



UNIVERSIDAD DE CHILE

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Escuela de Pregrado

Carrera de Geografía

TRANSFORMACIONES ESPACIALES Y VALORACIÓN SOCIAL DEL HUMEDAL ROCUANT - ANDALIÉN (CONCEPCIÓN, CHILE): PERIODO DE 1950 A 2011.

“Huellas y dinámicas territoriales: imaginarios del desarrollo y prácticas de transformación del ambiente en el Gran Concepción” (FONDECYT N° 1090248).

Memoria para optar al grado de Geógrafa

MARICEL BELTRÁN BENÍTEZ

Profesor Guía: Miguel Contreras Alonso.

SANTIAGO – CHILE

2012

Agradecimientos

A mis padres, amigos y aquellos compañeros de Geografía que contribuyeron a la construcción de mi memoria de título.

La realización de esta investigación no pudo haber sido concretada sin la formación académica recibida, con especial gratitud y cariño a mi Profesor Guía Miguel Contreras Alonso y Enrique Aliste Almuna por su apoyo, confianza y especial dedicación.

Gracias al apoyo de mi familia, amigos y personalmente a mi compañera y ante todo amiga Isabel Reyes, quien puede comprender de mejor manera el sacrificio de este largo camino al que ya doy término.

Con especial cariño también dedico este trabajo a mis padres, Patricia Casanova, Miguel Ángel Zamorano y Carlos Herrera, quienes fueron parte fundamental en el logro de esta última etapa académica.

Resumen

Actualmente, el Área del Gran Concepción se torna representativa de los procesos y transformaciones espaciales derivadas de las dinámicas de crecimiento urbano de la ciudad. Ésta ha mantenido una evolución urbana permanente durante los últimos 50 años, producto del desarrollo industrial que la ha caracterizado, estableciendo como área central la conurbación Concepción - Talcahuano (Aliste & Almendras, 2010). El desarrollo industrial y urbano que ha confluído desde la década de 1950, se ha manifestado reduciendo coberturas de suelo ambientalmente necesarias para los ecosistemas, especialmente en zonas periurbanas, generando la destrucción, fragmentación y deterioro de la biodiversidad, y alterando ecosistemas frágiles como los humedales (Almendras, 2010).

Desde una perspectiva social, los cambios de uso de suelo registrados desde mediados del siglo XX, dejan en evidencia las intervenciones humanas que han generado la expansión de los usos de suelo urbano sobre áreas de valor ambiental de gran biodiversidad.

La presente investigación, reconoce las transformaciones espaciales del humedal Rocuant - Andalién, a través de su análisis espacio - temporal, considerando su relación con la valoración ambiental de las poblaciones que habitan el área de influencia físico - natural del humedal, desde la década de 1950 al año 2011.

Palabras claves: Transformaciones espaciales, crecimiento urbano, valoración ambiental.

Índice

Capítulo I. Presentación	8
Introducción	8
1. Planteamiento del problema.	9
2. Área de estudio.....	12
3. Objetivos.	16
Objetivos Específicos.	16
4. Hipótesis.....	16
Capítulo II. Marco Teórico.	17
1. Definición de humedales.....	17
2. Tipos, funciones y atributos de los humedales.....	20
2.1. Tipos de humedales.	20
2.2. Funciones de los humedales.	22
2.3. Atributos de los humedales.....	24
3. Características, estado y niveles de degradación de los humedales.	27
3.1. Características de los humedales.	27
3.2. Estado de los humedales.....	28
3.3. La degradación de los humedales.	28
4. Humedales y su rol en la sociedad.	32
4.1. El crecimiento urbano de las áreas metropolitanas.....	32
4.2. La ciudad y su inserción en los humedales.....	33
4.3. Transformaciones en el uso y características de los humedales vinculado a áreas urbanas.....	34
4.4. Los humedales y su rol en el desarrollo urbano de las ciudades.	36
5. Valoración social del ambiente.	38
6. Normativa sobre humedales en Chile.....	40
6.1. Los sitios Ramsar en Chile.	42
Capítulo III. Metodología	44
1. Metodología aplicada por objetivo.....	46
1.1. Delimitación y caracterización físico - natural del humedal Rocuant -Andalién.	46
1.2. Identificar las principales transformaciones espacio - temporales del humedal Rocuant-Andalién, entre 1950 a 2011.	49

1.3. Caracterización social del área urbana que habita la población cercana al humedal y el reconocimiento de su área de expansión, entre 1950-2011.	53
1.4. Tipo de valoración otorgada actualmente por la comunidad que habita el entorno directo del humedal.	54
1.4.2. Aplicación de entrevista semi - estructurada.	58
1.4.3. Aplicación de encuesta probabilística	60
Capítulo IV. Resultados	65
4.1. Delimitación del humedal Rocuant - Andalién.	65
4.1.1. Áreas naturales interiores del sistema del humedal Rocuant - Andalién.....	67
4.1.2. Características físico - naturales del humedal Rocuant - Andalién.	70
4.2. Caracterización del área urbana en el humedal Rocuant - Andalién y el reconocimiento espacial de su expansión, entre la década de 1950 y 2011.	86
4.2.1. Evolución del área urbana e industrial del humedal Rocuant -Andalién, periodo de 1940 a 1960.....	86
4.2.2. Evolución del área urbana e industrial en el humedal Rocuant - Andalién, periodo de 1960 a 1980.	91
4.2.3. Evolución del área urbana e industrial en el humedal Rocuant - Andalién, periodo de 1980 - 2000.....	95
4.2.4. Evolución del área urbana construida en el humedal Rocuant - Andalién, periodo de 2000 a 2011.	100
4.2.5. Síntesis de la evolución del área urbana e industrial del humedal Rocuant - Andalién, periodo de 1950 a 2011.....	111
5. Valoración social del humedal Rocuant – Andalién.	115
5.1. Valoración social de antiguos pobladores en el humedal Rocuant – Andalién.	116
5.2. Entrevistas complementarias.	123
5.3. Valoración social de los actuales pobladores en el humedal Rocuant - Andalién.....	124
Capítulo V. Discusión	146
Capítulo VI. Conclusiones	149
Capítulo VII. Bibliografía.....	152
Capítulo VIII. ANEXOS.....	156
ANEXO N°1. Encuesta de valoración ambiental en la comuna de Talcahuano.	156
ANEXO N°2. Catastro de plantas vasculares presentes en el humedal Rocuant - Andalién.	158
ANEXO N°3. Avifauna presente en el sector adyacente al canal El Morro, humedal Rocuant - Andalién.....	160
ANEXO N°4. Zonas de inundación tsunami 2010, comuna de Talcahuano.	162
ANEXO N°5. Zona urbana afectada por tsunami 2010, humedal Rocuant -Andalién.....	163

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Destrucción de humedales en Europa	30
Cuadro 2. Incidencia de actividades productivas en la destrucción de sitios de humedales en Asia, América Latina y El Caribe hacia 1992 (Datos expresados en porcentaje).....	31
Cuadro 3. Principales problemas asociados a la urbanización de humedales.....	35
Cuadro 4. Humedales considerados como sitios Ramsar en Chile.....	42
Cuadro 5. Principales antecedentes bibliográficos.....	46
Cuadro 6. Materiales y herramientas para la delimitación del humedal Rocuant - Andalién.....	49
Cuadro 7. Fotografías Aéreas utilizadas.....	50
Cuadro 8. Imágenes Satelitales utilizadas.....	50
Cuadro 9. Información de terreno durante el año 2011.....	52
Cuadro 10. Principal bibliografía revisada en la detección cartográfica de los barrios e industrias asentadas sobre el humedal.....	53
Cuadro 11. Actores locales participantes de Grupos focales.....	56
Cuadro 12. Actividades y temas tratados en Grupos Focales.....	57
Cuadro 13. Actividades y temas tratados en la entrevista aplicada a actores locales.....	59
Cuadro 14. Tasa de crecimiento industrial comuna de Talcahuano.....	89
Cuadro 15. Superficie del humedal Rocuant - Andalién en el periodo de 1955 al 2011.....	111
Cuadro 16. Opiniones de los participantes de los grupos focales.....	116
Cuadro 17. Temas y opiniones abordadas en entrevista complementaria.....	123

Índice de Figuras

Figura 1. Área de estudio, humedal Rocuant - Andalién.....	13
Figura 2. Zonificación del área de estudio en base al Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC).....	15
Figura 3. Clasificación de humedales.....	21
Figura 4. Diversidad ecosistémica.....	25
Figura 5. Pasos metodológicos de la investigación.....	45
Figura 6. Componentes físicos del sistema del humedal.....	48
Figura 7. Materiales y métodos para el análisis espacio- temporal.....	51
Figura 8. Métodos aplicados en el reconocimiento de la valoración social del humedal Rocuant- Andalién.....	55
Figura 9. Localización de barrios y poblaciones seleccionadas para la realización de encuestas y grupos focales.....	64
Figura 10. Área de estudio humedal Rocuant - Andalién.....	66
Figura 11. Áreas naturales interiores del humedal Rocuant - Andalién.....	69
Figura 12. Geología del humedal Rocuant-Andalién.....	71
Figura 13. Geomorfología del humedal Rocuant - Andalién.....	75
Figura 14. Clases de suelo, humedal Rocuant - Andalién.....	80
Figura 15. Vegetación Dunaria, humedal Rocuant - Andalién.....	81
Figura 16. Vegetación de Marisma, humedal Rocuant - Andalién.....	82
Figura 17. Vegetación dulceacuícola, humedal Rocuant - Andalién.....	82
Figura 18. Avifauna del humedal Rocuant - Andalién.....	84

Figura 19. Área del humedal Rocuant - Andalién, año 1955.....	87
Figura 20. Área del humedal Rocuant - Andalién, año 1976.....	94
Figura 21. Área del humedal Rocuant - Andalién, año 1998.....	97
Figura 22. Contaminación del canal El Morro del humedal Rocuant – Andalién, año 1989.....	98
Figura 23. Área del humedal Rocuant - Andalién, año 2010.....	102
Figura 24. Ruta Interportuaria Penco - Talcahuano.	103
Figura 25. Conexiones viales al interior del humedal Rocuant – Andalién.	104
Figura 26. Área de influencia del Aeropuerto Internacional Carriel Sur.	106
Figura 27. Área del Proyecto de Plataforma Logística.	108
Figura 28. Sistemas de transporte integrados al proyecto Plataforma Logística.	109
Figura 29. Área del humedal año 2011, construcción proyecto Plataforma Logística.	110
Figura 30. Evolución urbana del humedal Rocuant – Andalién entre 1950 a 2011.....	114
Figura 31. Localización de población Santa Clara y Caleta El Morro.....	115
Figura 32. Cronología de valoración social del humedal Rocuant - Andalién.	120
Figura 33. Participación de los habitantes en Grupos Focales.....	121
Figura 34. Cartografía participativa, uso histórico del humedal.	122
Figura 35. Ubicación de Barrio Brisas del Sol y Villa San Marcos 2000.....	125
Figura 36. Zona de inundación Tsunami 2010, humedal Rocuant – Andalién.....	162
Figura 37. Zona urbana afectada por tsunami 2010, humedal Rocuant – Andalién.	163

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Crecimiento de población entre 1875 a 1960, comuna de Talcahuano.	88
Gráfico 2. Superficie industrial en la comuna de Talcahuano en el año 1992.....	99
Gráfico 3. Conocimiento del entorno habitable como un área de humedal.	127
Gráfico 4. Tipo de valoración e importancia otorgada al humedal Rocuant-Andalién.....	128
Gráfico 5. Atributos del humedal para los habitantes.	130
Gráfico 6. Consideración del humedal como elemento negativo ambientalmente.	131
Gráfico 7. Consideración del humedal como elemento positivo ambientalmente.	132
Gráfico 8. Consideración de los habitantes hacia el uso dado a las áreas naturales del humedal...133	
Gráfico 9. Grado de aprobación ante la intervención industrial del humedal.....	134
Gráfico 10. Opinión ante la intervención urbana del humedal.	135
Gráfico 11. Estado de relación de los habitantes con el humedal.	137
Gráfico 12. Grado de conocimiento de la funcionalidad ambiental del humedal.	138
Gráfico 13. Importancia efectiva que se adjudica al humedal Rocuant-Andalién.	139
Gráfico 14. Resultados comparativos valoración ambiental entre Villa San Marcos 2000 y Barrio Brisas del Sol.	140
Gráfico 15. Resultados generales de valoración ambiental en los conjuntos habitacionales actuales asentados en el humedal Rocuant - Andalién.....	142

Capítulo I. Presentación

Introducción

Los humedales son reconocidos a nivel mundial como ecosistemas de interés para la conservación de la biodiversidad. Además de ello, se reconocen sus múltiples funciones ecosistémicas, las cuales son aprovechadas por la población humana para satisfacer diversas necesidades, ya sea como depuradores naturales de las aguas o como protectores de zonas costeras ante fuertes tormentas marítimas (Vásquez, 2009).

Una de las motivaciones de las comunidades para establecerse en zonas de humedales, es la oportunidad para desarrollar diversas actividades en torno al trabajo, la vida comunitaria, la obtención de recursos hídricos o por motivos de recreación. Muchas de estas actividades son parte del patrimonio histórico e incluso cultural de las comunidades que habitan estos ecosistemas (CONAMA, 2010). Sin embargo, otra razón de asentamiento humano se origina por los procesos de expansión urbana y la consiguiente demanda de suelos para construcción habitacional, donde son aprovechadas las cualidades paisajísticas que se logran gracias a las favorables condiciones ambientales, derivadas de la presencia de cursos de agua y la existencia de gran biodiversidad (Smith, 2007).

En muchos países, en especial aquellos en vías de desarrollo, la planificación de actividades de carácter urbano, específicamente la instalación de zonas industriales y residenciales cercanas a humedales, se realizan sin considerar el perjuicio o alteración de las propiedades de éstos (Barbier *et al.*, 1997). La existencia de humedales cercanos a las grandes ciudades, especialmente en áreas periféricas, se presenta como oportunidad de localización para diversos tipos de industrias, las cuales buscan los recursos hídricos y la disponibilidad de mano de obra, emplazándose sobre estos sitios con perjuicios ambientales graves a lo largo del tiempo (Cisternas, 2003).

El indagar sobre las relaciones que históricamente se han dado sobre estos ecosistemas, considerando las poblaciones y áreas de crecimiento urbano, es esencial para comprender la evolución y el actual estado del territorio en su conjunto.

La presente investigación, se refiere a un estudio de carácter ambiental del Proyecto "Huellas y dinámicas territoriales: imaginarios del desarrollo y prácticas de transformación del ambiente en el Gran Concepción" (FONDECYT N° 1090248).

1. Planteamiento del problema.

Actualmente, el Área del Gran Concepción se torna representativa de los procesos y transformaciones espaciales derivadas de la metropolización. Ésta ha mantenido una evolución urbana permanente durante los últimos 50 años producto del desarrollo industrial que la ha caracterizado, estableciendo como área central la conurbación Concepción - Talcahuano (Aliste & Almendras, 2010).

Estas ciudades se han transformado en puntos céntricos, debido a que Talcahuano sostiene la mayor actividad industrial y Concepción el desarrollo urbano residencial con las mayores concentraciones de población, estimada en 327.000 habitantes (Rojas & Plata, 2010).

De esta manera, el desarrollo industrial y urbano, que ha confluído desde 1950 en adelante, se ha manifestado espacialmente reduciendo parte importante de coberturas de suelo natural. La reducción de superficies naturales se ha producido de manera paulatina hacia zonas periurbanas, donde se ha generado la destrucción, fragmentación e irrupción de la biodiversidad existente, alterando los ecosistemas en los cuales se ha insertado la ciudad (Almendras, 2010).

A pesar de las importantes funciones que mantienen las áreas naturales presentes en el Área Metropolitana de Concepción (AMC), no se ha considerado su valor ecosistémico, tal como lo señala Smith & Romero (2009), afirmando que; *“se han ido sustituyendo sistemáticamente superficies rurales, naturales y seminaturales entre ellas los humedales, por coberturas y usos del suelo urbano”*.

Esta situación se evidencia de manera significativa en el humedal Rocuant - Andalién, el cual ha presentado un constante crecimiento de áreas urbanas y un explosivo uso residencial sobre sus límites naturales, afectando tanto los recursos hídricos como los suelos, los cuales han sido rellenados durante las últimas décadas del siglo XX (Smith & Romero, 2009 en Aliste & Almendras, 2010).

En referencia a la importancia ecológica de los humedales, estos se posicionan entre los ecosistemas biológicamente más productivos, siendo importantes áreas de biodiversidad, principalmente por contener reservorios de agua esenciales para la existencia y hábitat de las especies. Los humedales ubicados al interior de la ciudad o cercanos a ella, adquieren aún mayor importancia, debido a sus funciones y mecanismos naturales, que otorgan beneficios directos a los habitantes, purificando el aire, regulando las condiciones microclimáticas o drenando las aguas lluvias en periodos de intensa pluviosidad (Smith & Romero, 2009).

Sin embargo, el humedal Rocuant - Andalién se presenta como una de las áreas de mayor complejidad ambiental en el AMC, con mayores intervenciones urbanas y del cual, actualmente, no se presentan límites definidos a nivel institucional, encontrándose en constante presión público - privada, producto de la gran superficie de suelo disponible que mantiene.

Una de las razones por lo cual se desarrolla el análisis espacio - temporal sobre este humedal es la localización actual en la que se encuentra, presentando problemáticas constantes como potencial área de desarrollo urbano en el Gran Concepción y su emplazamiento en un área de valor ecológico de relevancia para la zona. Entre las características ecológicas apreciables se encuentra su condición estratégica para el hábitat y el asentamiento de aves migratorias de importancia internacional, resguardadas por la Convención Ramsar y la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Una de las áreas de gran interés para el estudio del humedal, es el interior de la extensa área de marisma y humedal interior, denominado zona Carriel Sur, el cual ha demostrado una fuerte reducción de superficie de 1.257 hectáreas en 1955 a 553 hectáreas, en el año 2000 (Tobar, 2003 en Smith, 2007).

Los resultados del estudio sobre esta área arrojaron que;

“el humedal fue enormemente fragmentado, debido a la construcción del aeropuerto de la ciudad, avenidas y carreteras, contiene ahora más de diez diferentes usos, con uso agrícola y residencial mayormente. El potencial para conservación, recreación y educación en este humedal urbano así se ha perdido.”(Pauchard *et al.*, 2005 en Smith, 2007).

El humedal Rocuant - Andalién, ha sufrido de forma intensa la pérdida y el reemplazo de sus suelos naturales. La disminución y deterioro de este ecosistema, prácticamente inserto en el área urbana de la ciudad de Concepción, ha tenido como principal reductor los procesos de crecimiento urbano de la ciudad, lo cual se ha visto favorecido por la carencia de protección social e institucional que no toman en cuenta los servicios ambientales que estos ecosistemas brindan.

En la actualidad, el humedal en estudio es un límite natural importante que ha contenido parcialmente el crecimiento urbano en la comuna de Talcahuano. Sin embargo, las presiones por el espacio han logrado ceder importantes extensiones de superficie natural, perdiendo la posibilidad de conservación y generando conflictos ambientales en la población (Almendras, 2010).

Desde una perspectiva social, los cambios de uso de suelo registrados de manera gradual sobre el humedal, tienen su respuesta desde la indagación sobre intereses y valoraciones ambientales de la comunidad, tal como lo indica Almendras (2010), en donde se estima que;

“la sociedad asigna un valor a las actividades humanas, en desmedro del que se entrega al medio natural”.

Por esta razón, es de interés de la investigación reconocer las transformaciones espaciales del humedal, identificando los elementos valorativos de los habitantes que han convivido históricamente y actualmente en los límites del humedal.

El periodo de tiempo considerado en la investigación se extiende desde mediados del siglo XX a la actualidad, lo que permite la indagación de los acontecimientos que han producido modificaciones sobre el conjunto del sistema referido tanto, a las áreas naturales, como a la valoración ambiental de las poblaciones existentes.

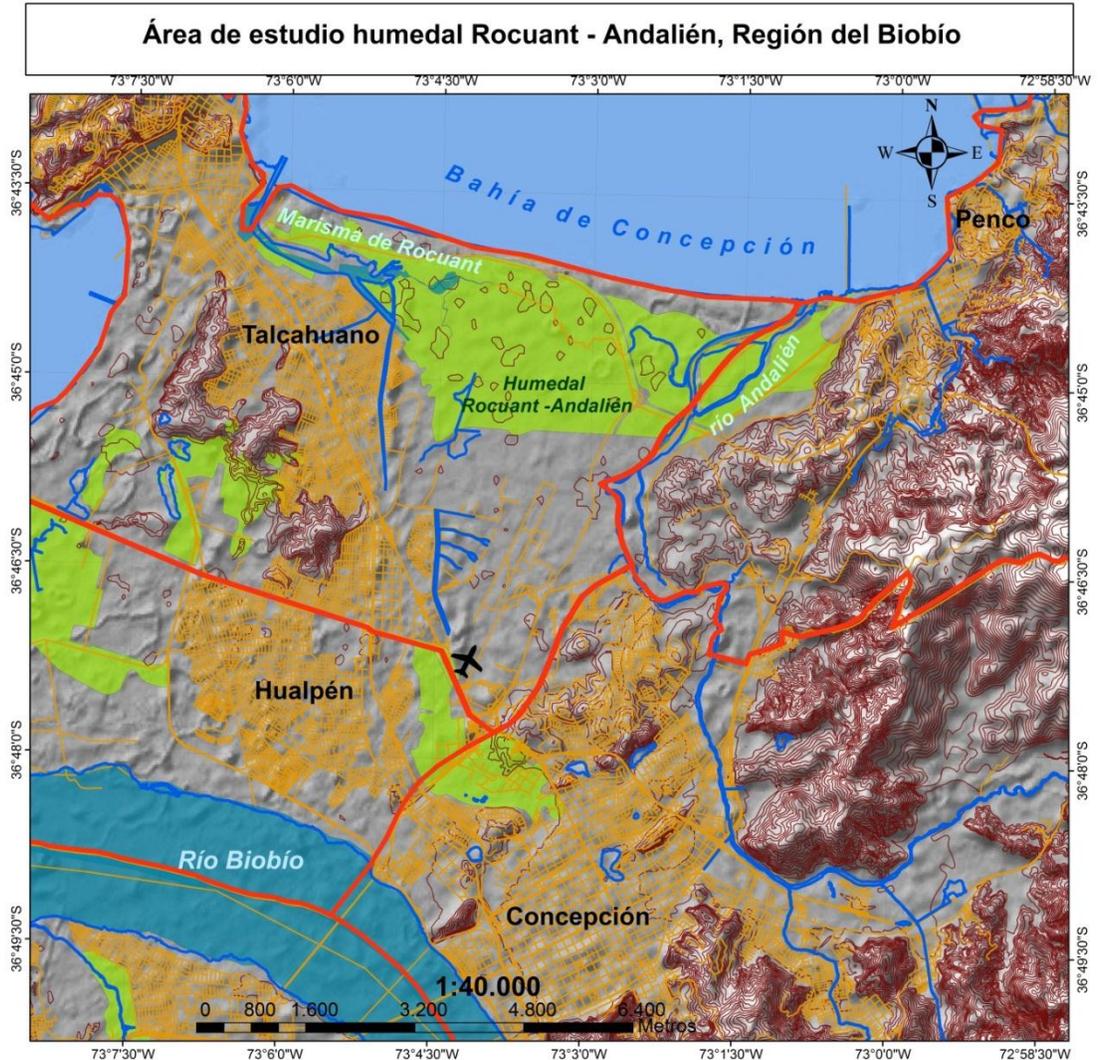
2. Área de estudio.

El área de estudio que comprende la presente investigación se ubica en la VIII Región de Biobío, Área metropolitana de Concepción (AMC), comuna de Talcahuano y parte de las comunas de Concepción, Penco y Hualpén, ubicadas en el extremo sur, al este y oeste respectivamente. La extensión actual que es designada al humedal Rocuant - Andalién, se presenta en la figura n°1 en base a un área natural de vegas considerada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Esta área comprende zonas que aún se mantienen sin intervención urbana en el AMC.

Los límites que comprende el área de estudio se constituyen de dos importantes elementos hídricos, referidos a la marisma de Rocuant, y el curso (y desembocadura) del río Andalién en los extremos noroeste y noreste respectivamente. Limita con el aeropuerto Carriel Sur y parte de la comuna de Concepción por el sur, los cerros isla presentes en la comuna de Penco por el este y las áreas urbanas de las comunas de Talcahuano y Hualpén, por el oeste.

De acuerdo a las características físico - naturales del área de estudio, el humedal Rocuant - Andalién comprende una mayor superficie que la visualizada por el área natural establecida por el MINVU y estudios realizados por CONAMA (2008), requiriendo de una delimitación física de mayor profundidad. Este humedal se ha conformado de procesos fluvio - marinos derivados tanto del curso antiguo del río Biobío, como de procesos marinos que han configurado la línea de costa actual de Talcahuano (bahía de Concepción). Por otra parte, la marisma de Rocuant presentan una topografía homogénea y horizontal; con áreas de baja altitud entre 1 a 0,5 m, sobre el nivel del mar, semicerrada y conectada a la bahía de Concepción por el canal El Morro. La marisma se encuentra separada del mar por barreras arenosas, que en algunos sectores alcanza alturas de 10 m s.n.m. aproximadamente (Vásquez, 2009).

Figura 1. Área de estudio, humedal Rocuant - Andalién.

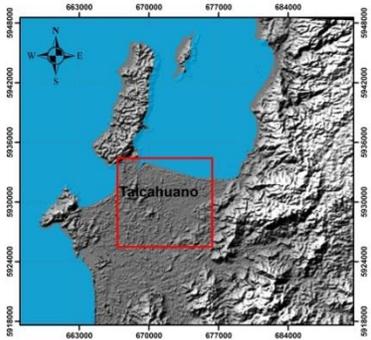


Referencia Cartográfica Coordenadas UTM
World Geodesic System 1984. Huso 18S



Cartografía: Maricel Beltrán Benítez
Fuente de Información: en base a información digital MINVU, Biobío.

Ubicación Área de Estudio
VIII Región del Biobío, Comuna de Talcahuano.



En cuanto a la presencia de áreas protegidas, es posible destacar la zonificación establecida por el Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC). Mediante este plan se designa lo siguiente (figura n° 2):

Una zona de valor natural (ZVN), localizada en el área que comprende la marisma de Rocuant y su extensión hasta llegar al curso del río Andalién por el este. Esta zona es la única dentro del área de estudio que, de acuerdo a la zonificación del PRMC, establece actividades de recuperación y protección del ecosistema.

Las categorías que se presentan a continuación se clasifican dentro de futuras zonas de intervención del humedal Rocuant - Andalién:

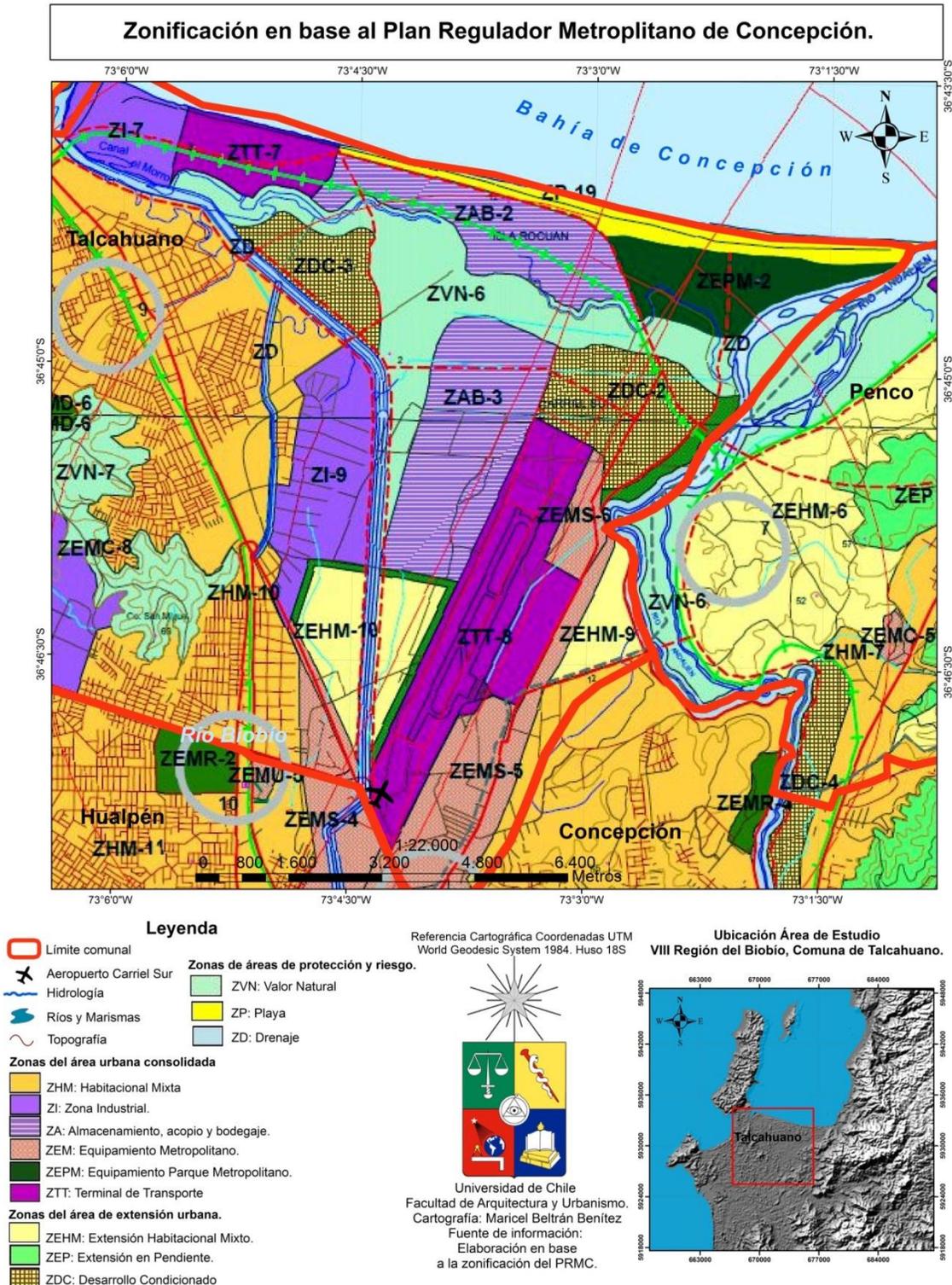
ZAB; Zona de almacenamiento, acopio y bodegaje, localizada en el área que comprende el interior del humedal por el sector sur, adyacente al aeropuerto Carriel Sur, y el área frente la bahía de Concepción por el norte. Esta zona permite la existencia de industrias de acopio y bodegaje con impacto mitigado, designado por el PRMC como inofensivo y/o molesto.

ZDC; Zona de desarrollo condicionado, localizada frente al aeropuerto Carriel Sur por el norte, esta área se presenta conflictiva debido a que presenta por el costado este la zona de drenaje del río Andalién.

ZEMS; Zona de equipamiento metropolitano de comercio y servicio, localizada al costado de la zona de drenaje del río Andalién, por lo cual se inserta directamente en áreas naturales susceptibles a inundaciones.

ZEPM; Zona de equipamiento de parques metropolitanos, localizada en una reducida área cercana a la desembocadura del río Andalién, alejada de la zona urbana de Talcahuano, Penco y Concepción y expuesta al área de influencia y drenaje del río Andalién. Esta zona se considera como un área verde con equipamiento complementario (culto, cultura, deportes, esparcimiento y turismo) con el fin de dar a la zona un carácter de parque metropolitano.

Figura 2. Zonificación del área de estudio en base al Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC).



3. Objetivos.

Identificar las transformaciones de carácter espacial en el humedal Rocuant - Andalién y analizar los aspectos valorativos que le atribuye la comunidad que habita en torno a él, en el período comprendido entre 1950 a 2011.

Objetivos Específicos.

1. Delimitar y realizar una caracterización físico - natural, de orden general sobre el humedal Rocuant - Andalién.
2. Identificar las principales transformaciones espacio - temporales del humedal Rocuant - Andalién, desde mediados del siglo XX al año 2011.
3. Caracterizar socialmente el área urbana en que habita la población cercana al humedal, y reconocer su área de expansión desde la década de 1950 a la actualidad.
4. Reconocer que tipo de valoración otorga actualmente la comunidad que habita en el entorno directo del humedal.

4. Hipótesis.

Las transformaciones espaciales que ha presentado el humedal Rocuant - Andalién, implican modificaciones ecosistémicas que son percibidas en la población que habita y se relaciona con éste. Producto de ello, la indagación y reconocimiento de la valoración ambiental de los habitantes, sobre esta zona, otorga las respuestas sobre las transformaciones espaciales desde mitad de siglo XX a la actualidad.

En conjunto, se considera también que;

“La visión del ser individual acerca de la realidad ambiental es producto de la construcción social, en la cual, el hombre participa y se ve influenciado por ella” (Castrechini, 1998).

Ante las consideraciones presentadas se plantea como hipótesis que; la incidencia e intervención de la comunidad sobre este ecosistema, ha generado directamente condiciones desfavorables relegando sus funciones, atributos y reduciendo su superficie natural durante el periodo comprendido entre 1950 a 2011.

Capítulo II. Marco Teórico.

1. Definición de humedales.

Los humedales como escenario de la interacción entre los elementos naturales y actualmente, de las múltiples relaciones antrópicas se engloba dentro de un contexto ecosistémico que abarca diversas nociones. Entre las de mayor aplicación se encuentra lo propuesto por Likens (1992) en Vila *et al.*, (2006) en donde se define al ecosistema como:

“Una unidad especialmente explícita de la tierra que incluye todos los organismos vivos, junto con todos los componentes del ambiente abiótico dentro de sus fronteras”

Desde una visión termodinámica el ecosistema es entendible como la interacción entre flujos de energía, la cual sustenta una estructura, como es el caso de los humedales. En los ecosistemas la estructura interna será altamente dependiente del flujo y reconocimiento de energía proveniente del entorno (Kay, 2000 en Vila *et al.*, 2006).

En general, la delimitación del ecosistema en muchas ocasiones, se realiza considerando un área geográfica que sirve como marco de referencia para el manejo de recursos naturales y algunos otros para estudios de población o comunidades de especies. En la práctica y en gran parte de estudios sobre el medio natural, la delimitación se hace sobre la base de los componentes vivos (especies) y en ningún caso se pretende establecer interacción entre estos y los componentes físicos (Vila *et al.*, 2006).

Sin embargo, contradictoriamente a esta visión biocéntrica, se debe agregar que el ecosistema comprende, además de un complejo grupo de comunidades vegetales, animales y microorganismos, un medio no viviente que interactúa como una unidad funcional (Solís *et al.*, 2002 en Cisternas, 2003).

En función a lo anterior el término de humedales abarca una amplia variedad de hábitats distribuidos en ambientes interiores, costeros y marinos, los cuales comparten características que los hacen de gran complejidad. La manera en que se pueden detectar estos ecosistemas se relaciona con áreas que son inundadas temporalmente, debido a factores hidrológicos, en donde

la napa freática aflora en la superficie de los suelos de baja permeabilidad cubiertos por aguas poco profundas (Cisternas, 2003).

Como elemento primordial de los ecosistemas de humedales se considera fundamental el recurso hídrico, ya que éste determina su estructura y función ecológica. Es por ello, que el analizar las características de los humedales dentro de un ecosistema de dimensiones mayores, tal como se aprecia ante una cuenca hidrográfica, se convierte en una herramienta de gran valor para el análisis su valor ecosistémico.

Por otra parte, el reconocimiento de los humedales como ecosistemas ha de considerar la situación de la población humana. Tal como se menciona en La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM) publicada en 2006, en donde se plantea que los ecosistemas son un complejo sistema de comunidades vivas (incluidas las comunidades humanas y del medioambiente no vivo) que interactúan a través de procesos ecológicos como una unidad funcional, proporcionando entre otras cosas una variedad de beneficios para los seres humanos, denominados servicios ecosistémicos (Davis, Blasco & Carbonell, 2006).

En general, los humedales presentan un conjunto de características propias de ecosistemas en constante afloramiento hídrico. Esta situación se produce debido a la existencia de terrenos cuya napa freática está frecuentemente cercana o sobre el nivel de la superficie, lo que provoca la saturación de las aguas, en ciertos periodos y condiciones acuáticas con altos niveles de humedad. La condición hídrica que se produce da origen a especiales tipos de vegetación y diversas actividades biológicas, todas ellas adaptadas a un ambiente de alta variabilidad hidrológica.

Aunque los tipos de humedales y su localización varían ampliamente todos comparten las características de tener niveles de agua fluctuantes, los que pueden subir o bajar de acuerdo a la influencia de mareas, la escorrentía o las precipitaciones; así también, las actividades del hombre pueden influir en los niveles de agua que mantienen (Kusler *et al.*, 1994, en Moller & Muñoz, 1998).

El término de humedales, por tanto, presenta diversas definiciones debido principalmente a la variedad de hábitats existentes, los cuales se clasifican de acuerdo a distintos criterios ecológicos y manejo ecosistémico.

En la década de 1990 autores como Finlayson & Moser (1991) en Ramírez *et al.*, (2002) plantean que:

“Los humedales son ambientes intermedios entre los permanentemente inundados y aquellos normalmente secos”.

Destaca lo planteado por Dugan (1992) en Moller & Muñoz (1998) entendiendo por humedal;

“Extensiones de pantanos de interiores costeros, aguas de régimen natural o artificial, estancadas o corrientes, permanentes o temporales, dulces o saladas, incluyendo extensiones de agua marina cuya extensión en marea baja no sobrepase los seis metros”

También se les considera según Forman (1995) en Ramírez *et al.*, (2002) como:

“Unidades del paisaje determinados por un anegamiento estacional o permanente del suelo”.

Sin embargo, la definición más ampliamente difundida sobre humedales en el contexto internacional, es la establecida por la convención sobre los humedales “Convención RAMSAR”¹ (2006), reconociendo los humedales como:

“Extensiones de marismas, pantanos, y turberas o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanente o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres

¹ Es un tratado intergubernamental, el cual fue aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní de Ramsar. El nombre oficial del tratado es Convención relativa a los humedales de importancia especialmente como hábitats de aves acuáticas. Ramsar es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales y cuya misión es “*la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo*” (Davis, Blasco & Carbonell, 2006).

o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuyas extensiones en marea baja no excede los seis metros, que sean relevantes de mantener poblaciones de aves acuáticas.”

Complementariamente La Convención RAMSAR (2006), señala en su artículo 2.1 que los humedales comprenden:

“Zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o las extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentran dentro del humedal”.

Esta definición se asemeja a lo expresado por San Martín *et al.*, (1999) en Ramírez, *et al.*, (2002), donde se plantea que los humedales presentan características intermedias

“entre ambientes acuáticos y ambientes terrestres y que en la mayoría de los casos, ocupan el gradiente litoral o ribereño de los cuerpos acuáticos”.

2. Tipos, funciones y atributos de los humedales.

2.1. Tipos de humedales.

La Convención RAMSAR sobre la base de la definición anteriormente descrita, en conjunto con las clasificaciones de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) presenta una amplia clasificación de tipos de humedales (Dugan, 1992 en Moller & Muñoz, 1998).

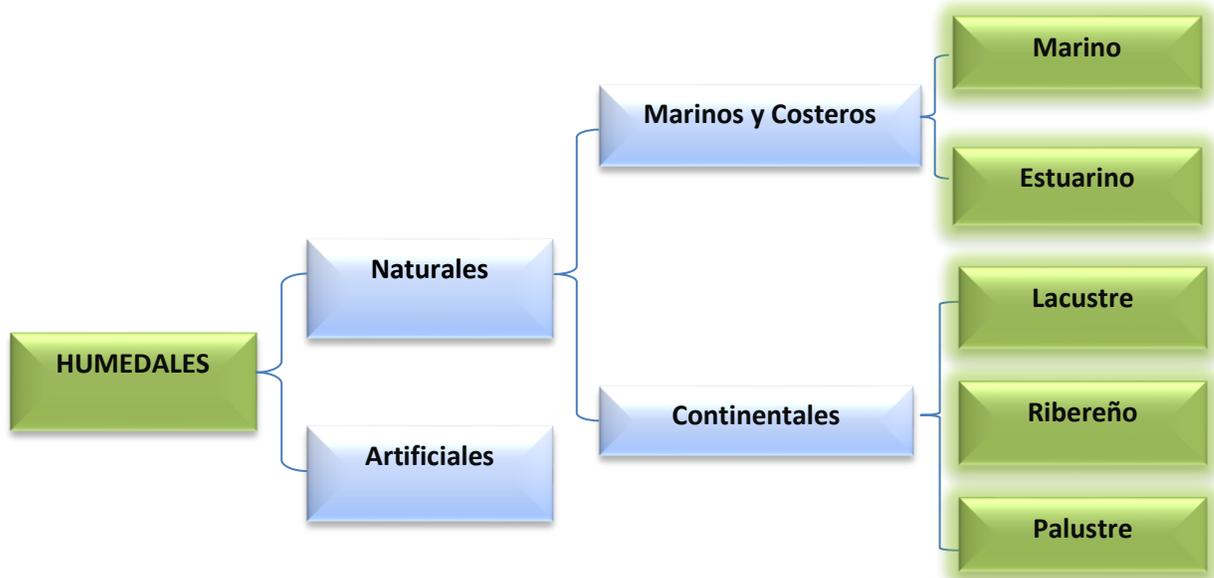
La clasificación se realizó de acuerdo a su estructura, periodicidad y origen. De modo general se puede establecer una clasificación en 6 tipos de ecosistemas, incluyendo los humedales de tipo artificial:

- 1. Marino:** Humedal costero, incluye costas rocosas, arrecifes de coral y zonas intermareales.
- 2. Estuarios:** Estuarios, marismas de marea, deltas, incluyendo manglares.
- 3. Lacustres:** Asociados a lagos y lagunas.
- 4. Ribereño:** Humedales asociados a ríos y arroyos.

- 5. Palustres:** Marismas, pantanos, ciénagas, lodazales y vegas.
6. Artificiales: Estanques, represas, tranques, arrozales y canales de riego.

La Convención de RAMSAR agrupa los 42 tipos de humedales en 3 grandes grupos de ecosistemas generales, de acuerdo a la clasificación propuesta por Dugan, (1992) en Moller & Muñoz (1998). Primeramente los marinos y costeros, humedales continentales y finalmente humedales artificiales, cada grupo con una serie de humedales de mayor especificidad (figura nº 3).

Figura 3. Clasificación de humedales.



Fuente: Moller & Muñoz (1999)

2.2. Funciones de los humedales.

Desde el punto de vista geográfico, la función que cumplen los humedales se asocia de manera directa a la latitud en la que se encuentran, influyendo ésta en los factores del clima, la geomorfología y la cantidad y calidad de las aguas que recibe el ecosistema. Las funciones desarrolladas sobre los humedales son altamente vulnerables a las actividades antrópicas, las cuales se modifican, en ocasiones de manera irreversible, afectando el funcionamiento natural de los ecosistemas y consiguientemente el medioambiente (Volpedo *et al.*, en Castro & Fernández, 2007).

Las funciones de los humedales se describen en base a lo establecido por La Convención Ramsar (2006). Entre las de mayor importancia destacan:

a. Recarga y descarga de acuíferos: Los humedales existen porque sus suelos son impermeables, lo que impide una recarga significativa de los acuíferos, en cambio las praderas inundadas periódicamente a menudo tiene suelos más permeables, reconociendo como una de sus funciones más importantes la recarga de las aguas subterráneas.

b. Control de inundaciones: Los humedal puede descargar aguas hacia otras zonas. Las recargas son importante, ya que retienen el exceso de agua producto de crecidas de diverso origen, almacenándolas temporalmente en conductos subterráneos e impidiendo que esta corra libremente inundando otras zonas.

c. Estabilización de procesos erosivos: La vegetación de un humedal en caso de ser ribereña reduce la acción del agua y sostiene con sus raíces el sedimento del fondo, protegiendo las tierras y en algunos casos contribuyendo a su acumulación.

d. Retención de nutrientes: Los nutrientes como el nitrógeno y el fósforo se acumulan en el subsuelo fijándose en la vegetación, luego al ser removidos mejoran la calidad del agua.

e. Retención de sedimentos: Considerando que los sedimentos son el elemento más contaminante para las aguas, los humedales tienen la capacidad de retener las sustancias toxicas

que en él se arrastran, como los pesticidas, los cuales se adhieren al sedimento quedando contenidos en él.

f. Protección de la diversidad y vida silvestre: El humedal es diverso en vida silvestre al proporcionar un hábitat protegido y rico en nutrientes para gran variedad de insectos, anfibios, peces, aves y mamíferos acuáticos.

g. Evaporación y estabilización del clima: Los ciclos de nutrientes, de materia, hidrológicos y flujos de energía estabilizan el clima local, influyendo directamente sobre las precipitaciones y la temperatura.

h. Protección contra tormentas: Las tormentas costeras o fenómenos naturales de la costa provocan fuertes inundaciones en muchas partes del mundo. Los humedales costeros, en particular los manglares ayudan a disipar las fuerzas del viento y las olas reduciendo los daños que provocan en la rivera.

i. Abastecimiento de agua: El abastecimiento de agua es una característica de muchos humedales, pudiendo ser utilizados directamente sin dificultad. La definición de La Convención Ramsar incluye a lagos, ríos, pantanos y ciénagas, como parte de los humedales continentales pudiendo ser fuentes de agua para uso doméstico, agrícola e industrial.

j. Recreación y turismo: Un humedal constituye un patrimonio cultural, ya que posee valor recreacional y turístico. Sus cualidades permiten el desarrollo de actividades de esparcimiento o deportivas. Además, es utilizado para el desarrollo de actividades de educación ambiental y la realización de parques botánicos, fotográficos, entre otros.

k. Transporte: Históricamente las comunidades han desarrollado su vida en humedales o cerca de ellos, utilizando su condición de vías navegables como medio de transporte. Un ejemplo de ello es la habitabilidad en comunidades cercanas a lagos como el Titicaca, en donde sus habitantes se comunican entre sí únicamente por barcas.

2.3. Atributos de los humedales.

Dentro de los atributos inherentes a ecosistemas de humedales en buen funcionamiento y adecuado estado de conservación se presentan:

2.3.1. La diversidad biológica.

Si bien los beneficios que la diversidad biológica reporta al ser humano no se acaban de comprender del todo, se acepta en general que, cuando mayor es la biodiversidad² más estable es el ecosistema.

El número de especies en un área se llama riqueza de especies y es el concepto más sencillo de diversidad. Sin embargo, un concepto más complejo introduce la idea de heterogeneidad, en donde se estima que un humedal tendrá mayor diversidad de especies si existen muchas de distinto y raro origen. En Moller & Muñoz (1998), se plantea que *“La diversidad es mayor al aumentar la densidad de especies y al aumentar la igualdad de importancia entre los representados”*.

De los ecosistemas del planeta los humedales son los que desatan por su alta biodiversidad. Existen muchas referencias para explicar esto, por ejemplo por ser un hábitat altamente productivo, genera muchas alternativas de alimento, lo que permite una mayor especialización trófica. Esta situación genera la existencia de más especies, ya que cada especie

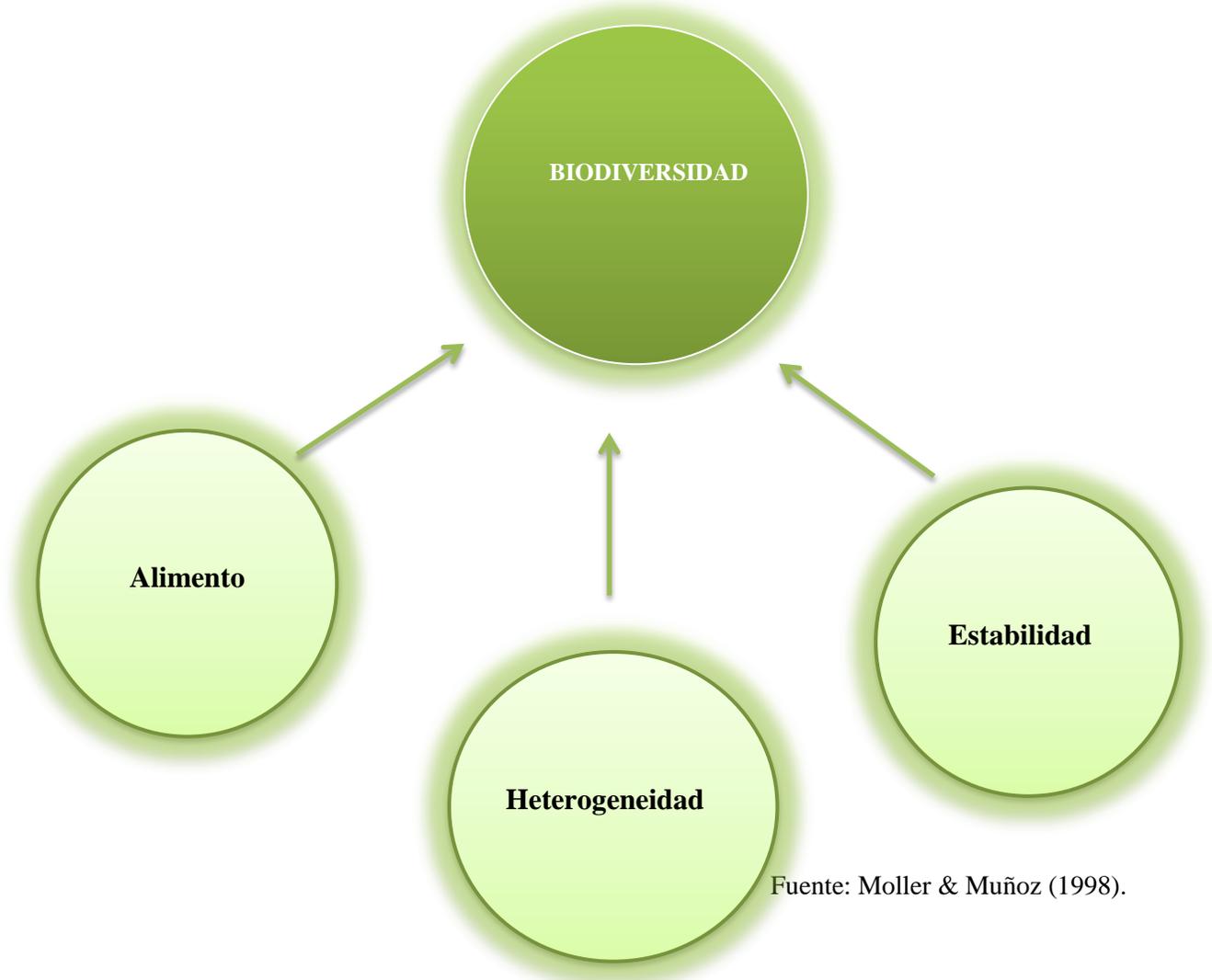
² El término Biodiversidad se origina de la expresión *“diversidad Biológica”* y existen diversas definiciones que la describen. A nivel internacional destaca la suscrita en el convenio sobre diversidad Biológica; *“La biodiversidad se refiere a la cantidad y variedad de los organismos vivos presentes en el planeta”*. La postulada por los académicos Linden, Mayer & Franklyn (2002) en Campos (2010), quienes la definieron como *“genes, individuos, meta poblaciones, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas, y las interacciones entre todas ellas, las cuales inciden sobre el equilibrio del clima, de los ciclos de agua, sobre la evolución de los suelos”*. Las definiciones anteriores, si bien, presentan algunos matices, coinciden ampliamente en el fondo del concepto y en la matriz integradora de su definición.

A través del tiempo el término ha sido ajustado, para dar paso a un concepto multidimensional y multifacético que, en su sentido más amplio, se refiere a la *“variedad y variabilidad de todos los organismos y sus hábitats, así como a las relaciones que se originan entre ellos. Biodiversidad es, en este sentido, una expresión integradora de diferente escala espacial o de organización, desde genes hasta paisajes, y donde cada nivel o escala posee tres componentes diferentes: su composición, su estructura y su función”* (Franklyn, 1988 en Campos, 2010). Según el Global Environment Facility (GEF 2007), diversidad biológica es la expresión utilizada para describir la vida sobre la tierra, la diversidad de seres vivientes, los lugares en los que habitan y sus interacciones. Estas interacciones proporcionan multitud de servicios naturales esenciales (*“servicios de los ecosistemas”*). Tales como; la producción de alimentos, la fertilidad de los suelos, la regulación del clima y el almacenamiento de carbono, que son los cimientos del bienestar humano (Campos, 2010).

no consume todos los alimentos ofrecidos, dejando siempre alternativas para otros organismos existentes.

Adicionalmente, la alta estabilidad ambiental dentro del ecosistema, en conjunto con una alta productividad, generará una mayor biodiversidad. Estos múltiples hábitats (heterogéneos) ofrecen mayor posibilidad de habitabilidad para las plantas y animales, por lo tanto es esperable una mayor cantidad de especies en ellos. Se estima de esta manera que un ecosistema a mayor heterogeneidad espacial generará una mayor diversidad de especies (Moller & Muñoz, 1998). De acuerdo a lo mencionado anteriormente se formula el siguiente esquema (figura n° 4):

Figura 4. Diversidad ecosistémica.



Fuente: Moller & Muñoz (1998).

Estos son los factores que explican la alta diversidad característica de los humedales, en donde el alimento al ser abundante genera la estabilidad y heterogeneidad espacial sobre el ecosistema.

2.3.2. Valor cultural³ e histórico.

Los humedales revisten gran importancia sociocultural, ya que son portadores de valores religiosos, históricos y arqueológicos desde las comunidades locales, pasando a ser en algunos casos parte del patrimonio⁴ cultural y nacional (CONAMA 2010.) Los humedales también pueden formar parte del patrimonio cultural de una comunidad, especialmente cuando ayudan a la subsistencia y preservación de la cultura local donde se encuentran.

El Patrimonio cultural⁵ en los humedales se encuentra asociado a creencias religiosas y cosmológicas, a valores culturales y espirituales; los cuales constituyen una fuente de inspiración estética y artística, aportando conocimiento e información arqueológica sobre el pasado en donde se está inserto. Adicionalmente, sirve de refugio de vida silvestre y es la base de importantes tradiciones sociales, económicas y de culturas locales (Davis, Blasco & Carbonell, 2006).

Según lo establecido por la UNESCO en Davis, Blasco & Carbonell (2006):

“El patrimonio natural y cultural constituye la fuente insustituible de inspiración y de identidad de una nación, pues es la herencia de lo que ella fue, el sustrato de lo que es y el fundamento del mañana”.

³ **Cultura:** Conjunto de características espirituales, materiales, intelectuales y emocionales, distintivas de una sociedad o grupo social. Comprende estilos de vida, sistemas de valores, tradiciones y creencias (CONAMA, 2010).

⁴ **Patrimonio:** El patrimonio de una nación lo conforman el territorio que ocupa, su flora y fauna, y todas las creaciones y expresiones de las personas que lo han habitado; sus instituciones sociales, legales y religiosas; su lenguaje y su cultura material, desde las épocas históricas más antiguas. El patrimonio comprende los bienes tangibles e intangibles heredados de los antepasados; el ambiente donde se vive; los campos, ciudades y pueblos; las tradiciones y creencias que se comparten; los valores, la religiosidad; la forma de ver el mundo y adaptarse a él (CONAMA, 2010).

⁵ **Patrimonio cultural:** El patrimonio cultural se divide en dos tipos: tangible e intangible. El Patrimonio tangible; es la expresión de las culturas a través de grandes realizaciones materiales.

El Patrimonio intangible; está constituido por aquella parte invisible que reside en el espíritu mismo de las culturas. La noción de patrimonio intangible o inmaterial prácticamente coincide con la de cultura, entendida en sentido amplio como el conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o un grupo social. Engloban los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias (CONAMA, 2010).

De esta manera, al hablar de patrimonio cultural, se desprende una relación directa entre la vida ambiental y el factor humano, construyéndose un arquetipo de vida centrado en el espacio territorial, y la comunidad humana, la cual se mantiene en la búsqueda de sustento alimenticio, de albergue y de satisfacción de necesidades culturales emanadas desde su propia comunidad (CONAMA, 2010).

Por otra parte, los paisajes de humedales al constituirse como parte del patrimonio cultural, transmiten fragmentos de la formación de las culturas de las comunidades, que no sólo basan su existencia en su entorno natural, sino también en sus creencias religiosas y otras necesidades esenciales de sus modos de vida (CONAMA, 2010).

3. Características, estado y niveles de degradación de los humedales.

3.1. Características de los humedales.

Los humedales figuran entre los ecosistemas más productivos de la tierra y sus características se pueden agrupar en componentes, funciones y propiedades. Los componentes del sistema son los rasgos bióticos y no bióticos, abarcando de esta manera el suelo, el agua, las plantas y los animales. Las interacciones de estos componentes se expresan en funciones, con inclusión del ciclo de nutrientes y el intercambio de aguas superficiales y subterráneas, incluyendo la relación entre la superficie y la atmósfera, la cual otorga atributos que le son propios de su buen funcionamiento, como la diversidad biológica (Barbier *et al.*, 1997).

Como características estructurales de los humedales se establecen principalmente componentes, tales como; la flora y fauna acuática, vegetación ripariana, fauna terrestre, asociada a la vegetación de ribera, componentes abióticos y las interacciones que se generan entre cada uno ellos.

Se presentan también, las características funcionales de los humedales, en donde, el patrón hidrológico de la cuenca es el principal factor forzante en su funcionamiento y por ello,

las diferencias en magnitud, frecuencia y duración del caudal generan una variedad de comportamientos ecosistémicos (SAG, 2006).

3.2. Estado de los humedales.

El humedal como subsistema integrado a los ecosistemas hidrográficos se presenta de manera diversa, desde salares, lagos, bofedales, bordes de ríos, lagos y lagunas, a sistemas costeros de marismas, estuarios y deltas. Estos sustentan una alta diversidad biológica y su extensión se estima en unos 750 a 1.300 millones de ha., siendo considerados por la Convención Ramsar como los sistemas más amenazados en la actualidad (RAMSAR, 2006 en Vila *et al.*, 2006).

Los humedales actualmente siguen figurando entre los ecosistemas de mayor vulnerabilidad en el mundo, sobre todo a causa de la continua desecación, conversión, contaminación y sobreexplotación de sus recursos (Cisternas, 2003).

El estado de los humedales en las últimas décadas ha tenido un ritmo de deterioro constante y una de las razones es la falta de comprensión producto del desconocimiento de sus funciones, valores, bienes y servicios y en consecuencia, la escasa conservación y medidas de resguardo implementadas desde el estado.

Otro punto importante a considerar, es que muchos de los humedales catastrados se encuentran en territorios compartidos por uno o más países, sistemas internacionales, también aquellos, que forman parte de cuencas hidrográficas, incluyendo a más de un estado. Por lo tanto, la existencia de éstos y otros humedales dependerá de la calidad y cantidad de agua transfronteriza suministrada por ríos y otros cursos de agua, lagos o acuíferos subterráneos (RAMSAR, 2006).

3.3. La degradación de los humedales.

Los humedales son parte de ecosistemas dinámicos, los cuales producto de la acumulación de sedimentos, materia orgánica, las sequías o los aumentos del nivel del mar

sufren cambios que afectan su estructura y funcionamiento. Producto de esta inestabilidad, es que muchos de estos ecosistemas, se consideran como componentes temporales de los paisajes, algunos de ellos desapareciendo y otros conformando nuevas áreas. Por otra parte, las actividades antrópicas, generadas por la subsistencia de las comunidades y su ocupación urbana o por diversas actividades directas o indirectas del ser humano, han ido acelerando severamente los índices de transformación y reducción de los humedales (Barbier *et al.*, 1997).

Complementariamente, el valor erróneo que se le asigna a estos ecosistemas, considerándolos como “tierras inservibles”, ha generado cambios de usos de suelos a otros, tales como; uso agropecuario, industrial o residencial, lo cual se ha respaldado con decisiones políticas y gubernamentales. En tanto, el cambio de uso de suelo ha potenciado la destrucción de los humedales, generando problemas de contaminación basados en la eliminación de desechos residenciales e industriales y la reducción de aguas subterráneas, producto de actividades de extracción minera (Barbier *et al.*, 1997).

3.3.1. Pérdida de humedales a nivel mundial.

La pérdida de humedales es difícil de cuantificar porque se desconoce la superficie total de los humedales del mundo. Sin embargo, se cuenta con algunas cifras correspondientes a determinados países y periodos, que dan una idea de la magnitud del problema. Por ejemplo, en los Estados Unidos se han destruido 87 millones de hectáreas de humedales, lo cual representa el 54% de los que existían originalmente en el país, sobre todo para dedicar las tierras a la producción agropecuaria (Tiner 1984 en Barbier *et al.*, 1997).

Por otra parte, en Portugal cerca del 70% de los suelos húmedos han sido intervenidos para promover el desarrollo agrícola e industrial (Pullan, 1988 en Barbier *et al.*, 1997). Sin embargo, en países de la Unión Europea se ha generado una política que es contraria a la destrucción o degradación de más ecosistemas de humedales, frenando de esta forma los índices de destrucción de suelos húmedos.

El siguiente cuadro (cuadro nº 1), contiene cifras sobre la destrucción de humedales en seis países de Europa, para el periodo comprendido entre 1950 y 1991.

Cuadro 1. Destrucción de humedales en Europa

País	Periodo	Porcentaje destruido
Países bajos	1950-1985	55%
Francia	1900-1993	67%
Alemania	1950-1985	57%
España	1948-1990	60%
Italia	1938-1984	66%
Grecia	1920-1991	63%

(Barbier *et al.*, 1997)

Al analizar la disminución y pérdidas de superficie en los humedales, no es necesario llegar a destruirlos totalmente, basta con intervenirlos con la implementación de alguna actividad económica para generar la pérdida de sus valores ecosistémicos.

Por otra parte, existen muchos casos de restauración de humedales en que se han reconocido los efectos de la degradación de los mismos. La descarga de agua de represas sobre llanuras de aluvión degradadas es uno de los mecanismos de restauración implementados (Acreman, 1994 en Barbier *et al.*, 1997). Éste se ha aplicado, por ejemplo, en los ríos de Senegal, Kafue (Zambia), Logone (Camerún) y Phongolo (Sudáfrica) (Acreman & Hollis, 1996 en Barbier *et al.*, 1997). Sin embargo, estas medidas de restauración son excepcionales si se analiza la gran cantidad de hectáreas destruidas, detectando que los índices de intervención en estos ecosistemas han aumentado, especialmente en países del continente asiático y América Latina (cuadro n°2). Por esta razón, se genera la necesidad de promover los beneficios de los humedales, a través de organizaciones como la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención Ramsar, fomentando su conservación y uso sostenible (Barbier *et al.*, 1997).

Cuadro 2. Incidencia de actividades productivas en la destrucción de sitios de humedales en Asia, América Latina y El Caribe hacia 1992 (Datos expresados en porcentaje).

Actividades Productivas	Asia %	A. Latina y el Caribe %
Casa y perturbaciones a fines.	32	30,5
Asentamientos humanos.	27	
Desecación para la agricultura.	23	19
Perturbaciones provocadas por la recreación.		11,5
Recuperación para el desarrollo urbano o industrial.		10,5
Contaminación.	20	31
Perturbaciones provocadas por la pesca y actividades conexas.	19	10
Explotación forestal y silvicultura comercial.	17	10
Tala para uso doméstico.	16	
Degradación de la cuenca, erosión de suelo sedimentación.	15	
Conversión en estanques acuícolas o salmoneras.	11	
Desvío de aguas.	9	
Pastoreo excesivo (ganado domestico).	9	

Fuente: Barbier *et al.*, (1997)

De manera general, en la actualidad, uno de los factores principales por los cuales los humedales se encuentran en distintos niveles de degradación, es la relación que mantiene con áreas urbanas y el permanente crecimiento de las ciudades. Por otra parte, el progreso y desarrollo tecnológico es el que actualmente aporta diversas formas de contaminación y deterioro, entre las producidas a partir de actividades antrópicas se mencionan: la minería, agricultura y la agroindustria. Todas ellas dadas en un contexto de pequeñas o grandes ciudades, perjudicando directa e indirectamente los ecosistemas (Cisternas, 2003).

4. Humedales y su rol en la sociedad.

4.1. El crecimiento urbano de las áreas metropolitanas.

El crecimiento urbano viene dado de la permanente expansión de las ciudades, éstas se insertan en unidades territoriales que presentan dinamismo, siendo capaces de crecer expandirse y transformarse, todo ello producto de su exposición a permanentes flujos de población y capital (Almendras, 2010).

En referencia a lo señalado, se debe considerar que actualmente las ciudades se constituyen como el hábitat principal del hombre, si se considera que *“más del 50% de la población mundial vive en zonas urbanas. Para 2050, el 70% de la población mundial vivirá en pueblos y ciudades”* (OMS, 2010). En Chile esta cifra es superada, existiendo zonas urbanas, que contienen el 87% de la población total (INE, 2002). Tanto en Chile como en el resto del mundo, desde la segunda mitad del siglo XX, el proceso de urbanización se manifiesta como una tendencia que va en aumento (Smith, 2007).

Producto de la constante presión de población en las ciudades, éstas han ido evolucionando, generando nuevas funciones, infraestructura y servicios con el fin de abastecer las demandas y enfrentar los continuos cambios de la sociedad. Por otra parte, se ha ido produciendo una aceleración del crecimiento urbano, el cual no es sólo un fenómeno propio de las grandes ciudades, sino que se extiende por todo el territorio y es observable en ciudades intermedias y menores (Azócar *et al.*, 2003 en Almendras, 2010).

En la actualidad los procesos de expansión urbana, en especial de las grandes ciudades que sustentan los flujos de áreas metropolitanas, han ido generando diversos efectos en el medioambiente. Uno de los efectos negativos del crecimiento urbano es señalado por Romero *et al.*, (2001) en Smith (2007), el cual señala que; *“El crecimiento espacial de la ciudad se basa principalmente en la ocupación de sectores naturales, seminaturales, forestales o agrícolas, los cuales desempeñan valiosos servicios ambientales”*.

La ocupación del medio natural ha generado en la ciudad permanentes conflictos en torno a la calidad ambiental, tales como, el aumento de índices de contaminación por residuos

sólidos domiciliarios, residuos industriales líquidos, así como también la contaminación atmosférica y acústica, causada por el aumento de las actividades industriales (Almendras, 2010). Es así, como Romero (2004) en Smith, (2007) plantea que la urbanización de las ciudades *“es la perturbación ambiental más drástica, actúa afectando a los servicios ambientales, altera los climas locales, los componentes del ciclo hidrológico y la calidad ambiental”*.

Otros autores como Sibona, (1962) y Errázuriz, (1998) en Almendras, (2010) hacen referencias a que estas problemáticas son diferenciadas entre internas (basadas en el núcleo central de la ciudad) y externas (ligadas a las áreas de expansión), dejando en evidencia los conflictos que se generan en las ciudades debido a su constante expansión. Por otra parte, uno de los fenómenos que se presentan de manera significativa y generalizada es la expansión de la planta urbana en zonas valorizadas de menor plusvalía, pero que a la vez, mantienen conexión con los centros de las ciudades. La causa de estos emplazamientos es la accesibilidad de la población a diversos sistemas de transporte y la consiguiente implementación de nuevas infraestructuras de conectividad. Este fenómeno se relaciona directamente con la búsqueda de una mejora en las condiciones económicas de la población, generando la reducción de áreas naturales en las zonas periféricas de la ciudad (Almendras, 2010).

4.2. La ciudad y su inserción en los humedales.

Los suelos junto a los recursos hídricos son uno de los componentes fundamentales de los ecosistemas de humedades y justamente los cambios a gran escala en el uso del suelo, han provocado impactos significativos sobre éstos. Los impactos son notables en áreas donde el rápido crecimiento de la población ha llevado a la conversión de los suelos naturales a usos de suelo antrópico.

Tal como se señala en CONAMA (2010), *“Una amenaza importante para los humedales se origina en las inmediaciones de nuevas construcciones y el desarrollo de infraestructura sobre ellos”*.

En consideración a lo señalado, se debe agregar que durante los próximos veinte años se estima que la población del planeta aumentará en 1,7 mil millones de personas, de las cuales la mayor parte vivirá en países en desarrollo y de creciente superficie urbana (Luna, 2005). Esto

probablemente generará una expansión considerable de las ciudades y la consiguiente disminución de áreas naturales, entre las que se vinculan especialmente los suelos de humedales.

4.3. Transformaciones en el uso y características de los humedales vinculado a áreas urbanas.

Los sistemas de humedales sustentan directamente a millones de seres humanos que habitan en diversas regiones y ciudades de distintas latitudes, aportando bienes y servicios al medio que los rodea.

Sin embargo, tal como lo menciona Von Plessing, (1982); Müller, (1995) en Ramírez *et al* (2002), los humedales *“actualmente son los ambientes más amenazados por la intervención humana que los dreña, deseca, destruye su vegetación y contamina sus aguas y sedimentos”*. Lo mencionado anteriormente demuestra la fuerte intervención que producen las actividades humanas sobre los humedales, viéndose permanentemente amenazados debido a la desvalorización de sus funciones, tal como lo señala Smith, (2007) en donde las zonas de humedales se presentan *“En muchos casos minimizadas frente a las ganancias económicas que significa el construir viviendas o permitir la instalación de industrias en estos terrenos”*.

La afirmación planteada se confirma en estudios de Azocar & Sanhueza, (1999) y Riffo & Villarroel, (2000)⁶ en donde se señala que; *“los remanentes de humedales y otras áreas llanas están siendo rellenadas y usadas para desarrollo residencial y complejos industriales”*

Por otra parte al existir variadas actividades humanas, como las ya mencionadas, inevitablemente se generarán problemas de contaminación, fragmentación de las características naturales y la ocupación de los suelos para usos recreacionales, lo cual seguirá dando lugar a transformaciones ecosistémicas permanentes, especialmente en humedales urbanos (Zedler, 1992, Zedler, 1996 y Anderson, 1995 en Smith, 2007).

Es importante tener presente que el intervenir estos ecosistemas no solo tendrá un efecto negativo sobre el medio natural, sino también, en el conjunto de los habitantes que ocupan estas

⁶ En Smith, *et al.*(2007)

áreas, tal como es señalado por Romero & Ordenes, (2004) en Smith, (2007) en donde “*el uso de este sistema predominantemente acuático para desarrollo urbano ha incrementado el riesgo de un desastre natural, como son las inundaciones y derrumbes*”.

Finalmente, a causa de la serie de transformaciones detectadas a través de diversos estudios mencionados, es que se ha llegado a la conclusión de que “*la biodiversidad de humedales ha sufrido cambios irreversibles causados por el crecimiento urbano. El incremento del número de proyectos de desarrollo de viviendas en el relleno de humedales ha reducido el área*” (Pauchard *et al.*, 2005 en Smith, 2007).

Las transformaciones en el uso y las características de los humedales se centran principalmente en la alteración de algunos de sus componentes (cuadro nº3).

Cuadro 3. Principales problemas asociados a la urbanización de humedales.

Componente	Problema
Hidrología	Alteración del periodo hidrológico debido a la construcción de represas, canales para control de inundaciones, exceso de escurrimiento. Disminución de la calidad del agua debido a contaminantes y la eutrofización.
Hábitat	Pérdida Fragmentación Degradación
Pestes	Animales salvajes y aumento de predación de animales nativos. Invasión de plantas agresivas e impactos negativos sobre la vegetación nativa
Infraestructuras	Mantenimiento de canales de navegación. Expansión de marismas Rellenos para expansión de carreteras Remplazo o instalación de utilidades públicas (emisarios de aguas servidas, líneas de alta tensión)
Visitantes	Presión para la recreación (como por ejemplo avistamientos de aves, canotaje, senderos de cicletaje) Vandalismo.

Fuente: Zedler *et al.*, (1998) en Smith, (2007).

En general, se debe agregar que los impactos del ser humano en las fuentes de abastecimiento de agua como la contaminación agrícola, industrial o doméstica se puede registrar a distancias apreciables de los humedales, donde ocurre esto es posible que se degraden o incluso destruyan totalmente hábitat de humedales, poniendo en peligro la salud y los medios de subsistencia de poblaciones locales.

4.4. Los humedales y su rol en el desarrollo urbano de las ciudades.

Desde la existencia de milenarias civilizaciones han surgido comunidades que han vivido en contacto con humedales, utilizando así, los recursos naturales que estos les proporcionan y aprovechando sus aguas de distinta manera (Moller & Muñoz, 1998).

Conjuntamente, la condición de abastecedores de elementos básicos para la subsistencia de la población humana ha generado una estrecha relación y fuertes vínculos culturales en la sociedad que ha permanecido en contacto directo con humedales. Sin embargo, actualmente en la mayor parte del mundo esta relación ha ido desapareciendo producto del desarrollo tecnológico y al aseguramiento de las necesidades básicas, como los recursos hídricos y alimento (CONAMA, 2010).

Los cambios generados se han manifestado de manera directa sobre áreas urbanas, tal como lo menciona la convención Ramsar 2002, donde se señala que, *“el creciente fenómeno de urbanización, ha producido una fuerte presión y deterioro de los ecosistemas, en general producto de las continuas prácticas sociales, produciendo la pérdida de muchos de ellos”*.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que el deterioro de estos ecosistemas, en el contexto urbano, es aún más perjudicial para la sociedad si se considera que, *“Los humedales ubicados al interior de la ciudad o cercanos a ella, adquieren aún mayor importancia debido a que las funciones y mecanismos naturales de estos ecosistemas deben ser entendidos como servicios ambientales, que reportan beneficios directos e indirectos a la humanidad, entre los que se encuentran purificación de aire, regulación microclimática, reducción de ruido, drenaje de aguas lluvias, tratamiento de aguas residuales y oferta de espacios para la recreación”* (Bolund & Hunhammar, 1999 en Romero & Smith, 2006).

En referencia a lo señalado anteriormente, existen diversos estudios que detectan los numerosos aportes de los humedales en el medioambiente urbano, esencialmente a partir de las funciones de éstos, los cuales muchas veces trascienden el sistema natural, generando beneficios para el ser humano. Algunos de los principales presentes en la bibliografía señalan que; *“Tienen una enorme importancia como reguladores del ciclo hídrico y como reservorios de agua, como hábitats de flora y fauna e incluso humano y, además entregan recursos naturales de gran valor económico, cultural, científico y turístico”* (Ramírez et al., 2001 en Ramírez et al., 2002).

Otros autores, desde el contexto de la habitabilidad urbana, plantean que los humedales tienen la capacidad de *“regular el drenaje de las aguas lluvias de una ciudad, actuar como un receptor de contaminantes y regular las inundaciones, es decir, además de servir a la ciudad, permiten definir áreas en las cuales hacer actividades de conservación o ser usadas como un parque recreativo con fines científicos o educativos para la población que viva en el entorno de esa área natural”* (Azocar et al., 2003 en Smith., 2007).

Desde una mirada estrictamente científica, los humedales son capaces de dar solución a problemas de contaminación hídrica en las ciudades, *“siendo capaces de purificar aguas servidas, debido a la presencia de microfitos palustres en sus suelos, los cuales oxigenan el sustrato subacuático”* (Vymazal, 1988 en Ramírez et al., 2002).

Últimamente, se ha reconocido que los humedales mantienen una gran importancia en la mitigación del cambio climático, debido al manejo que mantienen de los gases de efecto invernadero, especialmente dióxido de carbono y la amortiguación física de los impactos del cambio climático, sirviendo como importantes sumideros de carbono. Es por esta razón, que el restaurar los humedales equivaldrá a la retención de mayores partículas de carbono y su consiguiente disminución en lugares de altos niveles de contaminación, como son las grandes ciudades (CONAMA, 2010).

En general, los aportes urbanos de los humedales benefician por medio de sus funciones directa e indirectamente a la sociedad. Muchas de estas funciones podrían ser desempeñadas por obras de ingeniería, tales como; represas, diques o plantas de tratamiento de aguas, pero los humedales pueden hacerlo a un costo menor que estas soluciones técnicas (Cisternas, 2003).

En suma los humedales constituyen un recurso de enorme valor económico, cultural, científico y recreativo para la vida humana. Los humedales y las personas, tal como lo plantea la Convención RAMSAR son interdependientes (RAMSAR, 2006).

5. Valoración social del ambiente.

El medioambiente se encuentra influido por un sistema de valores sociales, que se expresan en las acciones humanas sobre el entorno. Estos valores se refieren, tanto a la visión que las personas tienen de sí mismas, como a su percepción del papel que ocupan en la naturaleza o sobre el resto de los seres humanos (Novoa & Lara, 1997).

En el contexto occidental, en que se insertan las sociedades latinoamericanas, se establece que el antropocentrismo y el etnocentrismo han regido, hasta el momento, las actitudes de los grupos humanos. Ambas posturas se asientan sobre sistemas de valores bien definidos, en los que *“el modelo organizativo básico, gira en torno a la idea de una ética centrada en el hombre, como dominador y explotador de una naturaleza aparentemente inagotable.”*(Novoa & Lara, 1997).

El enfoque valorativo del medioambiente, se complementa hacia una misma mirada, en autores como Leff, (2000) en Campos, (2010), quien plantea que, *“la problemática ambiental, más que una crisis ecológica, es un cuestionamiento del pensamiento y del entendimiento, de la ontología y de la epistemología, con las que la civilización occidental ha comprendido el ser, los entes y las cosas; de la ciencia y la razón tecnológica con las que ha sido dominada la naturaleza y economizado el mundo moderno”*.

Producto de la influencia que mantienen los grupos humanos sobre los elementos del medio natural es que se deben comprender los conflictos del medio ambiente desde lo expresado en Leff (1994), en Campos (2010), en donde se explica que *“Una racionalidad ambiental no es la expresión de una lógica, sino el efecto de un conjunto de prácticas sociales y culturales diversas y heterogéneas, que dan sentido y organizan a los procesos sociales a través de ciertas reglas, medios y fines socialmente construidos, que desbordan a las leyes derivadas de la estructura de un modelo de producción”*.

Una de las limitantes más importantes, en cuanto al cuidado del medioambiente, se centra en la falta de contacto que la sociedad mantiene con éste. En referencia a esta situación se proyecta en el futuro que, la desconexión de los habitantes con el entorno natural siga aumentando, si se le asocia la tendencia de migración campo - ciudad, que ha aumentado de manera progresiva en Chile (86% de la población vive en zonas urbanas, INE, 2002). Esta tendencia de urbanización acelerada, puede causar la *“extinción de la experiencia con la naturaleza”* (Pyle, 2003), lo que de acuerdo a Campos, (2010) *“agudizaría, el desconocimiento, la desvaloración del medio natural y el deterioro medioambiental”*.

Un aporte en el ámbito ambiental se destaca con lo establecido en el informe Brundlant 1987, el cual mediante el documento “Nuestro Futuro Común”, propone un nuevo concepto de desarrollo sustentable y clarifica la relación sistémica existente entre medioambiente físico y los aspectos económicos, sociales y políticos que determinan el uso de la naturaleza y de los recursos naturales (Pérez, 2010).

6. Normativa sobre humedales en Chile.

La convención Ramsar, denominada así por el nombre de la ciudad de Irán en que fue adoptado el año 1971, es un tratado intergubernamental suscrito por 160 Países Contratantes o Estados Miembros (incluyendo Chile). La misión de la Convención, en términos generales, es la conservación y el uso racional de los humedales a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional.

La definición dada por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas o “Convención Ramsar”, fue la primera definición normativa dada específicamente para estos ecosistemas, sirviendo posteriormente de modelo para diversas legislaciones internas y es considerada como la más amplia de las definiciones elaboradas para estos espacios naturales. Los humedales incluidos en la lista de la convención poseen estatus, prestigio y reconocimiento internacional, ya que éstos presentan singulares condiciones, que exige a los gobiernos tomar medidas que permitan garantizar el mantenimiento de sus características ecológicas.

En Chile algunas normas jurídicas, leyes y reglamentos hacen referencia al término Humedal, pero ninguna de ellos lo define, debiendo por lo tanto aplicarse la definición dada por la propia Convención Ramsar, la cual fue aprobada por Chile mediante el D.L. 3.485, de 1980 y promulgada como Ley de la República en el D.S. 771, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores. Desde esta fecha paso a ser ley de la república, siendo la primera vez que el término de humedal se cataloga como un bien jurídico protegido por el derecho chileno (Heimilich, 2004).

La institución representante del trato otorgado a los humedales suscritos en la Convención es el Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREL), la autoridad administrativa es el Comité de Humedales y el documento rector de las actividades del Comité es la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de Humedales, aprobada por el consejo directivo de CONAMA el año 2005.

En la actualidad, la Convención Ramsar establece 9 criterios para evaluar sitios de importancia internacional en el cuidado de humedales:

1. Si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de la región biogeográfica apropiada.
2. Si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico o comunidades ecológicas amenazadas.
3. Si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada.
4. Si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas.
5. Si sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas.
6. Si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de la población de una especie o subespecie de aves acuáticas.
7. Si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familias de peces autóctonas, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo.
8. Si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal.
9. Si sustenta habitualmente el 1% de los individuos de la población de una especie o subespecie dependiente de los humedales que sea una especie animal no aviaria.

6.1. Los sitios Ramsar en Chile.

Desde que Chile suscribió la Convención se han nominado 12 humedales como sitios Ramsar (cuadro nº 4), siendo el último declarado en Julio de 2011 (Parque Andino Juncal). La superficie total de los sitios Ramsar en Chile es de 193.080 hectáreas al año 2012.

Cuadro 4. Humedales considerados como sitios Ramsar en Chile.

NOMBRE	REGIÓN	SUPERFICIE	TIPO DE HUMEDAL
Salar de Surire	Arica y Parinacota	15.858 ha	Lacustre, estacional, salar altiplánico seco y laguna salina
Salar de Huasco.	Tarapacá	6.000 ha	Lacustre, permanente, salar altiplánico intermitente.
Salar de Tara.	Antofagasta	5.443 ha	Lacustre, permanente, salar altiplánico.
Sistema hidrológico de Soncor	Antofagasta	5.016 ha	Lagunas salobres permanentes
Salar de Puga	Antofagasta.	17.397 ha	Lacustre, permanente, salar altiplánico intermitente
Salar de Aguas Calientes	Antofagasta	15.529 ha	Lacustre, permanente, salar altiplánico intermitente
Complejo Lacustre Laguna Negro Francisco y Laguna Santa Rosa.	Atacama	62.460 ha	Lacustre, permanente, salar altiplánico.
Laguna de Conchalí	Coquimbo	34 ha	Laguna costera de agua dulce y salobre
Humedal El Yali	Valparaíso	520 ha	Lacustre, palustre, costero. Lagunas costeras de agua dulce y salobre. salinas artificiales
Santuario de la Naturaleza Carlos Andwanter.	Los Ríos	477 ha	Ribereño, perenne con bañados intermareales.
Bahía Lomas.	Magallanes y Antártica Chilena	58.946 ha	Planicies intermareales frente a una playa de 69 km de largo y varios pantanos salinos
Parque Andino Juncal.	Región Metropolitana	13.796 ha	Humedal alto andino de vegas andinas de altura y manantiales de aguas subterráneas

Fuente: Benoit, (2011)

Fomento para la conservación de los sitios Ramsar.

Los sitios Ramsar en Chile cuentan con reconocimiento oficial, tanto nacional como internacionalmente. Sus recursos pueden ser explotados bajo un esquema de uso racional. Cualquier obra de envergadura en ellos debe someterse a un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo a ley 19.300 (modificada por 20.417). Existen los siguientes fondos disponibles para realizar estudios en ellos:

1. Fondo Humedales para el Futuro (FHF). Promueve el concepto de "uso racional" de los humedales fortaleciendo la capacidad de los países en desarrollo de manejar los recursos de sus humedales⁷.
2. Fondo de Pequeñas Subvenciones (FPS) para la conservación y uso racional de humedales. Provee asistencia en la conservación y uso racional de humedales a países en desarrollo y en transición.

⁷ (http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-news-archives-2010-new-wffpub/main/ramsar/1-26-45-437^24451_4000_2__)

Capítulo III. Metodología

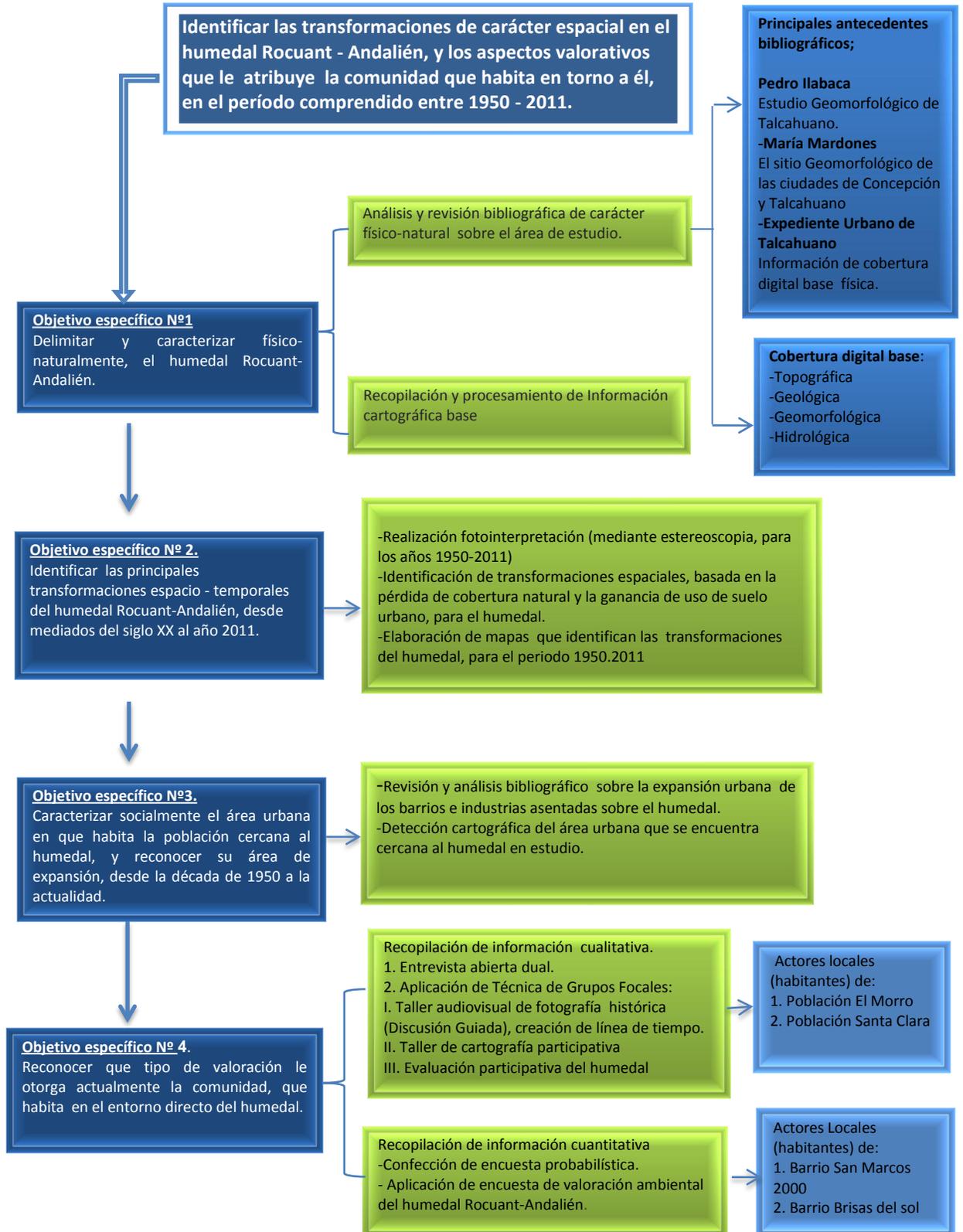
La metodología aplicada en el presente estudio, se centró en un enfoque tipo mixto o denominada metodología sintética interpretativa, enfoque mixto o multimodal (Hernández, Fernández - Collado & Baptista, 2006). Mediante ésta se realizó la recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos.

Se aplicó un diseño de metodología cuantitativa y cualitativa de manera secuencial e independiente, pero cuyos resultados se complementaron. La finalidad principal de utilizar estos dos métodos fue ampliar el entendimiento de los resultados (Hernández, Fernández - Collado & Baptista, 2006). Específicamente, se estudiaron cualitativamente grupos de poblaciones antiguas y posteriormente con el fin de dar seguimiento a los datos recopilados (centrados en grupos de enfoque y entrevista semi-estructurada), se organizó un diseño metodológico cuantitativo estadístico, con criterios similares de selección (especialmente localización, cercanía y convivencia diaria con el humedal en estudio).

El diseño general de la metodología aplicada para la identificación de las transformaciones de carácter espacial y de los aspectos valorativos del humedal, consta de una consecución de pasos metodológicos que dan respuesta a cada uno de los objetivos específicos planteados en la investigación

En general se realizaron 4 grandes etapas metodológicas (figura nº5), pasando del análisis bibliográfico en su primera etapa, la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y finalmente la aplicación de técnicas cualitativas y cuantitativas para investigar los aspectos de valoración social del humedal Rocuant - Andalién.

Figura 5. Pasos metodológicos de la investigación.



1. Metodología aplicada por objetivo.

1.1. Delimitación y caracterización físico - natural del humedal Rocuant - Andalién.

Para responder al objetivo planteado, se presenta en el cuadro n° 5 la revisión y análisis de los antecedentes bibliográficos de carácter físico - natural sobre el área de estudio.

Cuadro 5. Principales antecedentes bibliográficos.

Autor	Investigación
Alberto Contreras Martel, (2000).	Rol de los humedales en el desarrollo intercomunal, en el marco del diseño urbano. Universidad de Concepción.
Álvaro Espinoza Muñoz, (1999).	Desarrollo sustentable del Humedal Rocuant
Iván Cisternas, (2003).	Uso sustentable de los humedales, Área Metropolitana de Concepción. Escuela de Arquitectura, Universidad del Biobío.
Jorge Rojas <i>et al.</i> , (2006).	Atlas Social y ambiental del Área Metropolitana de Concepción.
Ilustre Municipalidad de Talcahuano & Universidad del Biobío, (1994).	Expediente urbano de la comuna de Talcahuano.
Pamela Smith Guerra, (2007).	Evolución espacial y temporal de la calidad ambiental del paisaje y de los humedales de Concepción entre 1975 y 2006.
Pedro Ilabaca Guajardo, (1995).	Condiciones naturales y crecimiento urbano: caso comuna de Talcahuano. Universidad Católica de la Santísima Concepción.
María Mardones, (1978).	El sitio geomorfológico de las ciudades de las ciudades de Concepción y Talcahuano, Instituto de Antropología, Historia y Geografía, Concepción. Universidad de Concepción.
Ministerio de Medioambiente, (2005)	Criterios de delimitación de humedales, España.

Esta revisión contribuyó a complementar la información levantada en terreno, acerca de las características físico - naturales del humedal. Además de contrastar esta información con imágenes aéreas trabajadas para la delimitación original del humedal Rocuant - Andalién, debido a los múltiples límites encontrados mediante la revisión bibliográfica. Esto permitió generar una delimitación clara y definitiva para guiar la investigación entre el periodo de 1950 a 2011.

Muchos tipos de clasificación se han propuesto a la hora de delimitar y organizar modelos generales que sirvan para el reconocimiento de zonas de humedales. Sin embargo, al momento de definir la delimitación se deben tener precisados los elementos y criterios. Entre los considerados en esta investigación se encuentran:

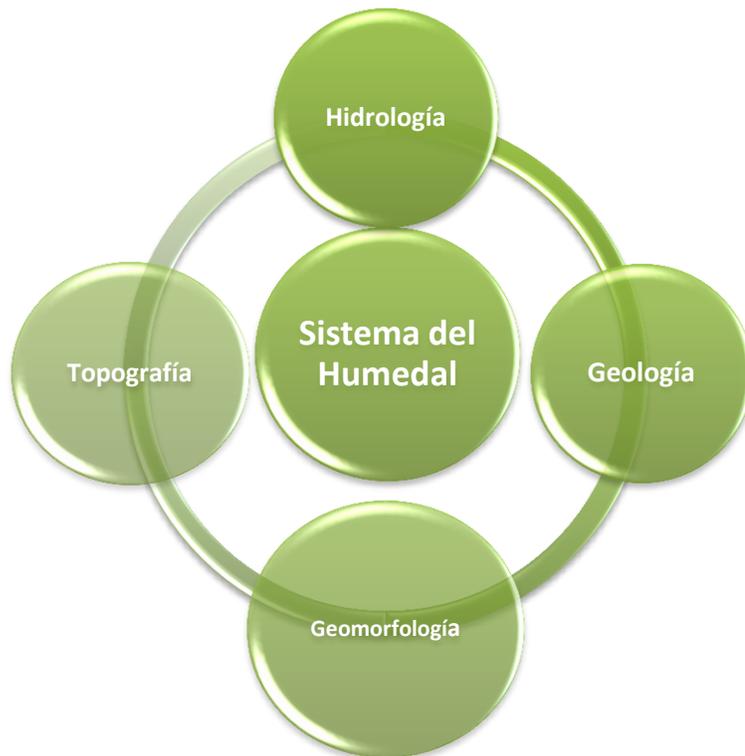
- a. Criterio morfológico general.
- b. Criterio hábitat-geomorfológico.
- c. Criterio genético-funcional.
- d. Criterio hidrológico.
- e. Criterio hidrogeológico.

El criterio morfológico general, es uno de los más extendidos en los estudios de humedales. Sin embargo, es de mayor subjetividad si se requiere realizar con detalle el reconocimiento e interpretación física de la génesis y funcionalidad de los sistemas o hábitats del humedal. La dificultad de establecer los límites y sublímites del sistema en su conjunto hace que esta clasificación deba ser complementada con otro tipo de criterios.

Dentro de los criterios complementarios, se encuentra el de hábitat - geomorfológico, adoptado por el Convenio de Ramsar, Irán, 1971, muy utilizado a nivel internacional. Éste permite una clasificación mucho más amplia de los tipos de humedales (Ministerio de Medio Ambiente, España, 2004). Sin embargo, sigue presentando todavía algunas indeterminaciones por los nuevos conceptos introducidos de menor influencia en el sistema. Por esta razón, el incluir también los criterios hidrológicos e hidrogeológicos dará en su conjunto, una visión más amplia para la determinación de los límites originales del humedal.

Producto de esto, se toma como base las características físicas del área de estudio, tales como; hidrografía, topografía y geomorfología (figura n° 6), los cuales son la base para la delimitación de este ecosistema en su totalidad. La integración de estas variables, evidencia una superficie original más amplia que la considerada en los estudios de los aspectos vegetacionales y de cuerpos de agua superficiales de los humedales actualmente delimitados. Un caso ejemplo se aprecia en estudios asignados por CONAMA Biobío (2008), el cual consideró solo variables vegetacionales y cuerpos de agua para la delimitación de humedales en la ciudad de Concepción.

Figura 6. Componentes físicos del sistema del humedal.

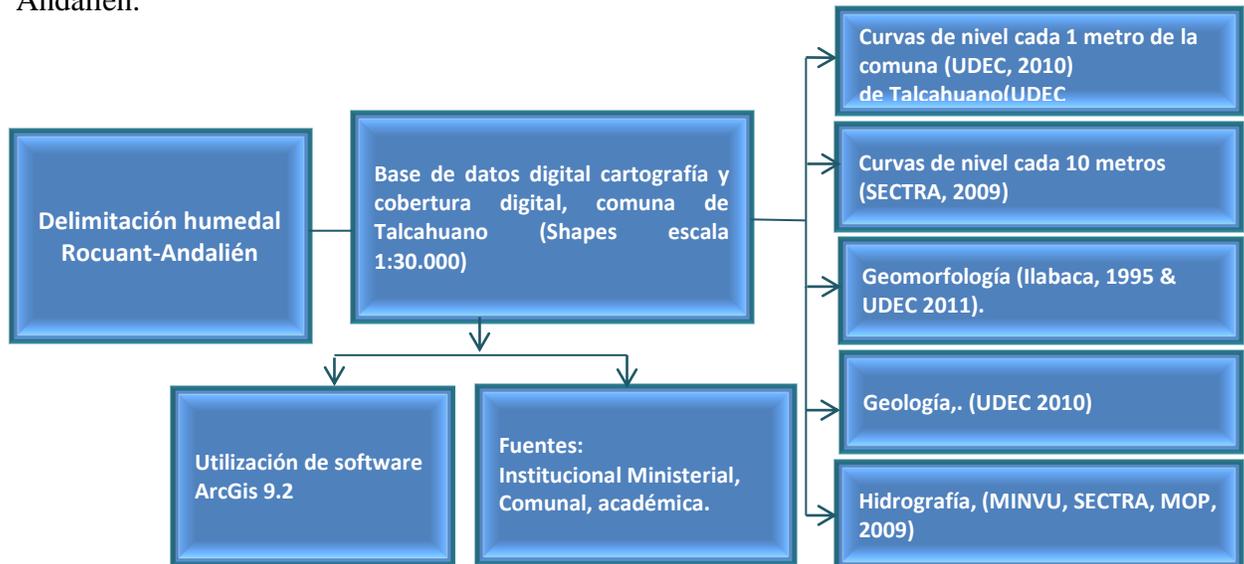


El método utilizado para la delimitación del humedal se presenta en el cuadro n°6 basándose en los siguientes pasos:

1. La recopilación y procesamiento de información digital base.
2. El análisis estereoscópico de imágenes aéreas desde la década de 1950, para visualizar la topografía original del humedal en estudio.

3. El análisis de información: topográfica, geológica, geomorfológica e hidrológica digital de carácter institucional y académica.

Cuadro 6. Materiales y herramientas para la delimitación del humedal Rocuant - Andalién.



1.2. Identificar las principales transformaciones espacio - temporales del humedal Rocuant-Andalién, entre 1950 a 2011.

Para responder al presente objetivo, se procedió a identificar las principales transformaciones espacio - temporales del humedal, desde mediados del siglo XX al año 2011 (figura n° 7). Se realizó un análisis basado en los siguientes materiales y métodos:

1. Aplicación de tratamiento visual (Fotointerpretación) - digital (SIG) de la información; se emplearon técnicas de fotointerpretación; ligadas a estereoscopia (visión estereoscópica, identificación de elementos de acuerdo a forma, tono, tamaño, sombras) y trabajo visual mediante fotografía aérea y satelital en ArcGis 9.2.

2. Identificación de usos de suelo y transformaciones espaciales; basada en la pérdida de superficie de cobertura natural y la ganancia de uso de suelo urbano en el humedal en estudio.

3. Aplicación de Sistemas de Información Geográfica; para la detección de los cambios de uso de suelo y expansión urbana, con el fin de medir el crecimiento urbano asociado a distintos períodos de tiempo desde la década de 1950 en adelante. Se trabajó con la totalidad de la información Aerofotogramétrica disponible (ver cuadro n°7), la que posteriormente se digitalizó y fue georeferenciada por medio de Sistemas de Información Geográfica (ArcGis 9.2). Todo ello permitió el desarrollo de mosaicos para el área de estudio y para cada período considerado en la investigación.

Finalmente la elaboración de mapas que identifican las transformaciones del humedal Rocuant - Andalién en la comuna de Talcahuano desde la década de 1950 a 2011.

Cuadro 7. Fotografías Aéreas utilizadas.

Nombre Vuelo	Año	Escala
SAF	1955	1:70.000
SAF	1976	1:30.000
CONAMA	1998	1:115.000

Además, se utilizaron imágenes satelitales, las que sirvieron como apoyo para cubrir los períodos que no contaban con información (cuadro n°8).

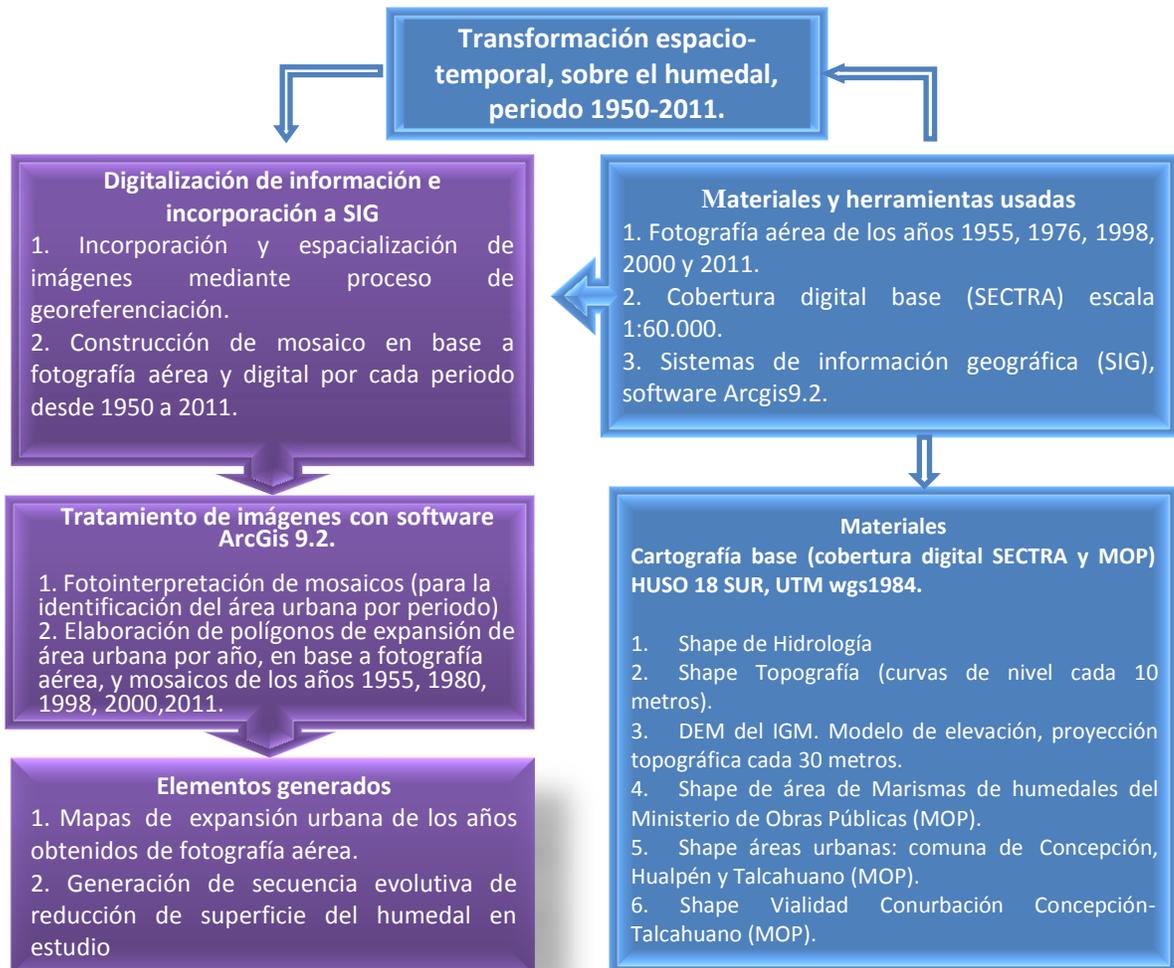
Cuadro 8. Imágenes Satelitales utilizadas.

Nombre imagen	Año	Escala
Imagen satelital Google Earth	2010	1:70.000
Imagen satelital Google Earth	2010	1:60.000
Imagen satelital Google Earth Pro	2011	1:60.000

Luego de la extracción y georeferenciación de cada una de las imágenes aéreas y satelitales utilizadas, abarcando el contexto temporal propuesto (1950 - 2011), se procedió a la delimitación de los polígonos urbanos, definidos por fotointerpretación y utilizando técnicas de estereoscopia. Éstos polígonos permitieron determinar la extensión de la planta urbana para los

años estudiados sobre la comuna de Talcahuano y el área del humedal en estudio (que contempla zonas residenciales, zonas industriales, comerciales, áreas verdes, etc.) y un área no urbana (donde se insertan las áreas naturales, agrícolas, los asentamientos rurales, etc.). De manera general la metodología aplicada se especifica en la figura N°7.

Figura 7. Materiales y métodos para el análisis espacio- temporal.



La escala de trabajo es de 1:30.000 en la etapa inicial de delimitación del área original del humedal y posteriormente el seguimiento del área urbana que limita con el humedal. Esta escala de trabajo utilizada permitió trabajar en la fotointerpretación de las áreas de expansión urbana residencial, comercial e industrial. De esta forma, se evidenciaron los cambios a nivel local y la influencia social en el deterioro de los humedales.

La información obtenida para ambas etapas (construcción del modelo de expansión urbana y cartografía de cambios de uso de suelo) no sólo se desarrolló a partir de la información obtenida por fotointerpretación o fuentes primarias de información, sino que también, contempló la corroboración de información en base a visitas a terreno (ver cuadro n°9) con la colaboración de informantes claves y habitantes conocedores del área de estudio, que ayudaron a identificar zonas que presentaban algún nivel de complejidad al fotointerpretar, otorgando su conocimiento con respecto a las temáticas tratadas en esta investigación.

Cuadro 9. Información de terreno durante el año 2011.

Fechas de Terreno		Ciudades recorridas	Instituciones visitadas	Actividades realizadas
1	5-10 de mayo	Comunas de Concepción, Talcahuano y Hualpén.	Ministerial y Municipal. Académicas (Universidades de Concepción y Biobío). GORE, Biobío.	Exploración al área de estudio.
2	23-27 de mayo			Recopilación bibliográfica
3	5-13 de julio			Recopilación bibliográfica
4	18-19 de octubre	Comuna de Talcahuano	Actores locales, caleta El Morro.	Aplicación de entrevistas
5	29 de octubre		Poblaciones locales	Aplicación de Grupo focal población santa Clara
6	6-7 de diciembre		Poblaciones locales	Aplicación de grupo focal Población El Morro
7	10-11-12.13-14 de diciembre		Conjuntos habitacionales	Aplicación de encuesta
8	28 de diciembre		Conjuntos habitacionales	Recolección final de encuestas

1.3. Caracterización social del área urbana que habita la población cercana al humedal y el reconocimiento de su área de expansión, entre 1950-2011.

Para responder a este objetivo se tomó de referencia la fotointerpretación del humedal, obtenido del procesamiento de fotografías aéreas. Además, se complementó la identificación de los barrios mediante la fotointerpretación de imágenes aéreas y satelitales en conjunto con la información recabada del análisis bibliográfico de carácter histórico (cuadro nº 10).

Por lo tanto, se aplicaron para el logro de este objetivo principalmente:

1. La revisión y análisis bibliográfico sobre la expansión urbana de los barrios e industrias asentadas sobre el humedal.
2. La detección cartográfica del área urbana que se encuentra cercana al humedal en estudio para cada periodo de análisis.

Cuadro 10. Principal bibliografía revisada en la detección cartográfica de los barrios e industrias asentadas sobre el humedal.

Autor	Investigación
U. Biobío & Ilustre Municipalidad de Talcahuano, (1994).	Expediente Urbano de Talcahuano
Nancy Arancibia Ríos, (1965).	Huachipato, Ensayo de Geografía Industrial. Universidad de Concepción

Esta revisión contribuyó a complementar la información levantada en terreno, acerca del suelo urbano que rodea el humedal en estudio. Además, contrastar esta información con las imágenes aéreas y satelitales trabajadas para la elaboración de la cartografía de los barrios urbanos por periodo.

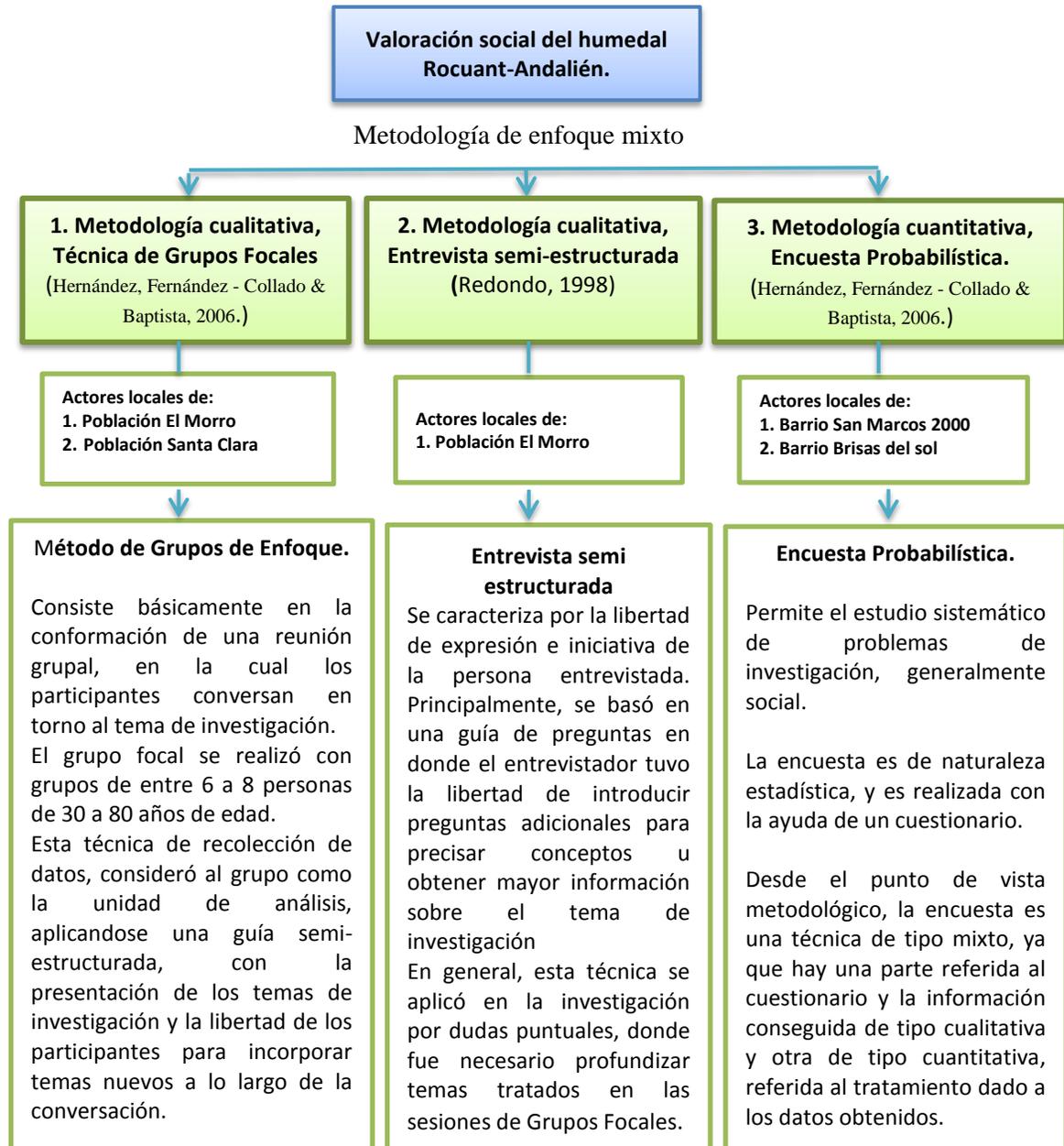
1.4. Tipo de valoración otorgada actualmente por la comunidad que habita el entorno directo del humedal.

Para el logro del presente objetivo, se aplicó una metodología de enfoque mixto, debido a las diferencias en las características sociales de las poblaciones que habitan las cercanías del humedal (figura N° 8). Principalmente, se refiere a las diferencias de experiencias y testimonios históricos entre los habitantes de barrios y poblaciones antiguas y las recientemente asentadas en los límites actuales del humedal en estudio.

Por esta razón, se aplicó inicialmente una metodología de enfoque cualitativo (Grupos Focales) en dos sectores habitacionales, referidos a poblaciones antiguas asentadas desde el año 1950. Además, se complementó la información obtenida con entrevistas semi-estructurada a los habitantes de estas poblaciones.

La segunda parte, consistió en la aplicación de una metodología cuantitativa (aplicación de encuesta probabilística) en 2 barrios recientemente construidos (entre 1 a 6 años de edificación) con el fin de reconocer la valoración ambiental actual del humedal Rocuant - Andalién.

Figura 8. Métodos aplicados en el reconocimiento de la valoración social del humedal Rocuant - Andalién.



1.4.1. Aplicación de Técnicas de Grupos Focales

Se realizaron sesiones de grupos focales en 2 poblaciones de la comuna de Talcahuano, población El Morro y población Santa Clara (ver figura nº9), ubicadas en los límites naturales del humedal Rocuant - Andalién. La fecha de aplicación de los grupos focales para la Población Santa Clara y El Morro se efectuó entre los días 29-10-2011 y 5-11-2011 respectivamente.

Los criterios que ayudaron a la selección de los participantes (cuadro nº 11) se basó principalmente en:

1. Habitantes originarios de poblaciones asentadas hace más de 50 años en los límites del humedal.
2. Personas con edades que fluctúan entre 40 a 80 años de edad.
3. Con la mayor disposición a conversar sobre sus experiencias y vivencias históricas.

Cuadro 11. Actores locales participantes de Grupos focales.

Tipo de organización comunitaria	Nº de representante y actores locales participantes		Nombre y localización de la organización
Junta vecinal	Presidente junta vecinal y Actores locales	6 integrantes	Población El Morro Sede Vecinal Caleta El Morro, comuna de Talcahuano
	Total participantes	6 participantes	
Junta Vecinal	Presidenta junta vecinal y Actores locales	7 integrantes	Población Santa Clara Sede Vecinal Santa Clara, Comuna de Talcahuano.
	Total participantes	7 participantes	
Total Grupos focales		13 participantes	

Las actividades y temas tratados en cada una de las sesiones de grupos focales se constituyeron de 8 etapas, manteniendo una duración de 60 minutos aproximadamente, éstas fueron registradas en video-grabadora y posteriormente se transcribieron. El detalle de los contenidos aplicados en cada grupo focal se especifican en el cuadro nº12 que a continuación se presenta.

Cuadro 12. Actividades y temas tratados en Grupos Focales

Actividades	Temas tratados por actividad
<p>1. Inducción, a través de exposición audiovisual de fotografía histórica, a participantes del Grupo Focal.</p>	<p>Se expuso un video de fotografía histórica del humedal Rocuant - Andalién, en donde se exhibieron los cambios sufridos y los elementos y paisajes relevantes que conforman el área del humedal en la actualidad.</p>
<p>2. Explicación visual del contexto de la investigación, en el ámbito físico, natural y social.</p>	<p>A través de cartografía del humedal, se indica el contexto urbano en el que se inserta el humedal, la superficie natural que abarca, las áreas intervenidas con elementos urbanos y la localización de los sectores habitacionales en los que se encuentran los participantes.</p>
<p>3. Realización de conversación guiada dentro del Grupo focal.</p>	<p>Se centra en las experiencias de vida de los participantes con el humedal en estudio, mediante la narración de sus prácticas sociales marcadas por década desde 1950 a la actualidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nexos que tiene con el lugar donde viven desde la década de 1950 -Elementos y/o sitios de alto valor en el humedal que los participantes reconocen y localizan. - Elementos y actividades que antiguamente habían y que ahora han desaparecido en el humedal. -Reconocimiento de causas de esta pérdida. Puntualización de hechos relacionados a estas pérdidas.
<p>4. Presentación de línea de tiempo (Cronología de experiencias sobre el humedal en estudio)</p>	<p>Con la finalidad de rescatar la valoración otorgada al humedal, durante las últimas 5 décadas, se guio a los participantes en recordar sobre sus vivencias y experiencias, su modo de vida y los cambios físicos y naturales detectados sobre el área del humedal, marcando sucesos por cada década presentada en una línea de tiempo</p>
<p>5. Aplicación de Cartografía participativa</p>	<p>Los participantes indican sobre la cartografía la ocupación y uso histórico dado sobre el humedal. La actividad se centra en la localización sobre la cartografía del humedal: sus prácticas sociales, recreación, trabajo y cultura.</p>
<p>6. Explicación de la condición actual del humedal y la visión a</p>	<p>Se informa a los participantes la condición actual del humedal en estudio a través de datos extraídos de fuentes institucionales,</p>

<p>futuro que mantienen los participantes del grupo focal.</p>	<p>científicas y académicas, con el fin de obtener la visión a futuro de los participantes sobre este lugar. Se Indaga sobre el actual uso dado al humedal y la intención a futuro de los participantes. -Percepción del entorno natural del humedal -Profundización sobre la importancia local del humedal. - Elementos y/o sitios característicos del humedal, que debiesen ser conservados. - Asociado a la utilización de elementos y/o sitios de alta valoración. Investigar respecto de posibles vínculos económicos, recreacionales, culturales, emotivos, otros; que pueda tener el entrevistado con el humedal. (Tipos de valoración).</p>
<p>7. Evaluación participativa con el humedal</p>	<p>Los participantes al final de las actividades evalúan, de acuerdo a sus experiencias como se han manejado los aspectos ambientales del humedal por parte de las autoridades.</p>
<p>8. Cierre de la actividad</p>	<p>Agradecimientos sobre la participación en el Grupo focal a sus habitantes.</p>

1.4.2. Aplicación de entrevista semi - estructurada.

Se realizó una entrevista semi - estructurada a 2 actores locales claves de la población caleta El Morro, entre los días 18 y 19 de octubre de 2011. Los criterios que ayudaron a la selección de los entrevistados se centró en:

- Habitantes originarios de más de 50 años de residencia en el área de estudio
- Personas con la mayor disposición a conversar sobre sus experiencias y vivencias históricas.
- La entrevista dual mantuvo una duración de 60 minutos, esta fue registrada en grabadora y posteriormente fue transcrita.

En la entrevista semi - estructurada, fueron tratados fundamentalmente dos temas (cuadro nº13) de esta investigación. El primero, la valoración que se ha otorgado históricamente al humedal Rocuant - Andalién (importancia del humedal Rocuant - Andalién para sus habitantes; tipos de valoración del humedal durante los últimos 50 años e iniciativas locales

asociadas al cuidado de éste actualmente). Como segundo tema, el conocimiento del medioambiente natural del humedal Rocuant - Andalién y las expectativas a futuro sobre este ecosistema.

Cuadro 13. Actividades y temas tratados en la entrevista aplicada a actores locales.

Actividades	Temas tratados
Contextualización, del entrevistado, a través de la exposición audiovisual de fotografía histórica, sobre el humedal Rocuant-Andalién.	Se expuso un video de fotografía histórica del humedal en estudio, en donde se exhibieron los cambios sufridos y los elementos y paisajes relevantes que conforman el área del humedal en la actualidad.
Investigar sobre el conocimiento histórico, vivencias y experiencias de vida en el área del humedal.	<ul style="list-style-type: none"> - Nexos que tiene con el lugar donde vive desde 1950. - Significado y proximidad con el humedal Rocuant-Andalién. - Elementos y/o sitios de alto valor sobre el humedal que las entrevistadas conocen y donde se localizan. - Elementos, actividades que antiguamente habían y que ahora no hay sobre el humedal. - Reconocimiento de causas de esta pérdida. Puntualización de hecho(s) relacionado(s) a esta(s) desaparición(es). - Nociones sobre el sitio de ocupación sobre el humedal. Cómo el entrevistado se ha relacionado con éste.
Valoración actual del humedal Rocuant-Andalién.	<ul style="list-style-type: none"> - Indagar sobre el actual uso dado al humedal y su proyección a futuro. - Percepción del entorno natural del humedal - Profundización sobre la importancia local del humedal. - Elementos y/o sitios característicos del humedal, que debiesen ser conservados. Utilización de elementos y/o sitios de alta valoración. - Investigar respecto de posibles vínculos económicos, recreacionales, culturales, emotivos, otros; que pueda tener el entrevistado con el humedal (Tipos de valoración).
Visión del futuro ambiental del humedal.	Investigar respecto a la intención y el deseo de que se recupere el área del humedal para los habitantes.

1.4.3. Aplicación de encuesta probabilística.

Se realizó una encuesta probabilística⁸ a 2 conjuntos habitacionales pertenecientes a la comuna de Talcahuano (Villa San Marcos 2000 y Barrio Brisas del Sol), ubicados en los límites naturales del humedal Rocuant - Andalién (ver figura N°9). Los criterios que ayudaron a la selección de los barrios, se basan principalmente en:

- a. Barrios que se localizan en los límites del área actual que posee el humedal Rocuant-Andalién
- b. Barrios recientemente edificados (entre 1 a 6 años de antigüedad).
- c. Un habitante jefe de hogar por cada vivienda encuestada.

1.4.3.1. Determinación del método de muestreo para universo seleccionado.

El método de muestreo utilizado para la determinación de la representatividad de la muestra escogida es el muestreo sistemático, el cual aprovecho las características del diseño urbano disperso de los barrios para obtener una muestra representativa. Mediante la muestra escogida se seleccionó a los encuestados de modo regular sin producir la elección de un encuestado más de una vez. Esta muestra tiene ventajas prácticas, debido también, a que la zona no presenta una distribución regular de las viviendas. La selección sistemática consistió en la encuesta de 1 vivienda cada 5 casas (razón de 1:5), obteniendo una muestra equilibrada, y evitando el apiñamiento de las viviendas encuestadas.

1.4.3.2. Selección de la muestra.

La selección de la muestra se obtuvo definiendo las características de la población para la posterior selección sistemática de las viviendas a encuestar en cada barrio seleccionado (Hernández, Fernández - Collado & Baptista, 2006). Este tipo de muestra permitió rescatar la opinión de la comunidad con respecto a la existencia del humedal de manera general.

Para realizar la muestra se consideraron los siguientes términos y sus definiciones;

- La población **N**, conjunto total de viviendas (universo), previamente delimitada por el objetivo de la investigación.

⁸ En la muestra probabilística se considera que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos (Hernández, *et al* 2006.)

- La muestra n , subconjunto de viviendas de N , la cual interesó definirla de acuerdo a criterios puntuales de N .

1.4.3.3. El tamaño de la muestra.

La muestra probabilística debió asegurar una cantidad mínima de unidades muestrales considerando para este fin un error estándar de 0,015 (estimado en la investigación). Para ello, se confeccionó una fórmula que arrojó la cantidad exacta de encuestas a realizar para cada conjunto habitacional seleccionado.

La población de estudio se delimitó en base a pobladores jefes de hogar que habitan viviendas localizadas en los límites directos del humedal. Se consideraron especialmente las viviendas de 2 barrios entre 1 a 6 años de antigüedad. Con estas características se precisó una población de $N = 1344$ viviendas, las cuales reunieron todas las variables mencionadas.

Fórmula Aplicada.

$N =$ 1344 (Tamaño de la población, conjunto total de viviendas del Barrio Brisas del Sol y Villa San Marcos).
581 viviendas San Marcos 2000
763 viviendas Barrio Brisas del Sol.

$\bar{Y} =$ 1 (Valor promedio de la variable = 1, una persona jefe de hogar por vivienda)

$Se =$ 0,015 (Error estándar estimado en la investigación.) es decir, de cada 100 encuestas existe una validez del 98,5%.

$V^2 =$ Varianza de la población al cuadrado. Su definición se^2 : cuadrado del error estándar.

$s^2 =$ Varianza de la muestra expresada como la probabilidad de ocurrencia \bar{Y} .

$P =$ 0,9

$n^1 =$ Tamaño de la muestra sin ajustar.

$n =$ Tamaño final de la muestra.

$$n^1 = \frac{s^2}{V^2}$$

$$s^2 = p(1 - P) = 0,9(1 - 0,9) = 0,09$$

$$V^2 = (0.015)^2 = 0.000225$$

$$n^1 = \frac{0,09}{0,000225} = 400$$

$$n = \frac{n^1}{1 + (n^1/N)} = \frac{400}{1 + (400/1.344)} = 308$$

n = 308 (Encuestas a realizar entre Barrio Brisas del Sol y Villa San Marcos).
129 encuestas Villa San Marcos 2000
178 encuestas Barrio Brisas del Sol.

1.4.3.4. Confección de cuestionario

Éste se realizó a través de las siguientes etapas:

- a.** Recopilación de información, a través de revisión literaria, científica, publica y directamente, mediante charlas y entrevistas a personas conocedoras del lugar (realización previa de grupos focales y entrevistas semi-estructuradas).
- b.** Elaboración de pre - cuestionario para mejorar el definitivo.
- c.** Realización de pretest que permitió suprimir preguntas que resultaron innecesarias, agregar aquellas no consideradas y reformular otras ya estructuradas.
- d.** Confección del cuestionario definitivo luego del pretest (Ver Anexo N°1).

1.4.3.5. Realización del tipo de cuestionario

Escalamiento tipo Lickert:

Este método consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmación o juicio, ante los cuales se mide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al encuestado que elija uno de los cinco puntos o categorías de la escala Lickert. A cada afirmación se le asignó un valor numérico. Así, cada encuestado adquirió una puntuación en relación a todas las afirmaciones respondidas (Hernández, Fernández - Collado & Baptista, 2006).

Las afirmaciones fueron calificando al humedal y asignándole un grado de valor, que posteriormente generó una puntuación. El modelo de cuestionario aplicado se basó en 11 afirmaciones. La manera de aplicar la escala Likert fue mediante la encuesta por vivienda, donde el encuestador lee las afirmaciones en cada alternativa de respuesta y registra lo que el encuestado contesta.

1.4.3.6. Trabajo de campo.

- a. La encuesta se realizó en el mes de diciembre del año 2011, entre los días 10 a 28 del mes.

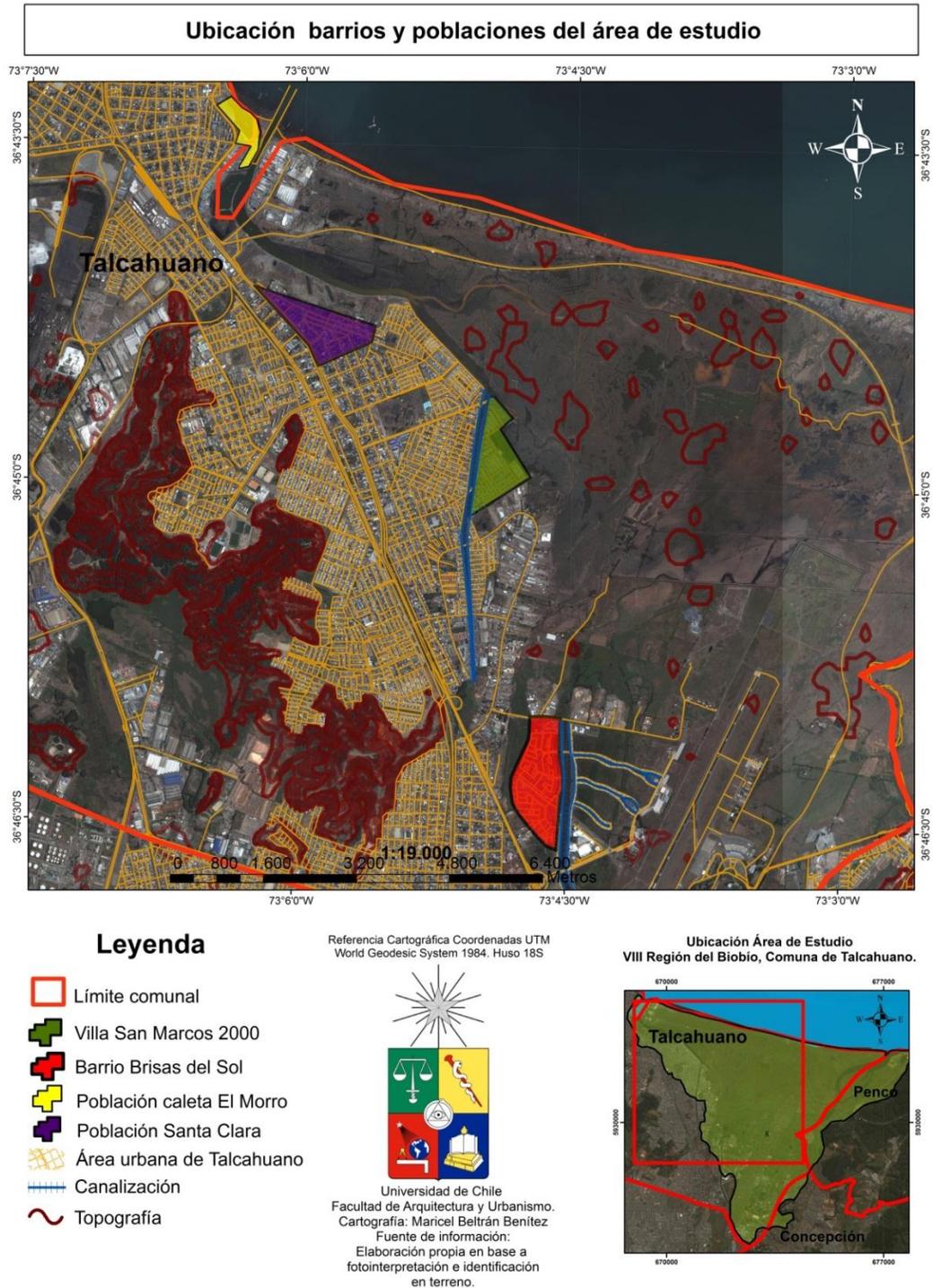
- b. Contó con un total de 6 encuestadores, a los cuales se les realizó una inducción para la aplicación de las encuestas. Además, en el cuestionario se trazó un espacio libre al final de cada pregunta para anotar aquellas observaciones que pudieran ser de ayuda para la interpretación de los resultados. Esta información se incorporó posteriormente al tratamiento cuantitativo de los datos.

1.4.3.7. Procesamiento de encuestas.

En términos generales la escala Lickert se construyó con un total de 11 números de afirmaciones, las cuales calificaron al humedal dentro de la escala de actitud Lickert. Las puntuaciones de la escala Lickert se obtuvieron sumando los valores tabulados respecto de cada frase generando una escala aditiva.

En base a este método, una puntuación se consideró alta o baja según el número de ítems o afirmaciones seleccionadas por el encuestado. Posterior a ello se elaboraron gráficos circulares y de barra, que demostraron el grado de inclinación hacia cada uno de los reactivos aplicados en el cuestionario.

Figura 9. Localización de barrios y poblaciones seleccionadas para la realización de encuestas y grupos focales



Capítulo IV. Resultados

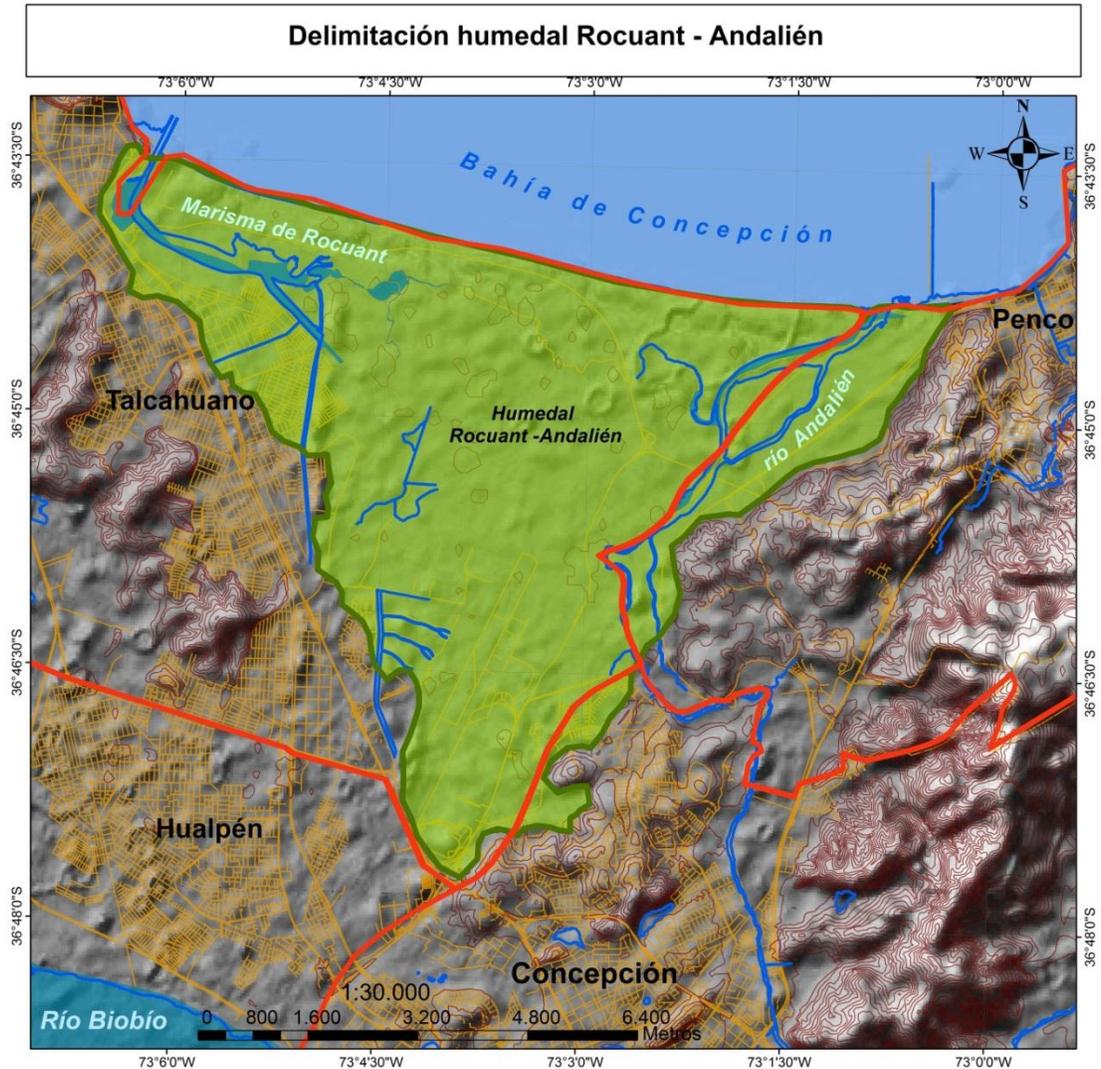
4.1. Delimitación del humedal Rocuant - Andalién.

La delimitación del área de estudio toma como antecedente base la amplia zona de la isla y marisma de Rocuant, destinada como zona de valor natural y de protección de acuerdo al Plan Regulador Metropolitano de Concepción (AMC) vigente desde el año 1980. Además, toma parte del área de influencia hídrica de la cuenca del río Andalién, denominándose producto de estos dos elementos naturales humedal Rocuant - Andalién.

Los aspectos integrados sobre las características físicas, son la base para la delimitación del sistema en su totalidad, lo que evidencia una superficie original más amplia que la considerada en los estudios de los aspectos vegetacionales, y de cuerpos de agua superficial, asignados por CONAMA Biobío, el año 2008 (actualmente Ministerio de Medioambiente). De acuerdo a las características físicas del humedal, su extensión se presenta a lo largo de la bahía de Concepción, entre las coordenadas 36°,43' latitud sur y 73°,60' longitud oeste y hacia el interior del área del humedal su límite sur se localiza en las coordenadas 36°,47' latitud sur y 73°,04' longitud oeste. El humedal contiene una marisma de 5 km. de extensión aproximadamente, recorriendo la bahía de Concepción a través de la entrada de aguas salinas por el canal El Morro (ver figura n°10).

Las referencias físico - naturales del humedal, se consideran en base a las características topográficas de baja altura y los cerros que limitan el área, generando en su interior una zona llana que propicia la existencia de suelos húmedos. Entre las referencias topográficas, se encuentra por el suroeste del humedal la formación de los cerros San Miguel, San Martín y la Unión, y por el sureste los Cerros; Santa Ana, Las Mercedes y Playa Negra (Contreras, 2000). Adicionalmente, en el sector norte se presenta un sistema de pequeñas dunas que separan el humedal del mar y del estuario del río Andalién ubicado en el sector sureste de la bahía de Concepción.

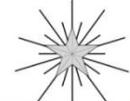
Figura 10. Área de estudio humedal Rocuant - Andalién.



Leyenda

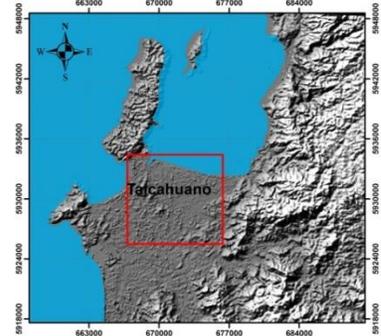
-  Límite comunal
-  Hidrología
-  Ríos y Marismas
-  Topografía
-  Humedal Rocuant- Andalién.
-  Área Urbana

Referencia Cartográfica Coordenadas UTM
World Geodesic System 1984. Huso 18S



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Cartografía: Maricel Beltrán Benítez
Fuente de información:
Elaboración propia
a partir de las características
naturales del área.

**Ubicación Área de Estudio
VIII Región del Biobío, Comuna de Talcahuano.**



4.1.1. Áreas naturales interiores del sistema del humedal Rocuant - Andalién. (figura nº11).

a. Cordón costero de dunas; esta área es denominada isla Rocuant, se localiza en el sector norte del humedal limitando con el borde costero de la bahía de Concepción. Topográficamente presenta una leve mayor altura con un promedio de 2 m.s.n.m. El cordón costero de dunas presenta una extensión aproximada de 5 Km., finalizando en la desembocadura del río Andalién y el estero Rocuant.

b. Marisma de Rocuant; esta área se localiza en el sector noroeste del humedal Rocuant-Andalién, se caracteriza por presentar zonas de pastizales, pajonales y canales de marisma provenientes del canal El Morro. También se puede definir como parte del sistema semi acuático que contiene el humedal. Se presenta cubierto en mayor parte por vegetación adaptada a condiciones de alta salinidad. Esta área, por presentar zonas bajas es receptora de las aguas continentales provenientes de sectores aledaños que se mezclan con las aguas de intrusión marina. Específicamente, el área de la Marisma de Rocuant mantiene constante influencia marina recorriendo un área aproximada de 10 Km. desde la entrada del canal El Morro hasta el sector del río y desembocadura del Andalién por el sureste (Cisternas, 2003). Es importante tener en cuenta, que el canal El Morro recibe en forma directa las descargas líquidas de las industrias pesquera, y en forma indirecta (por efecto de la marea), los desechos industriales pesqueros arrojados a la bahía de Concepción.

Un elemento importante a considerar es que la napa freática en la zona de marisma se encuentra a niveles superficiales, por lo tanto, la mayor parte del año las aguas subterráneas se encuentran en afloramiento hídrico superficial.

Al analizar el área topográficamente se detecta una zona de escasa pendiente, propia de su condición de marisma litoral. Considerando su hidrología se verifica que sus aguas provienen principalmente de tres orígenes: napas subterráneas que son alimentadas por infiltraciones desde los ríos Andalién y Biobío, las precipitaciones y el agua de mar que se introduce por la entrada del canal El Morro (Smith, 2007).

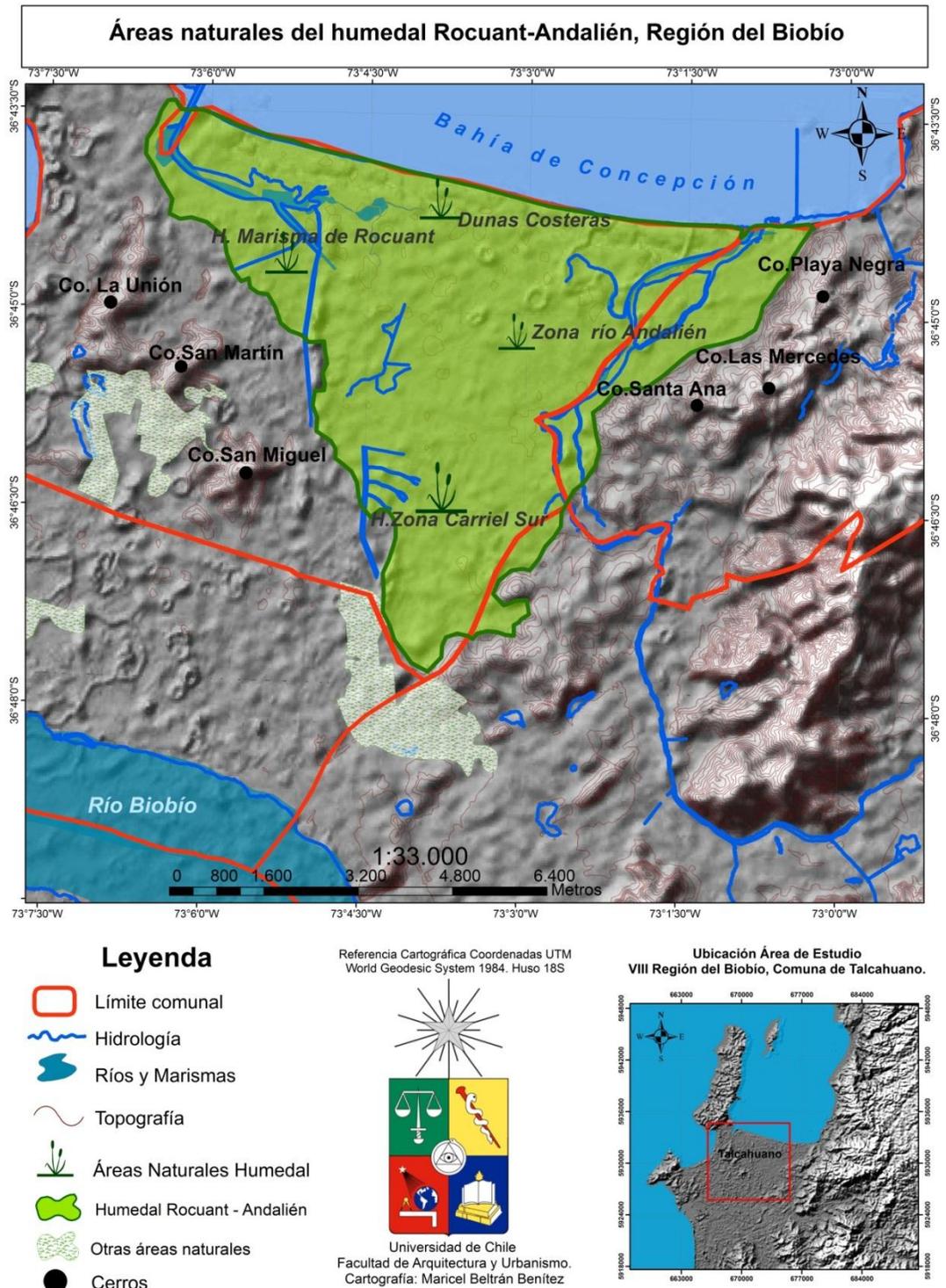
c. Río Andalién; éste se localiza en el sector sureste del humedal desembocando en la bahía de Concepción. Los límites topográficos se presentan en los bordes de los cerros Santa Ana, Las Mercedes y Playa Negra, conformando un área de baja altura y terrazas de inundación del río, que aporta recursos hídricos al sector de la Marisma de Rocuant.

Al considerar la cuenca hidrogeológica del río Andalién, se detecta un límite geográfico relevante hacia el sector norte del humedal, considerando que

“la desembocadura del río Andalién se encuentra sobre una planicie litoral fluvio marina generada por los cambiantes lechos fluviales del cuaternario. La sedimentación fluvial corresponde a arenas negras provenientes de la actividad volcánica del volcán Antuco, que se deposita en las playas al norte del río por la deriva litoral” (Smith, 2007).

d. Zona Carriel Sur; esta área se localiza en el sector sur del humedal, limitando con el aeropuerto Carriel Sur. Se caracteriza por la presencia de pastizales y pequeños canales que se extienden paralelos al Cordón Costero, hasta el extremo norte del aeropuerto Carriel Sur, y desde el río Andalién por el sureste, hasta el área de los canales de la marisma de Rocuant en el norte. La mayor parte de su extensión tiene características de un humedal dulceacuícola producto del drenaje de las aguas recibidas durante las estaciones lluviosas (en particular en los meses de invierno), a través de un canal principal cuyo escurrimiento de aguas proviene del canal El Morro.

Figura 11. Áreas naturales interiores del humedal Rocuant - Andalién.



4.1.2. Características físico - naturales del humedal Rocuant - Andalién.

a. Geología.

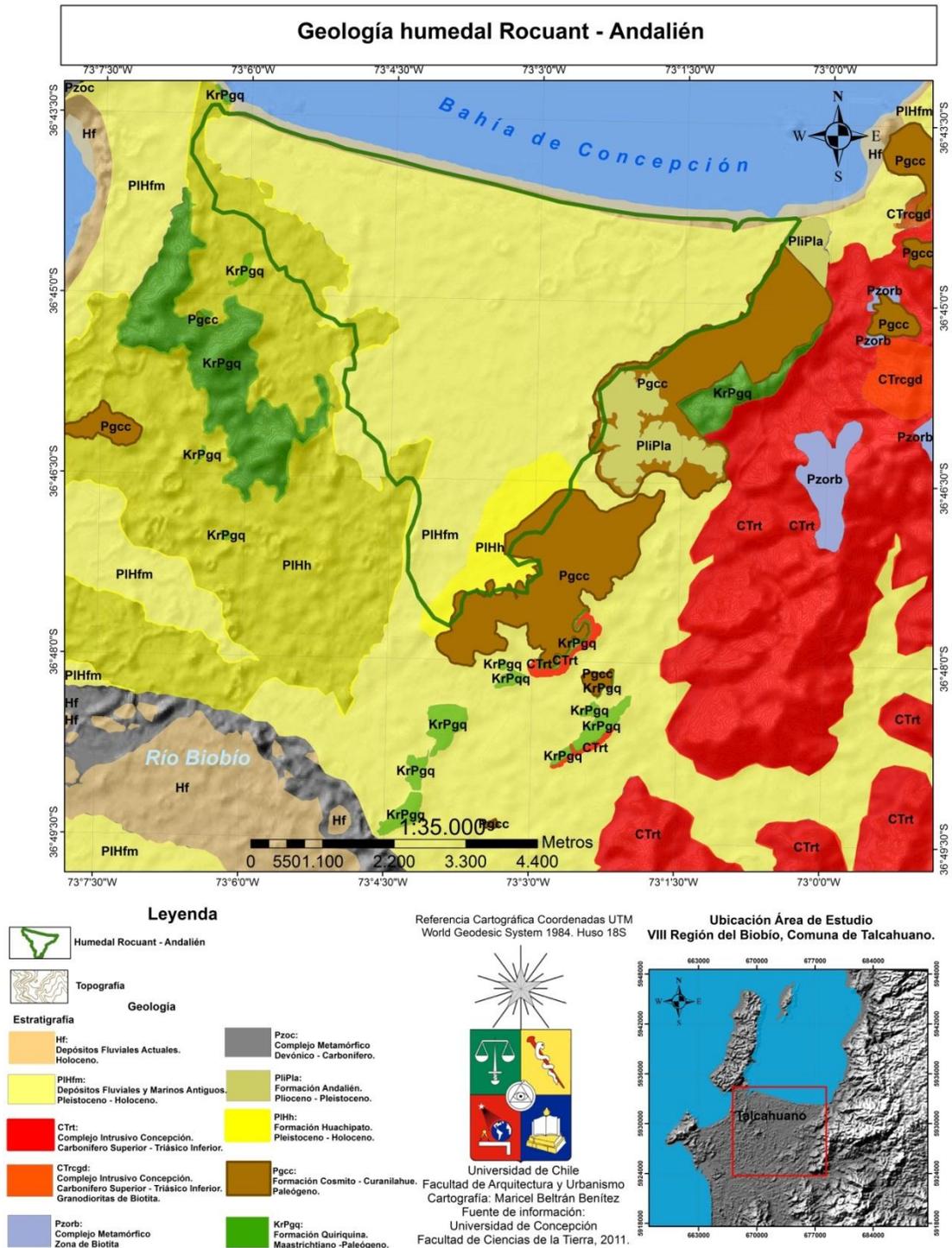
El humedal y terrenos circundantes al área de estudio, se constituyen de un sector de relleno fluvio marino arenoso, específicamente se refiere a depósitos fluviales y marinos antiguos del Pleistoceno y Holoceno (figura n°12). Estos depósitos no cohesivos a moderadamente consolidados son asociados directamente a los cursos superficiales de los ríos Biobío y Andalién y a zonas de dunas antiguas (Quinzio *et al.*, 2010).

Adicionalmente, en la llanura fluvio - marina arenosa de Talcahuano se presenta un canal de drenaje abandonado por el río Biobío, testimonio de defluviaciones anteriores, correspondiente a un periodo morfogénético más dinámico. Este curso hídrico señala una antiguo curso del río Biobío hacia el norte por la bahía de Concepción, con la presencia de un escarpe muy nítido, el cual presenta un fondo fangoso lleno de pajonales, carente de drenaje organizado y de anegamiento invernal intenso (Mardones, 1978).

El relleno formado en esta área es muy bajo y tiene una pendiente casi nula, lo que provoca el anegamiento del suelo en los periodos estivales, permaneciendo algunas lagunas durante periodos secos, las cuales son alimentadas por el escurrimiento freático de las napas subyacentes al paleocauce del río Biobío (antigua desembocadura del río).

De manera general, el área descrita corresponde, en su conjunto, al antiguo curso de inundación del río Biobío, que se direccionaba de Sur a Norte y que corresponde a gran parte del área del humedal Rocuant - Andalién (Ilabaca, 1995).

Figura 12. Geología del humedal Rocuant-Andalién.



b. Geomorfología.

Geomorfológicamente, el río Biobío representa la principal cuenca hidrográfica de la VIII región, su importancia como agente morfogenético queda de manifiesto en la variedad de paisajes que el río ha formado. Sobre algunos de ellos, se ejerce una fuerte presión de uso, en especial en su curso inferior donde se emplaza la conurbación Concepción -Talcahuano. En este sector denominado por Ilabaca, (1995) "*llanura depositacional*", el río ha formado, tres niveles de terraza; superior, intermedia e inferior, las que han sido construidas por sedimentos transportados del sector andino y que se diferencian por sus características sedimentológicas, su extensión y su altitud (Espinoza, 1999).

Para el caso del sistema del humedal, se consideran como las de mayor injerencia, la terraza Intermedia e Inferior (figura n° 13).

- **La Terraza Intermedia del río Biobío**

Ésta se encuentra hacia los límites del sector suroeste del humedal Rocuant- Andalién y limitando también, con la terraza superior que presenta un fuerte escarpe, marcando el límite de las áreas anegables. Esta terraza está constituida por arenas negras basálticas finas a gruesas, suavemente ondulada, con cordones dunarios de gran desarrollo y dunas aisladas. Un elemento importante en el modelado del área es el abundante material eólico, el que ha formado cordones dunarios de gran desarrollo que alcanzan una altura aproximada de 10m., orientados en dirección sureste a noroeste. La importancia ecológica de estos cordones reside en que constituyen una barrera natural a las crecidas del río Biobío. Por lo tanto, su intervención y modificación facilitaría la penetración de las aguas a los sectores interiores, agregado también a la escasa pendiente, el deficiente drenaje de los suelos, la escasa profundidad de la napa subterránea (menos de 50 cm.) y los cuerpos dunarios que obturan el drenaje y facilitan el proceso de penetración de aguas al sistema.

En general, la terraza intermedia se sitúa a una altitud de 6 a 7 metros como promedio desde la terraza superior de 10 a 12 metros (localizada en la comuna de Concepción) hasta la terraza inferior de inundación, la cual se presenta paralela al curso del río Biobío, con 3 a 4

metros promedio y cuya mayor extensión se encuentra en Talcahuano (Ilabaca, 1995).

La altitud de esta terraza decrece suavemente en dirección a la comuna de Talcahuano y también, en dirección a la terraza inferior de inundación del humedal Rocuant - Andalién. Es importante mencionar que la terraza intermedia es la que ha posibilitado la expansión urbana de Talcahuano, desde las décadas de 1960 y 1970.

En referencia a lo mencionado por Ilabaca (1993) en Ilustre Municipalidad de Talcahuano & UBB, (1994) se desprende que: *“dada su altitud y las características físicas del suelo y subsuelo, los terrenos de esta terraza no son impactados por inundaciones fluviales y, escasamente por anegamientos. Son estas condiciones naturales favorables las que han permitido su densa ocupación habitacional”*.

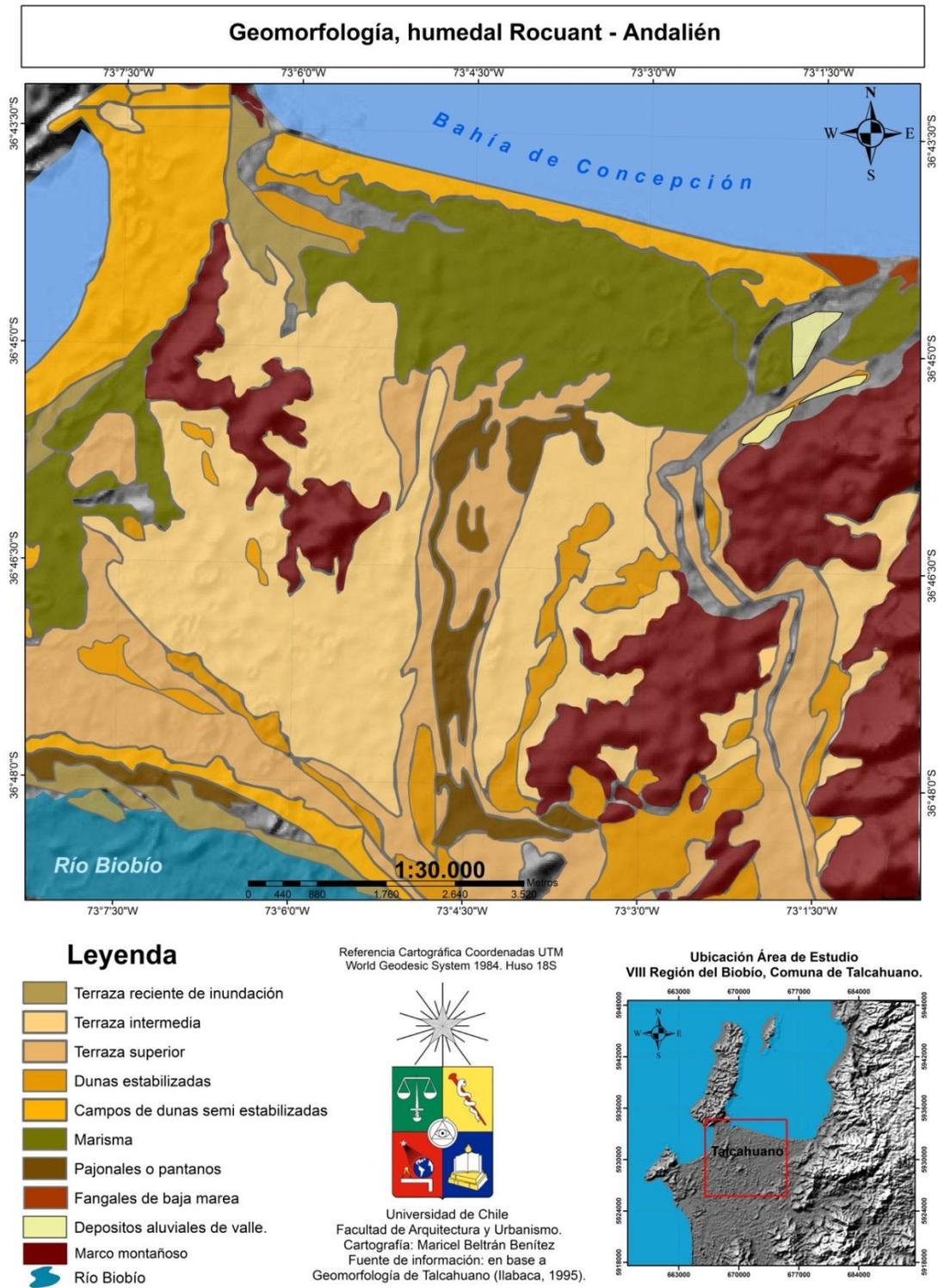
- **La Terraza Inferior de inundación del río Biobío (Ilabaca, 1995).**

Esta terraza se ubica en dirección noreste hacia el interior del humedal Rocuant - Andalién, compuesta de arenas negras y abundante material de limo y arenas cuarcíferas, provenientes de las rocas erosionadas de la Cordillera de la Costa y el piedemonte de Malleco. Tiene una altitud que oscila entre los 3 y 10 m. a lo largo de su extensión en dirección suroeste a noreste, inscribiéndose a un altura de 3 a 6 m. en la terraza intermedia. Posee pendientes inferiores a 2 grados y morfológicamente se presenta plana y solo con pequeñas dunas paralelas, las que aparecen aisladas. Sin embargo, la terraza inferior del río Biobío presenta como principales inconvenientes físicos un nivel freático superficial y bajo nivel de permeabilidad de sus arenas, lo que en consecuencia, lo establecen como un suelo muy húmedo y fácilmente anegable por las aguas. Otro inconveniente se refiere a inundaciones causadas por las crecidas del río sobre todo en los meses de invierno con abundantes precipitaciones.

En esta terraza se desarrollan los humedales permanentemente inundados y en su tramo más costero, con influencia de mareas, se desarrolla el área de marisma. La terraza inferior se caracteriza por poseer un conjunto de unidades geomorfológicas en orden de escurrimiento hídrico, existiendo en el caso del humedal Rocuant - Andalién, las siguientes según Espinoza, (1999):

- a)** Humedales Dulceacuícolas del interior (constituido de pajonales y lagunas).
- b)** Humedal Estuarino asociada al canal El Morro (sector occidental de la marisma de Rocuant).
- c)** Humedal Estuarino asociado al río Andalién (sector oriental de la marisma de Rocuant).
- d)** Humedal Costero y marisma (cordón y dunas litorales de la isla Rocuant, desplazadas longitudinalmente paralelas al borde costero de la bahía de Concepción).

Figura 13. Geomorfología del humedal Rocuant - Andalién.



- **Antiguo curso del río Biobío.**

Es una llanura muy ancha en relación con la terraza intermedia, pantanosa y cubierta en gran parte de pajonales y con drenaje muy deficiente. Debido a su posición altimétrica, levemente encajada en los terrenos más altos de la terraza intermedia, presenta terrenos recientemente conformados y similares a los existentes sobre la terraza inferior del río Biobío. Este antiguo curso de río, ingresaba por camino Concepción, dirección sur a norte hasta la marisma de Rocuant. Se constituye de una leve pendiente topográfica, desde una altitud media de 3 a 3.5 m. a 2 y 1,5 m. Al unirse con la marisma de Rocuant (Ilabaca, 1995).

- **Cuerpos de dunas de la terraza intermedia e inferior.**

Las formas eólicas de los cuerpos dunares sobresalen en sectores de la terraza intermedia e inferior, mientras que en la bahía de Concepción se presentan acompañando a los cordones marinos. Las arenas de dunas se presentan como montículos que sobresalen en la superficie de llanura del humedal, presentando formas alargadas donde el viento sur y suroeste se manifiesta con mayor intensidad. En el sector noroeste del área del humedal donde se emplazan los cerros San Miguel, Higueras y La Unión, las arenas eólicas han penetrado sobre las laderas de los cerros, obstruyendo el drenaje de las quebradas existentes. También, se presentan los cuerpos de dunas sobre la zona costera del área de marisma del humedal con alturas cercanas a los 7 a 8 metros de altitud, extendiéndose hasta la desembocadura del río Andalién.

De acuerdo a antecedentes históricos del área del humedal, se aprecia que los antiguos campos de dunas de Talcahuano, han sido usados como sitios industriales y habitacionales a pesar de no ser recomendables como suelos de fundación (Ilustre Municipalidad de Talcahuano & UBB, 1994).

- **Plataformas sedimentarias (cerros isla) sobre el humedal Rocuant- Andalién.**

Sobre la terraza inferior, donde se ubica el humedal Rocuant – Andalién, se presenta una llanura arenosa y un conjunto de zonas altas denominadas cerros islas. En el caso de Talcahuano se presentan cerros de mayor altura conformados por el cerro San Miguel, San Martín y La

Unión, que son parte de un solo conjunto con orientación sureste a noroeste. Además otros cerros de menor dimensión, como el cerro El Morro y Las Pulgas, que constituyen limitantes topográficos del humedal Rocuant - Andalién por el costado noroeste.

Esta disposición de los cerros establece una separación entre el área industrial y residencial perteneciente a la comuna de Talcahuano y la actual comuna de Hualpén. Las altitudes de los cerros San Miguel, San Martín y cerro La Unión son de 83 m., 65 m. y 69 m. respectivamente, formando límites naturales del humedal (Ilabaca, P 1995).

Principales características físico - naturales del humedal Rocuant- Andalién que dificultan la construcción de asentamientos humanos (Ilabaca, 1995):

a. La terraza inferior del río Biobío, presenta inundaciones durante crecidas excepcionales del río Biobío.

- Alto nivel freático y deficiente drenaje, que produce anegamientos en la mayor parte de los terrenos constituidos de antiguo cauce del río Biobío.

b. El curso antiguo de inundación del río Biobío, presenta suelos y subsuelos pantanosos con abundante contenido orgánico, plástico y compresible (no recomendable como suelo de fundación).

- Nivel freático muy alto y drenaje muy deficiente producto de la débil pendiente.

- Anegamientos por aguas lluvias durante el invierno.

c. La marisma de Rocuant, presenta suelos y subsuelos formados por fangos de gran compresibilidad y plasticidad

- Nivel freático que emerge naturalmente durante los meses de invierno.

c. Hidrología

Según el catastro de humedales de la VIII región del Biobío, realizado por la dirección general de Pesca en el año 1998, el humedal Rocuant - Andalién, corresponde a un tipo de

hábitat complejo, con características de estuario intermareal tipo marisma, humedal ribereño permanente y temporal. Sus aguas poseen tres orígenes (Smith, 2007).

1. Aguas subterráneas, que son alimentadas por precipitaciones.
2. Infiltraciones provenientes de los ríos Andalién y Biobío.
3. Agua de mar que se introduce por la entrada costera del canal El Morro (esta es causante de la influencia salina de la marisma de Rocuant).

Adicionalmente, se presentan dos tipos de aporte hídricos de agua dulce y salada. El agua dulce es originada por precipitaciones y escorrentía superficial, drenando el área del humedal hasta el mar, mientras que el agua salada es recibida por el aporte de mareas altas que entran al humedal por el canal El Morro y se desplazan recorriendo los límites interiores del humedal, donde se localizan los nuevos barrios construidos (Espinoza, 1999).

En referencia a los aportes por infiltración, éste se genera con el flujo hídrico subterráneo del río Biobío, el cual en su recorrido va drenando subterráneamente el humedal desde su antiguo curso hídrico. Por otra parte, en el sector oriental del humedal el río Andalién se meandriza formando islas y drenando hacia el área de marisma de Rocuant a través de canales, el resto del curso hídrico desemboca al mar por el costado de la isla Rocuant, en la comuna de Penco.

La disponibilidad de agua sobre el humedal varía estacionalmente, presentándose los mayores flujos de agua dulce en invierno con el aumento de las precipitaciones. Sin embargo, en el periodo de verano se producen flujos y reflujos marcados por efecto de las mareas, sobre todo en periodo de sicigias (intrusión de agua salina). En este periodo los menores aportes de agua dulce y la evaporación producida por la radiación solar producen un aumento de la salinidad en el interior del área de marisma del humedal.

El punto fundamental a considerar, es la limitada capacidad de autodepuración del de la marisma del humedal, debido a la escasa pendiente del estuario, que no hace posible un flujo de agua constante y a los insuficientes aportes de agua dulce que aumentan solo en invierno y por fenómenos eventuales de mayor precipitación.

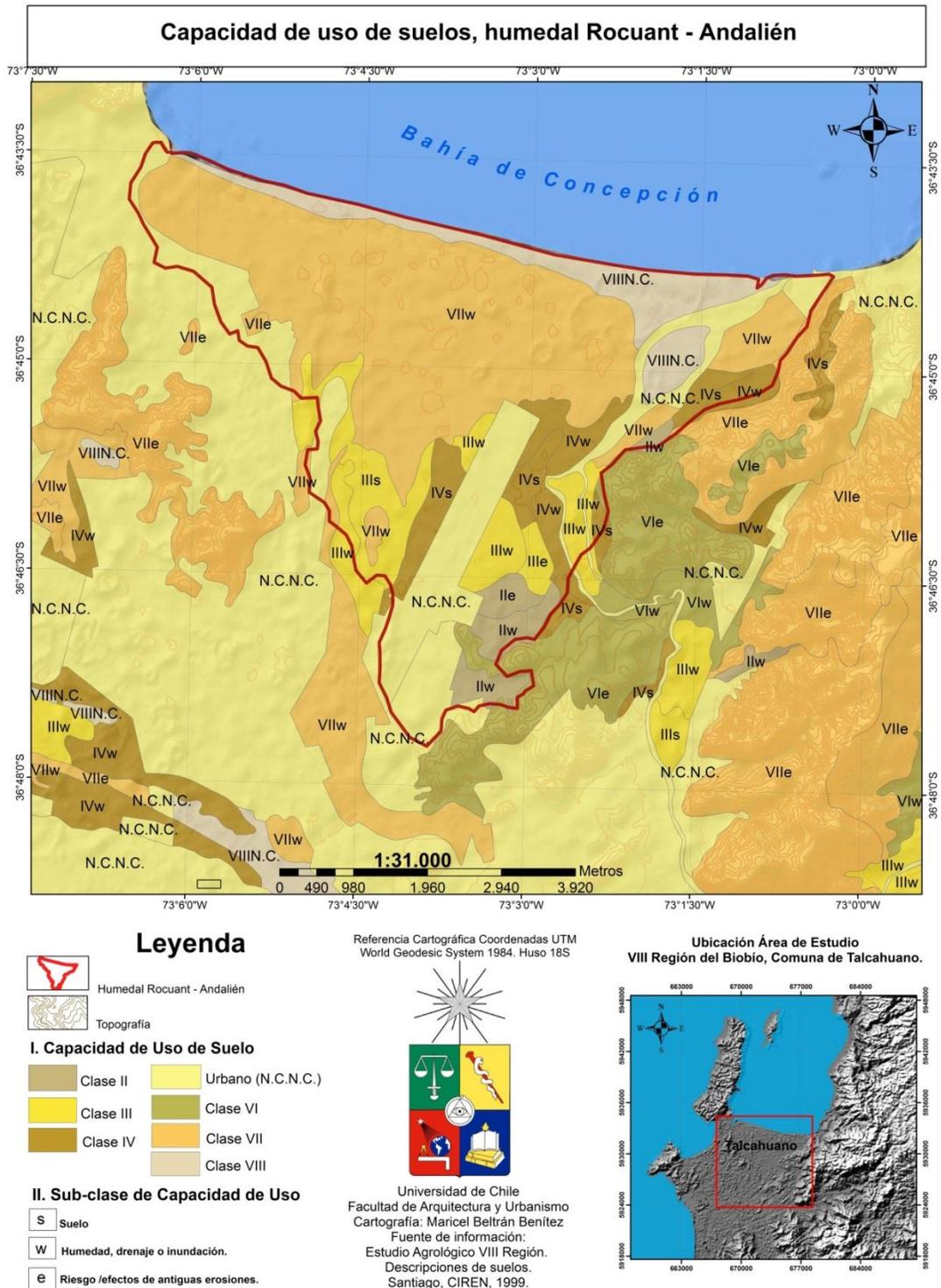
d. Suelos

Este humedal se localiza sobre terrenos clasificados por diversos autores como Misceláneos de Pantano (CIREN, 1999), siendo suelos húmedos que acumulan agua superficial por la dificultad que presentan en su proceso de infiltración, cubiertos por vegetación hidromórfica.

La capacidad de uso de estos suelos corresponde principalmente a la clase VII (figura n° 14), caracterizado por poseer limitaciones muy severas que lo hacen inadecuados para actividades de cultivo o valor agrícola, su uso se estima preferentemente para pastoreo y uso forestal. Adicionalmente, al considerar su sub-clase de capacidad de uso (s, w, e), para la clasificación VII- w; se agrupa dentro de suelos de humedad e inundación (CIREN, 1999).

Con respecto a su clase de drenaje, corresponde a un terreno pobremente drenado, cuya característica principal es su alto contenido de arcillas, razón por la cual tienen una gran capacidad para absorber agua; expandiéndose en este proceso, sin dejar poros (Smith, 2007).

Figura 14. Clases de suelo, humedal Rocuant - Andalién.



e. Vegetación y fauna característica del humedal Rocuant - Andalién.

La principal vegetación existente en el humedal se presenta en su sector norte con un 4% de plantas endémicas, 19% nativas y un 77% de plantas introducidas (Ilustre Municipalidad de Talcahuano. Dirección de Medioambiente, 2009). Se considera que las plantas vasculares de mayor predominio pertenecen a la familia de las Poáceas (conocidas popularmente como gramíneas), las fabáceas y Asteráceas (ver anexo nº 2).

La vegetación de este ecosistema, se puede subdividir en tres tipos:

1. La vegetación dunaria; Se caracteriza por poseer vegetación de dunas adaptadas a condiciones xéricas, un tapiz herbáceo compuesto por gramíneas, malezas, ciperáceas, que son en ocasiones, interrumpidas por arbustos espinosos (Smith, 2007).

Figura 15. Vegetación Dunaria, humedal Rocuant - Andalién.



Fuente: León & Benítez-Mora, (2005).

2. La vegetación de marisma; Posee principalmente pastizales inundables de sectores salobres y pantanosos, además de franjas de gramíneas, juncáceas y ciperáceas.

Figura 16. Vegetación de Marisma, humedal Rocuant – Andalién.



Fuente: León & Benítez-Mora (2005).

3. La vegetación del humedal dulceacuícola; Esta zona concentra pastizales inundados por aguas dulces ciperáceas y juncáceas y en sus zonas menos húmedas, gramíneas y malezas.

Figura 17. Vegetación dulceacuícola, humedal Rocuant – Andalién.



Fuente: León & Benítez-Mora, (2005).

La fauna presente en el humedal Rocuant - Andalién ha ido reduciendo su diversidad a través de los años, presentando en mayor medida avifauna característica de zonas de humedales (ver anexo n° 3). Tal como lo señala Smith (2007) entre las especies más importantes de este humedal se encuentran (figura n° 18):

<i>Peces</i>	<i>Cheirodon galusdae</i> (Pocha)
<i>Anfibios</i>	<i>Pleurodema thaul</i> (Sapito de cuatro ojos) <i>Batrachyla taeniata</i>
<i>Aves</i>	<i>Ardea Cocoi</i> (Garza cuca) <i>Cygnus melancorypha</i> (Cisne de cuello negro) <i>Carduelis barbatus</i> (Jilguero) <i>Sturnella loyca</i> (Loica)

Por otra parte, el cordón litoral, situado al norte de la isla Rocuant, es una importante área de residencia de especies de aves, tanto permanentes como migratorias; por lo cual sus altos niveles de productividad y flujos de nutrientes y energía pueden ser una importantes zona para investigación científica (Smith, 2007).

Figura 18. Avifauna del humedal Rocuant – Andalién.

1. *Ardea Cocoi* (Garza cuca)



2. *Carduelis barbatus* (Jilguero)



Fuente: <http://avesdetalcahuano.blogspot.com/2010/03/loica-sturnella-loyca.html>

3. *Cygnus melancorypha* (Cisne de cuello negro)



4. *Sturnella loyca* (Loica)



Fuente: <http://avesdetalcahuano.blogspot.com/2010/03/loica-sturnella-loyca.html>

f. Estado de conservación del humedal Rocuant – Andalién.

El agua es el principal medio de contaminación por el que ha sido afectado el humedal Rocuant - Andalién. En el sector de la marisma de Rocuant se presenta en el año 2000 con extrema contaminación de las aguas, lo cual produjo la desaparición de macro fauna y micro fauna como también zooplancton en sus aguas (Espinoza, 1999).

Las causas de la contaminación se presentan debido a los siguientes focos contaminantes:

- a. Vaciamiento directo de aguas servidas
- b. Afluentes de la industria pesquera aledañas al área de la marisma de Rocuant.
- c. Contaminante en los fondos de los suelos del humedal derivados de los aceites contenidos en los residuos industriales líquidos vaciados en las aguas de la marisma (Espinoza, 1999).

Estos focos contaminantes transformaron en la década de 1980 al humedal en un sistema eutrofizado con la pérdida total de su flora y fauna. Por esta razón, en el año 2000 fue considerado como un sistema completamente perdido y de muy difícil recuperación, especialmente desde la entrada del sector Las Salina hasta el canal El Morro.

En general, el área de la marisma de Rocuant ha presentado un deterioro progresivo por la acción de la contaminación de la industria pesquera, mientras que la zona de Carriel Sur ha mantenido una serie de rellenos y drenado, producto de la presión comercial y residencial. Sin embargo, el área asociada al río Andalién se encuentra con baja intervención humana y mantiene sus características físico - naturales en mejor estado, producto de la lejanía que presenta con la zona más cercana a la conurbación Concepción - Talcahuano (Espinoza, 1999).

4.2. Caracterización del área urbana en el humedal Rocuant - Andalién y el reconocimiento espacial de su expansión, entre la década de 1950 y 2011.

a. Antecedentes históricos del periodo de 1916 a 1940 en el humedal Rocuant - Andalién.

En este periodo la comuna de Talcahuano presenta un área urbana con centralidad definida, localizada frente al puerto de Talcahuano y extendiéndose hacia los cerros. Sin embargo, debido a la saturación y densificación en su centro se origina la expansión urbana, a través del eje longitudinal que constituye el nexo del camino Concepción - Talcahuano. En torno a esta estructura vial se localizan las primeras poblaciones denominadas A Mitad de Camino (Ilustre Municipalidad de Talcahuano & UBB, 1994) o a mitad del camino Concepción - Talcahuano, tales como; población Esmeralda, Club Hípico y población Prieto.

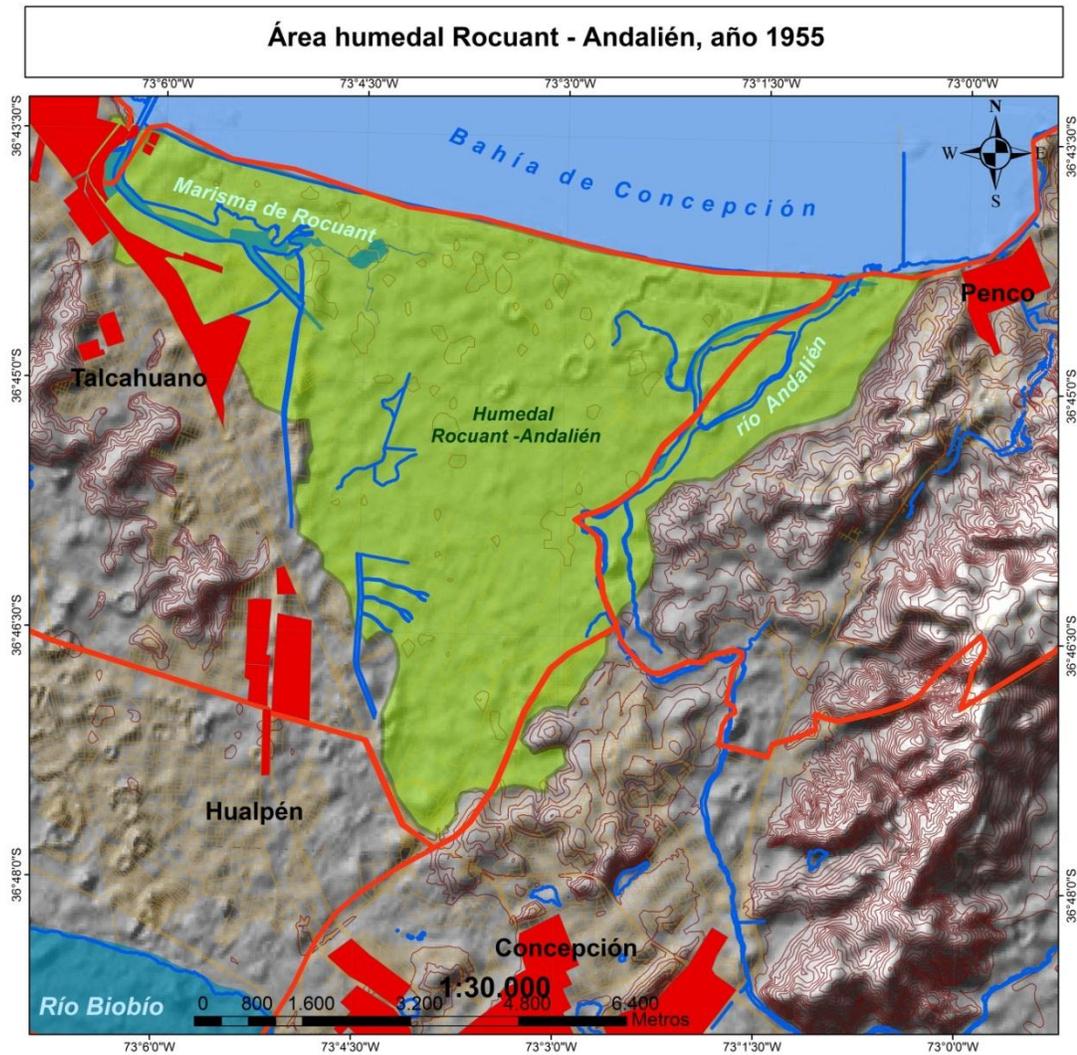
Adicionalmente, debido a la saturación del centro urbano inicial frente al puerto y cerros de Talcahuano, se consolida una nueva área urbana de estrato socioeconómico alto en el sector periférico al centro fundacional, localizado en la calle Colón y próximo al cerro El Morro. En este sector se ubica el barrio Las Salinas, el cual presenta una ubicación con accesibilidad directa al centro histórico de Talcahuano.

Por otra parte, en el año 1936 se genera el inicio de la industrialización de la actividad pesquera, con la implantación de procesadoras de productos marinos, que se establecerán hasta 1961. Estas procesadoras industriales se localizan en sus inicios sobre el borde costero de Talcahuano y en el humedal Rocuant - Andalién, específicamente sobre la isla Rocuant. Estas industrias de pescado al no tener un adecuado planeamiento de su localización dan inicio al deterioro ambiental en las aguas del humedal.

4.2.1. Evolución del área urbana e industrial del humedal Rocuant - Andalién, periodo de 1940 a 1960.

En la década de 1940 uno de los factores que determina la dirección en que crecerá el área urbana en el humedal Rocuant - Andalién son las condiciones topográficas del territorio, predominando las zonas llanas, cerros y relieves de baja altura dispersados a lo largo de toda la superficie del humedal (figura n° 19).

Figura 19. Área del humedal Rocuant - Andalién, año 1955.



Leyenda

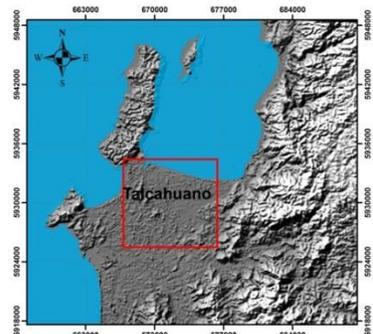
-  Área urbana, año 1955
-  Límite comunal
-  Hidrología
-  Ríos y Marismas
-  Topografía
-  Humedal Rocuant- Andalién.

Referencia Cartográfica Coordenadas UTM
World Geodesic System 1984. Huso 18S



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Cartografía: Maricel Beltrán Benítez
Fuente de información:
Elaboración propia
en base a fotointerpretación
fotografía aérea.

Ubicación Área de Estudio
VIII Región del Biobío, Comuna de Talcahuano.

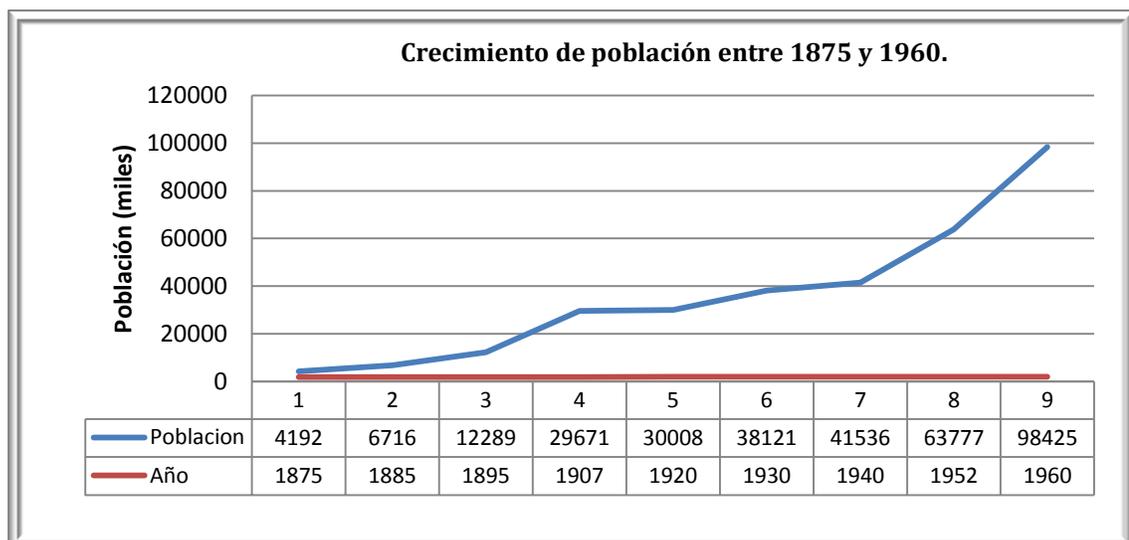


La expansión del área urbana de Talcahuano, entre 1940 a 1960, se define por un periodo de industrialización, caracterizado por presentar un crecimiento explosivo de población (gráfico N° 1). Antes de 1946 la ciudad dependía de las actividades portuarias, tanto militares como comerciales de la base naval y de la tradicional industria pesquera artesanal. En la década de 1950 producto de estudios de CORFO para instalar la Siderúrgica de Huachipato a cargo de la Compañía de Acero del Pacífico (CAP), se produce un impacto urbano general sobre la comuna de Talcahuano y específicamente sobre áreas naturales del humedal Rocuant - Andalién, construyéndose los primeros barrios para la población que comienza a trabajar en la industria de la CAP.

La implantación de la planta de acero se situó como valor estratégico de desarrollo económico, lo cual provocó un cambio social y urbano irreversible, con el desmejoramiento de la calidad de vida de los habitantes producto del explosivo crecimiento industrial, generando fuertes procesos migratorios hacia las nuevas fuentes de trabajo (Ilustre Municipalidad de Talcahuano & UBB, 1994).

El explosivo desarrollo industrial de la comuna, requirió de la construcción acelerada de vivienda social capaz de absorber la necesidad habitacional de la población inmigrante, tal como lo demuestra el crecimiento de población hacia la década de 1950.

Gráfico 1. Crecimiento de población entre 1875 a 1960, comuna de Talcahuano.



Fuente: Ilustre Municipalidad de Talcahuano & U. Biobío, (1994).

Tal como lo indica el gráfico n° 1 la tasa de crecimiento de población entre 1952 a 1960 y de 1960 a 1970 es de 17% y un 20%, superando a la del país y a la de Concepción. Por otra parte, al analizar a la población de Talcahuano por ramas de actividad económica para los años 1952, 1960, y 1970 se aprecia que la tasa de crecimiento industrial presenta un incremento significativo en el tiempo (cuadro n° 14).

Cuadro 14. Tasa de crecimiento industrial comuna de Talcahuano.

Año	Tasa de crecimiento industrial
1952	25,7%
1960	30,89%
1970	32%

Fuente: Ilustre Municipalidad de Talcahuano & U. Biobío (1994)

Durante el periodo de industrialización el crecimiento urbano se desarrolló extensivamente en áreas naturales de la comuna de Talcahuano, con gran cantidad de sectores habitacionales construidos sobre el humedal Rocuant - Andalién, tales como; sector El Morro, sector Arenales y sectores adyacentes a barrio Gaete (Arancibia, 1965).

En la década de 1960 se instalan paulatinamente industrias pesqueras ocupando suelos que bordean la bahía de Concepción y zonas costeras de Talcahuano, parte de éstas se localizan en las proximidades de la zona de isla Rocuant. Por otra parte, la pesca artesanal se agrega a la pesca industrial en la elaboración de la materia prima, sin embargo, ésta redujo su importancia, ya que hacia 1960 la pesca industrial sobrepasa la pesca de origen artesanal.

El desarrollo de la industria pesquera crea gran conflicto en el núcleo urbano central, por no poseer una adecuada infraestructura industrial y la carencia de colectores de aguas servidas, lo que obliga a vaciar los residuos de procesos industriales directamente en el mar, generando contaminación ambiental tanto en el aire como en los medios acuáticos.

En este periodo nuevos sectores habitacionales migran hacia la comuna de Talcahuano, localizándose los siguientes sobre las áreas del humedal Rocuant - Andalién:

1. Sector Medio Camino:

Este sector se origina con la primera expansión urbana a principios del siglo XX, generando poblaciones como Esmeralda, Santa Leonor y Santa María, separadas por Calle Colón o por la vía férrea que se ubica paralela a esa calle. Este sector integra el área urbana de Cerro Verde - Santa Leonor (sector norte de la bahía de Concepción), presentando una ausencia de elevaciones y relieves, lo que dificulta reconocer sus límites.

2. Sector Las Salinas:

Este sector surge en la década de 1950 con dos áreas principales; barrio Las Salinas y Puente Perales, el cual tiene como límite suroeste la calle Colón y la vía ferroviaria. El límite hacia el noreste es de difícil delimitación, debido a la existencia de zonas pantanosas y de canales pertenecientes al humedal. Esta situación es la que producirá en el futuro la extensión urbana, a través del relleno paulatino de los suelos. En el costado noreste del sector Las Salinas se ubica un área interior denominado Huertos Obreros, el cual en su origen y durante este periodo aún mantiene áreas agrícolas.

Las Salinas fue una población residencial por varios años en el periodo de 1940 a 1960, sin embargo pierde esta condición al verse invadida de fábricas de harina de pescado, lo cual generó la emigración de muchas familias, que se habían asentado con anterioridad sobre esta área.

El sector Las Salinas incluye en la década de 1960 las poblaciones Santa Clara o barrio del Matadero, la población Luisa Echeverría, El Estadio, Cooperativa, Los Cóndores, población Inchalma, Huertos Familiares Obreros y Las Camelias.

Al final del sector Las Salinas por su costado norte, se encuentra el canal El Morro, el cual penetra en el interior del humedal y entre sus bordes se instalan diversas bodegas de las compañías navieras y fábricas de harina de pescado.

3. Sector Las Vegas de Talcahuano:

Los numerosos pajonales y áreas inundadas que existían antiguamente en este sector, abarcaban desde las zonas aledañas al cerro El Morro, cerro David Fuentes y cerro de Tumbes hasta cerro

La Unión y Las Salinas, el cual fue conocido históricamente como Las Vegas de Talcahuano (Ilustre Municipalidad de Talcahuano & UBB, 1994). Este sector comprende la zona de marisma del humedal en estudio.

4. Sector Costa Sur de la bahía de Concepción:

La extensión menos conocida de Talcahuano durante este periodo se presenta en los interiores del humedal en estudio, extendiéndose desde sus límites naturales por el costado este, donde se encuentra el río Andalién, hasta finalizar en la Autopista y las poblaciones que bordean por el oriente el camino a Concepción o calle Colón. En este sector se encuentran el fundo Los Budes, el área del humedal Carriel Norte, Carriel Sur y la isla Rocuant.

En la década de 1960 el sector Costa Sur se constituía del área natural donde se construyó el aeropuerto Carriel Sur, que en esos años bordeaba una larga superficie arenosa, limitada en sus extremos por el actual canal El Morro y el río Andalién. En las horas de altas mareas, esta zona se cubría en gran parte por el mar, razón por la cual permaneció durante décadas como área liberada sin ocupación urbana.

5. Sector canal El Morro:

Al oriente del cerro El Morro de Talcahuano se localiza el canal El Morro, el cual penetra cerca de 2,4 kilómetros hacia el interior, primero en dirección sur y luego hacia el este, por detrás de la isla Rocuant. En este periodo el canal era de poca profundidad y era protegido de las inclemencias del tiempo por numerosos muelles en su ribera occidental. Por el sector del canal El Morro entraban remolcadores, faluchos de carga y embarcaciones menores.

4.2.2. Evolución del área urbana e industrial en el humedal Rocuant - Andalién, periodo de 1960 a 1980.

Entre 1960 y 1980 los nuevos barrios que se agregan al área urbana ocupan, principalmente, los intervalos territoriales entre los centros urbanos de la ciudad de Concepción y Talcahuano.

En referencia a la infraestructura construida, en la década de 1960 se planifica e inicia la construcción del aeropuerto Carriel Sur, el cual remplazó al antiguo aeródromo de Hualpencillo. El nuevo aeropuerto ubicado en el área de Carriel Sur, ocupó una superficie inicial de 260 hectáreas, todo ello sobre los límites de la comuna de Talcahuano, Concepción y Penco (Ilustre Municipalidad de Talcahuano & UBB, 1994). Durante este periodo el área urbana se posicionó a través de permanentes tomas de terreno, lo cual produjo la creación de obras habitacionales por parte de la corporación de mejoramiento urbano.

A fines de la década de 1970, se presentan los primeros efectos de contaminación ambiental y degradación ecológica producidos por las actividades industriales y el puerto pesquero, produciendo emanaciones contaminantes, que son arrojadas directamente sobre la bahía de Concepción. Además, surgen botaderos de basura contiguos a la bahía de Concepción, cuyos desperdicios se irán extendiendo hacia el área de isla Rocuant.

En la década de 1980 el área urbana que bordea los límites del humedal se presenta segregada y con una expansión generalizada. Esto se ve reflejado en un crecimiento céntrico y dirigido hacia Concepción, a través del eje vial longitudinal Talcahuano -Concepción y reforzado con la nueva autopista del mismo nombre.

Por otra parte, la permanente necesidad habitacional fue originando un desarrollo urbanístico sin planificación, con una serie de conflictos físico - naturales y urbanos sobre el área del humedal, tales como, la ocupación de terrenos bajos e inundables y de compleja fundación para ser urbanizados (Ver anexo N° 4).

Durante este periodo aparecen nuevos sectores habitacionales e industriales sobre el área natural del humedal, tales como:

1. Sector La autopista Concepción- Talcahuano:

Este sector toma parte de las áreas del humedal, desplazándose en línea recta, bordeando el aeropuerto Carriel sur y atravesando la población Santa María hasta el costado del Puente Perales. Este nuevo camino es el resultado del crecimiento comercial y de los diversos centros industriales y áreas agrícolas que aún permanecían en este periodo sobre el área del humedal.

Después de atravesar la población Santa María, sector de Huertos Familiares y población Perales, esta autopista se une al camino viejo, bordeando las poblaciones del sector Las Salinas y el barrio Luisa Echeverría. Finalmente, la autopista se une al centro urbano de Concepción y Talcahuano, a través de dos caminos que constituyen el nexo entre ambas ciudades. Uno de ellos recibe el nombre de camino a Concepción o calle Colón (antigua arteria de concepción) y la otra denominada La Autopista.

2. Sector Carriel Sur:

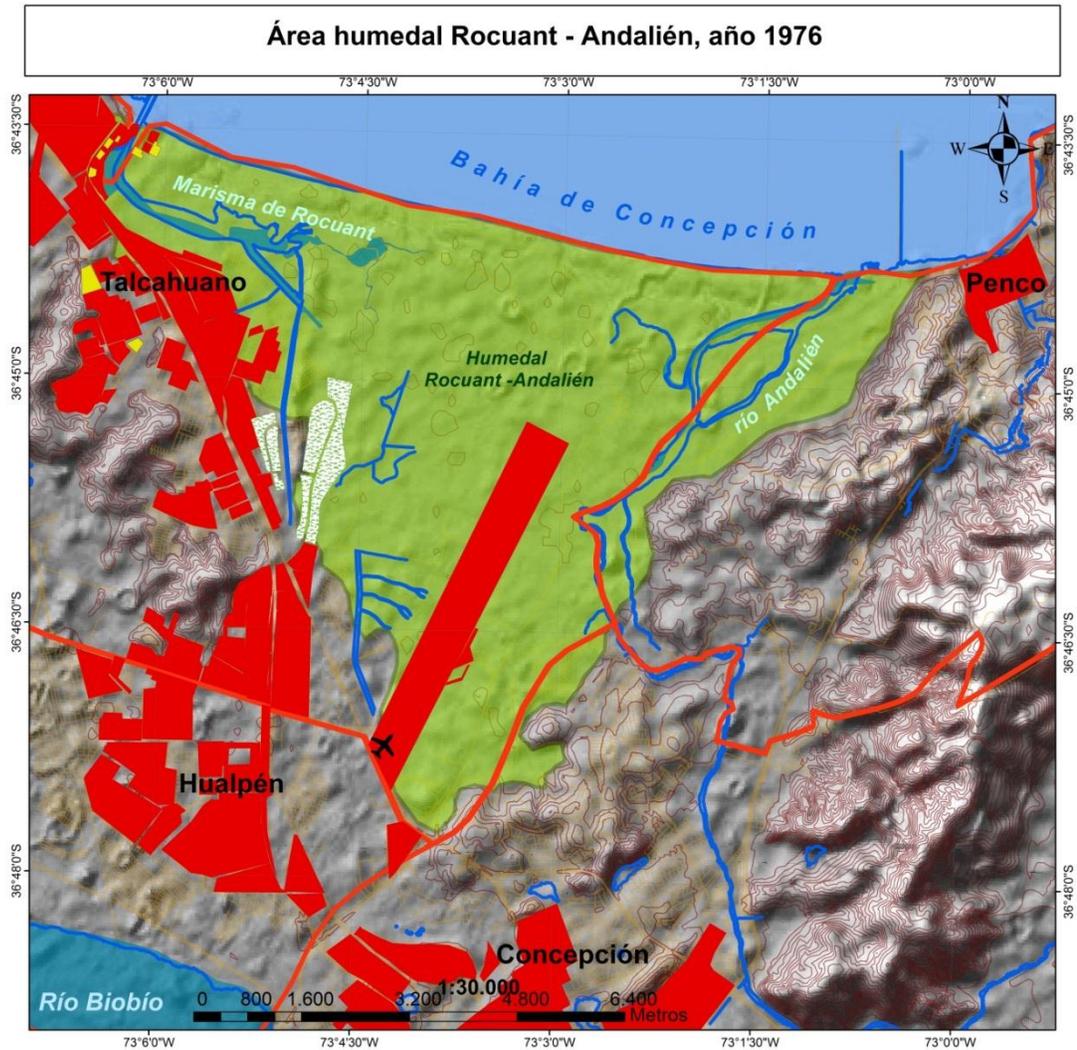
Este sector en la década 1960 presenta un creciente desarrollo con una ocupación centrada en parcelas residenciales, limitando con el aeropuerto Carriel Sur hacia el norte. Sin embargo, en la década de 1970 comienza a ocupar parte de los terrenos del aeropuerto regional con equipamiento urbano.

3. Sector Industrial:

Durante el periodo de 1960 y 1970, se presenta la instalación de la industria de cementos Biobío e industrias complementarias. En referencia a la actividad de la industria pesquera en este periodo concentraba el 95% del desembarque de pescado y de mariscos de toda la zona.

En general, el proceso de conurbación entre 1960 a 1980, se caracterizó por la construcción de sectores habitacionales, urbanizándose los intersticios prediales y densificando la superficie territorial. De esta manera, en la década de 1980 surge una diversidad de poblamientos entre el sector Medio Camino y el sector Las Salinas, evidenciándose el deterioro del medio ambiente en todos los sectores de la conurbación, producto del crecimiento urbano y la instalación industrial (Ilustre Municipalidad de Talcahuano & UBB, 1994).

Figura 20. Área del humedal Rocuant - Andalién, año 1976.



Leyenda

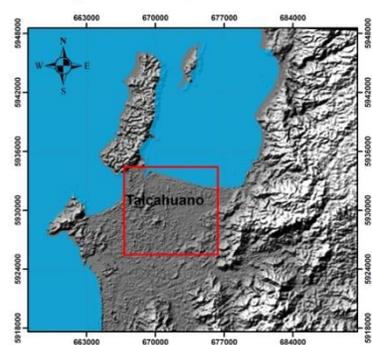
- Área urbana, año 1976
- Área Industrial, año 1976
- Huertos obreros familiares
- Límite comunal
- Hidrología
- Ríos y Marismas
- Topografía
- Humedal Rocuant- Andalién.
- Aeropuerto Carriel Sur, año 1976

Referencia Cartográfica Coordenadas UTM
World Geodesic System 1984. Huso 18S



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Cartografía: Maricel Beltrán Benítez
Fuente de información:
Elaboración propia
en base a fotointerpretación
fotografía aérea.

Ubicación Área de Estudio
VIII Región del Biobío, Comuna de Talcahuano.



4.2.3. Evolución del área urbana e industrial en el humedal Rocuant - Andalién, periodo de 1980 - 2000.

La evolución del área urbana, durante este periodo representa la continuidad de los procesos urbanos, que incluye nuevas poblaciones sobre los sectores ya construidos, pero con mayor lentitud que en el periodo anterior debido a la escasez de suelos disponibles.

Esta situación se refleja especialmente con la urbanización de suelos de difícil edificación, lo que produjo la necesidad de aumentar las inversiones de las empresas constructoras para dar solución a los problemas de accesibilidad y deficiente calidad de los suelos por ser zonas de humedales.

De esta manera, los procesos urbanos identificados durante la década de 1980 se centran en la regularización de tomas de terreno, dotándolos de infraestructura urbana, tales como; la concreción del nexo vial entre la comuna de Concepción y Talcahuano (Autopista Concepción - Talcahuano) y obras públicas referidas a proyectos para evacuación de aguas, (encauzando el actual canal Ifarle). La dotación de canales de drenaje, permitió seguir aumentando el área de expansión urbana en zonas que antes eran inundadas por las aguas del humedal Rocuant - Andalién.

Los Sectores habitacionales que en esta década sufren modificaciones:

1. Sector Perales - Las Salinas (hasta el canal El Morro): este sector en el periodo de 1980 al 2000, se encuentra muy deteriorado producto de la eliminación de los bosques que cubrían los cerros circundantes, brindando una elevada calidad paisajística al sector.

2. Sector las salinas: en este periodo se vuelve un eje de intenso tráfico, separando dos sectores de características similares; el barrio Las Higueras y Perales.

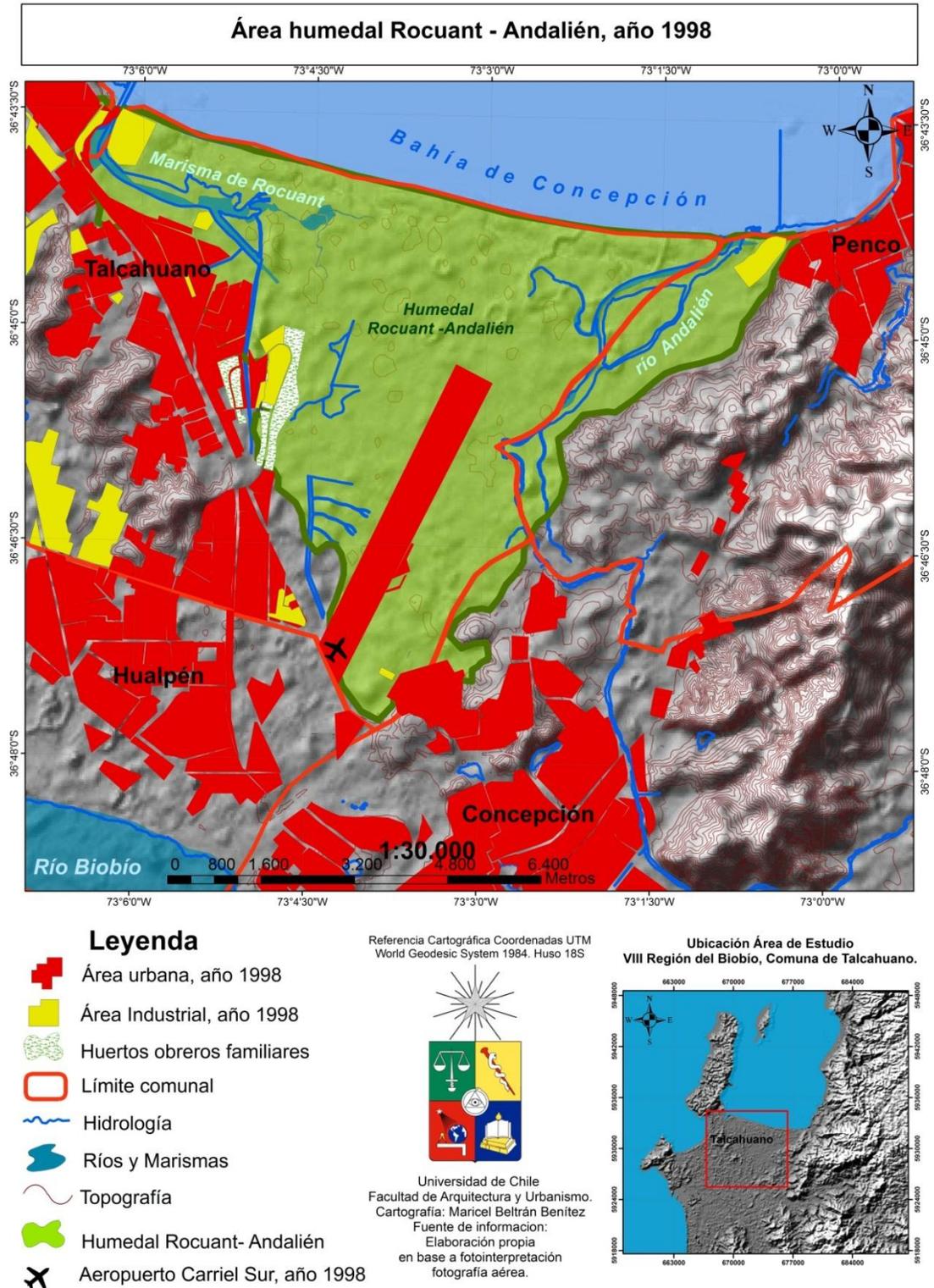
3. Sector Huertos Obreros: uno de los cambios de mayor importancia, es el producido en el uso de suelo en este sector, constituyéndose originalmente de quintas agrícolas y uso residencial, para luego dar paso a un uso de suelo de mediana y pequeña industria.

4. Sector Carriel Sur: en la década de 1990 no presenta una trama urbana definida y su forma obedece solo a una subdivisión predial. Sin embargo, desde esta década hasta la actualidad comienza una intensa intervención con proyectos inmobiliarios de carácter residencial, industrial y comercial.

5. Sector Medio Camino, Villa Acero y Cerro Verde: parte de este sector tiene su origen a principio del siglo XX, con las primeras expansiones urbanas (Santa Leonor, Santa María y Esmeralda) ubicadas en el eje de calle Colón a medio camino. Luego en el periodo de industrialización se crean nuevos barrios (Diego Portales, Villa Acero, Cerro Verde, Colón, Carlos Condell, Patricio Lynch y Sector Price), los cuales complementan áreas urbanas en el camino Concepción - Talcahuano. Durante el periodo de 1980 a 1990 se presenta la construcción de viviendas sociales en áreas puntuales como; en el sector Las Salinas, cercana a la población Santa Clara o Ex Matadero.

Finalmente hacia la década de 1990 a 2000 se construye el Mega loteo Las Salinas y la Villa San Marcos 2000, todos ellos bordeando los suelos del humedal Rocuant - Andalién y las aguas provenientes del canal El Morro (Ilustre Municipalidad de Talcahuano & UBB, 1994).

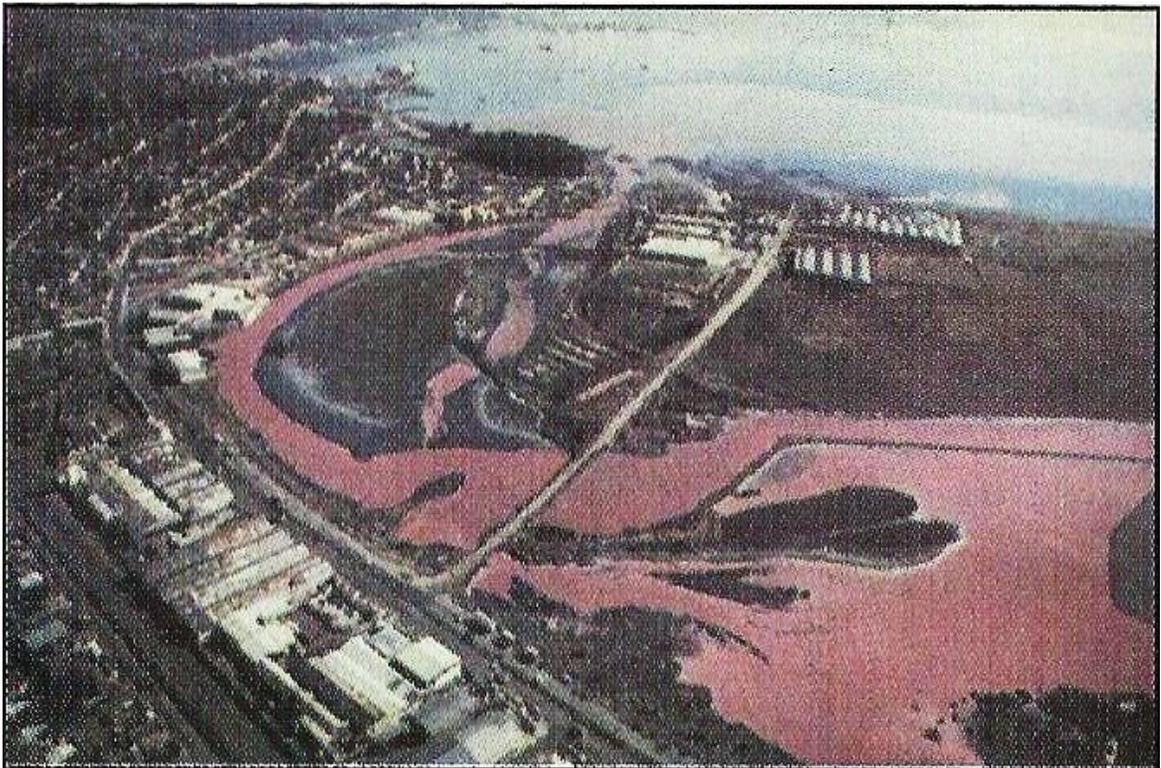
Figura 21. Área del humedal Rocuant - Andalién, año 1998.



Etapa de expansión industrial durante la década de 1980

Producto de la expansión comercial durante la década de 1980, se produce una ampliación del área industrial y la búsqueda de terrenos para almacenar los productos de exportación. Las bodegas de almacenaje se distribuyen sobre áreas habitacionales de sectores y barrios construidos hacia mediados de siglo XX. Este periodo de expansión comercial produjo la contaminación ambiental sobre el aire y los recursos hídricos (figura n°22), especialmente en la isla Rocuant, donde se localizan las nuevas industrias pesqueras.

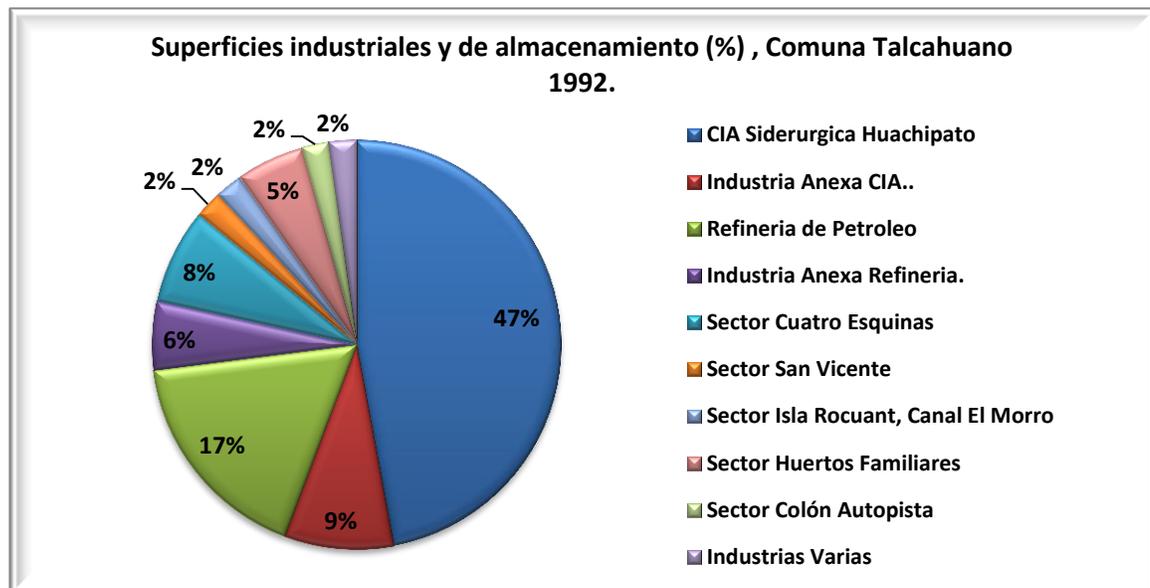
Figura 22. Contaminación del canal El Morro del humedal Rocuant – Andalién, año 1989.



Fuente: León & Benítez-Mora. (2005).

Las superficies industriales ocupadas a inicios de la década de 1990 se visualizan en el siguiente gráfico (gráfico n°2):

Gráfico 2. Superficie industrial en la comuna de Talcahuano en el año 1992.



Fuente: Ilustre Municipalidad de Talcahuano & UBB. (1994)

Los sectores industriales que se asientan sobre las áreas del humedal Rocuant - Andalién son específicamente tres:

1. Sector isla Rocuant y canal El Morro:

Se caracteriza por un núcleo de bodegas de almacenaje construidas en el borde norte del canal El Morro. Este canal en la década de 1950 era navegable, lo que permitía que lanchas de desembarco comercial pudieran atracar directamente frente a las bodegas. Sin embargo, con el embancamiento del canal estas bodegas comienzan a perder su función. El uso industrial solo se desarrolló en la década de 1980 cuando la industria pesquera comienza a transformar sus bodegas de almacenaje en industrias, construyéndose el puente de acceso al área de la isla Rocuant, lo que extendió el área industrial en gran parte del sector de marisma de Rocuant.

Especialmente, se torna problemática la situación de la industria instalada en el borde sur del canal El Morro, ya que ésta se inserta en un sector residencial, contaminando y afectando la

calidad ambiental de los sectores urbanos presentes. Una de las industrias es la Pesquera y Conservera Biobío localizada, desde la década de 1970, frente a la entrada del canal El Morro.

2. Sector Huertos Familiares:

Este sector se utilizó en sus inicios como zona para uso agrícola intensivo de abastecimiento de hortalizas y otros productos para las ciudades de Concepción y Talcahuano. Este uso nunca se cumplió a cabalidad por ser más urgente la instalación de talleres de reparación y pequeñas maestranzas, transformándose, a mediados de la década de 1980, en una zona de mediana industria y almacenaje.

Los bordes de este sector, están claramente definidos por áreas bajas pantanosas e inundables, su infraestructura vial es de mala calidad lo que perjudica la accesibilidad a los sectores habitacionales existentes. Aproximadamente el 50% de su superficie se encuentra ocupada con fin industrial y el porcentaje restante por pequeños grupos habitacionales.

3. Av. Golondrinas, Av. Alessandri, Av. Colón y Autopista:

En este sector existen industrias muy dispersas, conformando un sector industrial poco definido. El área industrial y habitacional se localizan en la misma zona aunque la industria y los sectores de almacenaje se encuentran principalmente en el borde de las áreas habitacionales (calle Colón e incipiente en Av. J. Alessandri y a Autopista).

4.2.4. Evolución del área urbana construida en el humedal Rocuant - Andalién, periodo de 2000 a 2011.

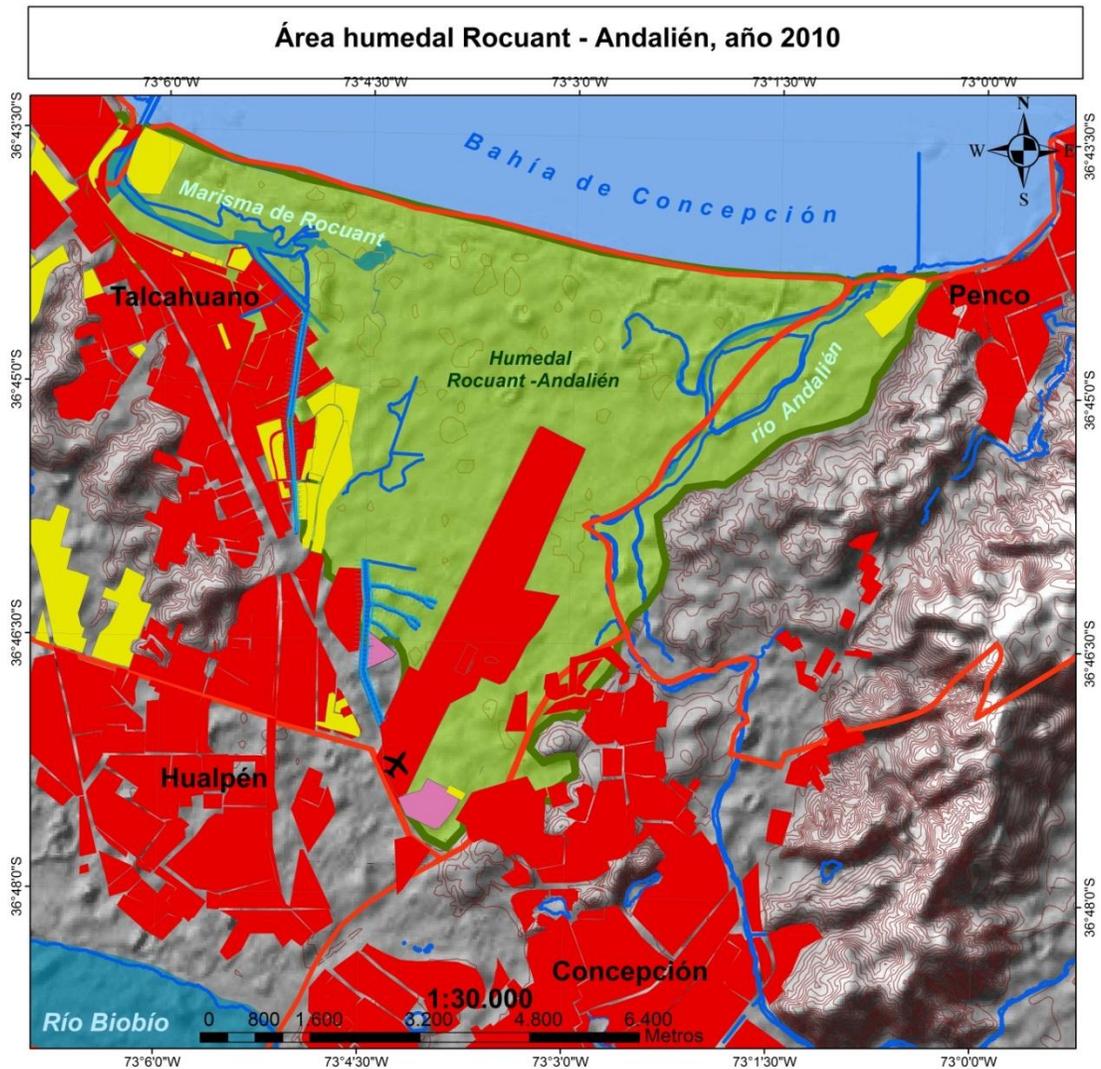
En el último periodo del año 2000 a 2011 (figura n° 23), la comuna de Talcahuano ha mantenido su crecimiento urbano bordeando los límites del humedal Rocuant - Andalién, a través de la ejecución de obras viales e hidráulicas, que hacen más expedito el acceso a los nuevos sectores urbanos tales como; Villa San Marcos, Parque Las Araucas, Brisas del Sol y Carriel Norte, cercanas a la autopista Concepción - Talcahuano.

En el sector de Hualpencillo (actual comuna de Hualpén), se presenta una total urbanización producto de la ocupación de terrenos abandonados, debido al traslado del antiguo aeródromo de Hualpencillo.

Otra área donde se aprecian nuevas construcciones es sobre el sector Carriel Sur, el cual en su origen mantuvo parcelas residenciales y actualmente presenta gran equipamiento urbano (colegios, hoteles, restorán, bodegas, servicio automotriz).

Durante la década del 2000 se presenta una nueva área de poblamiento bordeando las áreas del humedal. Esta área es contigua a la Villa San Marcos de la década de 1990, complementándose como parte de la Villa San Marcos 2000.

Figura 23. Área del humedal Rocuant - Andalién, año 2010.



Leyenda

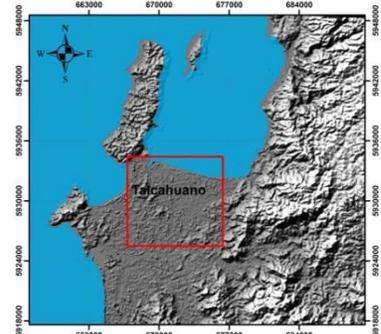
- Área Urbana, año 2010
- Área Industrial, año 2010
- Área Comercial, 2010
- Límite comunal
- Hidrología
- Canalización
- Ríos y Marismas
- Topografía
- Humedal Rocuant- Andalién.
- Área aeropuerto Carriel Sur, año 2010

Referencia Cartográfica Coordenadas UTM
World Geodesic System 1984. Huso 18S



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Cartografía: Maricel Beltrán Benítez
Fuente de información:
Elaboración propia
en base a fotointerpretación
fotografía aérea.

Ubicación Área de Estudio
VIII Región del Biobío, Comuna de Talcahuano.



En general, este periodo se caracteriza por el desarrollo de un proceso habitacional impulsado, en su mayor parte, por el sector privado que impulsa diversos proyectos habitacionales y comerciales. Las obras realizadas entre el año 2000 a 2011 se centran en las siguientes construcciones:

a. Ruta Interportuaria Penco - Talcahuano.

Esta autopista se ubica en eje oriente a poniente, cruzando las comunas de Talcahuano y Penco. Su trazado se emplaza por el borde de la bahía de Concepción, sector de isla Rocuant hasta llegar a la desembocadura del canal El Morro. La longitud de este tramo es de 10,9 km, aproximadamente. Su construcción se realizó entre los años 2003 y 2005 (Autopista Interportuaria S.A, 2010).

Figura 24. Ruta Interportuaria Penco - Talcahuano.

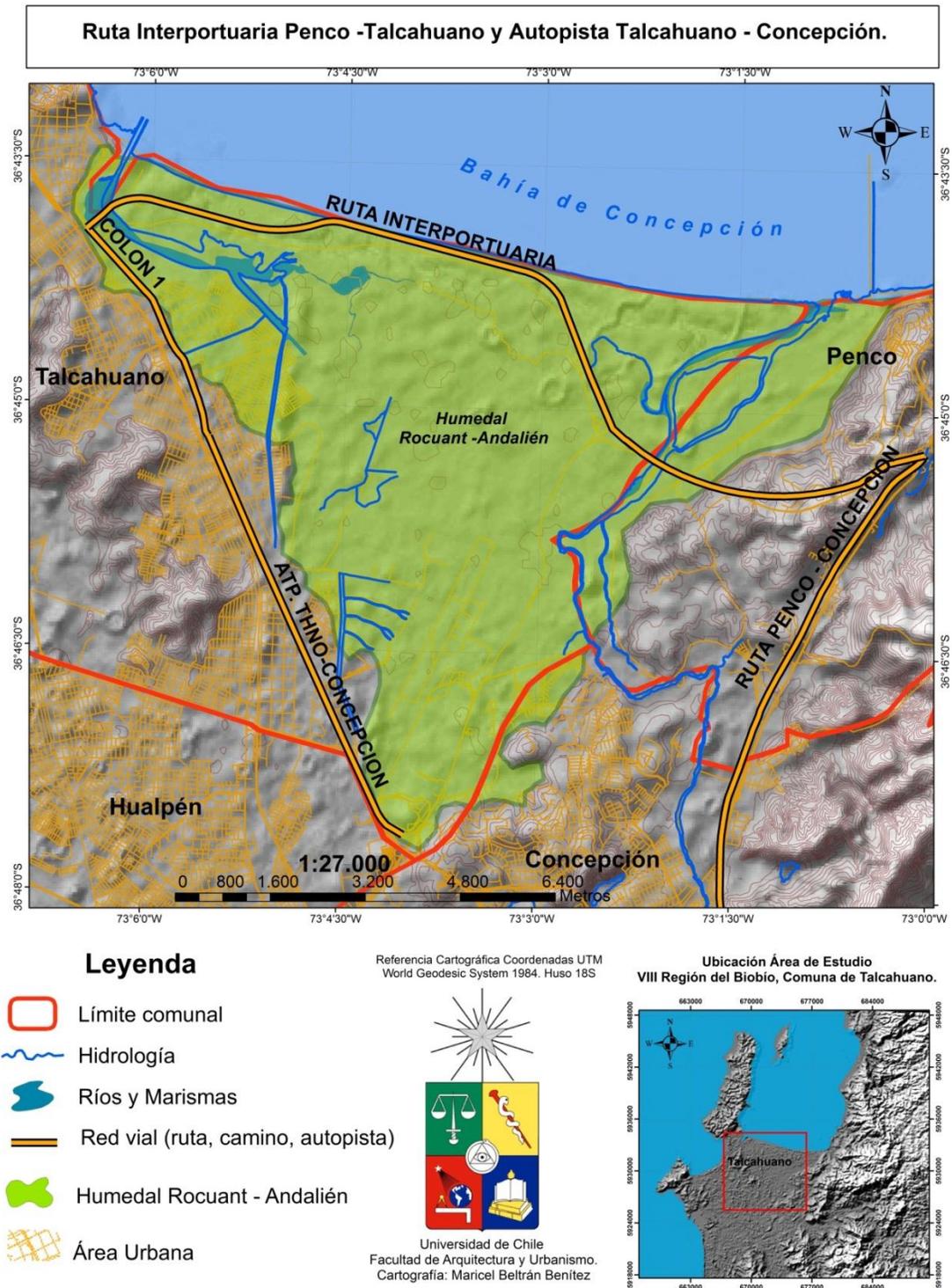


Fuente: <http://www.interportuaria.cl/index.html>

b. Autopista Concepción - Talcahuano.

Es una de las principales arterias viales del Gran Concepción que comunica a las comunas de Concepción, Hualpén y Talcahuano. En su recorrido se inserta por diversos sectores urbanos emplazados sobre áreas naturales del humedal Rocuant - Andalién (ver figura n° 25).

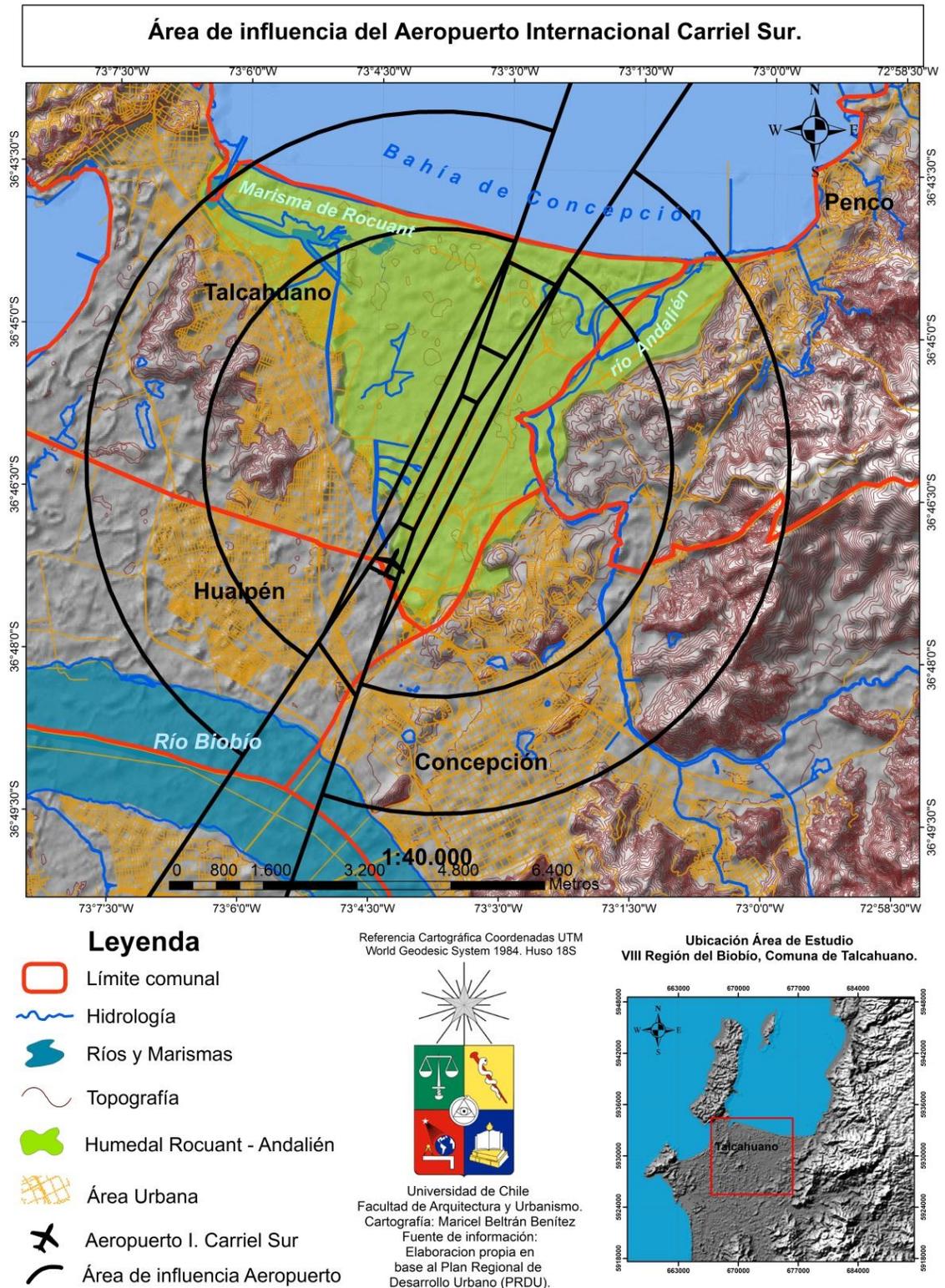
Figura 25. Conexiones viales al interior del humedal Rocuant – Andalién.



c. Aeropuerto internacional Carriel Sur.

Este es el principal aeropuerto de la región del Biobío, se construyó en el área de Carriel Sur, en el año 1968. Posteriormente, el año 2001 se construyó su nuevo terminal y en el año 2009 se inaugura la segunda pista de aterrizaje del aeropuerto, presentando una longitud de 2.700 m. y recibiendo el nombre de Aeropuerto Internacional (figura nº26).

Figura 26. Área de influencia del Aeropuerto Internacional Carriel Sur.



d. Centro Comercial Mall Plaza El Trébol.

Esta área comercial se construyó en el año 1995 y desde esta fecha ha aumentado su superficie paulatinamente con la instalación de equipamiento urbano. El año 2011 se anunciaron las últimas expansiones sobre este centro, lo cual ha generado la propagación de nuevas áreas comerciales y un conglomerado de nuevas zonas de comercio, generando la progresiva reducción de las superficies del humedal.

e. Casino Marina del Sol.

Su ubicación exacta se encuentra al interior de la comuna de Talcahuano, en límite con la comuna de Concepción y se emplaza en 54 hectáreas de terreno con 19.630 m² construidos. Se localiza cercana al centro comercial Mall Plaza el Trébol, lo que ha generado el fomento de los centros de entretenimiento y comercio en esta área.

f. Proyecto Plataforma Logística.

En la actualidad, esta construcción es uno de los proyectos portuarios que ha significado la intervención de mayor envergadura sobre la superficie del humedal. Emplazado frente a la bahía de Concepción, en las coordenadas geográficas 36° 44', latitud Sur y 73° 04', longitud Oeste, corresponde a la reserva de suelo más importante, por su centralidad en el sistema urbano metropolitano de Concepción y cuenta con una superficie aproximada de 900 has. (figura n° 27).

Figura 27. Área del Proyecto de Plataforma Logística.



Fuente: Concesionaria Autopista Interportuaria, (2012).

La localización del proyecto se presenta en el área costera de Talcahuano, principalmente debido a su conexión a cuatro sistemas de transporte cercanos e integrados en el área del proyecto, tales como; La Ruta Interportuaria y la Ruta Jorge Alessandri, el aeropuerto Carriel Sur y los Terminales portuarios de San Vicente, Talcahuano, Lirquén y Coronel (figura nº 28).

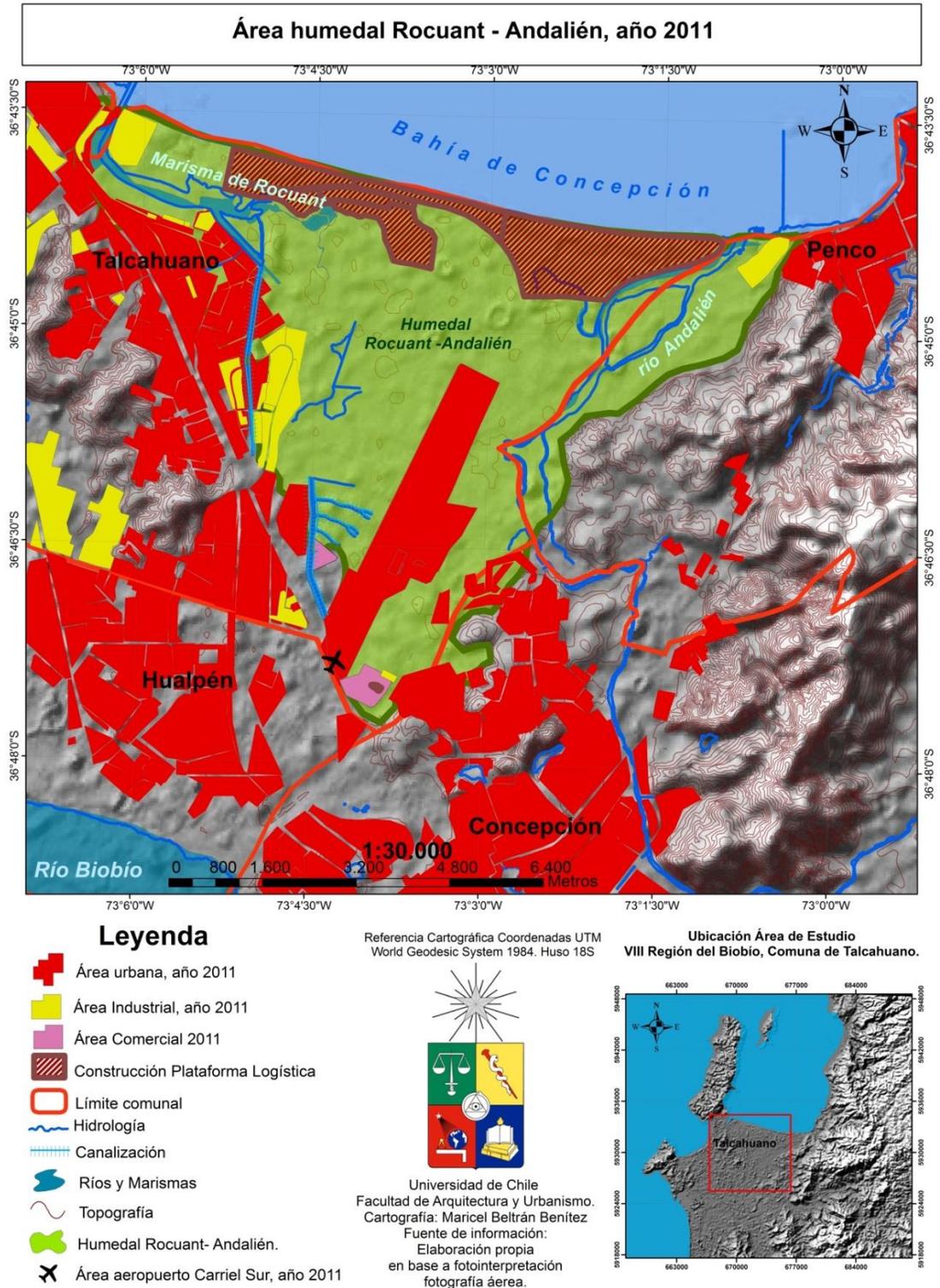
Figura 28. Sistemas de transporte integrados al proyecto Plataforma Logística.



Fuente: Concesionaria Autopista Interportuaria, (2012).

Las obras de construcción que se han efectuado para el proyecto Plataforma Logística ha significado la intervención de mayor impacto para el humedal Rocuant- Andalién al año 2011 (figura n° 29). Este proyecto portuario se ha localizado frente a la bahía de Concepción, abarcando superficies que de acuerdo al Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC), tomarían parte de la pequeña Zonas de Valor Natural (ZVN) designada por los instrumentos de planificación. Sin embargo, el resto de las áreas intervenidas son consideradas Zonas de Almacenamiento, Acopio y Bodegaje (ZAB), por lo cual bajo la normativa se encuentran libres para la realización de obras de infraestructura portuaria.

Figura 29. Área del humedal año 2011, construcción proyecto Plataforma Logística.



4.2.5. Síntesis de la evolución del área urbana e industrial del humedal Rocuant - Andalién, periodo de 1950 a 2011.

El ritmo de crecimiento del área urbana que se ha desarrollado en la ciudad de Talcahuano, desde mediados del siglo XX, ha producido una presión de uso de suelo sobre los sistemas naturales de un modo que solo ha tenido en consideración las necesidades del crecimiento industrial y urbano, sin considerar el valor natural de las unidades físico-naturales que le son característicos (CONAMA, 1998).

En referencia al análisis cartográfico del humedal, se evidencia la reducción de su superficie de manera progresiva. Esta reducción se presenta con un mayor porcentaje en el último periodo del análisis cartográfico, comprendido entre los años 2000 a 2011 (cuadro n°15), generado en su mayoría por la intervención de usos de suelo natural para construcción e infraestructura portuaria (Proyecto Plataforma Logística).

Cuadro 15. Superficie del humedal Rocuant - Andalién en el periodo de 1955 al 2011.

Año	Hectáreas	Porcentaje
Delimitación humedal	3.036,91	100%
1955	2.932,21	96,5%
1976	2.611,72	85,9%
1998	2.491,20	82,03%
2000	2.468,66	81,2%
2011	1.887,65	62,1%

Fuente: Elaboración propia.

El registro cartográfico de los periodos analizados permitió identificar una serie de cambios en las características del humedal Rocuant - Andalién, especialmente derivado de:

a.) Cambios espaciales: a través de la reducción de superficie naturales producto de nuevas construcciones habitacionales, industriales y comerciales.

b.) Cambios de la estructura hidrológica: a través de la intervención hídrica, evidenciada por las obras de drenado y la canalización de la marisma de Rocuant y sus afluentes.

c.) Cambios de la estructura de los suelos: a través de la extracción de arenas para rellenos en nuevos sectores habitacionales. La ocupación de suelos naturales por nueva infraestructura pública, tales como; el aeropuerto Carriel Sur, infraestructura de red vial, construcciones comerciales e industriales.

De manera general, se detecta mediante el análisis de evolución urbana en el humedal Rocuant - Andalién, que las zonas altas de la terraza antigua de Talcahuano, es donde se desarrolló inicialmente la mayor expansión habitacional de la comuna (figura n° 30). Las áreas que fueron urbanizadas entre la década de 1950 a 1970 presentaron intervenciones menores en las superficies del humedal, localizándose frente al borde costero de la bahía de Concepción (entrada del canal El Morro).

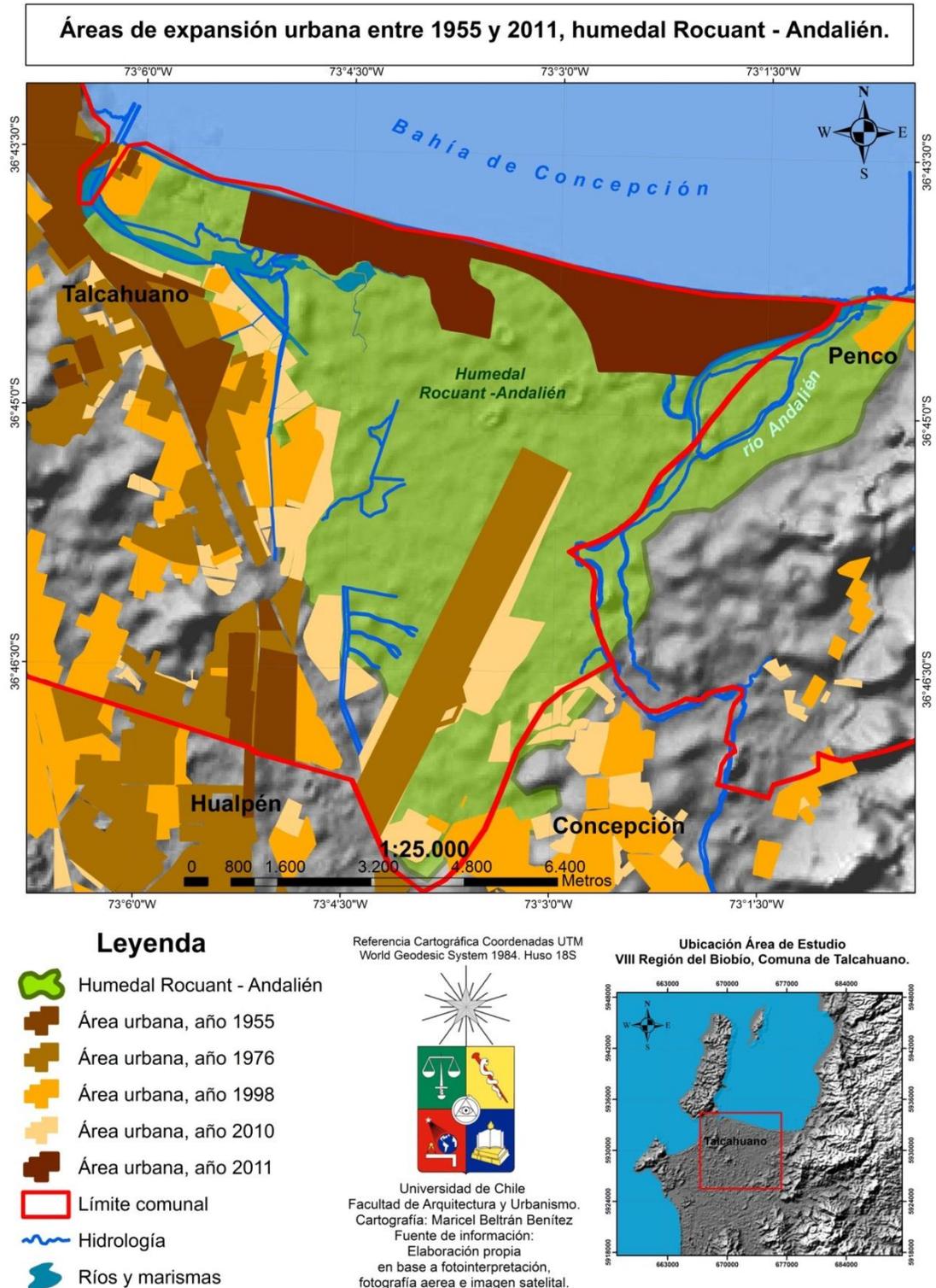
Posteriormente, el crecimiento urbano residencial e industrial se generó sobre la terraza intermedia, involucrando superficies interiores del humedal (entre los años 1976 a 1998) y generando la necesidad de intervenir sus cursos de agua y suelo para hacerlos habitables. Por otra parte, la instalación de la industria pesquera comenzó la contaminación y reducción de áreas interiores del humedal en conjunto con las obras de construcción del aeropuerto Carriel Sur.

En las últimas décadas (entre 1998 a 2011) se han intervenido las zonas más susceptibles de habitar, pertenecientes a la terraza inferior del humedal Rocuant - Andalién (Ilabaca, 1995). Esta zona se presenta frente a la bahía de Concepción y en su interior áreas de difícil edificación con riesgo de inundación y poblaciones con mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales, tales como; tsunamis y precipitaciones que escapan del rango habitual.

Actualmente, la terraza y áreas inferiores del humedal presentan sectores habitacionales de mayor antigüedad (sector Las Salinas y Caleta El Morro) expuestos a los riesgos naturales mencionados, al igual que los nuevos conjuntos habitacionales que han sido construidos en la

última década de análisis (Villa San Marcos 2000 y Barrio Brisas del Sol). Estos sectores residenciales fueron afectados por el terremoto y tsunami del año 2010, que de acuerdo a la cartografía presentada por el Ministerio del Interior y la ONEMI el año 2010, la ola del tsunami inundó la mayor parte de las poblaciones que habitan la superficie del humedal Rocuant - Andalién (ver Anexo N°4 y N° 5).

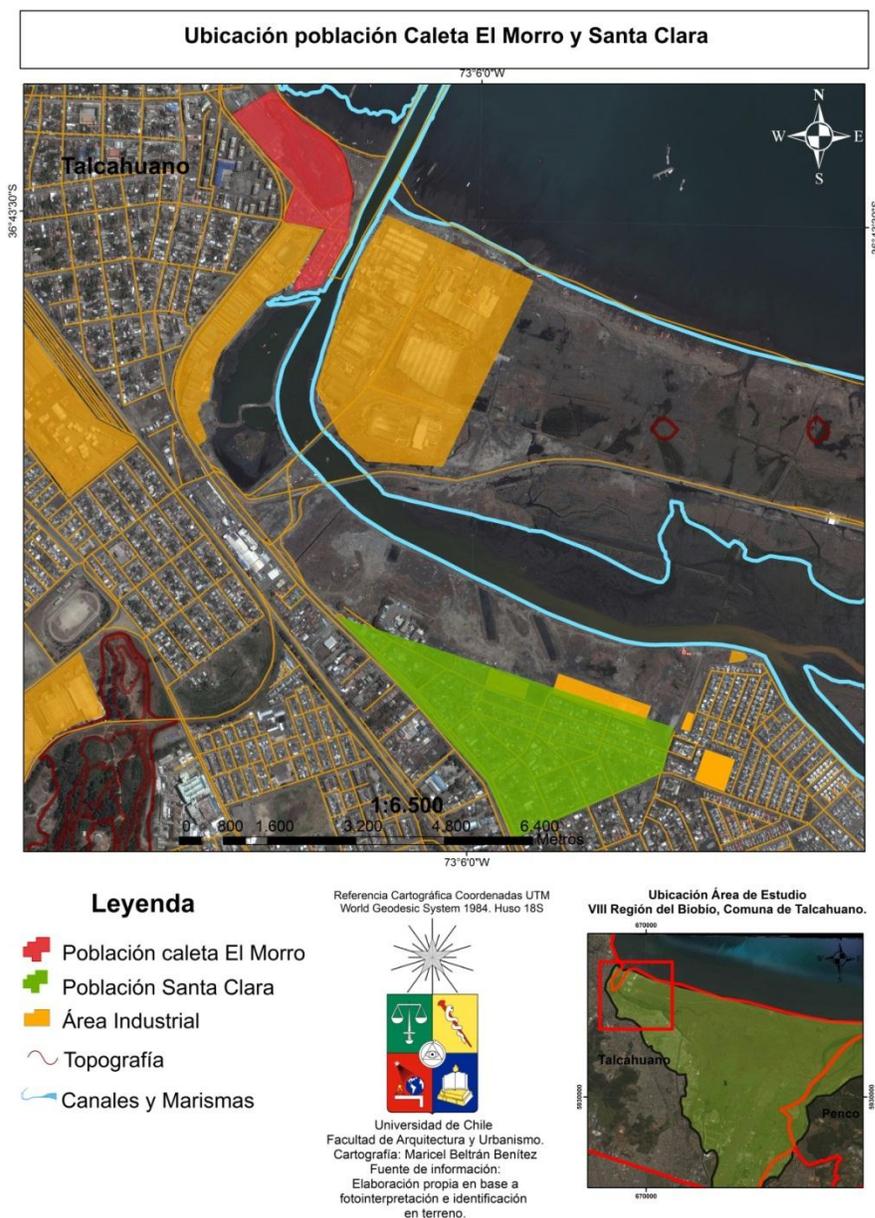
Figura 30. Evolución urbana del humedal Rocuant – Andalién entre 1950 a 2011.



5. Valoración social del humedal Rocuant – Andalién.

Esta se realizó considerando cuatro áreas urbanas, bordeando las zonas naturales del humedal. Inicialmente, se detecta la valoración social de carácter histórica, desde la perspectiva de dos poblaciones antiguas correspondientes a Santa Clara y Caleta El Morro (figura n° 31) asentados desde mediados del siglo XX a la actualidad.

Figura 31. Localización de población Santa Clara y Caleta El Morro.



5.1. Valoración social de antiguos pobladores en el humedal Rocuant – Andalién.

a. Análisis de experiencias de vida de los habitantes históricos en el humedal.

Dentro de los temas tratados en las sesiones de grupos focales se destacan los asociados a la importancia del humedal Rocuant - Andalién para los habitantes históricos de la zona, centrándose en las experiencias de vida de los participantes mediante la narración de sus prácticas sociales desde 1950 a la actualidad (cuadro nº 16). Algunas de las respuestas de los pobladores señalan lo siguiente:

Cuadro 16. Opiniones de los participantes de los grupos focales.

Tema	Opiniones de los participantes
<p>I. Prácticas sociales desde el año 1950 sobre el humedal Rocuant - Andalién.</p> <p>-Elementos y/o sitios de alto valor sobre el humedal que los participantes conocen y donde se localizan.</p>	<p><i>...Los humedales siempre han existido y antiguamente la gente de la caleta El Morro vivía en la isla Rocuant...</i></p> <p><i>...Hacia 1950 la isla Rocuant era un lugar turístico para la gente de Santiago, de Valparaíso, de acá mismo, de San Vicente de todos los lugares...</i></p> <p><i>...Hacia el año 70, la isla Rocuant se ocupaba como lugar natural completo, hasta el río Andalién. La gente se iba a bañar, a sacar Tacas...</i></p> <p><i>...Este lugar era masivo, iba harta gente de todas partes, hasta de Concepción, era una extensión desde canal El Morro hasta camino a Penco, la gente caminaba y caminaba con sus canastitos de cocaví.</i></p> <p><i>...Yo llevo 27 años acá, y era un balneario de lo más lindo que tenía Talcahuano, especialmente para bañarse y pescar...</i></p>
<p>II. Elementos y actividades que antiguamente existían y que ahora han desaparecido sobre el humedal.</p> <p>Reconocimiento de causas de esta pérdida.</p> <p>-Puntualización de hechos relacionados a estas pérdidas.</p>	<p><i>Un elemento de cambio fue ASMAR a principios de siglo XX, como astillero, después completamente como contaminante... Hasta fines de los años 60, cuando empieza la ocupación de empresas del sector, todos los residuos sólidos y líquidos los tiran a la bahía de Talcahuano...</i></p> <p><i>..También las empresas textiles de Penco y Tome; la famosa Bellavista, Las Ovejas de Tome, todas evacuaban constantemente a la bahía de Concepción.</i></p> <p><i>...Desde los años 70 en adelante el humedal no se ocupó, porque aparecieron las industrias pesqueras...</i></p> <p><i>... En 1980 se produce algo grave, ya que se hicieron al interior del canal El Morro dos pesqueras; La Vásquez y San Miguel. Ellas tiraban desechos contaminantes al canal “El Agua Sangre” y producto de la pleamar entraban los desechos al interior del canal, y se crearon piscinas de decantación y quedo todo rojo contaminado... La marea roja subía y se juntaba con toda el agua dulce de la marisma, esto fue a comienzos de los años 80...</i></p>

TRANSFORMACIONES ESPACIALES Y VALORACIÓN SOCIAL DEL HUMEDAL ROCUANT -
ANDALIÉN (CONCEPCIÓN, CHILE): PERIODO DE 1950 A 2011.

	<p><i>...Lo que más nos afectó a nosotros fueron las pesqueras que botaban el aceite al mar, se perdió la playa, olía mal, al aceite de pescado y la gente se fue yendo de apoco y no llego nadie más...</i></p> <p><i>...Los humedales se rellenaron de manera sistemática cerca del año 1975 en las tomas de terreno de los habitantes.</i></p>
<p>III. Ocupación y uso histórico dado sobre el humedal. Localización de prácticas sociales, recreación trabajo y cultura sobre el humedal.</p>	<p><i>... Se sacaban Camarones, en la población Santa Clara, se sacaban Jibias y diferentes tipos de especies, también la Merluza...</i></p> <p><i>...Hasta la década del 70, La gente se bañaba, tomaba sol, llevaba a su familia completa. Se pasaba en botes de día y noche, se sacaba Machas, se sacaban mariscos y no era peligrosa. Una playa tan limpia, cristalina... La gente andaba hasta el casino, también por el canal Ifarle.</i></p> <p><i>...Hasta el 1970 se desarrollaba la pesca hasta la marisma, y llegaban hasta Penco sobre el mismo canal, e iban en bote. Todo esto era una zona de pesca.</i></p> <p><i>...También se cazaban pájaros por el interior del humedal, hacia el aeropuerto.</i></p>
<p>IV. Actual uso dado sobre el humedal.</p> <p>-Percepción del entorno natural del humedal</p>	<p><i>...La empresa más grande del país y las pesqueras, estas industrias contaminaron y ahora quedamos como los pobres más grandes del mundo, y si no hubiesen contaminado Talcahuano este puerto hubiese sido el más lindo de Chile.</i></p> <p><i>...El asesino más grande que van hacer acá, es el nuevo muelle, y se va hacer un rompe ola, y ya no vamos a poder esta acá. La playa es libre pero ahora no se va poder andar libre, a parte la plataforma logística va llegar hasta Penco.</i></p>
<p>V. Evaluación participativa, centrados en cómo se han manejado los aspectos ambientales del humedal, por las autoridades.</p>	<p><i>...No hubo planificación, más bien riesgos contaminantes, también los mismos sedimentos que se estancaron en los suelos quedaron en este sector...</i></p> <p><i>...Los sectores habitacionales rodeados por complejos industriales están contaminados con problemas ambientales...la situación de este sector es compleja, no hay fiscalización...</i></p> <p><i>...Nos parece que están actuando mal, porque, ha salido en el diario que, los humedales no se pueden tocar, y habían científicos del EULA que decían que estos humedales no se podían tocar porque servían...</i></p> <p><i>...Lo que pienso, que son malas decisiones, porque están sacando de una parte de ésta, y rellenando algo vacío en otra parte.</i></p>
<p>VI. Visión a futuro, de los habitantes sobre el humedal.</p>	<p><i>... No hay solución, no hay futuro, la mentalidad de los vecinos que no cooperan, a la gente no le interesa, no les importa, nosotros mismos matamos este lugar, porque no hay conciencia, no se cuida lo que tenemos, “los humedales, los pantanos”...se sigue construyendo sobre los mismos lugares del tsunami, se siguen rellenando el humedal...</i></p> <p><i>...En Talcahuano existen ciertos vecinos que valoran el lugar, pero del resto, la gente no recoge la información...</i></p> <p><i>...Lo que veo a futuro es un puerto seco de relacionamiento portuario, más grande, con más cabotaje, con mayor espacio para almacenar y recibir productos...</i></p>

*...Este lugar, lo que paso, ya no vuelve a ser más. La misma juventud, ya no le gusta, porque la pesca ya no es rentable se desvaloriza.
...Nosotros que estamos en la caleta, seguimos viviendo acá en nuestro hábitat pero los jóvenes solo antiguamente se bañaban, ahora no les interesa, se devuelven porque está lleno de basuras.
Hay instituciones que están trabajando como salvemos Rocuant, kilómetros para adentro. Todos los años hay un paseo porque quieren recuperarla, pero la armada dice; “no hasta acá”... Son terrenos que se agarraron como territorio marítimo.*

Entre los resultados de los grupos focales es posible destacar la importancia social que los participantes le atribuyen en la década de 1950 al ecosistema del humedal, al poseer características paisajísticas de gran valor para la recreación, el turismo y la vida familiar. Por otra parte, señalaron los sitios de alto valor, aludiendo especialmente a las zonas de balneario y de extracción de productos marinos apreciados por los habitantes de la zona.

Los participantes también respondieron respecto a los elementos y actividades que antiguamente existían y las causas de su desaparición. En este sentido, destacaron como una de las principales actividades realizadas, la ocupación de zonas para balneario, pesca y caza. Todas ellas alteradas, principalmente, por la instalación de industrias pesqueras y el relleno de suelos, contaminando hacia los años 1960 y 1970 gran parte de los recursos naturales de este ecosistema.

Al referirse al actual uso dado sobre el humedal y la percepción de los participantes entorno al área natural, éstos se mostraron con desinterés y negatividad al imaginar su actual ocupación, planteando decepción ante todas las medidas que se han tomado sobre las áreas naturales. Adicionalmente, manifestaron desagrado sobre los cambios producidos en el humedal, los que han favorecido la desaparición de actividades familiares, de recreación y turismo, producto de la contaminación existente.

Por último, al realizar la evaluación participativa donde se preguntó acerca del manejo de los aspectos ambientales del humedal por las autoridades, éstos manifestaron su descontento con la planificación comunal, que colaboró en la aparición de industrias frente a zonas residenciales y cercanas a las áreas naturales del humedal Rocuant-Andalién. Por otra parte,

plantearon la necesidad de considerar a los humedales como lugares que no deben ser intervenidos en el futuro.

Finalmente, el reconocimiento de la valoración del humedal otorgada por los participantes, dejó en evidencia en la generalidad, la desvaloración dada actualmente a este ecosistema. Las causas de esta apreciación se deben, principalmente a la contaminación que mantiene la zona, ya que no permite la existencia de los recursos naturales que antiguamente se extraían, la desaparición de zonas de balneario y áreas naturales que ya no se pueden visitar.

b. Cronología de valoración social del humedal Rocuant - Andalién

La presentación de una línea de tiempo (cronología de experiencias sobre el humedal en estudio (figura nº 32), se elaboró con la finalidad de rescatar la valoración otorgada por los participantes durante las últimas 5 décadas. En esta fase se guió la dinámica de grupos focales hacia el reconocimiento de la ocupación y uso histórico dado sobre el humedal, centrándose en las prácticas sociales, recreación trabajo y cultura (figura nº32).

La valoración histórica del humedal Rocuant - Andalién se asocia a la ocupación y uso que se ha dado a este ecosistema a través de las últimas décadas.

Figura 32. Cronología de valoración social del humedal Rocuant - Andalién.



Figura 33. Participación de los habitantes en Grupos Focales.

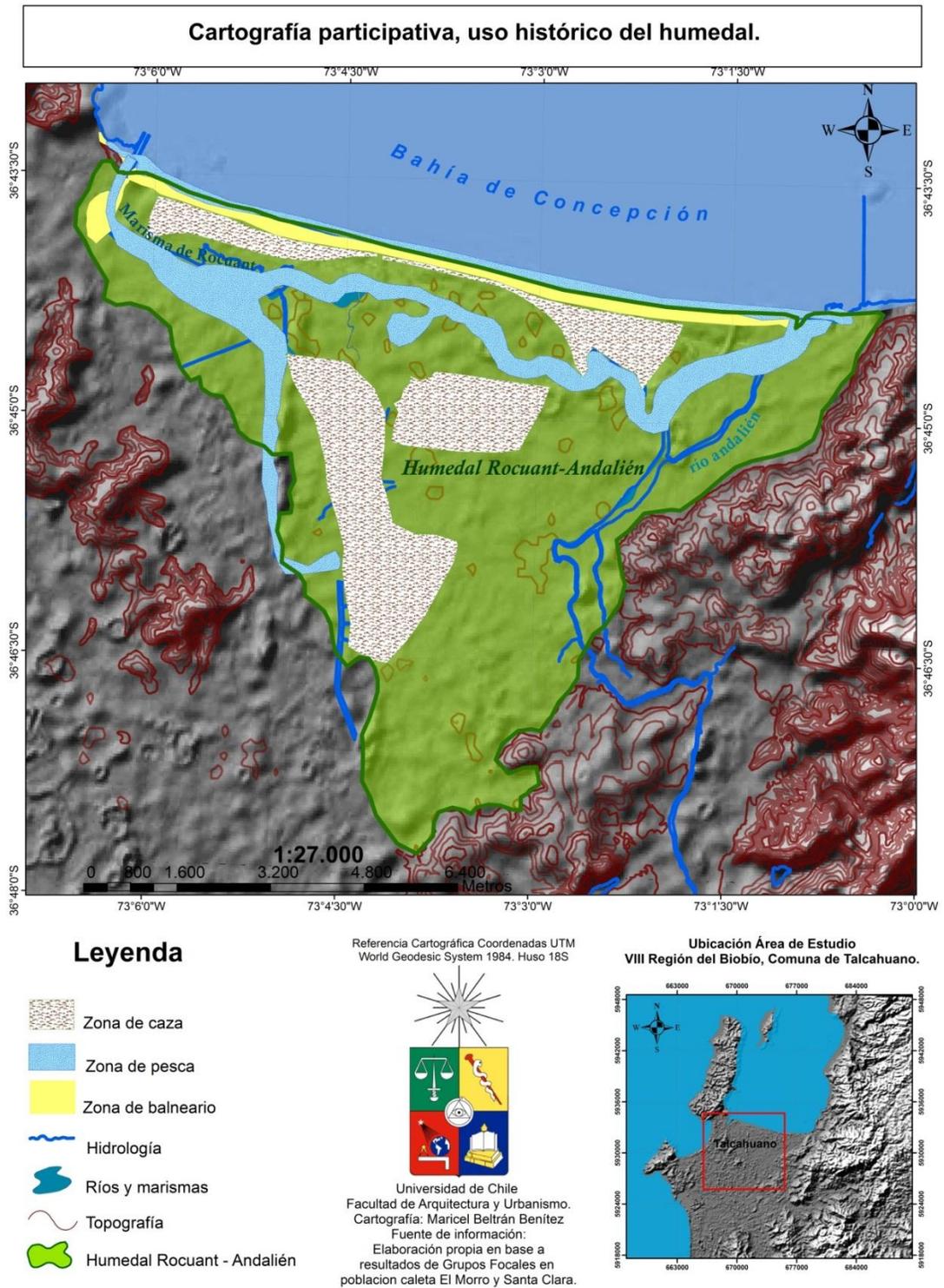


Fuente: elaboración propia en base a aplicación de grupos focales.

c. Uso y ocupación histórica del humedal Rocuant - Andalién.

La realización de una Cartografía Participativa permitió que los participantes indicaran y localizaran la ocupación y uso dado al humedal históricamente. La actividad se centró en la ubicación de sus prácticas sociales, recreación, trabajo y cultura. En general, la cartografía (figura. n° 34) revela el uso histórico que se ha dado por las poblaciones que han habitado desde 1950 a la actualidad. Se detectan principalmente transformaciones en la utilización de las zonas de humedal y la extinción de las prácticas comunitarias que en él se generaban. Estas transformaciones se traducen en cambios de valoración, producto del escaso contacto que mantiene actualmente la comunidad que históricamente generó vínculos sociales en las áreas naturales.

Figura 34. Cartografía participativa, uso histórico del humedal.



5.2. Entrevistas complementarias.

Dentro de los temas tratados en las entrevistas aplicadas a habitantes de población Caleta El Morro, se destacan el uso histórico que se ha dado al humedal y la visión actual del área natural. Las opiniones de los entrevistados señalan lo siguiente (cuadro n° 17):

Cuadro 17. Temas y opiniones abordadas en entrevista complementaria.

Temas	Opiniones de las entrevistadas
<p>I. Prácticas sociales desde el año 1950 sobre el humedal Rocuant-Andalién.</p>	<p><i>...Del humedal se sacaban Cangrejos y se ocupaba por la gente que se bañaba en el canal. El agua era clara, era hondo y se atravesaba el río nadando, el agua era caliente y limpia.</i></p> <p><i>...Atrás del cerro El Morro la gente se bañaba y hacia el interior, cerca del sector Las Salinas, también se ocupaba. La gente andaba por esos lugares, por las Salinas, de la fábrica al frente...</i></p> <p><i>Entre 1950 y 1960 la gente valoraba mucho ese lugar, le gustaba porque el fin de semana había balneario, se sacaban mariscos, se nadaba. Era parecido a Las Salinas de Viña del Mar. El mar era limpio y bajito cuando había baja mar, y cuando entraba el mar era hondo y se cruzaba en bote.</i></p>
<p>II. Elementos y actividades que antiguamente existían y que ahora han desaparecido sobre el humedal. Reconocimiento de causas de esta pérdida.</p>	<p><i>...Se sacaban productos como las almejas. De las pesqueras hacia atrás se sacaban Tacas porque solo había casas, la gente se bañaba, sacaban mariscos, Machas, Tacas. ... Iban a pescar el Pejerrey “a barrer la playa”, la Cachamba, la Lisa. Todo esto hacia el año 60 a 65, antes de las pesqueras.</i></p> <p><i>También se cazaba hacia el sector de Los Budes, y sobre el canal de los Patos se casaban Patos, todo eso hacia el año 1963 a 1964.</i></p> <p><i>...Las pesqueras llegaron a contaminar y luego nunca más la gente se bañó. Hacia principios del 70 se empezó a contaminar, hasta con aceites, pero terminó su ocupación definitivamente, más o menos en el año 80.</i></p> <p><i>...Hubo un tiempo cuando el mar se puso rojo, fue porque llegó la camarонера que mato todas las especies, el mar, los mariscos, la fauna, desapareció; Alcántaras, Taguita, los Pelicanos y antes la gente los cazaba.</i></p>
<p>III. Visión a futuro sobre el humedal.</p> <p>-¿En la actualidad la gente hace uso de este lugar?</p> <p>-¿Cómo se ve hacia el futuro?</p>	<p><i>El futuro del humedal ojala limpio, sin pesqueras, que vuelva la playa a ser como era, pero no creo que vuelva a ser igual hasta que se vaya la pesquera, y eso es como imposible , yo creo que no veré esto limpio antes que me muera. Ahora nadie hace uso de este lugar...</i></p> <p><i>...La gente ahora y los mismos pobladores tratan de limpiar la playa. Se estaba revalorando antes del terremoto, ahora no se.</i></p> <p><i>La cantidad de personas que iban a ver cisnes, iba mucha gente a verlos, yo estaba muy contenta de ver estas aves.</i></p>

<p>-¿Existe la intención y el deseo por recuperar y cuidar este lugar?</p>	<p><i>Para volver a ver este lugar como años atrás las industrias pesqueras deberían irse, solo quedarse las artesanales, porque las industrias echaron a perder todo el panorama del humedal.</i></p>
---	--

Entre las respuestas de las entrevistadas es posible destacar la ocupación intensiva que mantenían las áreas del humedal hacia mediados del siglo XX, especialmente las zonas que se localizaban directamente hacia el mar y al interior de los canales de la marisma de Rocuant. En referencia a estas experiencias se reconoció la alta valoración otorgada a las áreas vegetacionales, fauna y los recursos hídricos del humedal.

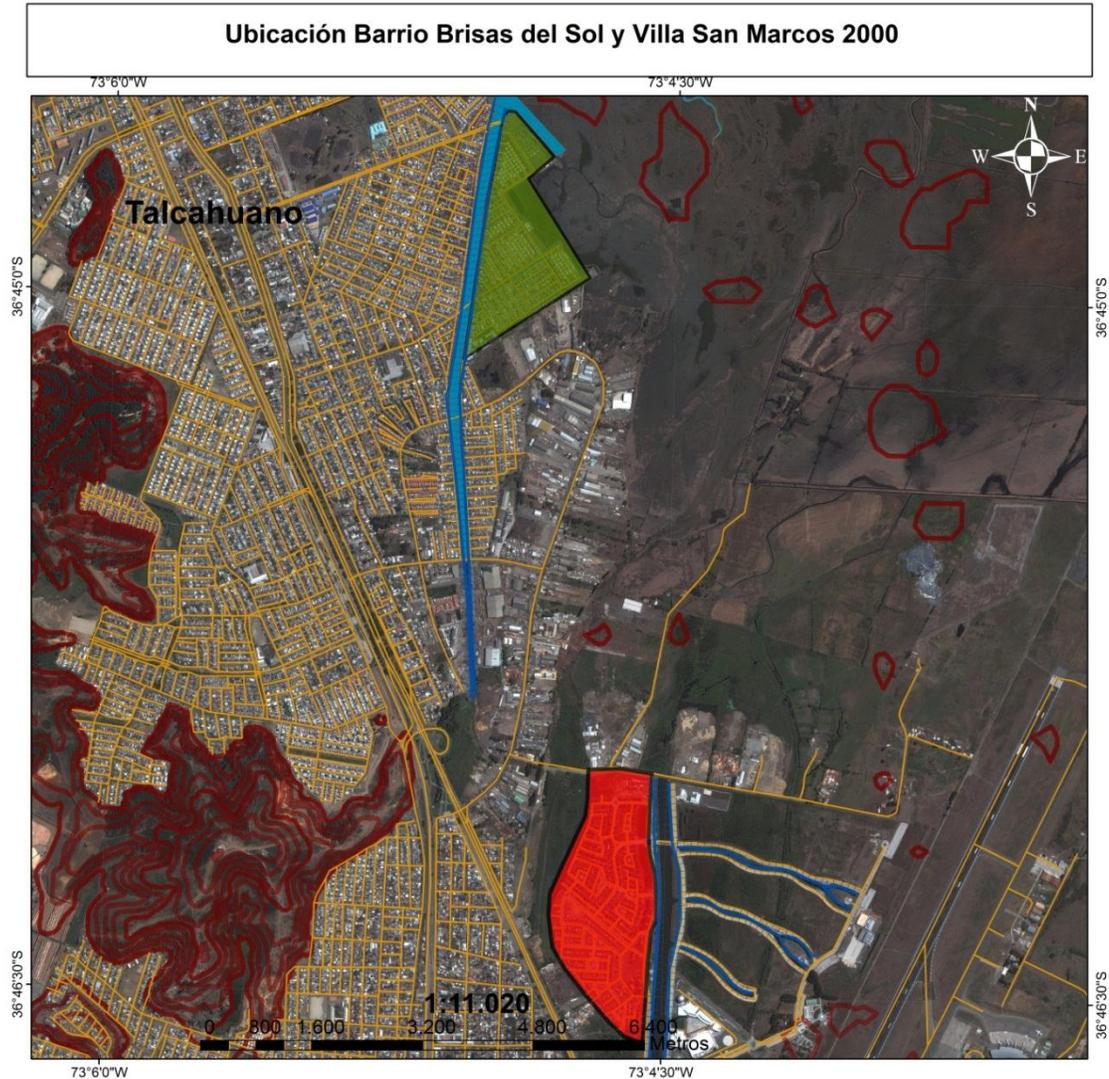
Por otra parte, las entrevistadas respondieron respecto a los elementos y actividades que antiguamente existían y las causas de su desaparición. En relación a este tema se destacó, al igual que en los grupos focales la ocupación de zonas para balneario, pesca y caza, las cuales fueron desapareciendo drásticamente con la instalación de industrias pesqueras, exhibiendo un problema crítico en la década de 1980 con la contaminación extrema de los recursos hídricos y suelos del humedal.

Finalmente, al reconocer la visión a futuro sobre el humedal se planteó el deseo de cambiar las condiciones ambientales de contaminación y el de volver a disfrutar de los recursos naturales que del humedal se obtenían. Sin embargo, se expresa incredulidad al pensar que esto suceda, debido a la permanencia de infraestructura derivada de la antigua actividad de las industrias pesqueras y a la continua reducción de los suelos del humedal por rellenos para construcción habitacional.

5.3. Valoración social de los actuales pobladores en el humedal Rocuant - Andalién.

En referencia a la valoración social actual asignada al humedal, se consideró la visión de dos sectores habitacionales; Villa San Marcos 2000 y Barrio Brisas del Sol (figura n° 35), los cuales mantienen actualmente una relación directa con las áreas de valor natural del humedal. En estos sectores residenciales se aplicó principalmente la encuesta de valoración ambiental, basada en una escala de valoración (escala Lickert) con respecto al humedal Rocuant- Andalién.

Figura 35. Ubicación de Barrio Brisas del Sol y Villa San Marcos 2000.



Leyenda

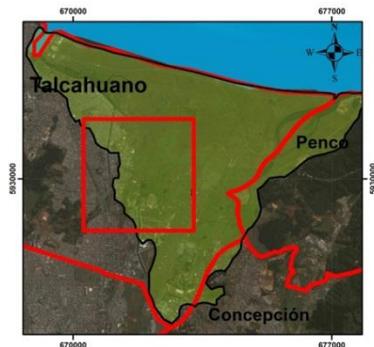
-  Límite comunal
-  Villa San Marcos 2000
-  Barrio Brisas del Sol
-  Área urbana de Talcahuano
-  Canalización
-  Topografía

Referencia Cartográfica Coordenadas UTM
World Geodesic System 1984. Huso 18S



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Cartografía: Maricel Beltrán Benítez
Fuente de información:
Elaboración propia en base a
fotointerpretación e identificación
en terreno.

Ubicación Área de Estudio
VIII Región del Biobío, Comuna de Talcahuano.



5.3.1. Análisis de encuestas de valoración social del humedal Rocuant - Andalién.

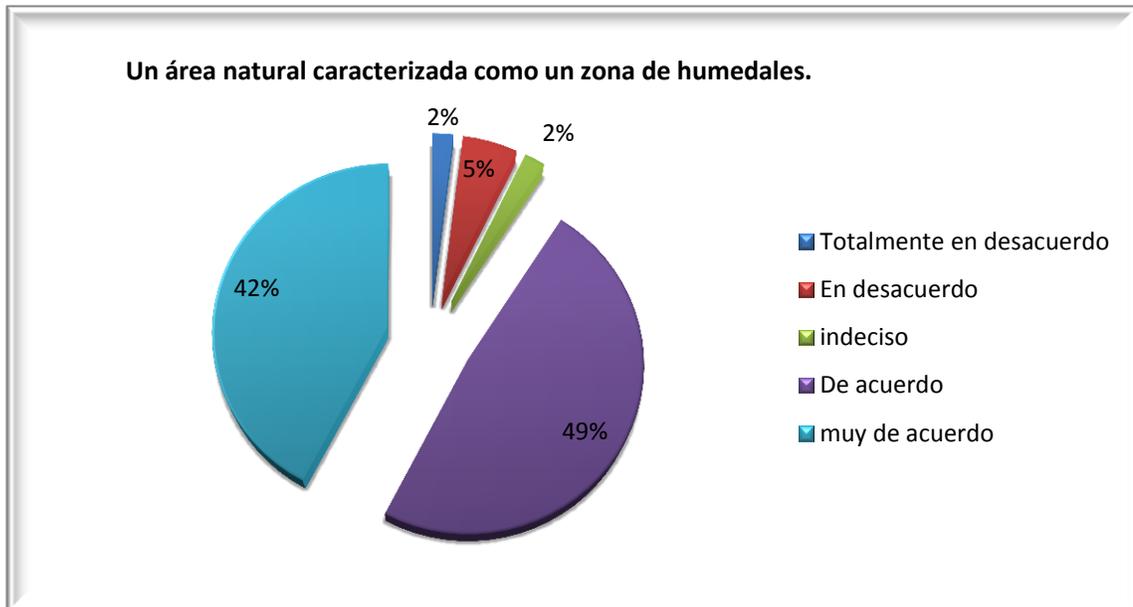
Para el caso de la valoración ambiental otorgada al humedal Rocuant - Andalién por los encuestados de Villa San Marcos 2000 y Barrio Brisas del Sol, se les brindó para las siguientes enunciaciones información base sobre la localización del área natural, la cual plantea lo siguiente:

“El área natural sin urbanizar, localizada en el límite urbano cercano a su barrio, y que contiene lagunas, cursos de agua, canales o que muchas veces se inunda durante periodos de lluvia es reconocida por usted como:”

1. Conocimiento del entorno habitable como un área de humedales.

En relación al reconocimiento ambiental del humedal, se pretendió primeramente establecer la noción que mantienen los habitantes acerca de las zonas liberadas, que son parte del ecosistema del humedal. Ante esta pregunta formulada, se puede observar que la población mantiene, en más de un 90%, un reconocimiento generalizado de su entorno natural como un área de humedal, mientras que solo un 7% manifestó su total o relativo desacuerdo al término planteado. Por lo cual, las siguientes preguntas darán claras respuestas a cerca de la importancia real que le adjudican los habitantes a las áreas naturales, que a conocimiento general del universo encuestado se presentan como una zona de humedales.

Gráfico 3. Conocimiento del entorno habitable como un área de humedal.



Fuente: elaboración propia

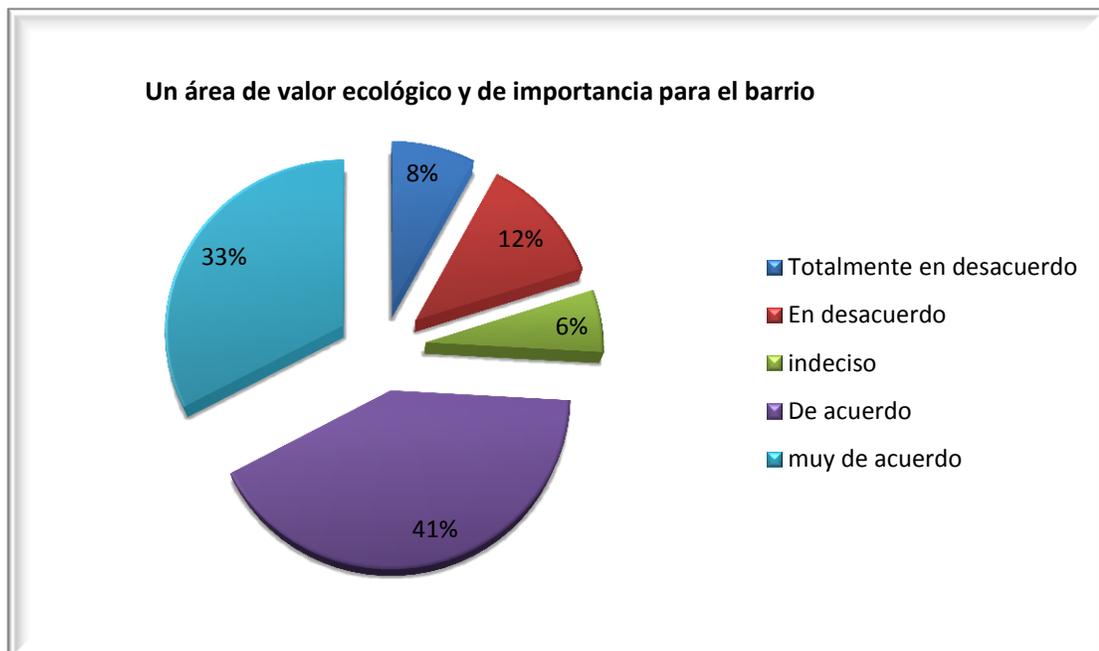
2. Tipo de valoración e importancia otorgada al humedal Rocuant - Andalién.

En cuanto al tipo de valoración e importancia potencial que es otorgada al humedal se detectó, mediante este reactivo, que más del 70% de la población reconoce que el humedal mantiene una importancia como área de valor ecológico, mientras que un 20% se declaró en desacuerdo/ o total desacuerdo con lo planteado.

Las respuestas que se expresaron en desacuerdo son justificadas, en la generalidad de los casos, producto de la escasa ocupación que se da sobre el humedal, la carencia de áreas verdes y la atracción de una serie de elementos infecciosos como zancudos y ratones, lo cual demuestra la negatividad de una minoría de los encuestados por mantener las áreas naturales liberadas.

En último lugar, los encuestados que se manifestaron de acuerdo con la pregunta, justificaron la importancia otorgada a las áreas naturales, debido a la existencia de avifauna y las cualidades hídricas de su entorno.

Gráfico 4. Tipo de valoración e importancia otorgada al humedal Rocuant-Andalién.



Fuente: elaboración propia

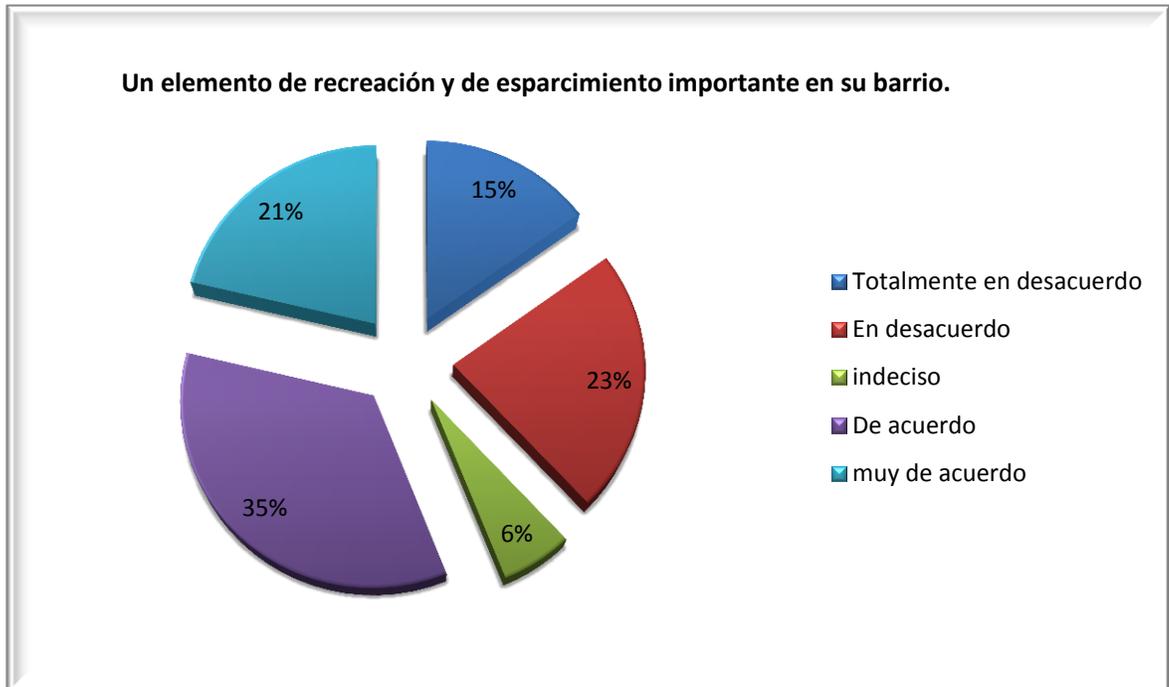
3. Atributos del humedal para los habitantes

Siguiendo bajo el análisis valorativo, se pretendió con el reactivo aplicado, determinar los atributos del humedal valorados por los habitantes. Ante esta pregunta más del 56% de los encuestados se manifestó de acuerdo/ o muy de acuerdo, reconociendo el área natural como un elemento de recreación y esparcimiento. Sin embargo, un 38% se inclinó hacia la opción en desacuerdo/ o totalmente en desacuerdo, lo que deja en evidencia que la valoración positiva e importancia del humedal no es generalizada, más bien existen diferencias significativas ante el enunciado.

Estos resultados se pueden explicar considerando las justificaciones de los habitantes, donde se mencionan experiencias negativas con estas áreas, tales como; la presencia de basuras que causan malos olores, no permitiendo visitar los alrededores; las condiciones inadecuadas para la recreación, incluso se plantea que las áreas liberadas mantienen obras de construcción en proceso.

Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones se manifestó el deseo de disfrutar de zonas de recreación y esparcimiento y la ocupación del lugar para realizar caminatas, lo cual se vincularía con la pregunta anterior, en donde para la generalidad se considera el humedal como área de valor ecológico.

Gráfico 5. Atributos del humedal para los habitantes.



Fuente: elaboración propia

4. Consideración del humedal como elemento negativo ambientalmente.

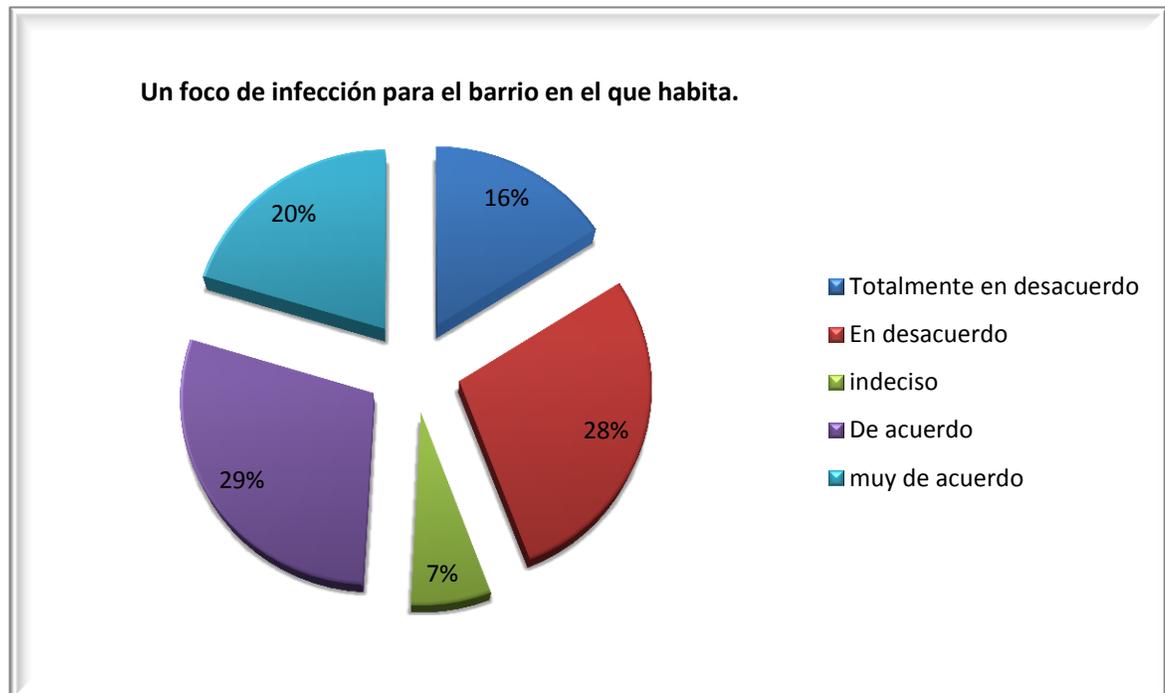
En el caso de la consideración del humedal como un elemento negativo ambientalmente, las respuestas arrojaron porcentajes divididos, que complementan los resultados de enunciados anteriores al manifestarse un 49% de los encuestados muy de acuerdo/o de acuerdo.

Esta inclinación mayoritaria, que considera esta área como un foco de infección, da respuesta de la inclinación a la menor importancia dada al humedal en las preguntas anteriores. Una de las principales razones se centra en la contaminación generalizada, que detectan gran parte de los habitantes encuestados, refiriéndose al deterioro de los suelos por basura acumulada, infecciones por presencia de ratones y zancudos y aguas estancadas que se mantienen en ciertos meses del año.

Por otra parte, se señala a los propios habitantes como focos contaminantes al no respetar y eliminar los desechos domiciliarios fuera de las áreas naturales cercanas. Por lo cual,

se desprende de los resultados una baja valoración ambiental, producto de las prácticas perjudiciales de los habitantes en el área de estudio.

Gráfico 6. Consideración del humedal como elemento negativo ambientalmente.



Fuente: elaboración propia

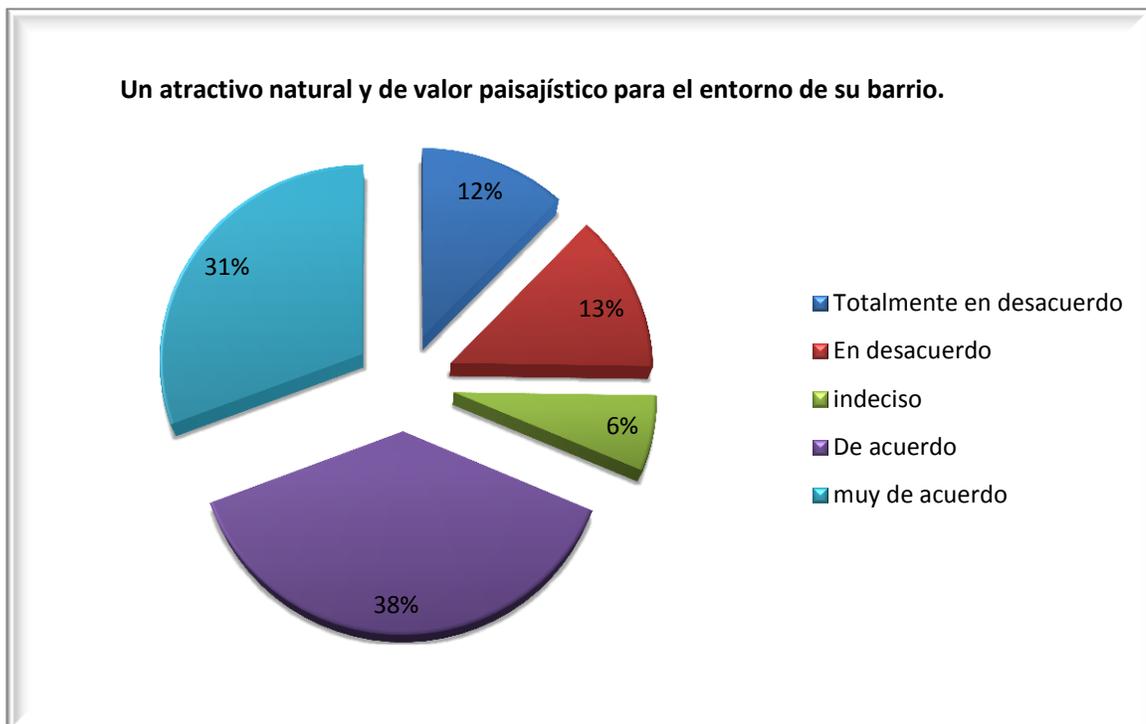
5. Consideración del humedal como elemento positivo ambientalmente.

A modo de contrastar los resultados anteriores se pretendió con este reactivo obtener vinculaciones entre lo que visualizan paisajísticamente los habitantes encuestados con lo que valoran de las áreas naturales. Ante las respuestas se arrojó que un 69% de la población, en general, manifiesta estar de acuerdo con el enunciado, mientras que un 25% se declaró en desacuerdo/o total desacuerdo.

Producto de esto se desprende que, la mayor consideración del humedal como un atractivo natural y de valor paisajístico se debe a los recursos hídricos presentes, los cuales otorgan mayor atractivo escénico para los barrios que se localizan en las cercanías del humedal.

Por otra parte, una de las razones por las cuales los encuestados justifican su desacuerdo, se relaciona a la calidad del paisaje más deteriorado, producto de la escasa limpieza y la ausencia de agua en muchos sectores del área, lo que propicia el deterioro de la calidad ambiental del humedal.

Gráfico 7. Consideración del humedal como elemento positivo ambientalente.



Fuente: elaboración propia

6. Consideración de los habitantes hacia el uso dado a las áreas naturales.

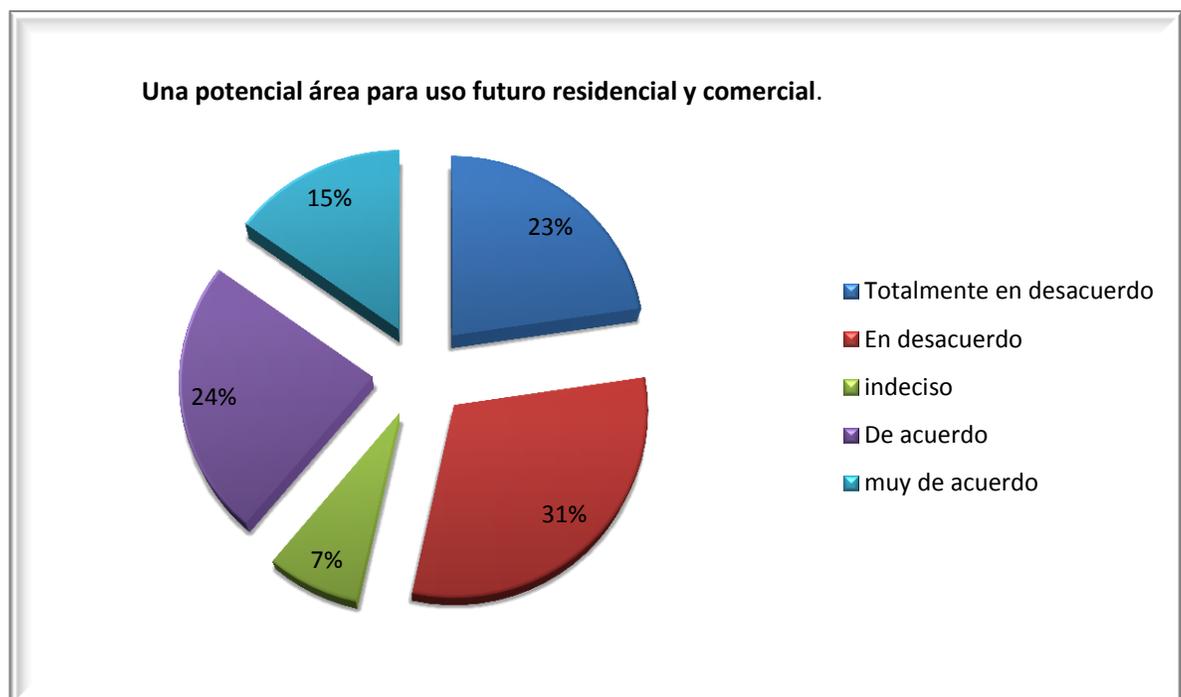
Una de las interrogantes formuladas para reconocer la valoración actual otorgada al humedal es la intervención potencial que los encuestados aprueban hacia el futuro en las áreas naturales existentes. Ante el reactivo planteado los encuestados manifestaron estar en un 54% en desacuerdo con una potencial área residencial o comercial, mientras que un 39% manifestó estar de acuerdo.

Las principales razones por las cuales se mantiene la aprobación a intervenir las áreas

naturales, se justifica por los requerimientos de equipamiento urbano, optando por la construcción de centros comerciales. El 39% de inclinación de los encuestados hacia intervenir áreas naturales del humedal deja en evidencia las prioridades para usos de suelo urbano.

Sin embargo, el 54% que se inclinó en desacuerdo a su intervención plantean que las obras de construcción producirán una destrucción masiva y deterioro de las áreas naturales, además de reducir gran cantidad de áreas liberadas que sirven de protección ante eventos de tsunamis.

Gráfico 8. Consideración de los habitantes hacia el uso dado a las áreas naturales del humedal.



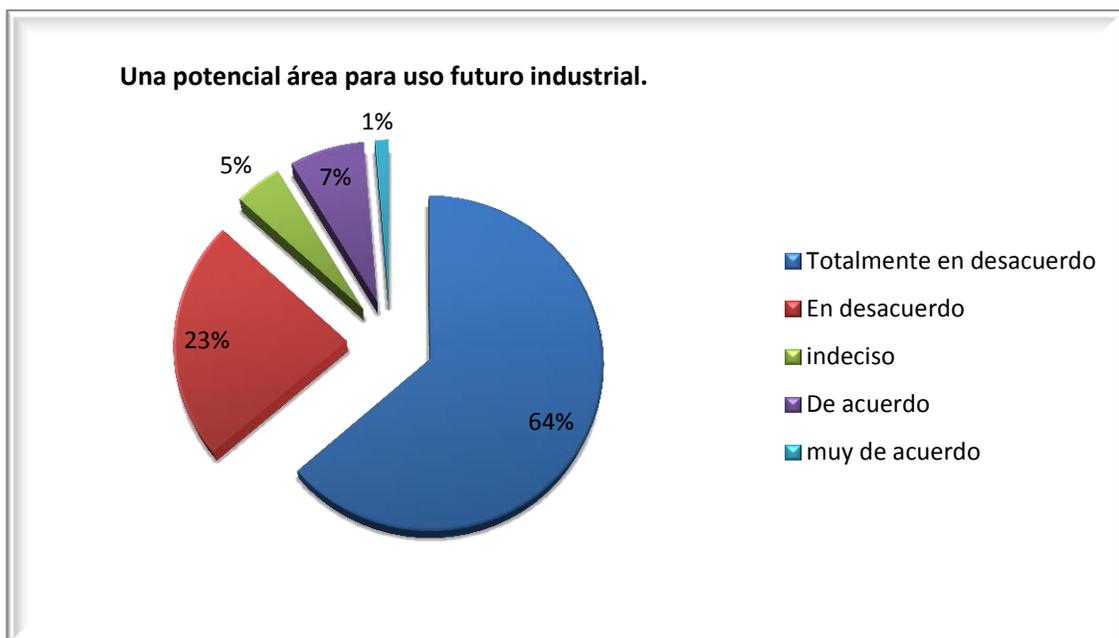
Fuente: elaboración propia

7. Grado de aprobación ante la intervención industrial del humedal.

Ante esta pregunta los encuestados se inclinaron en un 87% en desacuerdo/ o totalmente en desacuerdo, mientras que solo un 8% se manifestó en acuerdo con la intervención industrial. Una de las razones fundamentales de la inclinación generalizada a no intervenir con uso industrial las áreas naturales, se centra en la contaminación que generaría el cambio de uso de suelo para los sectores residenciales. Se observa también que este porcentaje en desacuerdo no es justificado en su generalidad a proteger o cuidar el humedal, más bien no se está de acuerdo debido al desagrado de convivir con elementos que contaminarían directamente los conjuntos residenciales.

Mediante las justificaciones de los encuestados, se explica lo mencionado anteriormente, en donde se expresó el perjuicio ambiental que generan las industrias, contaminando las viviendas cercanas. Mientras que el porcentaje minoritario que se inclinó a la existencia de industrias sobre áreas naturales expreso que se generaría un aumento de posibilidades de trabajo para los habitantes del barrio.

Gráfico 9. Grado de aprobación ante la intervención industrial del humedal.



Fuente: elaboración propia

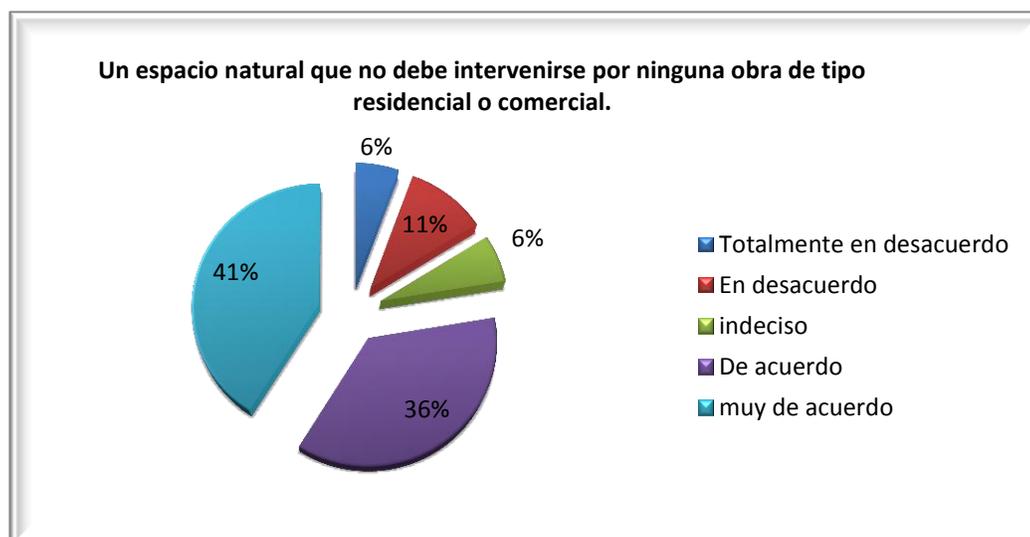
8. Opinión ante la intervención urbana del humedal.

Mediante esta pregunta se pretende conocer la real inclinación que mantienen los habitantes sobre la intervención del humedal en estudio. Ante el reactivo se observa que un 77% de los encuestados se considera de acuerdo en no intervenir las zonas del humedal, mientras que un 17% expresa estar en desacuerdo.

Las causas principales para no intervenir las áreas naturales se deben al deseo de protección de los canales y humedales que son parte de los recursos naturales, además se plantea que las áreas liberadas no se encuentran aptas para la habitabilidad urbana, debido a los riesgos por rellenos de suelo, en donde las viviendas se inundan y la pavimentación que realizan las constructoras agravaría esta problemática.

Sin embargo, al vincular los porcentajes obtenidos con las preguntas anteriores se puede concluir que un alto porcentaje de los encuestados expresa el deseo de conservar las áreas naturales, sin negar la posibilidad de intervención de suelo para uso comercial, lo cual favorecería el equipamiento urbano de los conjuntos habitacionales.

Gráfico 10. Opinión ante la intervención urbana del humedal.



Fuente: elaboración propia

9. Estado de relación de los habitantes con el humedal.

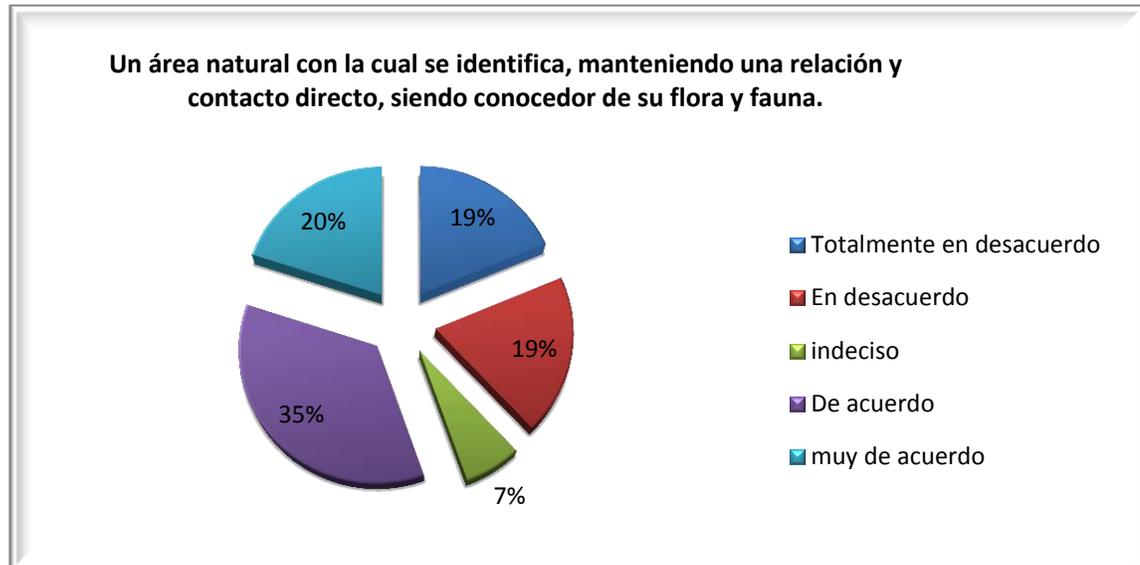
Mediante los siguientes resultados se midió el estado de relación que mantienen los habitantes con el humedal. Ante la pregunta se presentó una diversidad de experiencias, en donde un 55% de los encuestados se manifestó de acuerdo / o muy de acuerdo, mientras que un 38% reconoció estar en desacuerdo/ o totalmente en desacuerdo.

La relación que mantiene los habitantes con el humedal se vincula directamente con la accesibilidad a las áreas naturales. Asimismo, en ciertos sectores los encuestados justificaron su desacuerdo en relacionarse con estas áreas producto de la contaminación del ecosistema debido al relleno de suelos con arenales.

Por otra parte, los encuestados que manifestaron identificarse con el área natural hacen referencia principalmente a la avifauna que existe sobre el humedal, identificando variedades de especies.

Los resultados observados mediante este reactivo evidencia que al no existir la ocupación del humedal y no poseer conocimiento de su ecosistema tampoco existirá una mayor identificación con sus áreas naturales, principalmente por el desconocimiento que mantiene los habitantes.

Gráfico 11. Estado de relación de los habitantes con el humedal.



Fuente: elaboración propia

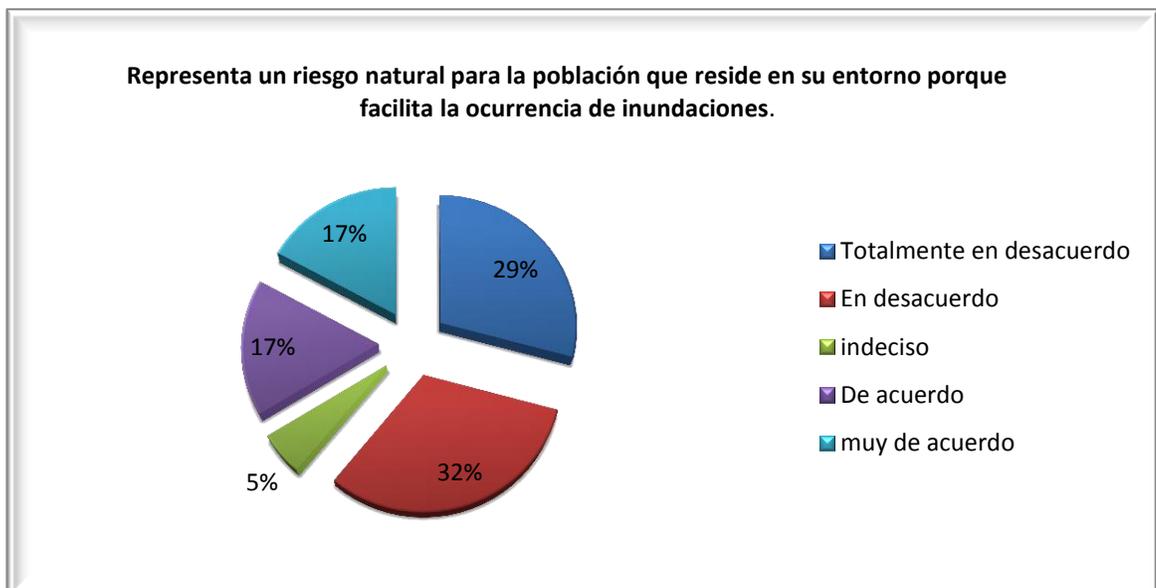
10. Grado de conocimiento de la funcionalidad ambiental del humedal.

Los resultados obtenidos señalan que un 61% de la población mantiene desacuerdo o total desacuerdo evidenciando su conocimiento con la funcionalidad ambiental del humedal, mientras que un 34% manifestó estar de acuerdo/ o muy de acuerdo. Mediante la aprobación del enunciado se logra reconocer que gran parte de los encuestados presenta un desconocimiento de los atributos del humedal al considerarlo un riesgo natural para la población por facilitar las inundaciones.

Algunas de las respuestas obtenidas justifican estar de acuerdo explicando que al seguir urbanizando el área natural aumenta la ocurrencia de inundaciones. Otros plantean que los cursos de agua existentes se encuentran mal encausados y protegidos, lo que generaría eventuales inundaciones. Por otra parte se plantea al evento de tsunami ocurrido como un causante de inundaciones en las viviendas y las precipitaciones en los meses de invierno, mientras que se plantea también que el sector construido es inhabitable ya que esta zona es inundable naturalmente.

En referencia a los encuestados que se inclinaron en desacuerdo con el enunciado, parte de ellos recordaron en general el suceso del tsunami, mediante el cual justifican que el área natural liberada ayudó a contener las aguas, otros plantean que el humedal previene las inundaciones al absorber el agua en los meses invernales, por lo cual el rellenar el humedal es aún más riesgoso para la zona urbana construida.

Gráfico 12. Grado de conocimiento de la funcionalidad ambiental del humedal.



Fuente: elaboración propia

11. Importancia efectiva que se adjudica al humedal Rocuant-Andalién.

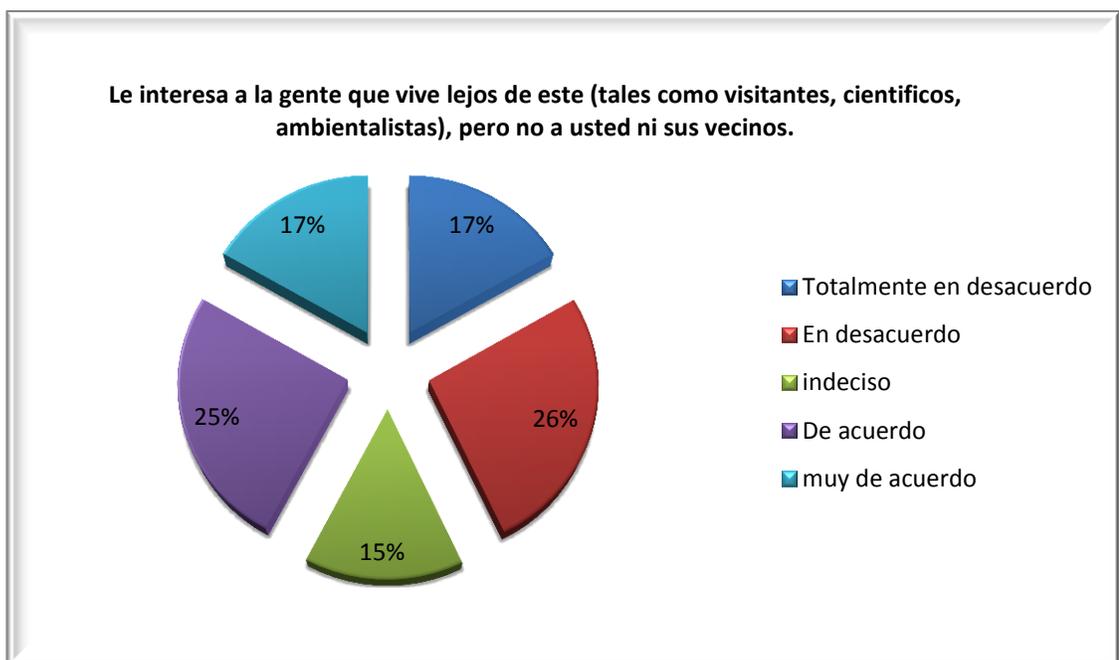
Finalmente al preguntar directamente respecto a la importancia efectiva adjudicada al humedal, se observa una completa heterogeneidad de los resultados, observándose que un 42% se manifiesta de acuerdo/o muy de acuerdo con el enunciado, mientras que un 43% declaró estar en desacuerdo/o muy de acuerdo.

El 42% que considera que el humedal no es de importancia en el barrio justificó su inclinación expresando que los habitantes no poseen la educación ambiental para cuidar el humedal, más bien este ha sido abandonado. Adicionalmente, se plantea un desconocimiento de

la existencia del humedal, refiriéndose a las industrias y constructoras habitacionales como las únicas entidades a las que les interesa las áreas naturales.

Por otra parte, el 43% que reconoce interés hacia el humedal justifica su inclinación valorando la importancia que le otorgan ambientalistas y científicos en sus investigaciones incluyendo a los propios habitantes, los cuales aseguran visitar el humedal al considerarlo un lugar atractivo y expresando su descontento con las empresas constructoras que han intervenido el área sin importar la naturaleza existente.

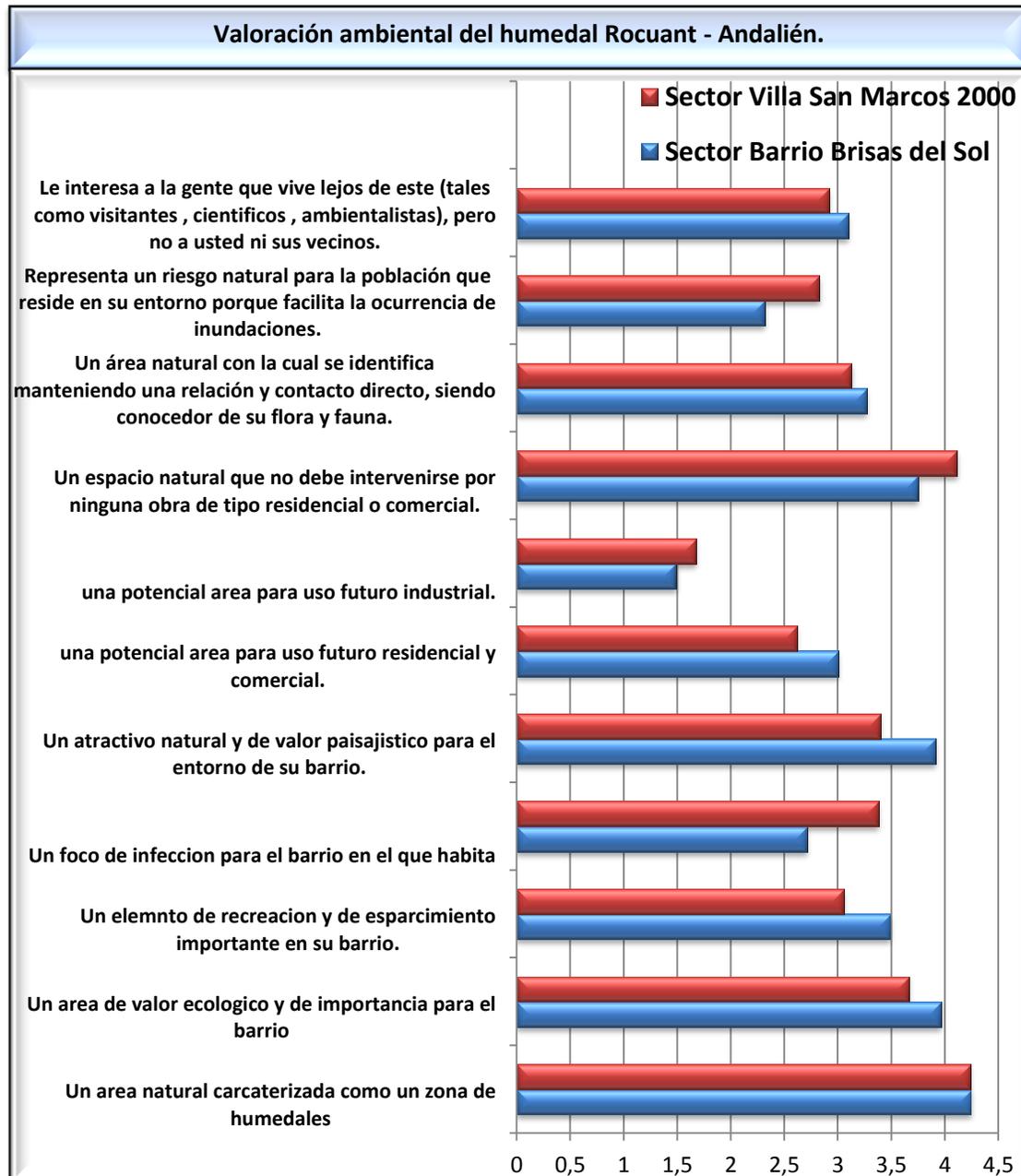
Gráfico 13. Importancia efectiva que se adjudica al humedal Rocuant-Andalién.



Fuente: elaboración propia

En el gráfico n° 14 se observan los resultados diferenciados, obtenidos por cada conjunto habitacional encuestado y por cada pregunta aplicada.

Gráfico 14. Resultados comparativos valoración ambiental entre Villa San Marcos 2000 y Barrio Brisas del Sol.



Fuente: elaboración propia

Mediante los reactivos aplicados a cada uno de los barrios encuestados se demuestra claramente que existe similitud en las respuestas dadas por cada conjunto habitacional. Sin embargo, para el caso del barrio Brisas del Sol, la importancia atribuible al humedal Rocuant - Andalién y en consiguiente la valoración ambiental dada, es de mayor intensidad para cada uno de los reactivos formulados, destacando su inclinación a considerar el humedal como área de valor ecológico en una intensidad igual a 4 en la escala Lickert, su mayor intensidad como elemento de recreación y esparcimiento. Asimismo, se reconoce su importancia como atractivo natural y de valor paisajístico.

Por otra parte, se destaca la inclinación de los encuestados en intervenir el humedal con zonas residenciales y comerciales, no así con intervención industrial. Se observa también el conocimiento de la población, acerca de los atributos ecosistémicos del humedal y en consecuencia su condición de zona inundable.

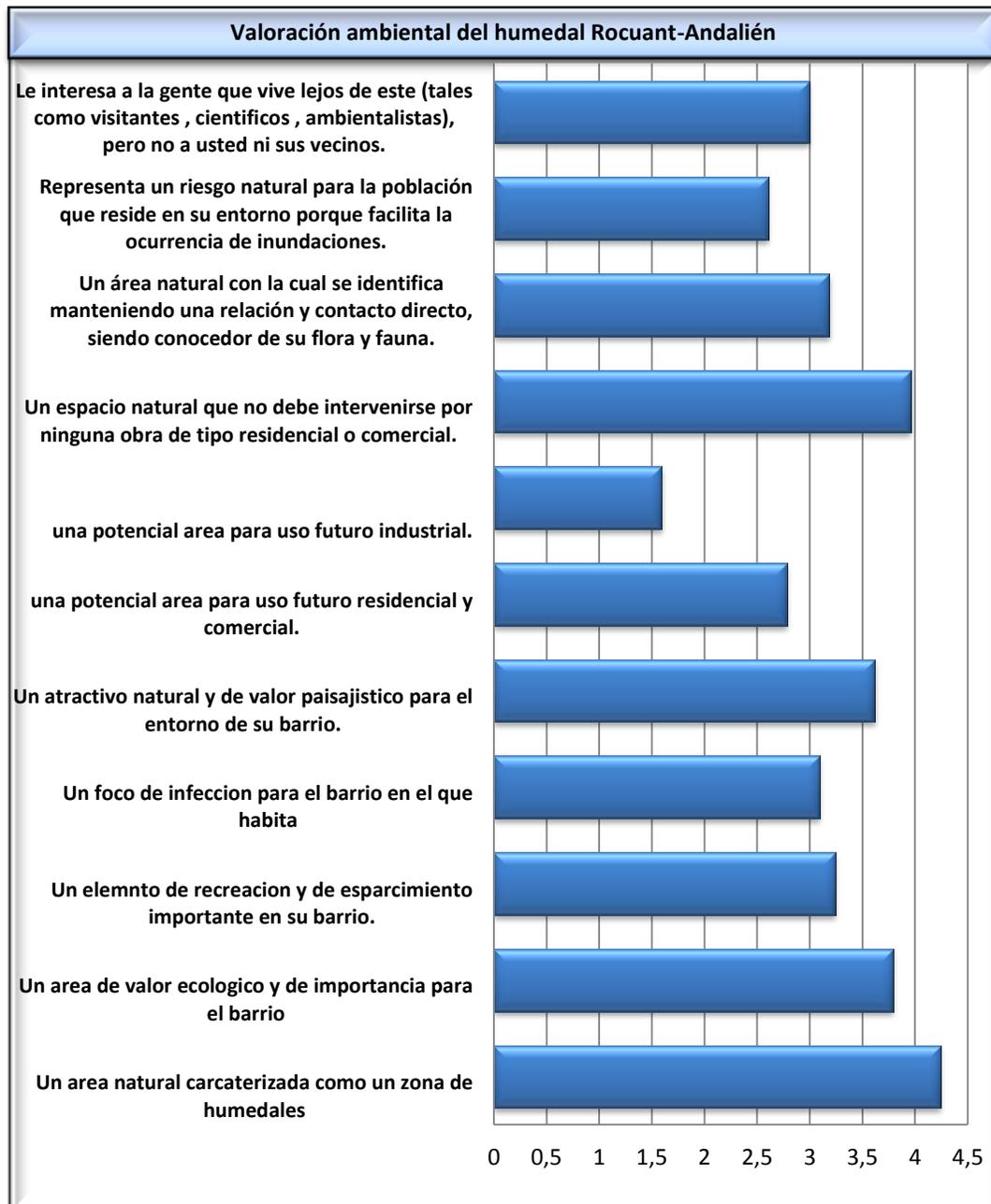
Para el caso del conjunto habitacional Villa San Marcos 2000, se presentan menores intensidades en la escala Lickert, al considerar las áreas del humedal como zonas de valor ecológico, paisajístico, recreativo y de importancia e identidad para el barrio. Sin embargo, a diferencia de barrio Brisas del sol, se inclinan con mayor intensidad (cercana a 5 en la escala Lickert), hacia no intervenir bajo ningún tipo de obra comercial, residencial e industrial las áreas liberadas del humedal.

Esta situación se puede relacionar a que los encuestados de Villa San Marcos 2000 presentan mayor complejidad en la habitabilidad sobre áreas del humedal, ya que poseen áreas con mayor influencia hídrica debido a la presencia de canales cercanos y construcción habitacional aún en proceso de construcción. Todos aquellos factores influyen en la visión que se mantiene de las áreas naturales que aún no han sido intervenidas.

Este escenario no se presenta con la misma intensidad en el barrio Brisas del Sol, lo que se ve reflejado en las opiniones de los encuestados, los cuales manifiestan mayor empatía con las áreas naturales, mayor saber ambiental acerca de la significancia natural del humedal y menores problemas ambientales generados en sus viviendas.

En el gráfico n°15 se observan los resultados obtenidos en los dos conjuntos habitacionales encuestados.

Gráfico 15. Resultados generales de valoración ambiental en los conjuntos habitacionales actuales asentados en el humedal Rocuant - Andalién.



Fuente: elaboración propia

De manera general, mediante el gráfico se observa que la tendencia de la población encuestada se inclina a cifras de mayor intensidad en la escala Lickert (cerca a 5), en los reactivos referidos al valor natural, ecológico y paisajístico y en mayor medida en la no intervención de las áreas naturales. Por otra parte, los menores valores se presentaron al mencionar la intervención de los suelos para uso industrial con una intensidad cercana 1,5 el más bajo de los aplicados. Adicionalmente, el reactivo de *“No intervención del área natural bajo ninguna obra de tipo residencial o comercial”* mantiene una intensidad cercana a 3 en la escala Lickert, lo que demuestra que una mayoría de los encuestados se inclinan a favor de no intervenir el área natural existente.

Al relacionar los resultados obtenidos en los reactivos, se detecta que la población encuestada manifiesta su negativa a intervenir el humedal con usos tales como la industria, sin embargo, se percibe menor desagrado ante obras comerciales y de carácter residencial, lo que demuestra que no existe una postura clara de la población en proteger las áreas naturales que integra el humedal.

Una de las observaciones de mayor contradicción se presenta con la intensidad cercana a 3 ante el reactivo: *“Representa el humedal un riesgo natural para la población que reside en su entorno porque facilita la ocurrencia de inundaciones”*. Esto demuestra un grado de desinformación de los habitantes encuestados, debido a que mediante uno de los reactivos se valora el humedal como un área de valor natural y paisajístico y en otro se desconocen sus funciones y características ecológicas.

Finalmente ante el enunciado referido al interés de los habitantes por el humedal, se presenta una intensidad igual a 3, lo que demuestra que la mayor parte de los encuestados reconocen estar interesados, sin embargo al igual que en los anteriores reactivos se asume un desconocimiento generalizados de los habitantes con el área natural que mantiene el humedal.

5.3.2. Síntesis de valoración ambiental del humedal Rocuant - Andalién.

En relación a los resultados obtenidos mediante la aplicación de grupos focales, entrevistas y encuestas a los pobladores que habitan los límites del humedal, se detecta que la valoración otorgada a este ecosistema, ha influido de manera directa e indirecta en la deterioro de su área natural. Parte de ello, se manifiesta en el abandono que reconocen los pobladores mantener de su entorno contaminando con desechos domiciliarios, mostrando desinterés a visitar, conservar y ejercer algún tipo de empoderamiento sobre la zona. En cuanto a los resultados del análisis social, mediante encuestas a conjuntos habitacionales, se revela que los habitantes, en general, no mantienen relación con las áreas naturales, más bien hay un desconocimiento del ecosistema. Asimismo, en las actividades realizadas mediante grupos focales, se expresa la valoración negativa del humedal, el cual se visualiza como una zona deteriorada, contaminada y de difícil acceso.

Por otra parte, al analizar la valoración otorgada por la comunidad que ha vivido históricamente cercana al humedal y las que se han asentado hacia los últimos años se detectan diferencias significativas, influenciadas principalmente por las relaciones que mantienen en el modo de ocupar y habitar la zona.

En la valoración histórica que se registró en poblaciones asentadas desde mediados del siglo XX, se detectaron cambios paulatinos en la forma de habitar, convivir y visualizar el área del humedal. La valoración que se expresó desde la década de 1950 hasta mediados de los años 70 se representó con una alta valoración, donde los habitantes mantenían estrechos vínculos culturales con las áreas naturales. Del mismo modo, la recreación y el turismo se desarrollaron como actividades familiares, al igual que la vida comunitaria en torno a los recursos hídricos del humedal. La forma de convivir sobre la zona fue cambiando de manera progresiva hacia los años 90, principalmente producto de la actividad industrial que modificó las características naturales que eran altamente valoradas por los habitantes.

Asimismo, las poblaciones que han llegado a habitar actualmente en los límites naturales del humedal, presentan una valoración centrada en las características paisajísticas que posee la

zona, no así en el ámbito ecológico demostrando su menor interés, conocimiento y relación con las áreas naturales existentes.

Por último, se desprende que mediante el grado de cercanía que mantienen las comunidades que habitan en los límites actuales de este ecosistema, se determina la valoración otorgada al humedal, en donde habitantes que han convivido históricamente cercanos al humedal mantienen un mayor interés por recuperar las áreas naturales que en alguna década fueron de utilidad para la vida comunitaria. En cambio, en los nuevos conjuntos habitacionales no existe mayor convivencia, ni se mantienen grados de relación con los recursos naturales que contiene la zona, más bien se aprecia en la mayoría de los testimonios solo el valor paisajístico del humedal.

Capítulo V. Discusión

El identificar la relación generada entre las transformaciones espaciales del humedal Rocuant - Andalién y la valoración histórica otorgada por la comunidad, permitió establecer algunas de las causas de la reducción espacial de este ecosistema, en especial al considerar las transformaciones del ambiente desde la indagación de las prácticas sociales, que han sido ejercidas durante las últimas décadas.

Inicialmente, la realización de una delimitación física del humedal Rocuant - Andalién basada en la integración de los aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos y de los suelos, permitió establecer su área natural en la década de 1950. Esta delimitación presentó diferencias de superficie con las áreas delimitadas por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU, 2009) y estudios de CONAMA actual Ministerio de Medioambiente (2008). Todo ello, producto de los distintos criterios que son considerados al definir un área de humedal basados esencialmente en la fotointerpretación de imágenes satelitales de la capa vegetal de los suelos y cuerpos agua.

La delimitación original se complementó con el análisis estereoscópico de imágenes áreas del Servicio Aerofotogramétrico (SAF) del año 1955, que corroboran la existencia de una mayor superficie del humedal para esa década. Sin embargo, es de gran relevancia considerar en mayor profundidad los aspectos de hidrogeología de los suelos, debido a que los acuíferos subterráneos son fundamentales para la existencia de los ecosistemas de humedales. Este factor es difícil de integrar en la delimitación debido a la dificultad de realizar estudios de acuíferos subterráneos, lo que se traduce en una casi total ausencia de ellos, tanto en instituciones de gobierno como la Dirección General de Aguas (DGA), centros de estudio como CIREN y otras organizaciones de carácter académico.

Las transformaciones espacio - temporales del humedal se detectaron mediante la aplicación de técnicas de fotointerpretación (basadas en fotografía aérea y satelital) para zonas de crecimiento urbano. Esta técnica permitió estimar las superficies naturales que han sido intervenidas desde 1955 a 2011. Sin embargo, fue necesario para corroborar la existencia y consolidación de áreas urbanas integrar el análisis bibliográfico de carácter histórico.

La dificultad de obtener un registro bibliográfico coherente con la fotointerpretación radica en que cada uno de los estudios investigados presenta diferentes periodos y años que dan explicación a los procesos de urbanización. Estas diferencias de periodos dificultó el seguimiento cronológico de la expansión del área urbana, siendo necesario generar una secuencia temporal que diera lógica al respaldo bibliográfico de carácter histórico y a cada una de las cartografías emanadas de la fotointerpretación.

En referencia a la última etapa de investigación, se aplicó una metodología de enfoque mixto. Éste permitió el reconocimiento de la valoración histórica y actual de las comunidades que han mantenido contacto directo con el humedal, tal como lo plantea Castrechini, (1998) en dónde;

“La visión del ser individual acerca de la realidad ambiental es producto de la construcción social, en la cual, el hombre participa y se ve influenciado por ella.”

Para obtener la valoración histórica fue necesario rescatar la experiencia individual de los habitantes, por lo cual la aplicación de técnicas de grupos focales resultó efectiva para la construcción social de la historia ambiental del humedal. Sin embargo, el generar una dinámica similar en habitantes recientes de conjuntos habitacionales, presentó gran complejidad producto de la escasa participación de los habitantes en grupos de trabajo cualitativo, siendo pertinente utilizar métodos cuantitativos con la aplicación de encuestas de valoración ambiental.

La metodología de enfoque mixto (Hernández, Fernández - Collado & Baptista, 2006) permite complementar la visión histórica y actual de los habitantes, por lo cual este enfoque se ajustó de mejor manera a la investigación. Aun así, la aplicación de un enfoque mixto presenta mayor dificultad al momento de realizar el análisis global, por lo que se estima que solo al ser necesaria la obtención de la visión de diferentes actores sociales debe ser aplicada, con un análisis previo de todos aquellos factores que se encuentran involucrados.

La información entregada en el análisis social permitió la comprensión de las dinámicas ambientales producidas en el humedal. Sin embargo, se estima pertinente integrar información complementaria acerca de las influencias indirectas generadas desde el ámbito público y

privado, debiendo ser indagado el contexto espacial del ecosistema analizado. De esta manera, se presenta el Gran Concepción con un desarrollo económico que ha generado la demanda sostenida de suelo urbano construible y el auge habitacional y comercial, tal como lo demuestran los instrumentos de planificación territorial, que han sido modificados progresivamente a medida que aumenta la demanda por suelo urbano.

Finalmente, el considerar el desarrollo económico en la ciudad de Concepción, involucra ineludiblemente el deterioro ambiental y la desvaloración de las zonas naturales, estimando también que la pérdida del valor natural del humedal es causa de múltiples factores, emanados de la institucionalidad con la aplicación de los instrumentos de planificación territorial y de la sociedad, que mantiene una carencia de educación ambiental sobre los humedales, lo cual también debe ser reconocido en su conjunto.

Capítulo VI. Conclusiones

Las transformaciones espaciales experimentadas en el humedal Rocuant - Andalién en el periodo de 1950 a 2011 detectaron para el año 1950 una superficie original de 3.036 hectáreas, las cuales presentaron una reducción de un 38% al año 2011. Las intervenciones antrópicas relacionadas a la actividad industrial, residencial y comercial son la causa directa de su reducción y progresivo deterioro, generando que actualmente su delimitación se estructure más guiada por los límites administrativos y trazado de actividades industriales y comerciales que por sus características naturales. La delimitación natural del humedal consideró la continuidad de su flujo hídrico, tanto en superficie como en su capa freática (aporte hídrico del río Biobío), la cual mantiene la humedad de los suelos y cursos de agua durante todo el año.

El análisis de los antecedentes históricos del crecimiento urbano, reflejan el desarrollo económico que se ha mantenido en esta área desde 1950. Primeramente con la expansión urbana motivada por la actividad portuaria de Talcahuano, luego el desarrollo industrial de la actividad pesquera y finalmente la actividad comercial y residencial desarrollada fuertemente en la última década, lo cual da cuenta de la degradación progresiva de las características físico-naturales del humedal.

La industria pesquera desde la década de 1960 es la que generó la contaminación de los recursos hídricos en todas las áreas naturales que contiene el humedal. Otro de los elementos que redujeron gran superficie natural fue la construcción del aeropuerto Carriel Sur, el cual actualmente mantiene un cono de aproximación que abarca desde el borde norte de la bahía de Concepción hasta el área sur del humedal.

Recientemente se ha generado una explosiva construcción de conjuntos habitacionales, localizándose al interior de las zonas del humedal y alejándose de las zonas industriales que históricamente contaminaron las áreas naturales. Sin embargo, producto de las deficiencias de los suelos para edificación, problemas de humedad e inundación se han debido rellenar los suelos para su ocupación.

La extensión que abarca el humedal actualmente presenta una segregación social que es reflejada en la localización de las poblaciones más antiguas que habitan la zona norte del humedal, frente a la bahía de Concepción. Éstas han recibido históricamente la contaminación de las industrias pesqueras generando una calidad ambiental conflictiva, mientras que los nuevos conjuntos habitacionales construidos cercanos al aeropuerto Carriel Sur y al Casino de la ciudad habitan zonas que poseen mayores cualidades paisajísticas y la ausencia de contaminación hídrica.

Últimamente, las reducciones más significativas de la superficie del humedal se vinculan con la infraestructura comercial que se proyecta construir en el borde costero de la bahía de Concepción. La infraestructura de almacenamiento portuario denominado Proyecto Plataforma Logística ha logrado intervenir los últimos dos años importantes superficies del humedal.

Por otra parte, el indagar la valoración social de las poblaciones que han habitado históricamente y en la actualidad sobre el área del humedal, permitió la comprensión del actual estado ambiental en el que se encuentra. Tal como se plantea en la hipótesis de trabajo, donde:

La incidencia e intervención de la comunidad hacia este ecosistema, ha generado directamente condiciones desfavorables relegando sus funciones, atributos y reduciendo su superficie natural.

El trabajo comunitario con los habitantes históricos del humedal determinó que las áreas naturales han sido transformadas desde la década de 1960 con la actividad de la industria pesquera, contaminando y deteriorando sus componentes naturales tales como los recursos hídricos, la flora y fauna que ha producido la total desvaloración de los habitantes.

Las encuestas aplicadas en conjuntos habitacionales establecen que la mayor parte de sus habitantes concuerda en el cuidado y protección de las zonas naturales, sin embargo, los resultados no se representa en terreno con un cuidado al ecosistema, lo que ha generado nuevas construcciones de áreas residenciales potenciándose el crecimiento urbano.

A pesar de las intervenciones industriales y residenciales que se ejercieron desde los inicios de la urbanización en el humedal, se ha determinado que las reducciones del ecosistema son efecto también, de las políticas e instrumentos de planificación implementados mediante el Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC) al igual que el Plan Regulador de Talcahuano (PRCT). Estos instrumentos mantienen zonificaciones basadas en actividades de tipo económicas, lo que ha permitido la existencia de zonas urbanas consolidadas y zonas de extensión urbana en el humedal.

Los antecedentes expuestos permiten corroborar la hipótesis de investigación solo como uno de los factores incidentes, ya que la intervención de la comunidad en las áreas naturales no ha sido la única fuente de destrucción, deterioro ambiental y reducción espacial del humedal en los últimos 50 años, también se involucran las decisiones institucionales que han impulsado la generación de actividades económicas, cediendo áreas naturales para la instalación de industrias, infraestructura de transporte como el aeropuerto Carriel Sur, obras viales con la construcción de autopistas, conjuntos habitacionales y finalmente la intervención de zonas de valor natural para la construcción de almacenamiento portuario (Proyecto Plataforma Logísticas). Todo ello ha sido posible mediante las modificaciones del PRMC y el PRCT, que ha generado nuevas zonificaciones para el uso de áreas naturales.

Capítulo VII. Bibliografía

- ALMENDRAS, A. (2010). Expansión urbana, cambios de uso de suelo y transformaciones espaciales en la conurbación Concepción - Talcahuano. Análisis desde el año 1950 al 2006. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.
- ALISTE, E. & ALMENDRAS, A. (2010). Trayectoria territorial de la conurbación Concepción-Talcahuano; Industria asentamientos humanos y expresión espacial del desarrollo, 1950-2000. En Concepción Metropolitano, evolución y desafíos. Editorial, Universidad de Concepción.
- ARANCIBIA, N. (1965). Huachipato y su trama urbana de expansión. Ensayo de Geografía Industrial. Universidad de Concepción.
- BARBIER, E, ACREMAN, M & KNOWLER, D. (1997). Valoración económica de los humedales, guía para decisores y planificadores. Universidad de York. Instituto de Hidrología. UICN-Unión Mundial para la Naturaleza. Gland, Suiza. En http://redpeia.minam.gob.pe/admin/files/item/4d80ccd656aee_Valoracion_Economica_de_Humedales_-_RAMSAR.pdf
- BENOIT, I. (2011). Introducción a la Convención Ramsar. Seminario de biodiversidad y conservación de humedales en la región Metropolitana, Chile.
- BIOBÍO PLATAFORMA LOGISTICA CHILE. (2012). [Proyecto Conectividad]. En <http://www.plataformalogistica.cl/pages-proyecto-conectividad.html>.
- BIOBÍO PLATAFORMA LOGISTICA CHILE. (2012). [Proyecto Emplazamiento]. En <http://www.plataformalogistica.cl/pages-proyecto-emplazamiento.html>
- CAMPOS, N. (2010). Valoración socio territorial de la biodiversidad. Un aporte para la incorporación del plan de desarrollo comunal de Los Lagos, Región de Los Ríos. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.
- CASTRECHINI, A. (1998). Aproximación a la representación social del ambiente en una comunidad cooperativa. En: García, R, Sabucedo, J, Ares, E y Prada, D. (Eds). Medio ambiente y responsabilidad humana: Aspectos sociales y ecológicos. Libro de comunicaciones: VI Congreso de Psicología Ambiental (1998).
- CASTRO, M., & FERNANDEZ, L. (2007). Gestión Sostenible de humedales CYTED. Programa internacional de interculturalidad. Biblioteca de Santiago, Chile.
- CIREN. (1999). Estudio Agrológico VIII Región. Descripciones de suelos. Materiales y símbolos. Santiago. (Publicación CIREN, N° 121). Registro de Propiedad Intelectual: N° 108.469. ISBN: 956-7153-36-1 (O.C).
- CISTERNAS, I. (2003). Uso sustentable de humedales. Área Metropolitana de Concepción. Biblioteca Universidad del Biobío.

CONAMA, Comisión Nacional del Medioambiente. (1998). Plan de Recuperación Ambiental de Talcahuano (PRAT). Diagnóstico ambiental de la comuna de Talcahuano. 1995. Edición 1998.

CONAMA, Comisión Nacional del Medioambiente. (2004). Una década de gestión ambiental, CONAMA Biobío.

CONAMA, Comisión Nacional del Medioambiente. (2008). Catastro de los humedales urbanos del área metropolitana de Concepción, Región del Biobío, como base para la planificación del manejo ecosistémico.

CONAMA, Comisión Nacional del Medioambiente. (2010). Los humedales espacios para disfrutar y conservar. Departamento de educación ambiental y participación. Biblioteca Nacional, Chile.

CONCESIONARIA AUTOPISTA INTERPORTUARIA, (2012). [Descripción]. En <http://www.interportuaria.cl/DESCRIPCION.html>

CONTRERAS, A. (2000). Seminario: Rol de los humedales en el desarrollo intercomunal, en el marco del diseño urbano. Universidad de Concepción, carrera de Arquitectura. Concepción, Chile.

DAVIS, T., BLASCO, D & CARBONELL, M. (1996). Manual de la convención Ramsar. Una guía a la convención sobre los humedales de importancia internacional. Editado por la oficina de la Convención de RAMSAR. Publicado por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente.

HEIMLICH, S. (2004). Régimen jurídico de los humedales en Chile, aplicación en Chile de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Escuela de Derecho.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ-COLLADO, C. & BAPTISTA, P. (2006) .Metodología de la investigación. Cuarta Edición.

ILABACA, P. (1995). Condiciones naturales y crecimiento urbano caso comuna de Talcahuano, Universidad Católica de la Santísima Concepción. Revista Geográfica de Chile, Terra Australis n. 40, 7-29. Chile.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TALCAHUANO & UNIVERSIDAD DEL BIOBÍO. (1994). Expediente Urbano de Talcahuano.

LEÓN, C & BENÍTEZ-MORA, A. (2005). Guía de campo de la avifauna presente en el sector adyacente al Canal El Morro, humedal Rocuant - Andalién, VIII Región, Chile. Dirección de Medio Ambiente, Ilustre Municipalidad de Talcahuano, Talcahuano, Chile.

LUNA, D. (2005). Los humedales no pueden esperar: manual para el uso racional de humedales costeros de Coquimbo, CYTED Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Corporación Ambientes Acuáticos de Chile, CAACH. Biblioteca de Santiago, Chile.

MARDONES, M. (1978). El sitio geomorfológico de las ciudades de Concepción y Talcahuano. Instituto de Antropología, Historia y Geografía, Concepción: Universidad de Concepción.

MOLLER, D. & MUÑOZ, A. (1998). Humedales & Educación ambiental; guía práctica para padres, profesores y monitores. Universidad de Concepción. Valdivia, Chile: CEA, Marzo de 1998.

MONTENEGRO, S., HERVE, D & DURAN, V. (2001). Los tratados ambientales: Principios y aplicación en Chile. Santiago, Chile: CONAMA.

NOVO, M & LARA, R. (1997). El análisis interdisciplinar de la problemática ambiental. Fundación Universidad-Empresa, con el patrocinio de la UNESCO y el PNUMA.

OMS, Organización Mundial de la Salud (2010). Boletín Organización Mundial de la Salud 2010, Urbanización y Salud. Volumen 88, abril 2010, 241-320. En: <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/4/10-010410/es/index.html>

PEREZ, S. (2010). El Ordenamiento territorial en la gestión ambiental de la biodiversidad en la nueva Región de Los Ríos: desafíos y conflictos para una nueva región. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.

QUINZIO, L., BONILLA, R., GONZÁLEZ, A & GONZÁLEZ, L (2010). Cursos de geología de campo II. Carrera de Geología, de la Universidad de Concepción entre los años 1998-2010.

RAMSAR, (2006). Manual de la Convención de Ramsar 2006, en http://www.ramsar.org/pdf/lib/lib_manual2006s.pdf

RAMÍREZ, C; SAN MARTIN, C & RUBILAR, H. (2002). Una propuesta para la clasificación de humedales chilenos. Revista geográfica de Valparaíso N° 32-33/2001-2002. Páginas 265-273.

REDONDO, A. (1998). Las encuestas y las entrevistas en las investigaciones geográficas. En Métodos y técnicas cualitativas en geografía social. Editorial Oikos-tau, Barcelona.

ROJAS, C & PLATA, W. (2010). Área Metropolitana de Concepción: Factores espaciales explicativos de su crecimiento urbano reciente (2001-2009) por medio de un Modelo de Regresión Logística Espacial. Departamento de Geografía, Universidad de Concepción, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía.

SAG, Servicio Agrícola y Ganadero. (2006). Conceptos y criterios para la evaluación ambiental de humedales, Chile. Centro de Ecología Aplicada (CEA). En <http://www.sag.gob.cl/common/asp/pagAtachadorVisualizador.asp?argCryptedData=GP1TkTXdhRJAS2Wp3v88hLWQjQU2%2FBIR&argModo=&argOrigen=BD&argFlagYaGrabados=&argArchivoId=3369>.

SOTOMAYOR, M. (2002). El valor Económico de los humedales y su función como depuradores del planeta". Santiago, Chile Vol. 1, N 7 .Biblioteca del Congreso Nacional, unidad de extensiones y publicaciones.

VLIEGENTHART-ARNTZ, A. & TARIFEÑO, E. (2000). Texto para consultas ambientales en la educación media, Región del Biobío” EULA Chile, CONAMA Biobío., Concepción, Chile.

VILA, I., VELOSO, R., SCHLATTER & RAMÍREZ, C. (2006). Microfitos y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

SMITH, P. Y ROMERO, H. (2009). Efectos del crecimiento urbano del Área Metropolitana de Concepción sobre los humedales de Rocuant-Andalién, Los Batros y Lenga. Revista de Geografía Norte Grande, 43: 81-93 (2009).

VÁSQUEZ, D. (2009). Propuesta Metodológica de Delimitación de Humedales Costeros para el Área Metropolitana de Concepción, Región del Biobío, Chile. Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, SEREMI Región del Biobío, Chile.

Capítulo VIII. ANEXOS

ANEXO N°1. Encuesta de valoración ambiental en la comuna de Talcahuano.

En los siguientes enunciados se describen una serie de afirmaciones, se requiere por favor indicar el grado de acuerdo que se mantiene con cada una de ellas. Se solicita seleccionar mediante una cruz solo una alternativa por cada una de las afirmaciones planteadas.

I. El área natural sin urbanizar, localizada en el límite urbano cercano a su barrio, y que contiene lagunas, cursos de agua, canales o que muchas veces se inunda durante periodos de lluvia es reconocida por usted como:

1. Un área natural caracterizada como una zona de Humedales.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

2. Un área de valor ecológico y de importancia para el barrio.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

3. Un elemento de recreación y esparcimiento importante en su barrio.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

4. Un foco de infección para el barrio en el que habita.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

5. Un atractivo natural y de valor paisajístico para el entorno de su barrio.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

6. Una potencial área para uso futuro residencial y comercial.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

7. Una potencial área para uso futuro industrial.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

8. Un espacio natural que no debe intervenir por ninguna obra de tipo residencial o comercial.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

9. Un área natural con la cual se identifica manteniendo una relación y contacto directo, siendo concedora de su flora y fauna.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

II. Explicar la definición de humedal, si el encuestado no reconoce la afirmación N°1 como zona de humedal.

Los Humedales son considerados por organismos internacionales como ecosistemas que cuentan con una variedad muy alta de flora y fauna, que incluye alta humedad y vegetación. Los humedales se presentan en espacios cercanos o inmediatamente adyacentes a cursos de agua, creando zonas húmedas permanentes o esporádicas que fluctúan con la disponibilidad de agua.

Por lo tanto el área del humedal mencionado cercano a su barrio:

10. Representa un riesgo natural para la población que reside en su entorno porque facilita la ocurrencia de inundaciones.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

11. Le interesa a la gente que vive lejos de este (tales como visitantes, científicos, ambientalistas) pero no a usted ni a sus vecinos.

Muy de acuerdo De acuerdo De acuerdo, ni en desacuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo

Porque _____

ANEXO N°2. Catastro de plantas vasculares presentes en el humedal Rocuant - Andalién.

De acuerdo al catastro realizado el año 2009 por la Ilustre Municipalidad de Talcahuano se pudo determinar parte de la flora presente en el humedal Rocuant - Andalién. La zona catastrada comprendió la extensión de la Ruta Interportuaria Penco - Talcahuano dirección norte a sur, área que comprende desde la zona del borde costero hasta la conexión al camino del aeropuerto Carriel Sur.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Cotula coronopifolia</i>	Botón de oro
	<i>Anthemis cotula</i>	Manzanillon, hierva hedionda
	<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo, cardo negro.
	<i>Hipochaeris radicata</i>	Hierba del chancho
	<i>Xanthium spinosum</i>	Clonqui, abrojo.
	<i>Ambrosia Chamissonis</i>	Altamisa
	<i>Senecio vulgaris</i>	Hierba cana, ñilhue chico
	<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria
	<i>Conyza floribunda</i>	No presenta
	<i>Sonchus asper</i>	Ñilhue, cholchol
	<i>Silybum marianum</i>	Cardo mariano , cardo blanco, cardo santo
	<i>Taraxacum officinale</i>	Amargon , diente de dragon , lechuguilla
	<i>Hedypnois cretica</i>	No presenta
Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i>	Mostacilla, mostaza
	<i>Raphanus sativus</i>	Rabano, rabano silvestre.
	<i>Brassica campestris</i>	Yugo, mortaga
	<i>Rapistrum rugosum</i>	Rapistro, falso yuyo,yuyo.
Chenopodiaceae	<i>Sarconiana fruticosa</i>	Sosa de mar
	<i>Chenopodium album</i>	Quinguilla, quinga del campo
	<i>Salsola Kali</i>	Cardo ruso
	<i>Chenopodium murale</i>	Lampato
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>	Oreja de ratón, pocha.
	<i>Convolvulus arvensis</i>	Correguela
Cyperaceae	<i>Scirpus cernuus</i>	No presenta
	<i>Scirpus Mucronato</i>	Estoquilla
Fabaceae	<i>Lotus uliginosus</i>	Alfalfa chilota, lotera.
	<i>Trifolium repens</i>	Trebol blanco

TRANSFORMACIONES ESPACIALES Y VALORACIÓN SOCIAL DEL HUMEDAL ROCUANT -
ANDALIÉN (CONCEPCIÓN, CHILE): PERIODO DE 1950 A 2011.

	<i>Luoinus microcarpus</i>	Alverjilla, hierba del traro
	<i>Vicia benghalensis</i>	Arvejilla, clarincillo
	<i>Melilotus albus</i>	Melilotu, trébol dulce
	<i>Trifolium pratense</i>	Trebol rosado
	<i>Trifolium tomentosum</i>	Trebol de cabecita lanosa
	<i>Lupinus arboreus</i>	Chocho, altramuz
	<i>Teline monspessulana</i>	Retamilla
	<i>Galega officinalis</i>	Galega
	<i>Medicago arabica</i>	Hualputa, hualputra, rodajilla.
	<i>Medicago minima</i>	Hualputra
	<i>Ornithopus compressus</i>	No presenta
	<i>Melilotus indicus</i>	Meliloto de color amarillo, trevillo, trevul
	<i>Trifolium dubium</i>	Trebillo
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i>	No presenta
	<i>Plantago lanceolata</i>	Siete venas
Poaceae	<i>Spartina densiflora</i>	Llinto
	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Chepica
	<i>Dactylis glomerata</i>	Pato ovillo
	<i>Distichlis scoparia</i>	Pasto liebre, pasto salado
	<i>Lagurus ovatus</i>	Cola de conejo
	<i>Briza máxima</i>	Tembladera Tatiana.
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallina
	<i>Hordeum marinum</i>	Cebadilla, espiguilla, cola de ratón.
	<i>Polygonum monspeliensis</i>	Cola de zorro
	<i>Holcus lanatus</i>	Pasto miel, heno blanco
	<i>Agrostis stolonifera</i>	Chépica Alemana
	<i>Hordeum hystrix</i>	No presenta
	<i>Briza minor</i>	Tembladerilla, tembleque, pasto de perdiz.
	<i>Triticum aestivum</i>	Trigo, trigo blando, trigo de pan.
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	Vinagrillo, romacilla.
	<i>Rumex maricola</i>	Romaza
	<i>Rumex Pulcher</i>	Romaza, romacilla
	<i>Polygonum aviculare</i>	Sanguinaria, pasto de pollo, centinodia.
Rosaceae	<i>Rosa rubiginosa</i>	Rosa mosqueta
	<i>Margycarpus pinnatus</i>	Perlilla, bichila, sabinilla.

TRANSFORMACIONES ESPACIALES Y VALORACIÓN SOCIAL DEL HUMEDAL ROCUANT -
ANDALIÉN (CONCEPCIÓN, CHILE): PERIODO DE 1950 A 2011.

	<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora, mora.
Scrophulariaceae	<i>Bartsia Trixago</i>	Bellardia, cuatro caras.
	<i>Parentucellia viscosa</i>	Pegajosa, bartsia amarilla.
Solanaceae	<i>Nierembergia repens</i>	Campanita.

ANEXO N°3. Avifauna presente en el sector adyacente al canal El Morro, humedal Rocuant - Andalién.

A través del estudio de avifauna del año 2004, se elaboró un catastro de diversidad de aves acuáticas en el área de influencia industrial del humedal Rocuant – Andalién, en la desembocadura del canal El Morro, entre las poblaciones El Morro y Santa Clara. Esta área comprende 3 sectores (microambientes), referidos a la zona de agua dulce y pajonales dominados principalmente por juncos con gran diversidad de aves (laguna Recamo), la zona intermedia de agua dulce y salobre y la zona estuariana (canal El Morro), influenciado por la alta y baja marea, aguas lluvias y aguas subterráneas provenientes del río Biobío (Ilustre Municipalidad de Talcahuano, 2005).

Listado de especies catastradas en el sector norte del humedal Rocuant - Andalién.

Orden	Familia	Subfamilia	Nombre Científico	Nombre Común
Anseriformes	Anatidae	Anatinae	<i>Anas Georgica</i> (Gmelin)	Pato Jergón Grande
			<i>Anas Platalea</i> (Vieillot)	Pato Cuchara
			<i>Anas Sibilatrix</i> (poeppig)	Pato Real
			<i>Oxygura vittata</i> (Philippi)	Pato rana de pico delgado
		Anserinae	<i>Cignus Melancoryphus</i>	Cisne de Cuello Negro
Charadriiformes	Charadriidae		<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue
	Haematopodidae		<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén
	Ladriidae	Larinae	<i>Larus Dominicanus</i>	Gaviota dominicana
			<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota Cahuil
			<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin
			<i>Sterna elegans</i>	Gaviotin Elegante
	Recuvirostridae		<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito
	Scolopacidae	Scolopacinae	<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird

TRANSFORMACIONES ESPACIALES Y VALORACIÓN SOCIAL DEL HUMEDAL ROCUANT -
ANDALIÉN (CONCEPCIÓN, CHILE): PERIODO DE 1950 A 2011.

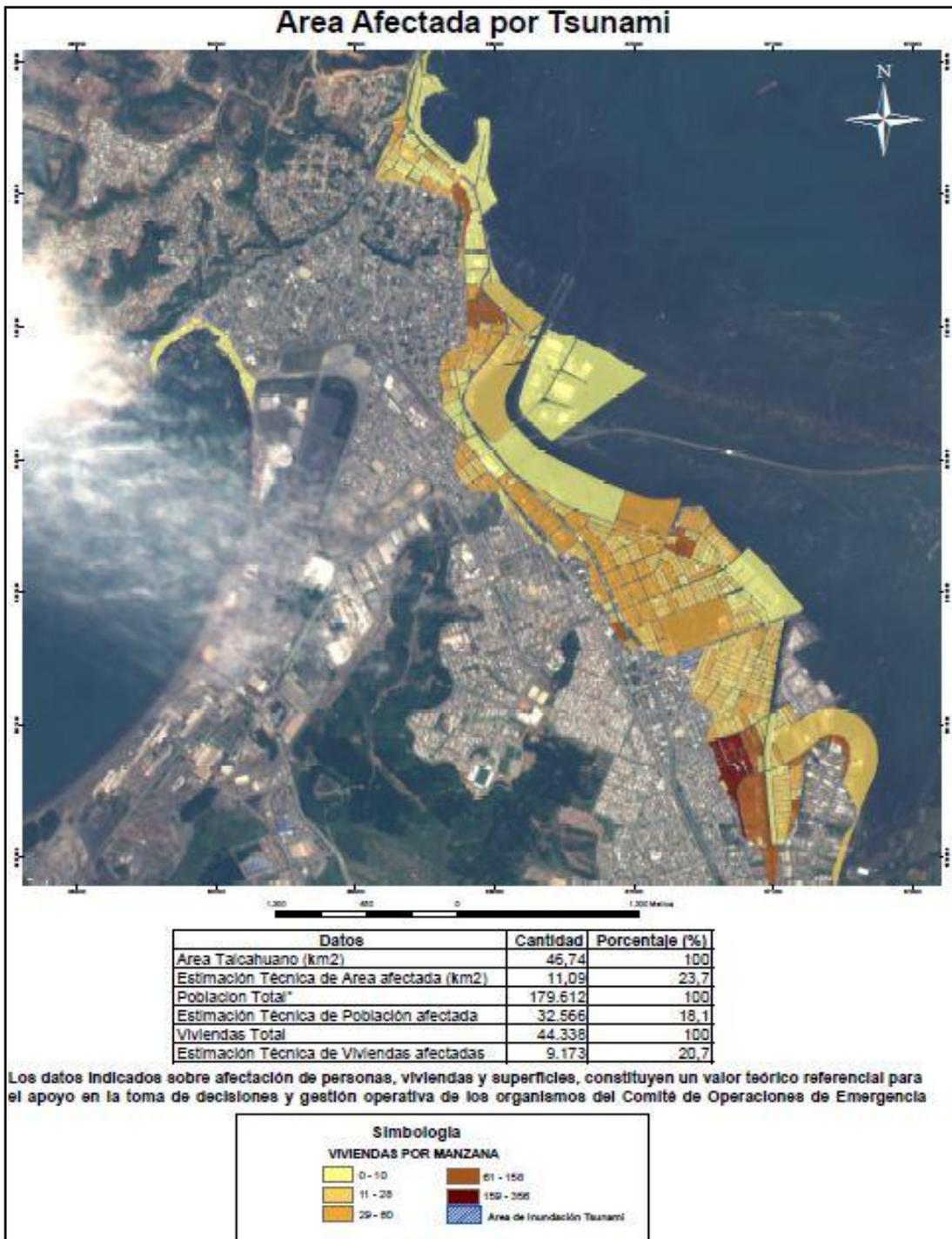
			<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito pico recto	
			<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	
			<i>Tringa Flavipes</i>	Pitotoy chico	
Ciconiiformes	Ardeidae		<i>Ardea cocoi</i>	Garza Cuca	
			<i>Casmerodius albus</i>	Garza Grande	
			<i>Egretta thula</i>	Garza Chica	
			<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	
Falconiformes	Cathartidae		<i>Catarthes aura</i>	Jote de cabeza colorada	
			<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	
	Falconidae		<i>Milvago Chimango</i>	Tiuque	
Cruiformes	Rallidae		<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	
			<i>Fulica armillata</i>	Tagua	
			<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	
			<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	
			<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Piden	
Passeriformes	Emberizidae	Emberizinae	<i>Sicalis luteiventris</i>	Chirihue	
			Icterinae	<i>Agelaius thilius</i>	Trilee
				<i>Sturnella loyca</i>	Loica
		Fringillidae	<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	
	Hirundinidae		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	
			<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	
	Passeridae		<i>Passer domesticus</i>	Gorrion	
	Troglodytidae		<i>Cisthorus platensis</i>	Chercan de las vegas	
			<i>Troglodytes aedon</i>	Chercan	
	Tyrannidae		<i>Himenops perspicillatus</i>	Run Run	
		<i>Lessonia Ruffa</i>	Colegial		
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae		<i>Phalacrocoraz brasilianus</i> <i>brasilianus</i>	Yeco	
Podicipediformes	Podicipedidae		<i>Podiceps occipitalis</i> <i>occipitalis</i>	Blanquillo	
			<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	
			<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	

ANEXO N°4. Zonas de inundación tsunami 2010, comuna de Talcahuano.



Fuente: ONEMI, Ministerio del Interior, (2010)

ANEXO N°5. Zona urbana afectada por tsunami 2010, humedal Rocuant - Andalién.



Fuente: ONEMI, Ministerio del Interior, (2010).