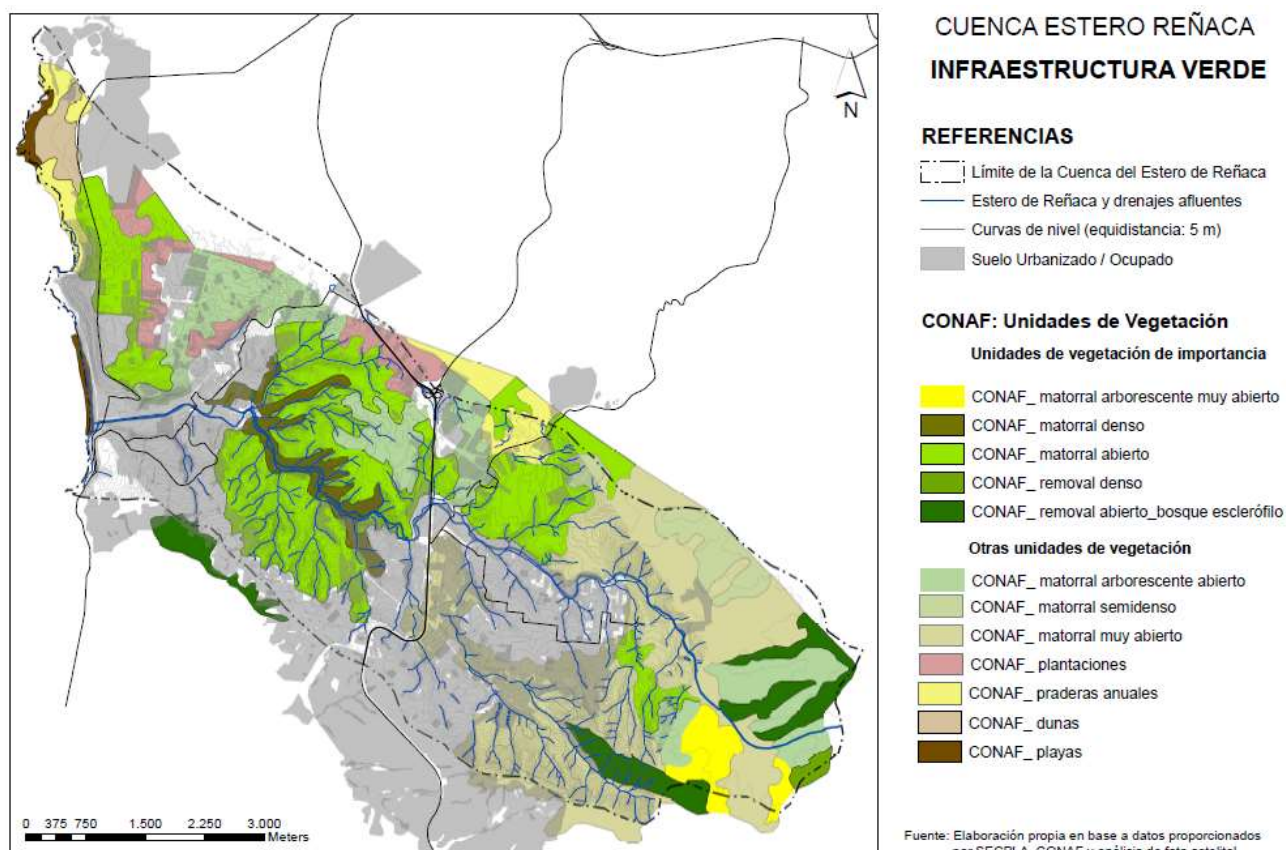


Fig.22 Cartografía SIG de pisos vegetaciones presentes en la cuenca el estero de Reñaca, Fuente: elaboración propia en base a información de CONAF.

Según el Estudio realizado por la consultora EcoHyd quien realizó un inventario florístico de la Cuenca del estero de Reñaca en el área de Gómez Carreño:

La riqueza del área de estudio es de 241 especies, de las cuales el 69,7% (168) son autóctonas o nativas y el 28,6% (69) son alóctonas o exóticas. El 62,5% de las especies autóctonas son endémicas de Chile, equivalente al 43,6% del total de especies identificadas. El 68% de las especies son herbáceas, seguidas por los arbustos con un 18,3% y por los árboles con un 7,9%. De estas, solo 19 especies han sido declaradas dentro de algún estado de conservación: seis en preocupación menor, tres casi amenazadas, seis vulnerables y dos en peligro de extinción, y 8 en categoría de amenaza. La mayoría de las especies que se distribuyen en fondos de quebradas, en zonas húmedas y sombrías. De estas especies cabe señalar que *Beilschmiedia miersii* (belloto del norte) fue declarada Monumento Natural (D.S. N°13/1995 MINAGRI) (ECOHYD, 218)

Las especies presentes en los fondos de quebradas corresponden a relictos de boques antiguos, con una rica y escasa presencia en la región, belloto del norte (*beilshimiedia miersii*), peumo (*Cryptocarya alba*), lingue (*Persea Lingue*) Boldo (*Peumos Boldos*), quillajes (*Quillaja saponaria*), las cuales son especies representantes del Bosque Esclerófilo Mediterráneo de Chile Central.

Por lo que sería de suma importancia restaurar y conservar el área de bosque relictado detectadas a fin de potenciar un Bosque esclerófilo al margen de la ciudad capaz de penetrar en ella al modo de cuñas verdes favoreciendo la provisión de Servicios Ecosistémicos a la ciudad.

Sclerophyll forest

En esta región, debido a la existencia de mayor humedad, nace desde el litoral hasta la parte occidental de la cordillera de la Costa, el bosque esclerófilo. En esta imagen se ve la distribución de la vegetación en las laderas de este bosque.

In this region, due to the presence of more humidity, the sclerophyll forest begins from the coast and continues on through to the western part of the Coastal mountain range. In this picture, one can see the distribution of the vegetation along the sides of this forest.

Umbria: lado de la ladera en que existe mucha sombra.
Shady side: side of the hill where there is a lot of shade.

Solana: extremo donde los rayos solares caen directo.
Sunny side: side where the solar rays hit directly.

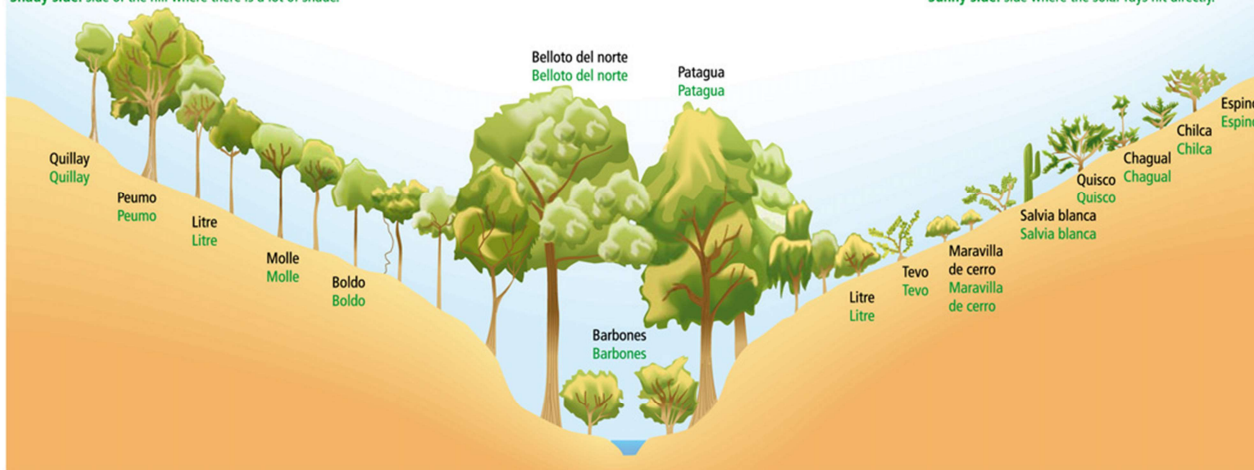


Fig. 23 Diagrama de la estructura de Bosque Esclerófilo de la Zona central de Chile. Fuente: adaptaciones de diversos autores. Gajardo ; Elortegui 2002

3.1.7 FAUNA

En el área de estudio se encuentran en marcha estudios específicos como el llevado a cabo por la consultora EcoHyd; en el documento denominado; Expediente Santuario de la Naturaleza Cuenca del Estero Reñaca, Sector Gómez Carreño. Solicitado por el Gobierno Regional de Valparaíso.

En el área de estudio, perteneciente a la Cuenca del Estero Reñaca, conocido localmente como El Parque Natural Gómez Carreño, se registraron en total 52 especies de fauna, de las cuales 51 taxas corresponden a vertebrados y una especie se asocia a la clase Arachnida. En general, el área de estudio estuvo dominada por especies de aves de matorral y bosque esclerófilo, que son comunes dentro de la zona mediterránea de Chile central. Cabe destacar que la fauna presente en el área de estudio constituye una muestra representativa de los taxas presentes en ecosistemas del tipo mediterráneo con presencia de bosque esclerófilo y matorral espinoso. Además, dentro del área de estudio se presentaron sitios de particular interés para la fauna, los que se asocian a sectores de matorral xerofítico con presencia de puyas. En estos sitios fue posible detectar especies en categoría de conservación y endémicos del país. Entre los micromamíferos destacan la llamada y el degú, y todos los reptiles (*L. chiliensis*, *L. lemniscatus* y *L. fuscus*). También, otro sitio de particular interés lo constituyen las quebradas con bosque nativo y cursos de agua, los que funcionan como corredores biológicos para la macrofauna presente en el lugar como por ejemplo el zorro culpeo. Además, los cursos de agua son de vital importancia para el establecimiento de especies de aves de humedal, anfibios y peces. Finalmente, es relevante precisar que el 91% del total de especies presenta rangos de desplazamiento muy reducidos, lo que podría ser un factor no menor en la desaparición de estas especies frente a una perturbación o destrucción del hábitat. (ECOHYD, 2018)

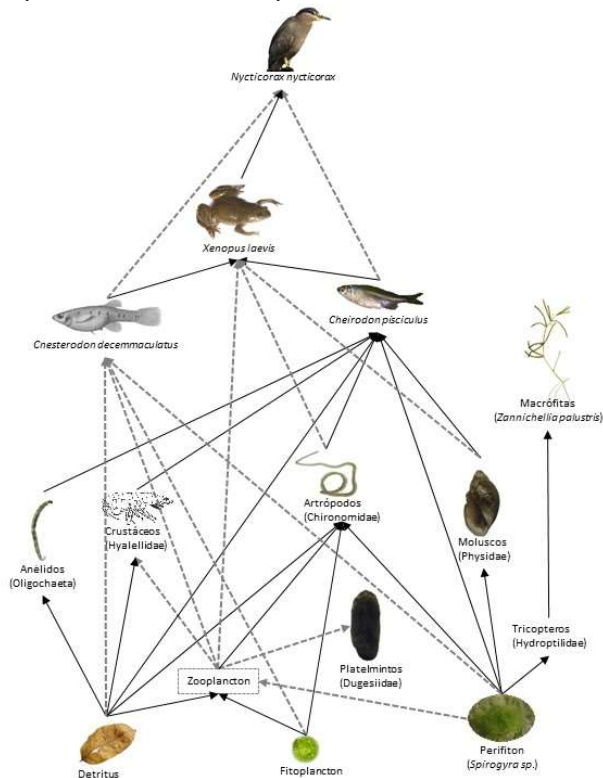


Fig. 24 Red de interacciones tróficas simplificadas presentes en la Cuenca de Reñaca Fuente: Informe Sitios de Alto Valor para la Conservación en la región de Valparaíso, Fase II. Gore-EcoHyd, 2018.

3.2 MEDIO CONSTRUIDO:

3.2.1 ESTRUCTURA URBANA.

PROCESO DE URBANIZACIÓN Y OCUPACIÓN.

- 1920 aproximadamente: se produce el plano de loteo de Reñaca comenzando la ocupación en Reñaca Bajo solicitado por la “sociedad Balneario Montemar” bajo mandato de Salvador Vergara Alvarez, en 67 lotes de diverso tamaño entre 1200m² y 58m²; destinadas a veraneo de familias de alto nivel económico que llegan desde Valparaíso y Santiago.
 - Apertura del camino costero 1922 un elemento dota de un nuevo sentido paisajístico a la ciudad.
 - Hacia 1950 se produce la expansión hacia Reñaca Norte, se construye la población Naval de Salinas.
 - En 1957 se abre el loteo de Reñaca Alto con la compra conjunta de terrenos de población desplazada desde Santa Inés. La particularidad reside en el tamaño de los lotes que fueron anexados con grandes dimensiones dando la oportunidad a la nueva población de residir y al mismo tiempo trabajar la tierra en se alojarán.
 - Hacia 1965 se produce la primera fase de urbanización de Gómez Carreño (1° a 3° sector).
 - El proceso se ve acelerado por el terremoto que plantea la necesidad urgente de nuevos asentamientos.
 - En la década de 1970 comienza el asentamiento en Expresos Viña del Mar a través de las compras individuales de terrenos.
 - Paralelamente comienza a poblarse Santa Julia y un tanto después se ocupa Glorias Navales. Este último asentamiento comienza con la toma Salvador Allende, pero luego durante el gobierno militar se cambiará su nombre por el actual.
 - En la década siguiente, 1980, se amplía la población de Gómez Carreño (sectores 4° al 6°), Jardín del Mar y Los Almendros.
 - El carácter de estos dos últimos es radicalmente diferente a todo lo anterior por el tipo de edificación propuesta y la velocidad que le imprime al mercado inmobiliario apuntando a niveles socio económicos altos.
 - Pasados los 90, se urbanizan los sectores del Mirador de Reñaca, Bosques de Santa Julia, se comienza a ocupar Villa Rukán y empieza el proceso de toma del cerro La Cruz. Se trata de sectores muy diferenciados entre sí: los dos primeros con un nivel socio económico medio que se caracteriza por la fuerte apropiación del espacio público con pequeñas pero consolidadas áreas comerciales en torno a ellos.
- Villa Rucan es un sector totalmente planificado para sectores de bajos ingresos, con cobertura total de infraestructuras, pero en condiciones de superficies habitacionales mínimas que plantean un análisis particular, así como del grado de asimilación al nuevo entorno de los pobladores. La toma del cerro La Cruz fue urbanizándose con el paso de los años a partir de su base (unidades de Villa Alegre y Villa Oriente) y hoy se observa la expansión del movimiento hasta lo más alto del territorio en condiciones de gran precariedad y ausencia total de infraestructuras y servicios públicos.
- Entre el 2000 y la actualidad el movimiento principal, además de la densificación del resto de los sectores, se produce en la ampliación por parte del Estado de Villa Rucan y el loteo y más lenta ocupación de la extensa unidad de Los Pinos.
 - 2000-2020 Expansión urbana y densificación de los sectores de los Almendros y los Pinos Montemar.
 - 2012 ejecución vía PIV nueva conectividad estructural hacia el norte descomprimiendo el requerimiento de flujo de la vía costera.
 - 2019-2021 Ejecución de puentes plan de Reñaca enlace vía PIV, esto a mi juicio permite en pensar la factibilidad de la recuperación del humedal del estero de Reñaca en cuanto a su delta natural.

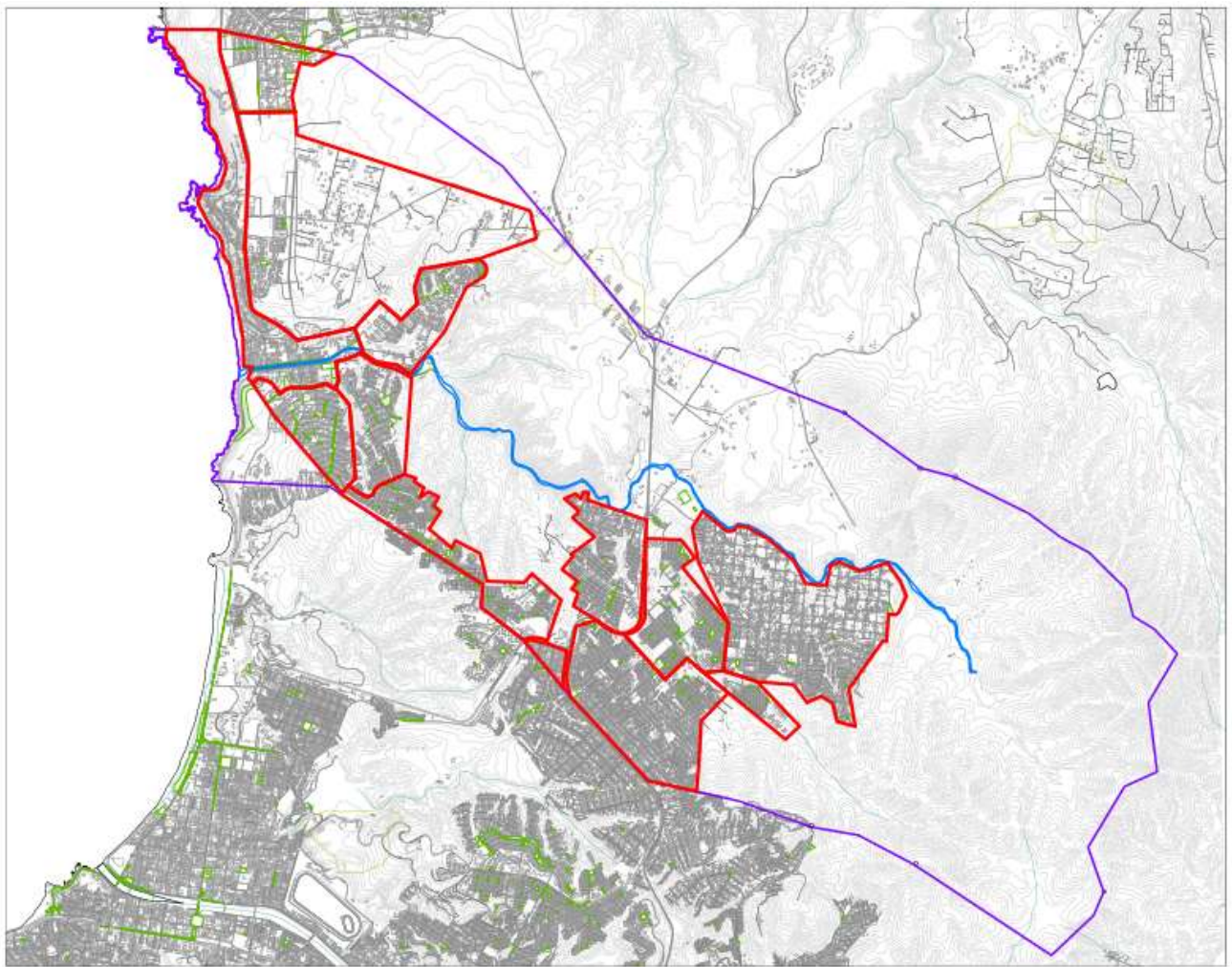


Fig. 25 Plano de la estructura urbana conformada por sectores agregados en una estructura funcional, por adyacencia, la dispersión es tendencial hacia las mesetas. Fuente: elaboración propia.

3.2.2 LA PLANIFICACION PLAN REGULADOR COMUNAL Y PREMVAL ESCENARIO PROYECTADO.

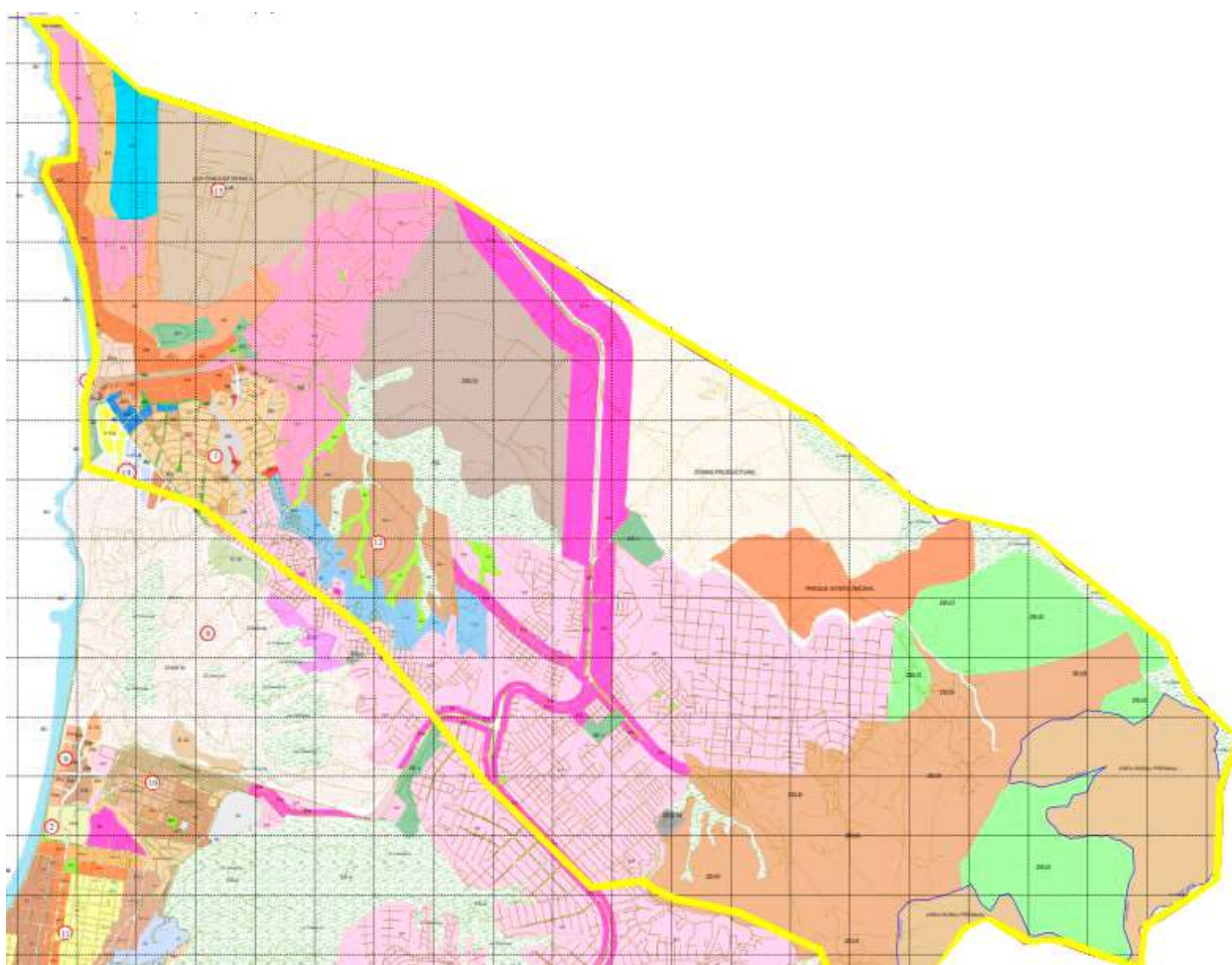
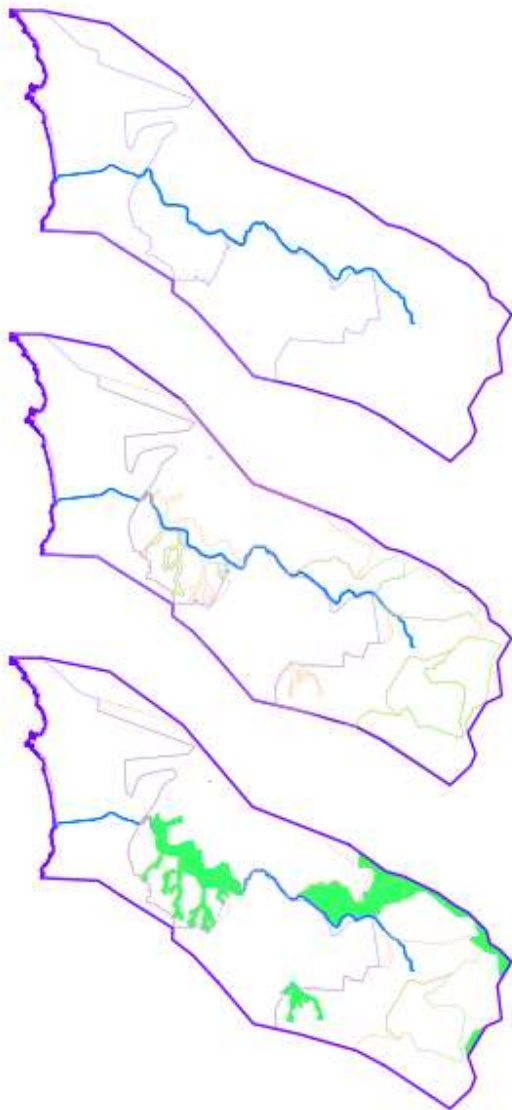


Fig. 26 PRC actualizado de Viña del Mar Área de la cuenca del estero de Reñaca. Fuente: IMVM

La presión antrópica proyectada para la cuenca por el PRC de Viña del Mar ; vigente tiene una zonificación proyectada de crecimiento urbano que no prevee de ninguna manera la integralidad ni conectividad del estero , tampoco la protección de su cabecera rural , así mismo su área de resguardo en términos jurídicos solo considera áreas verdes determinadas por el PREMVAL las que , se complementan a una zona de Equipamiento Verde ideada por la SECPLAC de Viña del Mar en la modificación al PRC Sector Gómez Carreño y ladera sur del estero de Reñaca , pero la presión proyectada por las Áreas de Expansión Urbana las cuales tienen una proyección que no revela una intención estructural de esta ni la conectividad de esta como principio de asociatividad e integralidad . Es decir, no hay una idea o principio rector que revele una vía a la sostenibilidad de la ciudad ni tampoco una idea clara de la construcción de un límite urbano con el peligro de replicar la condición de la ciudad que se precariza hacia su perímetro debido a la lejanía con los centros de servicios. Además de propiciar quizás la continua toma de terrenos en su perímetro forzando al crecimiento no planificado de la ciudad.



- La cuenca de Estero de Reñaca tiene una Superficie de 4230ha. 42 km²
- En la actualidad del año 2020 su ocupación es del orden del 41% del suelo urbanizado.
- Su proyección de Acuerdo al instrumento de Planificación Plan Regulador de Viña del Mar y PREMVAL su proyección de Áreas de Extensión Urbana con distintas normativas bajo este mismo concepto abarcaría sumadas a el área actual urbanizada un 82.3% de su superficie total.
- Considerando unas 320 ha de área rural según PREMVAL.
- Finalmente, un escenario de un área verde proyectada de 7.48% equivalente a 328,36ha. Además de la fragmentación definitiva del corredor debido a la presión antrópica e interferencias de la estructura urbana probablemente no diseñadas con la intención de preservar su integralidad como sistema.

Fig. 27 Diagrama de proyección futura de la ocupación de la cuenca según la planificación del P.R.C., las áreas verdes de resguardo aparecen desagregadas sin continuidad como principio básico para mantener la funcionalidad del ecosistema del Estero de Reñaca. Fuente: elaboración propia.

3.2.3 LA POBLACIÓN DE LA CUECA DEL ESTERO DE REÑACA.

La comuna de Viña del Mar, según el Censo de Población y Vivienda 20, tiene una población de 334.248 habitantes, de los cuales 75.960 se localizan en las zonas pobladas de la Cuenca del estero Reñaca, y corresponden al 26,47% de la población de la comuna.

La mayor parte de la población asentada en la Cuenca del Estero Reñaca se concentra en zona de Reñaca Alto (43,97%).

Distrito Censal	Población	%
Reñaca	16.034	21,11
Gómez Carreño	9.357	12,32
Glorias Navales	17.170	22,60
Reñaca Alto	33.399	43,97
Total, Cuenca Reñaca	75.960	100
Comuna Viña del Mar	334.248	26,47

Tabla 7. Población por sectores habitados, Cuenca Reñaca Fuente: INE, Censo 2017.

Sector	Superficie en Há.
Gómez Carreño	185,37
Reñaca Alto ¹	734,16
Reñaca	749,39
Total Cuenca Reñaca	1.668,92
Total Comunal	4.915,62

Tabla 8. Superficie por sector habitado , Cuenca Reñaca Fuente: SECPLA, I. Municipalidad de Viña del Mar.

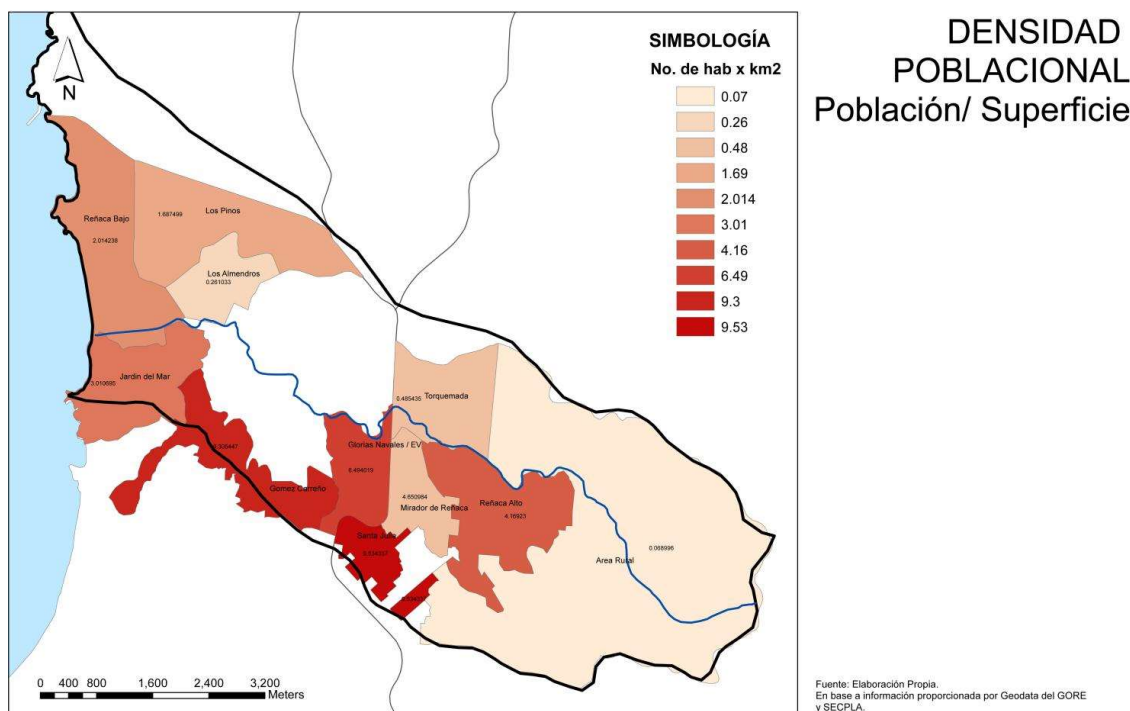


Fig. 28 Densidad poblacional es opuesta al tamaño de las áreas de emplazamiento; dada su extensión la mayor cantidad de población se concentra en el área de Reñaca Alto. Lo que refleja la dispersión de la estructura urbana de asentamiento territorial.

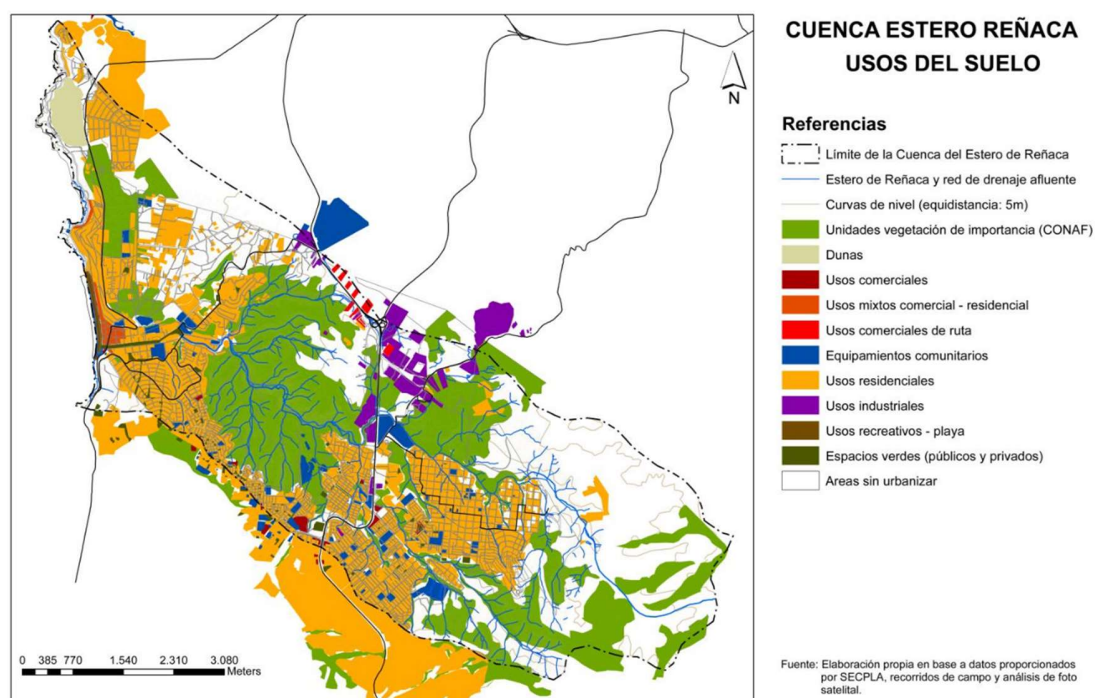


Fig. 29 Usos de suelo actuales presentes en el área de estudio la gran concentración de usos mixtos se aglomera en torno al camino internacional de proyección norte

3.2.4 REGISTRO DE CAMPO

ARES DE IMPORTANCIA ECOLOGIA Y DE ALTO VALOR ESCENICO



Fig. 30-31 Registro fotográfico del Estero Reñaca Cuenca Media visita enero 2020. Foto del sector denominado Poza la virgen en el sector medio de Gómez Carreño. Fuente: registro propio.



Fig. 32 Registro Fotográfico de Cuenca Alta en la Cabecera Rural, visita 2013 Fuente: registro propio



Fig. 33 Registro de la Cuenca Cabecera Rural 2020 vertiente norte; sector de Torquemada la evidencia de la mega crisis Hídrica de la región, hace urgente tomar medidas de mitigación al Cambio Climático y desertificación del bosque relicto. Fuente: registro propio.

3.3 DIAGNOSTICO GENERAL.

Las cuencas hidrográficas de la zona central de Chile se caracterizan por poseer una vegetación con un alto nivel de degradación producido por la actividad antrópica sistemática que se viene desarrollando desde hace cientos de años y que ha provocado un considerable desequilibrio ecológico y pérdida de biodiversidad, llegando a establecerse como un proceso continuo que conduce a situaciones de deterioro cada vez más agudas (Baldazo, 1982; Gajardo, 1994).

La vegetación de la Cuenca del Estero de Reñaca (CER) no escapa a esta situación, ya que corresponde a un ecosistema compuesto por comunidades de matorrales y bosques esclerófilos alteradas fuertemente en el pasado.

Los problemas comenzaron con el aprovechamiento irracional del bosque protector; su destrucción y sustitución por praderas y otros cultivos, sin medidas de protección. Esto produjo erosión y la pérdida del poder de almacenamiento natural del agua, que comparten el bosque y el suelo en conjunto. Estas condiciones se agravaron con el sobrepastoreo y las plantaciones de especies introducidas como eucaliptus y pinos insignes, lo que afectó la calidad del suelo haciéndolo inútil para usos agropecuarios.

Otras actividades desarrolladas sin control adecuado en la cuenca, como la urbanización y la expansión inmobiliaria de los últimos años, hicieron más crítico el deterioro existente, contribuyendo a la erosión y la destrucción de la biodiversidad y la contaminación de las aguas y el suelo.

Este creciente desequilibrio ecológico que se expresa en la pérdida de la biodiversidad que ha caracterizado a la Cuenca del Estero Reñaca y en una pérdida de la continuidad ininterrumpida de la vegetación endémica de esta cuenca.



Fig. 34_35_36 Fotografías tomadas en invierno 2018 en el cual se aprecia la cobertura relicta de algunas quebradas de la parte alta de la cuenca, en la cabecera rural, además de la presencia de acuíferos de presencia superficial, Fuente: registro del autor.

3.3.1 SÍNTESIS DEGRADACIÓN ESTADO DE LA CUENCA DEL ESTERO REÑACA

En visitas a terreno efectuadas además de la revisión de la literatura existente especialmente el Estudio encargado por el GORE en función de determinar la factibilidad de nominar al área media de la cuenca como Santuario de la Naturaleza (sector de Gómez Carreño) , se pudo apreciar la degradación del ecosistema asociada a la pérdida de cobertura de especies arbóreas (*C. alba*, *P. boldus*, *S. latifolius* entre otras). Esto se relaciona con la pérdida de estructura del bosque original ya que en el presente este posee una estructura de monte bajo (regeneración a partir de tocón).

Asimismo, la topografía escarpada con sectores sobre el 60% (+30°) han contribuido a la pérdida de hojarasca, nutrientes y cama de semillas, debido a la escorrentía superficial de las precipitaciones en invierno en un proceso erosivo moderado a severo siendo prácticamente nulo el repoblamiento de nuevos ejemplares arbóreos.

Los sectores abiertos han sido colonizados parcial o totalmente por plantas anuales y/o malezas tales como *Brassica rapa*, *Chrysanthemum coronarium*, *Rubus ulmifolius*, entre otras. Asimismo, la presencia de perros y focos de contaminación como descargas de aguas servidas y microbasurales, son potenciales amenazas para la fauna local.

Otro factor preocupante es referente a las tomas de terreno de manera irregular pero una práctica constante, estas han disminuido la superficie con vegetación y en su afán constructivo han modificado la topografía con terraplenes lo que ha generado acumulación de material suelto producto del corte de cerro.

Principales factores de Degradación Ambiental : vertido de afluentes , ocupacion de areas de de inundacion de cauce , erosion del suelo , desforestacion , dispersion de a estructura urbana e informalidad en la ocupacion y expansion urbana debido a las tomas de terreno.



Fig.37-38 Registro de aspectos de la degradación ecológica detectada en visitas de terreno, erosión de terreno, cárcavas, canalizaciones de aguas lluvias sin medidas de mitigación. Fuente: Registro del Autor 2019.



Fig.40 Imágenes de Aspectos de la degradación ecológica, extracción de áridos. Fuente: Registro del Autor 2019.

LA CRISIS CLIMATICA ACTÚAL.

Los bosques esclerófilos se están secando según diversos estudios actuales los bosques mediterráneos esclerófilos se están secando debido a la prolongada sequía; un serio daño de detectado a diversas especies del bosque esclerófilo central de Chile, como el Quillay, Litre y Peumo.

“Creemos que hay problemas con la disponibilidad de agua que genera que los árboles caviten es decir, que pierdan la posibilidad de transportar agua desde las raíces hacia la copa y viceversa, provocando una muerte completa del follaje de la vegetación por pérdida de clorofila” Marcelo Miranda, profesor Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería Forestal UC.

Esto no es menor si consideramos que las hojas de los árboles vivos de la especie bosque esclerófilo entregan una serie de servicios ecosistémicos. Captura del polvo en suspensión, captura de dióxido de carbono, etc.

3.3.2 MARCO METODOLOGICO

La elaboración de un diagnostico será con una metodología de matrices de Indicadores y de conclusiones:

3.3.3 MATRIZ DE INDICADORES DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS: Tabla de Indicadores de clasificación de SS.EE. (Servicios Ecosistémicos) que provee la cuenca de estero de Reñaca.

SERVICIOS ECOSISTEMICOS	DEFINICION	ESTADO DIAGNOSTICO
SERVICIOS DE PROVISION	Beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, como alimento, agua, fibra, madera y combustible.	La cuenca del Estero de Reñaca tiene una cobertura vegetal especialmente heterogénea semi boscosa en algunos fondos de quebradas y en las laderas sur. Por lo que una provisión de recurso materiales como madera puede ser considerada, Una gran cobertura herbácea si podría ser considerada como forraje para el ganado domestico que se mantiene en las áreas de la cabecera rural de la cuenca, especialmente el área de Torquemada.
SERVICIOS DE REGULACION	Beneficios obtenidos de la Regulación de procesos ecosistémicos como la mejora en la calidad del aire fertilidad de los suelos, control de inundaciones, regulación de enfermedades y la polinización de los cultivos	La regulación de la temperatura, y ciclo del agua cuenca del Estero de Reñaca a través de su cobertura vegetal especialmente en las laderas sur y fondo de quebradas y cabecera rural podría jugar un papel fundamental en el equilibrio ecosistémico de la región.

SERVICIOS DE SOPORTE Y APOYO	Necesarios para la producción de todos los demás SS.EE. pues otorgan espacios donde plantas y animales pueden perpetuar su hábitat manteniendo la diversidad genética.	.
SERVICIOS CULTURALES	Beneficios materiales que se obtienen de los demás ecosistemas como fuente de inspiración identidad cultural y bienestar espiritual	La Cuenca del Estero de Reñaca tienen atributos paisajísticos notables, como lugares hitos en su trayecto, poza de la virgen, antiguas mina de extracción de cuarzo y geologías de interés científico y paisajístico. Tiene la capacidad de ser un elemento representativo del ecosistema mediterráneo costero regional además de un ejemplo de gestión en el funcionamiento de una cuenca como unidad de planificación ecológica.

Tabla 9 Matriz de ecológica de SS.EE. Fuente: Adaptación propia a partir del Estudio del cerro Calan Santiago 2020.

3.3.4 MATRIZ DE DEBILIDADES Y POTENCIALIDADES.

Aplicando una metodología mixta en base a un análisis cartográfico y visitas de campo; se puede sintetizar una tabla de indicadores aproximado a la condición ecosistémica y paisajística de la cuenca.

(-) PROBLEMAS (+) POTENCIALIDADES

INDICADORES DE ESTADO	CONTENIDO DE ANALISIS IN SITU	CONCLUSIONES PRELIMINARES
(-) Ausencia de Recorridos Oficiales Condición Paisajística	Un análisis en terreno y cartográfico revela que no hay una planificación de itinerarios asociados al recorrido de la cuenca.	- Falta de senderos que para circulación peatonal y bicicletas para el recorrido recreativo y cultural de la cuenca. - Falta de disciplina y conciencia ambiental - Creación de senderos no oficiales que alteran la consolidación del suelo, dejando al descubierto el mineral y generando condiciones para el desarrollo de cárcavas y escorrentía superficial. - La habilitación de estos senderos implica la remoción o afectación parcial de árboles y arbustos presentes, así mismo el uso de estos senderos termina por levantar polvo que termina por aumentar la mortalidad del matorral.
(-) Colonización /Ocupación por parte de especies exóticas.		La colonización de especies alógenas o exóticas ha alterado significativamente el ecosistema.

(-) % de pérdida de cobertura bosque esclerófilo, condición de los suelos, Condición Ecológica	un alto % de área erosionada o con matorral abierto sin estructura vegetal compleja (asociaciones)	• hay una gran pérdida de cobertura vegetal debido a varios factores los más evidentes: presión antrópica; desforestación para ocupación tanto planificada como informal. • incorporación de monocultivos especialmente en la vertiente norte, alterando significativamente la provisión de aguas subterráneas y superficial, pérdida de biodiversidad. • sequia prolongado cambio climático severo en los últimos años mostrando un severo estrés hídrico en la cobertura relictiva de bosque nativo.
(-) Erosión de suelos, Condición Ecológica	En términos generales el proceso de movimiento de suelo debido a factores condicionantes.	• La existencia de pendientes sobre 25° en laderas. acentúa el proceso de erosión debido a la pérdida de cobertura vegetal primaria. • La orientación de las quebradas, y su exposición solar, la cual acelera los agentes de meteorización de los suelos (Hauser, 1985) • La acción del agua, es otro factor primordial de la erosión de suelos. •
(-) Fragmentación de la continuidad espacial del corredor del estero (curso de agua) Condición Ecológica	La existencia de puntos críticos de fragmentación del corredor hídrico	• Obras de vialidad no diseñadas considerando la condición ecológica del lecho del estero, las cuales han fragmentado el curso natural del estero. • Contaminación del curso de Agua debido a las ocupaciones informales en el margen de la estructura urbana.
(-) % urbanización y proyección PREMVAL y PRC. IMVM Condición Urbano Paisajística	Impactos Ambientales escenario proyectado, por instrumentos de planificación actuales.	• un porcentaje mayoritario proyectado de urbanización extensiva el cual merma sin duda la condición de un corredor ecológico en plenitud en términos de servicios ecosistémicos. • 82.3% de la cuenca sería suelo urbano con prioridad de edificación sin mayor restricción o estructura Orgánica en su planificación. Según el análisis cartográfico realizado.
(+) Existencias de áreas de notable importancia ambiental Condición Ecológica	lugares de interés alto interés paisajístico.	• existen lugares de alto valor escénico, • humedal y desembocadura del del estero. • las pozas del estero medio (poza la virgen) • cerro la mina y antiguo tunes de extracción de cuarzo

		• miradores de cumbrera.
(+) Identificación de mapa de actores, Paisajística.	• Parque Ecológico Pulmón Verde • Corporación Nativa • Junta de Adelanto y Desarrollo de Reñaca	• existe alto interés ciudadano en el área así lo confirman las organizaciones civiles y las acciones que han demandado para tener estudios de base científica en diversas áreas de la cuenca. • CORPORACION PARQUE REÑACA ALTO: PARQUE ECOLOGICO PULMON VERDE • CORPORACION NATIVA • JUNTA DE ADELANTO Y DESARROLLO DE REÑACA • AGRUPACION PARQUE NATURAL GOMEZ CARREÑO.

Tabla 10 Matriz de Indicadores de Estado y su potencialidades o debilidades en la condición social-urbana -ambiental de la cuenca de Reñaca. Fuente. Elaboración propia.

4. CAPITULO FORMULACION DE PROYECTO

4.1 ESTRATEGIAS

PROPUESTA:

POTENCIAR EL CORREDOR AMBIENTAL DE ESTERO DE REÑACA, COMO UN SISTEMA AMBIENTAL INTEGRAL.

Poner en Valor una red de Infraestructuras Verdes, desde la aproximación Multiescalar desde la escala barrial -ciudad -regional.

ACCIONES ESTRATEGICAS

4.1.2 IDENTIFICACION DE PREEXISTENCIAS DE POTENCIAL INTEGRADOR Y ESTRUCTURAL.

Elementos de origen natural o seminatural (plazas, miradores, preexistencias de espacios abiertos en la trama urbana) de potencial integrador que constituyen en sí mismos espacios de alto valor urbano y ambiental, capaces de articular un sistema.

4.1.3 ESTRUCTURAS CON CONTINUIDAD:

Situación deseable para reestablecer equilibrios ambientales a través de los corredores ambientales y sus principios inherentes a la Ecología del Paisaje. En este sentido son capaces de generar una red ecológica.

4.1.4 ESTRUCTURAS DE HIBRIDACIÓN O MULTIFUNCIONALES (INFRAESTRUCTURAS VERDES):

Referido a la implementación de infraestructuras de carácter flexible y polifuncional en este sentido elementos como Pasarelas, contenciones, canalizaciones pueden tener un sentido dentro de un plan de construcción de Paisaje, siendo elementos de significancia más allá del hecho de ser una infraestructura, funcional

Estructuras Singulares; Elementos de Diseño Urbano:

- Plazas de Transición Ecotonos Urbano -Natural en cabeceras de Quebradas accesos a Área de protección Ambiental.
- Miradores hitos de apreciación de la integralidad y belleza escénica del espacio cuenca.
- Estanques de Retención e Infiltración de Agua de Aguas Lluvias.
- Zanjas de Infiltración de Aguas Lluvias.
- Sendas de Recorrido Peatonal de itinerarios de valor Paisajístico.
- Ciclovías.
- Vialidad Estructurante
- Parque lineal Reñaca Bajo
- Parque de Recuperación Humedal del Estero Reñaca
- Parque de la cuenca media, Parque Natural Gómez Carreño
- Parque Comunal de Reñaca Alto (PREMVAL)

4.1.5 ZONIFICACIÓN y UNIDADES DE PAISAJE:

La Zonificación es una componente del Plan Director, caracterizada por contener un programa general para cada zona definida de acuerdo a sus características, potencialidades y limitaciones. Este programa general se traduce en objetivos de manejo y usos posibles. En función de los antecedentes proporcionados por el estudio de línea de base se identificaron y caracterizaron los sectores críticos para la conservación y las restricciones de uso que imponen ciertos elementos del medio natural para, posteriormente, definir y delimitar la zona de manejo en el área de estudio. En este sentido, la zonificación es un proceso de ordenación territorial que consiste en sectorizar un determinado espacio del territorio en zonas homogéneas a través de un mecanismo coherente que permita evaluar diversos criterios y resolver, satisfactoriamente, la asignación de usos dentro del espacio natural.

Así esta aproximación a una zonificación apropiada al área de estudio se propone de la siguiente manera

- **Área de Proyección Urbana:** Áreas destinadas al desarrollo urbano con condiciones de conectividad, vialidad y topografía las cuales según esta estructura propuesta responderían a una lógica de crecimiento urbano la cual plantea un límite a la expansión urbana indeterminada.
- **Área de Transición Urbano Natural -Cuñas Verdes:** Áreas Planificadas en la tipología de áreas verdes al modo de cuñas las cuales operan como espacios de transición o intermedio entre la estructura urbana y los espacios naturales en este caso se sitúan en las cabeceras de las quebradas con el objetivo de ser ecotonos entre la estructura urbana y las quebradas como principales elementos de resguardo de bosques relictos y áreas de drenaje natural.
- **Área de Protección de Quebradas:** Corresponde a las franjas de espacios de quebradas con el fin de proteger el sistema de cauces del drenaje natural de la cuenca, así como el bosque relictos que se puede encontrar estas preservado gracias al difícil acceso limitado por sus pendientes naturales.
- **Área de Parques Recreativos Intercomunales.** corresponde a áreas ubicadas dentro de las áreas de Protección de quebradas y cauce, pero con la posibilidad de acoger usos recreativos de bajo impacto.
- **Área de Reserva o Conservación Ecosistema regional.:** Corresponden a los sectores menos alterados del área que incluyen ambientes frágiles, únicos o representativos de la biodiversidad regional en todos sus niveles. Estas áreas presentan en un buen estado de conservación de a la baja intensidad de la actividad humana y a las difíciles condiciones de accesibilidad (Áreas de Bosques relictos). Los objetivos de manejo de esta zona están orientados a garantizar la preservación integral de los ecosistemas y especies asociadas de tal forma que los procesos biológicos y físicos evolucionen de manera natural. En este sentido, son áreas que deberían destinarse, casi exclusivamente, para fines de investigación científica, educación ambiental y actividades de ecoturismo de bajo impacto.

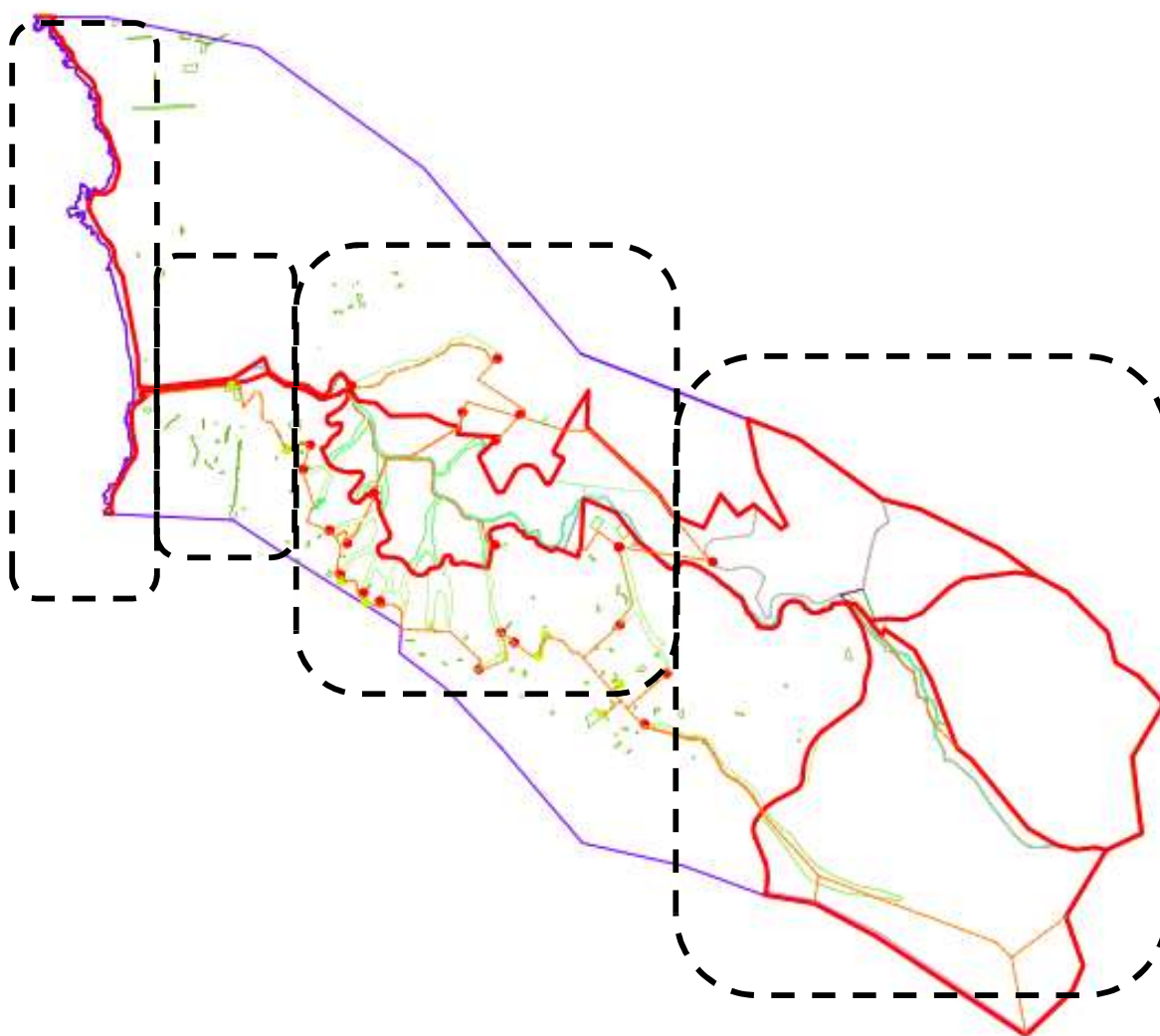


Fig. 41 Unidades de Paisaje. Fuente: elaboración Propia.

- Desembocadura y Borde Costero
- Estero Lineal
- Cuenca Media
- Cuenca Superior de Cumbres.

4.1.6 PLAN DIRECTOR CORREDOR ESTERO DE REÑACA.

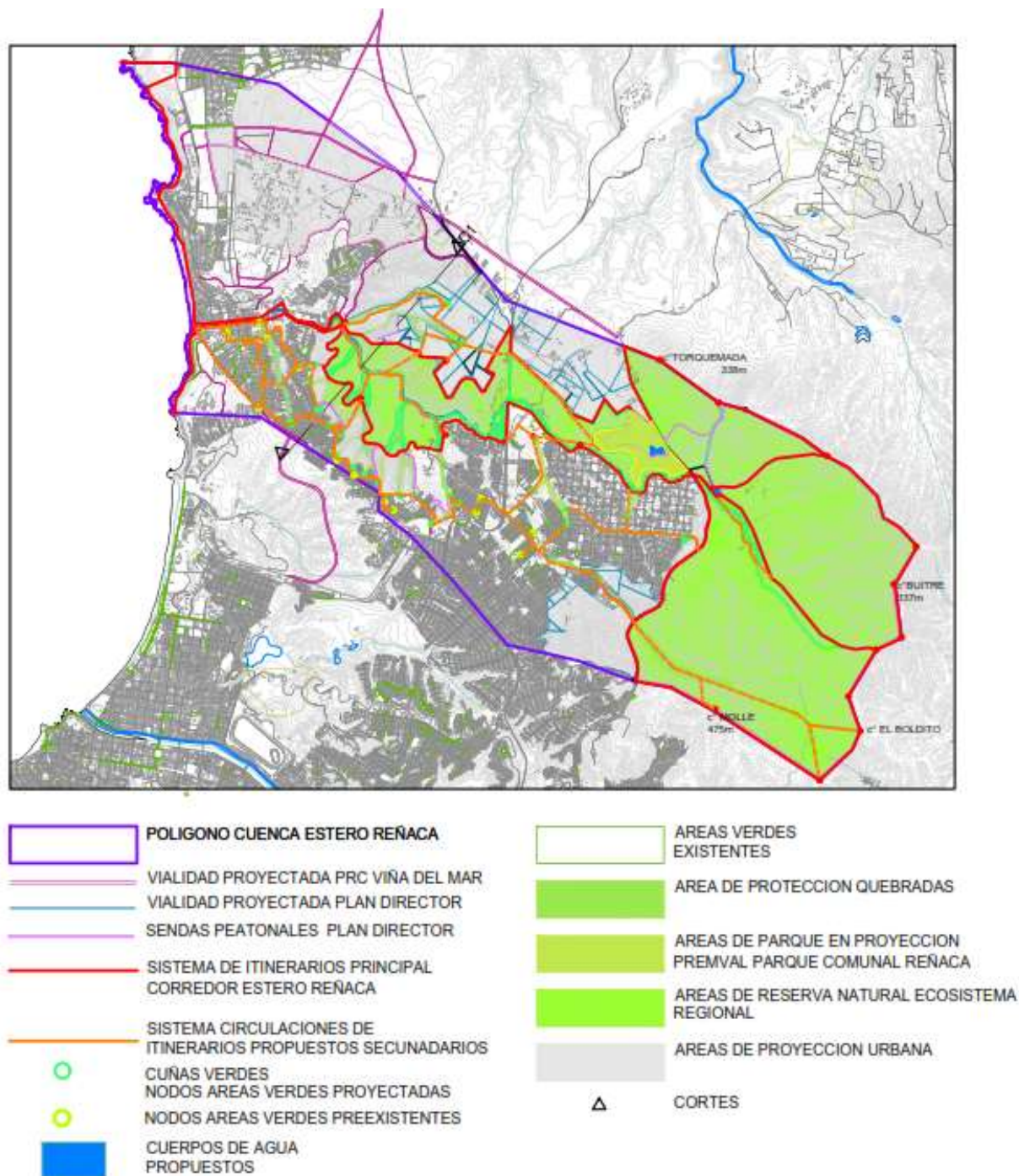


Fig. 42 El proyecto tiene como Objetivo primordial conservar, potenciar y resignificar el corredor del estero Reñaca a partir de la zonificación de su cuenca fluvial generando un balance entre la estructura urbana y el espacio natural. Fuente: elaboración Propia.

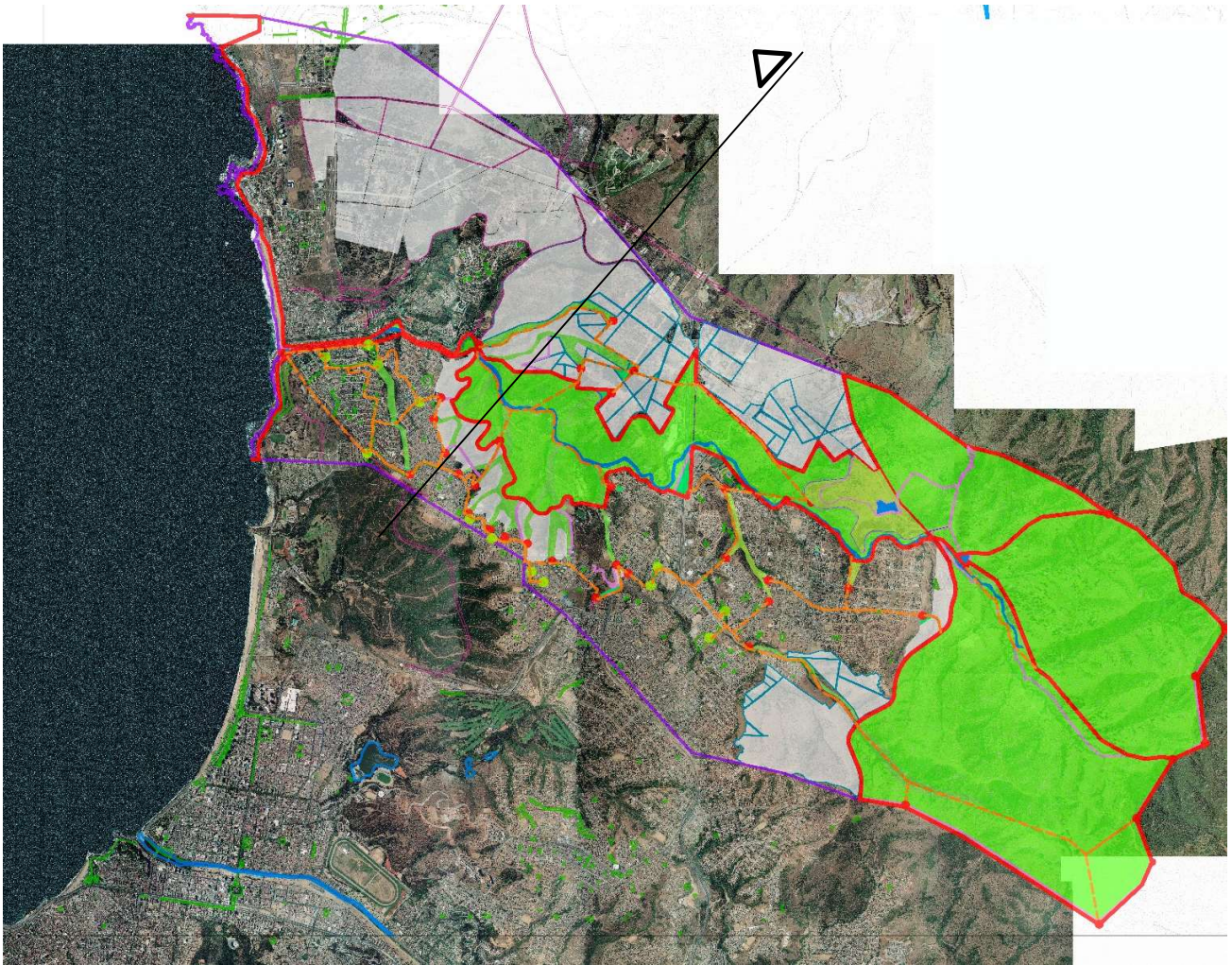


Fig. 43 El Plan Director intenta un balance entre la estructura urbana y su expansión territorial y el espacio natural a fin de mantener la integralidad del corredor del estero de Reñaca además de integrarlo a la red de espacios abiertos de la ciudad, en un sentido multiescalar. Fuente elaboración propia.

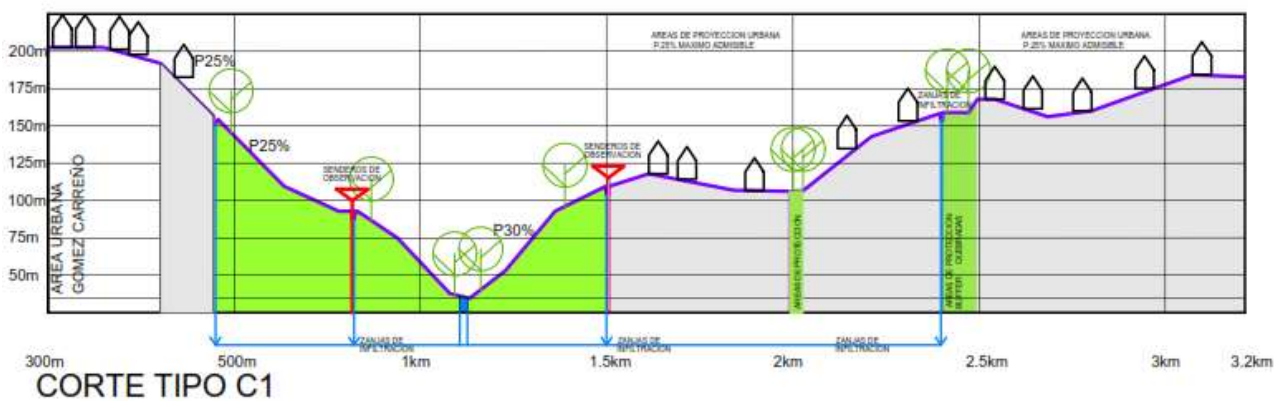


Fig. 44 Corte esquemático de la zonificación propuesta considerando la expansión urbana en un margen topográfico de pendiente de 25%. Incorporando zanjás de infiltración de aguas lluvias paralelas al eje del estero, así como su sendero de recorrido cintura. Fuente: elaboración Propia.

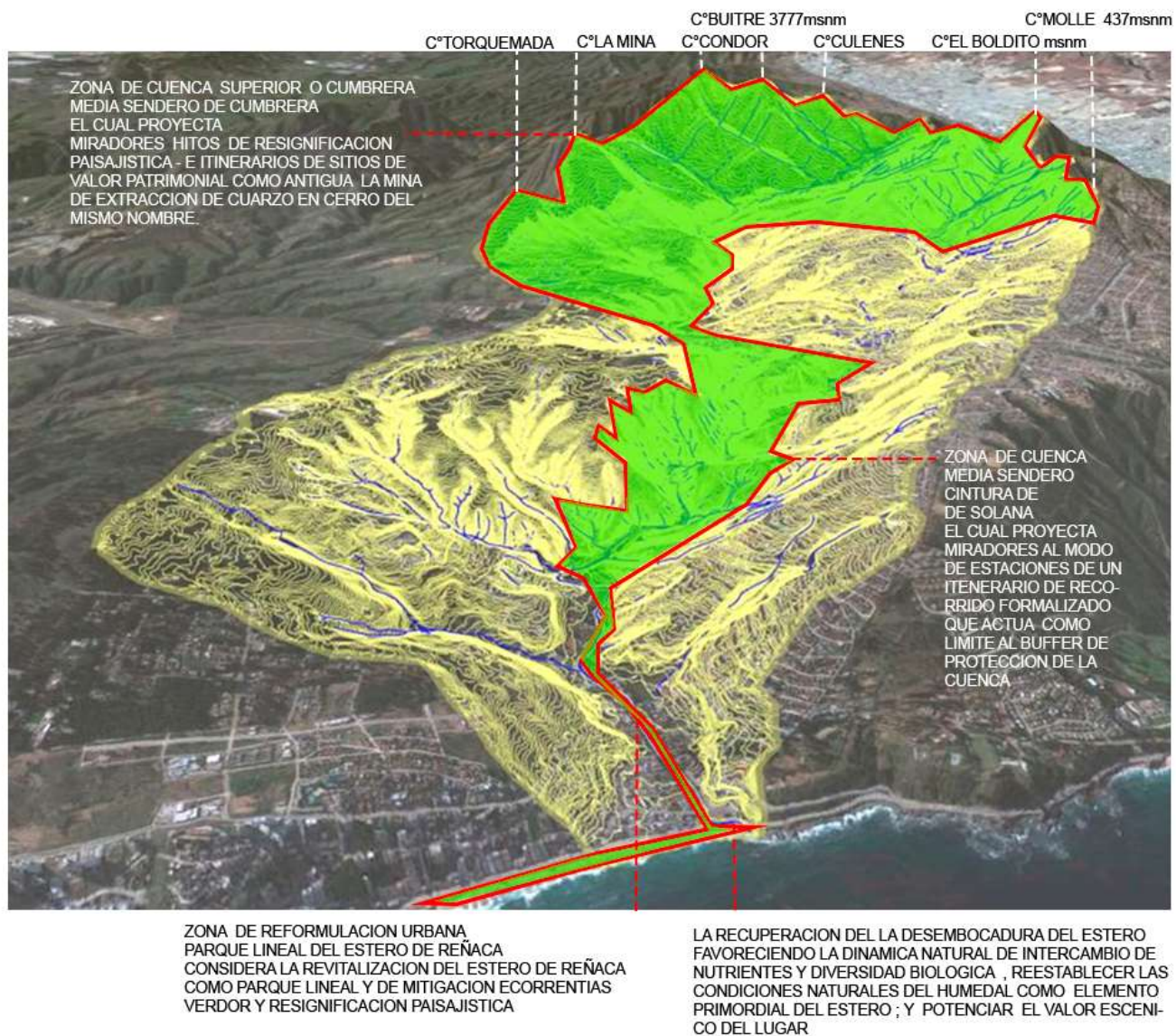


Fig.45 Isométrica esquemática de la propuesta para el Plan Director de la cuenca del Estero de Reñaca y las áreas consideradas con proyectos detonantes asociados. Fuente: elaboración propia a partir de Isométrica de fuente Universidad de Valparaíso.



Fig. 46 Corte tipo C1 en representación de collage de los senderos propuestos para senderos de cintura de umbría y solana, en el área de cuenca media como Unidad de Paisaje. Fuente: elaboración Propia.



Fig. 47 Redes de interacciones tróficas presentes en el ambiente de la cuenca. Fuente: elaboración propia en base a Estudio Expediente de la Naturaleza EcoHyd 2018.

4.1.7 MATRIZ DE PROPUESTA y GESTION INTEGRAL.

AREA PROPUESTA	USOS DEL SUELO PROPUESTOS PROYECTOS PAISAJISTICOS	INICIATIVAS DE GESTION COMUNITARIA
AREAS DE TRANSICION CUÑAS VERDES PROYECTADAS /RED DE PLAZAS BARRIALES	• Espacios abiertos verdes de tipología plaza vecinal que operan de enlace y transición entre la trama urbana y los espacios naturales. • Son áreas de acceso a quebradas plazas ubicadas en sus cabeceras, articulando la trama urbana de la ciudad al espacio natural, constituyéndose en plazas miradores y acceso a itinerarios de recorridos de escala mayor.	• Coordinación con las Unidades vecinales y dirigentes barriales para establecer un plan de gestión de Obras desde iniciativas sociales como la implementación de huertos urbanos en la red de Plazas Barriales. • Asociación estratégica a programas de Inversión Estatal como Quiero mi Barrio, programa de Espacios Públicos, Programa de Asentamientos Precarios. • Asociación estratégica con el Departamento de Planificación Municipal de Viña del Mar.
AREA DE PROTECCION DE QUEBRADAS	• Recuperación de quebradas urbanas (limpieza, desmalezamiento, tratamiento de senderos existentes) • Conformación de sistemas de Espacio Público (inclusión en sistema existente de equipamiento y espacios verdes) • Erradicación de basurales y depósitos de escombros. • Control de la extracción de tierra de hoja.	• Coordinación con los Departamentos de Aseo y Ornato, Inspección Comunal y Secretaria de Planificación Comunal de la Municipalidad de Viña del Mar. • Mesa de Coordinación de las Organizaciones Sociales de la CER. • Programa de Educación Ambiental en colegios de la CER
AREAS DE PARQUES ECOLOGICOS	Parque Ecológico Reñaca Alto Parque Natural Gómez Carreño • Miradores para avifauna • Recorridos Formalizados como itinerarios de circuitos de belleza escénica. • Granja educativa • Vivero ecológico. • Talleres de manejo de recursos naturales	• Mesa de Coordinación Organizaciones Sociales de la CER. • Programa de Educación Ambiental en colegios de la CER. • Formación de monitores de Educación Ambiental. • Coordinación con CONAF y Dpto. de Parques y Jardines de la Municipalidad de Viña del Mar.

AREA DE RESERVA ECOSISTEMA REGIONAL	• Recorridos Formalizados como itinerarios de circuitos de belleza escénica, con normativa similar a las áreas de parques nacionales, bajo el control de accesos e itinerarios formalizados.	• Coordinación con CONAF y Dpto. de Parques y Jardines de la Municipalidad de Viña del Mar. • Plan de Manejo integral de recuperación de la cobertura vegetal endémica. promoviendo la sucesión gestionada del ecosistema del bosque esclerófilo mediterráneo costero de la región.
--	--	--

Tabla 11 Matriz de Propuestas Urbanas y Modelo de gestión. Fuente. elaboración propia.

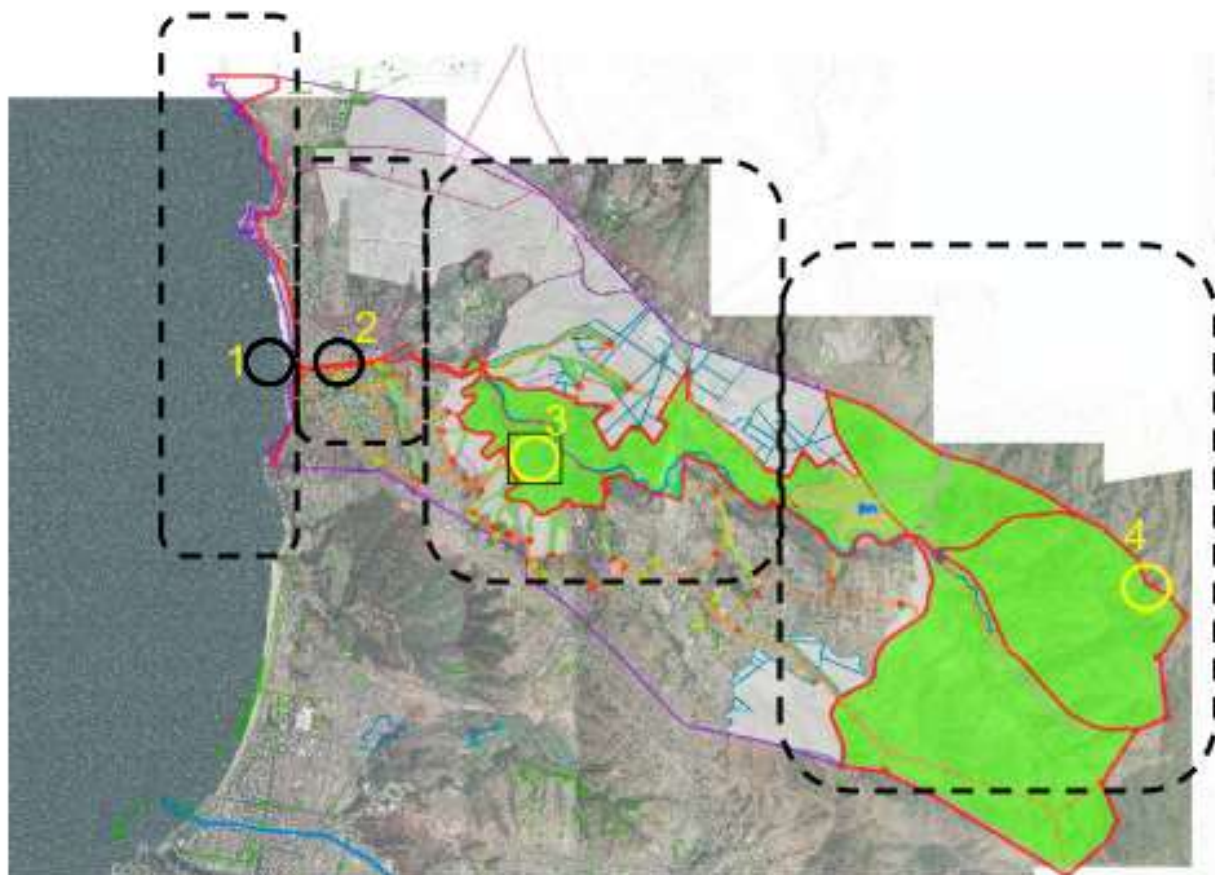


Fig. 48 Plano síntesis Unidades de Paisaje asociadas a Proyectos detonantes para activación y resignificación del sistema urbano ambiental. Fuente. Elaboración propia.

IMÁGENES OBJETIVOS PROYECTOS ARTICULADORES DEL PLAN DIRECTOR.

4.1.8 PARQUE RECUPERACIÓN HUMEDAL DEL ESTERO REÑACA

Una acción fundamental es eliminar la barrera existente generada por la autopista actual, la cual no tiene justificación considerando las actuales obras como la vía PIV, y los puentes proyectados aguas arriba del estero en el Plan de Reñaca. Así el restablecimiento de las condiciones naturales de la desembocadura y la dinámica del humedal debiera ser potenciada como un lugar estratégico de alto valor ecosistémico y Paisajístico.



Fig. 49 Imagen Objetivo para el Parque del Estero del Humedal de Reñaca. Fuente: elaboración propia en base a collage.

4.1.9 PARQUE LINEAL ESTERO REÑACA

La activación del espacio público de parque de ribera en el estero considerando su condición de corredor hídrico y potencia de espacio público, maximizando la oportunidad de resignificar el Estero como espacio Público.



Fig. 50 Imagen Objetivo para el Parque Lineal del Estero de Reñaca. Fuente: elaboración propia en base a collage.

4.1.10 HITOS PROGRAMÁTICOS: MIRADORES DE PERMANECIA CUENCA MEDIA.

Las sendas de recorrido a modo de cintura en la cuenca media la cual definirá un buffer de protección al estero. Así este recorrido sería potenciado por Miradores estratégicos definiendo itinerarios de reconocimiento y resignificación Paisajística.



Fig. 51 Imagen Objetivo de miradores de la cuenca media elementos de resignificación Paisajística de la cuenca de Reñaca; Mirador de la zona media Gómez Carreño. Fuente: elaboración propia en base a collage.

4.1.11 CIRCUITO CUMBRES

La posibilidad de establecer rutas de reconocimiento ambiental. y la posibilidad de resignificar el espacio desde la implementación de elementos proyectuales. como miradores hito cumbres resignificando el Paisaje de la cuenca de Reñaca, serán activadores del recorrido. Como puntos de destino a itinerarios de alto valor Paisajístico.



Fig. 52 Imagen Objetivo elementos singulares de resignificación Paisajística de la cuenca de Reñaca; Mirador de cumbre del cerro Torquemada en la vertiente norte. Fuente: elaboración propia en base a collage.

5. CONCLUSIONES

5.1 Objetivo General: BALANCE ENTRE LA EXPANSIÓN DE LA ESTRUCTURA URBANA Y EL ESPACIO NATURAL.

La acción primordial de recuperación ambiental y protección del estero de Reñaca y su área de influencia desde el punto de vista ecológico y Urbano; lleva a establecer una zonificación primaria base en términos de establecer las áreas de susceptibilidad a ser urbanizadas en una matriz de relaciones de variables topográficas, accesibilidad y condición de la vialidad estructural, bajo impacto ecológico y las proyecciones del plan regulador tanto comunal como metropolitano.

Así el balance entre el área urbana y el área natural (de funcionamiento ecosistémico) pueden coexistir. La idea de establecer un límite a la urbanización toma como objetivo preservar el área de cuenca superior como un área de resguardo ambiental y recuperación de bosque esclerófilo, reforzar el ciclo hídrico del estero, potenciar la diversidad de asociaciones del ecosistema regional.

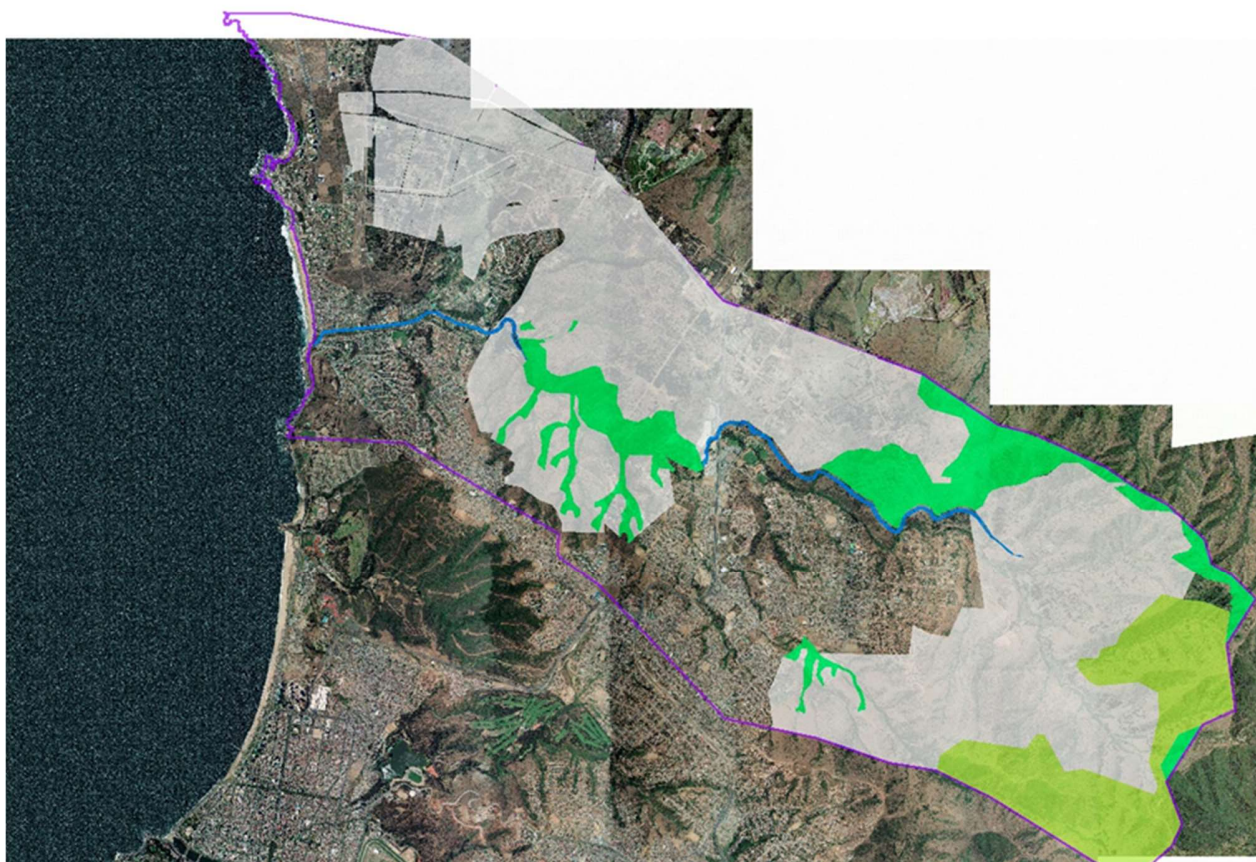


Fig.53 Plano comparativo entre la visión de la expansión urbana según la planificación vigente actualizado según PRC de Viña del Mar, el cual propone un 82.3% de urbanización para la cuenca. Fuente: elaboración propia en base a información P.R.C.

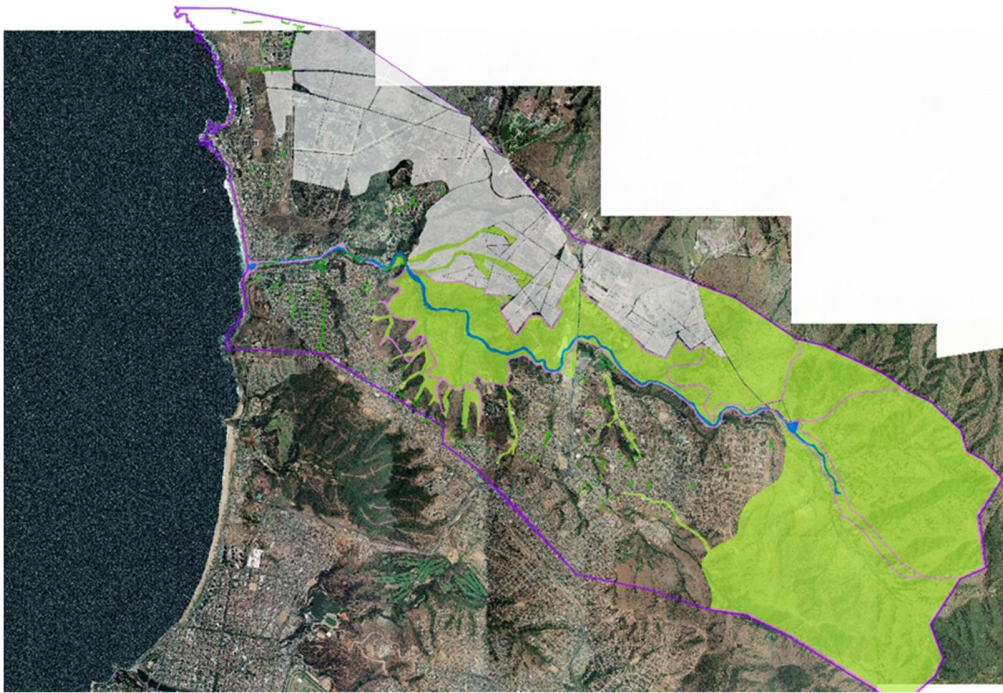


Fig. 54 La planificación en propuesta por el Plan Director plantea un equilibrio entre la estructura urbana y el espacio natural, en este sentido la conectividad e integralidad del corredor del estero Reñaca es primordial, así como área propuesta de reserva del ecosistema regional. En una superficie destinada a espacio verde integral de 1.677ha equivalentes a 39.64% de la superficie de la cuenca. Fuente: elaboración propia.

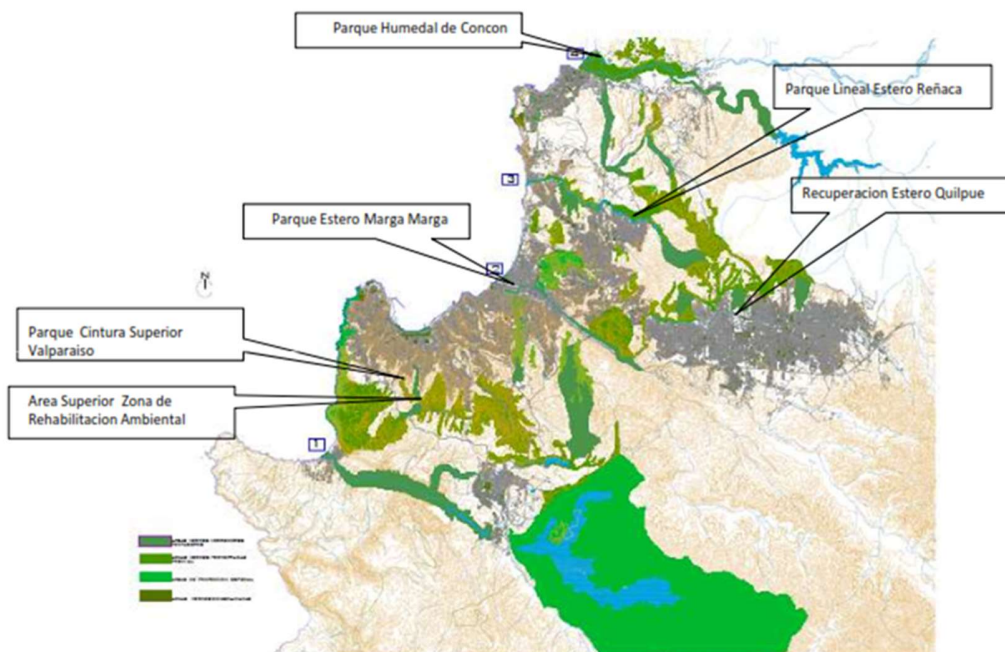


Fig. 55 Plano del Gran Valparaíso con una propuesta de red ecológica integrada a través de espacios libres en la estructura urbana, donde el Plan Director del Corredor del Estero de Reñaca se articula con los demás potenciales corredores ecológicos presentes en el territorio. Fuente: elaboración propia.

5.2 Objetivo Especifico 1: El estero de Reñaca como corredor ecológico, la idea de sistema de parques y espacios abiertos.

Es un camino a la sostenibilidad a siendo soporte a la red ecológica territorial, es una idea que viene emergente en la planificación de manera multidisciplinaria con el objetivo de establecer equilibrio y cautela ecológica con el medio ambiente y la ciudad. Así el sistema urbano no altera el sistema ecológico territorial y este finalmente se beneficia de los Servicios Ecosistémicos, del mismo. Objetivo logrado.

5.3 Objetivo específico 2: Zonificación y Preservación del Ecosistema Regional.

La zonificación propuesta, propone un área de resguardo al ecosistema regional y la preservación de sus funciones y servicios ecosistémicos. Así el área de la cuenca superior se puede convertir en un Bosque representativo del Ecosistema regional, favoreciendo la biodiversidad y el alto endemismo de la eco región Objetivo logrado.

5.4 Objetivo específico 3: Revertir o mitigar la condición de Degradación ambiental del estero de Reñaca y el límite de la expansión urbana.

La ciudad y su continua expansión es a mi juicio una manera insostenible por si misma, creo que la manera de limitar la continua expansión de la ciudad debe ser a través de estudios, y planificación que suponga límites de carga al sistema, estableciendo la idea de red y zonificación en función de esta, con una visión multisistémica, versus la continua expansión del límite urbano con mirada reductiva en términos de solo considerar básicamente la provisión de suelos vacantes. Objetivo Planteado.

6.BIBLIOGRAFIA

- Batlle, E. (2006). El Sistema de Espacios libres Urbanos. En R. Mata, & A. Tarroja, *El Paisaje y la Gestion del Territorio*. Barcelona: Diputacio de Barcelona.
- Batlle, E. (2011). *El Jardin de la Metropoli. Del paisaje romantico al espacio libre para una ciudad sostenible* . Barcelona: Gustavo Gili.
- Castell Puig, C. (2019). Servicios de los Ecosistemas e Infraestructura verde . Aplicacion a escala regional y local. En E. J. Ballester, *Renaturalizacion de la ciudad* (pág. 38). Barcelona: Diputacion de Barcelona.
- ECOHYD. (2018). *Diagnostico de Sitios de Alto Valor para conservacion fase II Cuenca del Estero Reñaca* . Valparaiso.
- Forman, R. T. (2008). *Urbans Regions Ecology and Planning Beyond the City*. New York: Cambridge University Press.
- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago . (2013). *Politica Regional de Areas Verdes* . Santiago .
- Mcharg, I. (1969). *Proyectar con la Naturaleza*. Barcelona: GG.
- McHarg, I. L. (ReEdicion 1995). *Proyectar con la Naturaleza*. Barcelona : Gustavo Gili.
- MEA. (2005). *Millennium Ecosystem Assessment*.
- Ministerio del Medio Ambiente . (20 de Octubre de 2020). *restauracionecologica.mma.gob.cl/definiciones* . Obtenido de <https://restauracionecologica.mma.gob.cl/definiciones/>
- Ministerio Medio Ambiente . (s.f.). Sexto informe de la Biodiversidad .
- Montaner, J. M. (2004). *El reciclaje de paisajes: condicion postmoderna y sistemas morfologicos*. Barcelona , Catalunya: Universitat Politecnica de Catalunya.
- Romero, H., Lopez, C., & Sandoval, G. (4 de diciembre de 2009). *repositorio.udechile.cl*. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/118158/DegradacionAmbiental.pdf>
- Rueda, S. (2002). *Modelos Urbanos y Sostenibilidad*. Barcelona.
- T.Forman, R. T. (2005). *Mosaico Territorial para la region metropolitana de Barcelona*. Barcelona : G.G.

7. ANEXOS

En 2019, Chile cumplió diez años desde que una mega sequía se instaló en parte importante del territorio, abarcando desde el norte chico hasta el centro sur del país.

Si bien el mundo científico precisa que la zona central (centro-norte al centro-sur de Chile), se ha visto expuesta a sequías a lo largo de su historia, asociadas a variaciones climáticas de origen natural; a partir del año 2010 el área que abarca desde la región de Coquimbo a La Araucanía ha experimentado un déficit de precipitaciones cercano al 30%, como establece el informe “La mega sequía 2010-2015: Una lección para el futuro”, del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2.

En el texto se menciona además que “al menos un 25% del déficit de precipitación durante la mega sequía es atribuible al cambio climático antrópico”. Es decir, de origen humano.

Esta mega sequía se da en el marco de la década más cálida registrada en Chile en los últimos 100 años. Proyecciones del Ministerio de Medio Ambiente indican, a su vez, que para el futuro se esperan aumentos de temperatura en todo el territorio, siendo esta situación más acentuada en el norte y hacia el interior.

Con relación al aumento de temperaturas a nivel país, el Dr. José Rutllant, climatólogo del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA) explica que “podría alcanzar varios grados en la parte alta de Los Andes, dependiendo del escenario de emisiones de gases de efecto invernadero que se considere a futuro”.

Las consecuencias asociadas a incrementos de temperaturas en la zona central y en la Cordillera, según Rutllant, se traducen en un aumento de “la demanda hídrica de la atmósfera (evapotranspiración potencial), reduciendo el aporte de la precipitación en el balance hídrico superficial”.

En segundo lugar, el científico añade que “la posición media de la isoterma 0°C, durante los eventos de precipitación estaría más alta, lo que implica una reducción del manto de nival, que se traduciría en una menor reserva de agua para la estación seca y en erosión pluvial en una mayor área importante de las cuencas”. Esto implicaría un mayor riesgo de deslizamiento de tierras, remociones de masa y aluviones.

En el caso de la sequía meteorológica, indicadores del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) que abarcan desde 1972 hasta 2018, demuestran que en ese rango de tiempo los períodos más lluviosos experimentaron decrecimientos a nivel nacional.

<https://www.eldesconcierto.cl/2020/05/13/la-vulnerabilidad-de-chile-frente-al-cambio-climatico/>

7.1 GLOSARIO DE TERMINOS:

Autoregulación: de un ecosistema consiste en un conjunto de mecanismos (relaciones, interacciones, retroalimentaciones, selección natural y otros fenómenos ecológicos) que mantienen al ecosistema estable en un equilibrio dinámico.

Comunidad Clímax vegetacional: Una comunidad clímax o vegetación potencial es aquella que puede desarrollarse estable y sostenible bajo las condiciones climáticas y edáficas que prevalecen en un estado avanzado de sucesión ecológica.

La **infraestructura verde** es un enfoque que tiene como eje estratégico la planificación territorial y sustentabilidad ambiental (Benedict & McMahon, 2006). En lo concreto, corresponde a un sistema interconectado de espacios verdes diversos que sostienen una variedad de funciones y beneficios.

- **Sistema:** la infraestructura es planificada y gestionada como un sistema de espacios verdes funcionales y espacialmente relacionados. Esto implica una preocupación por las propiedades emergentes del sistema tales como la complementariedad y una distribución equitativa.
- **Diversidad:** los espacios verdes que lo conforman son de origen y características diversas, estos incluyen desde espacios naturales como riberas de ríos, humedales y bosques hasta espacios antropizados como tierras de cultivo, parques, cementerios, entre otros.
- **Multifuncionalidad:** la infraestructura verde es concebida y gestionada para cumplir múltiples funciones y entregar simultáneamente diversos beneficios ambientales, sociales y económicos.
- **Conectividad:** los espacios verdes deben estar vinculados espacialmente con el objetivo de permitir el movimiento de personas, especies de fauna, viento, agua y materia viva entre los componentes del sistema.

Conurbación: Término acuñado por el geógrafo Patrick Geddes 1915(Ciudades en Evolución) para designar esa urbanización sin freno que se difunde por el territorio errática e incontrolada, perdiendo la noción de centro y de unidad en el trazado que era propia de las ciudades antiguas.

Restauración Ecológica: Asistir a la recuperación la integralidad ecológica del medio sobre la base de la variabilidad de ecosistemas propios, en términos de biodiversidad, procesos y funciones ecológicas, que han sido degradados, dañados o destruidos (Sociedad para la Restauración Ecológica)

Restauración o reconstrucción de un ecosistema degradado. Considera la estructura comunitaria, la composición de especies y el restablecimiento de procesos ecológicos a través de un activo programa de modificación del sitio y de reintroducción de especies. Por lo tanto, se intenta conducir a los ecosistemas para que el cambio natural de las comunidades, a lo largo del tiempo, permita la recuperación de la composición de especies, así como sus interrelaciones, hasta conseguir que

funcionen en un tiempo relativamente corto de manera similar a la comunidad original (Primack&Massardo, 2001; Zamora, 2002; Kosieli, 2006).

Servicios Ambientales: Los beneficios que obtienen los seres humanos directamente o indirectamente de los ecosistemas, y los clasifica en cuatro grupos. Provisión (ei. Madera y agua),Regulación (ei.control de inundaciones y de pestes),Culturales(1.e. espirituales, recreación)y Soporte (i.e. Ciclo de Nutrientes). (MEA, 2005)

Fragmentación Ambiental: Considerada una de las mayores causas de pérdida de la Biodiversidad; Proceso Dinámico por el cual un determinado hábitat va quedando reducido a parches o islas de menor tamaño, más o menos conectadas entre sí en un matriz de hábitat diferente a la original.

Capacidad de Carga: Ese límite superior al que puede extenderse una población dada, es decir el tamaño máximo que puede ser soportado. Indefinidamente por un medio ambiente dado. "Potencial que posee un hábitat para mantener de forma indefinida una población máxima sin alterar de forma permanente su productividad."

Antropoceno: Término acuñado en el año 2000 por el ganador del Nobel Paul Crutzen por analogía con la palabra Holoceno. Quien considera que la influencia del comportamiento humano en las últimas centurias ha sido, tan significativo que constituye una nueva era geológica, debido al impacto global que ha tenido la actividad humana en los ecosistemas terrestres y la extinción de las especies, llegando a un punto crítico en la actualidad.

Ecotono: Lugar donde los componentes ecológicos están en tensión, es la zona de transición entre 2 o más comunidades ecológicas.

Endemismo: En biología se denomina endemismo a la limitación de un taxón a una zona geográfica específica. Por lo tanto, cuando se trata de una especie endémica, se está señalando una especie que no puede desarrollarse en forma natural en ningún otro hábitat terrestre. En general, el concepto se atribuye a especies, aunque también se puede usar para subespecies, taxones, familias, géneros, etcétera.

Sucesión Ecológica: Se llama sucesión ecológica a la evolución que se da de manera natural, produciendo que un ecosistema por su propia dinámica interna sustituya a los organismos que lo integran. El término alude a su aspecto esencial en la sustitución, a lo largo del tiempo, de unas especies por otras.

Huella Ecológica: La demanda de la humanidad sobre los ecosistemas terrestres, comparado con la capacidad ecológica para regenerar los recursos y asimilar los residuos producidos (Ress and Wackernagel 1996) Indicador ambiental de carácter integrador del impacto que ejerce una cierta comunidad, humana, país región o ciudad sobre su entorno. Se define como el área necesaria para producir los recursos consumidos y para asimilar los residuos generados por una población determinada con un modo de vida específico donde quiera que esta se encuentre.

Sistema: Es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en la totalidad. (Ferdinand de Sussure 1931)

Corredor ecológico: implica una conectividad entre áreas protegidas con una biodiversidad importante, con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitats. Pretende unir, sin solución de continuidad, espacios con paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados, que faciliten el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos, facilitando la migración, y la dispersión de especies de flora y fauna silvestres. Los corredores constituyen una de las estrategias posibles para mitigar los impactos causados en los hábitats naturales por actividades industriales, la agricultura y forestación industriales, la urbanización y las obras de infraestructura, tales como las carreteras, líneas de transmisión y represas.