



Ministerio de Bienes Nacionales

**Línea Base Ambiental y
Zonificación Participativa del
Humedal de Cartagena**

Quinto Informe (V.0.)



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE BIENES NACIONALES



Índice

1.	Introducción	6
2.	Objetivos.	7
2.1	Objetivos del estudio	7
2.1.1	Objetivo General	7
2.1.2	Objetivos Específicos	7
2.2	Objetivo del Quinto Informe	7
3.	Antecedentes Generales.	8
3.1	Ubicación Geográfica y Administrativa	8
3.2	Definición del Área de Estudio.	8
4.	Criterios de diseño.	9
4.1	Síntesis de la Línea de Base Ambiental	9
4.1.1	Geomorfología	9
4.1.2	Calidad del Agua	9
4.1.3	Avifauna	10
4.1.4	Flora y Vegetación	11
4.1.5	Reptiles	11
4.1.6	Anfibios	11
4.1.7	Mamíferos	12
4.1.8	Perifiton, Fitoplancton, Macroinvertebrados acuáticos y Zooplancton	12
4.1.9	Fauna íctica	13
4.1.10	Descripción Ecológica	13
4.1.11	Arqueología	14
4.1.12	Uso del suelo.	15
4.1.13	Conclusiones de línea de base ambiental.	16
4.2	Síntesis de la Zonificación Participativa.	16
4.3	Imagen Objetivo del Humedal de Cartagena	18
5.	Formulación del Anteproyecto.	20
5.1	Fundamentos, justificación e identificación del problema	20
5.1.1	Fundamentos político-estratégicos del anteproyecto.	20



5.1.2	Problemática de Humedales en zonas urbanas a nivel global.	21
5.1.3	Humedales insertos en zonas urbanas en Chile.	22
5.1.4	Problemática del humedal de Cartagena	22
5.2	Diagnóstico de la situación actual	23
5.2.1	Aspectos generales de uso actual.	23
5.2.2	Instrumentos de Planificación Territorial.	23
5.2.3	Levantamiento y observaciones en terreno.	24
5.2.4	Población Objetivo	26
5.2.5	Estadísticas demográficas.	27
5.3	Identificación y evaluación de alternativas	27
5.3.1	Evaluación de la alternativa sin proyecto	27
5.3.2	Evaluación de la alternativa con proyecto.	29
5.4	Relación del Anteproyecto con de desarrollo de áreas verdes de la comuna.	30
5.4.1	Planes de Desarrollo de áreas verdes y Parque humedal de Cartagena.	30
5.4.2	Análisis crítico de parques y áreas verdes en zonas urbanas.	31
5.4.3	Proyecciones de áreas verdes con Proyecto Parque Humedal de Cartagena.	31
5.5	Descripción del Anteproyecto	32
5.5.1	Imagen Objetivo del anteproyecto.	32
5.5.2	Ideas Fuerza del anteproyecto.	33
5.5.3	Zonificación	34
5.5.4	Solución de conectividad vial.	39
5.5.5	Componentes estructurantes del Diseño y Plan Maestro.	41
5.5.6	Programa arquitectónico.	48
5.6	Plan de Implementación del proyecto.	64
5.7	Presupuesto estimativo de Diseño y Ejecución.	68
5.8	Presupuesto estimativo de Operación del Parque.	72
5.9	Términos De referencia de etapa de Diseño del parque urbano del humedal de Cartagena.	73

Índice de Tablas

Tabla 1	Tabla de posibles acciones y actores.	46
Tabla 2	Síntesis de Áreas Verdes del parque Humedal de Cartagena.	49
Tabla 3	Síntesis de espacios públicos del parque Humedal de Cartagena	52
Tabla 4	Cuadro resumen de circuitos y áreas restringidas	56
Tabla 5	7.1 Cuadro resumen Edificio Administración	58



Tabla 6	7.1 Cuadro resumen edificio Centro Formación Ambiental	59
Tabla 7	Cuadro resumen edificio Centro Conservación Avifauna	60
Tabla 8	Cuadro resumen edificio Centro Restaurante y Cafetería	60
Tabla 9	Cuadro resumen instalaciones existentes	61
Tabla 10	Cuadro resumen pórticos y casetas de acceso	61
Tabla 11	Cuadro resumen de las instalaciones proyectadas para el parque	61
Tabla 12	Cuadro resumen trazados viales	62
Tabla 13	Cuadro resumen estacionamientos	62
Tabla 14	Cuadro resumen ciclo vía	62
Tabla 15	Cuadro Resumen Puente	63
Tabla 16	Carta Gantt Etapa 1- Diseño y Planificación Urbana de Parque Humedal de Cartagena.	65
Tabla 17	Carta Gantt Etapa 2- Ejecución de obras mayores - Parque Humedal de Cartagena.	66
Tabla 18	Carta Gantt Etapa 3- Ejecución de Obras Franja Amortiguación - Parque Humedal de Cartagena	67
Tabla 19	Presupuesto Etapa 1- Diseño y Planificación Urbana de Parque Humedal de Cartagena.	68
Tabla 20	Presupuesto Etapa 2- Ejecución de obras mayores - Parque Humedal de Cartagena.	69
Tabla 21	Presupuesto Etapa 3- Ejecución de Obras Franja Amortiguación - Parque Humedal de Cartagena	71
Tabla 22	Presupuesto Total Anteproyecto - Parque Humedal de Cartagena	72
Tabla 23	Presupuesto costos de operaciones estimados- Parque Humedal de Cartagena	72

Índice de Figuras

Figura 1	Ubicación del proyecto	8
Figura 2	Zonificación Participativa del Humedal de Cartagena	17
Figura 3	Zonificación Humedal de Cartagena	36
Figura 4	Esquema de Conectividad actual v/s esquema de Conectividad propuesto por el anteproyecto	40
Figura 5	Esquema conceptual del Sistema	42
Figura 6	Imagen de síntesis del Plan Maestro del Anteproyecto Parque Humedal Cartagena.	47
Figura 7	Detalle ubicación "Eco Camping"	55



Figura 8 Circuitos vías de circulación del Parque Humedal de Cartagena

57

Anexos

- Anexo A Vistas generales por modelo virtual
- Anexo B Planos y cartografías



1. Introducción

Los humedales son ecosistemas cuya importancia ha sido reconocida en las últimas décadas, particularmente en los Convenios Internacionales de Ramsar y de la Biodiversidad. El primero de ellos es el único convenio internacional cuyo objetivo es la protección y uso sustentable de un ecosistema en particular: los humedales. Luego el Convenio de la Biodiversidad vino a reforzar la propuesta de conservación de humedales incorporando otros objetivos concordantes con el paradigma del desarrollo sustentable. Es así como en el año 2005 el Consejo Directivo de CONAMA aprueba la Estrategia y Plan de Acción de la Biodiversidad que establece en el eje estratégico 1, la línea de acción 1.2 denominada: "Programas para la conservación y uso sostenible de humedales de alto valor biológico bajo protección internacional y lucha contra la desertificación. Si bien Chile ha ingresado 9 humedales al listado Ramsar, todavía persiste una diversidad de humedales cuyo estado de conservación se desconoce.

Los humedales costeros próximos a zonas urbanas o de actividad industrial se encuentran amenazados tanto por el desarrollo y expansión urbana propiamente tal como por los efectos de la actividad industrial. Un claro ejemplo de esta situación lo constituye el humedal de Cartagena, que es un ejemplo representativo de lo que significa un ecosistema presionado por el desarrollo urbano y por el turismo veraniego, y por tanto, corresponde a un ecosistema con ciertos síntomas de estrés o presión antrópica que se manifiesta, entre otras cosas, por la presencia de especies exóticas y/o alteración de los procesos naturales del ecosistema.

Los humedales son ecosistemas altamente complejos y dinámicos que tienen innumerables servicios asociados. Entre otros se pueden destacar los siguientes: regulación del ciclo hidrológico, refugio para la fauna silvestre, particularmente aves y también se puede mencionar su valor educativo y como espacio recreacional. Estos últimos son muy valorados en los países del Hemisferio Norte.

En virtud de lo anterior, el Ministerio de Bienes Nacionales, en función de su misión institucional, se encuentra impulsando una nueva línea estratégica en materia de gestión intencionada en la administración de la propiedad fiscal que se enmarca dentro de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (Diciembre, 2003), del Plan de Acción de País para su implementación, y en el recientemente aprobado Sistema de Bienes Nacionales Protegidos, cuyo propósito es la identificación, descripción, caracterización y planificación de territorios fiscales con un alto valor ambiental.

En este marco general, el Ministerio ha impulsado el desarrollo del **Estudio de Línea de Base y Zonificación Participativa** a ejecutarse en el Humedal de Cartagena, ubicado en la comuna de Cartagena, V Región de Valparaíso, que comprende dos predios, uno la parte fiscal de la duna costera y el segundo correspondiente a los terrenos situados en torno al estero Cartagena y Laguna Cartagena, el cual se encuentra en proceso de ejecución, siendo éste desarrollado por la empresa GHD S.A.

2. Objetivos.

2.1 Objetivos del estudio

2.1.1 Objetivo General

El objetivo general del estudio es desarrollar la Línea de Base ambiental y generar una Zonificación Participativa para los predios fiscales situados en el Humedal de Cartagena ubicado en la comuna del mismo nombre, V Región de Valparaíso.

2.1.2 Objetivos Específicos

Los objetivos que a continuación se detallan, se orientan a caracterizar ambientalmente el predio fiscal, hacer una Zonificación Participativa, y desarrollar las primeras etapas de la constitución de un área para la conservación y recreación, que permitan integrarlo como tal al Sistema de los Bienes Nacionales Protegidos. Éstos objetivos son los siguientes:

- i) Lograr el conocimiento integral del predio fiscal Humedal de Cartagena, a través del Estudio de Línea de Base, que considera el levantamiento exhaustivo de variables que permitan caracterizar el medio abiótico, biótico y social, de manera que sirvan de base para la elaboración posterior de la Zonificación Participativa.
- ii) Identificar, caracterizar y espacializar el o los objetos de conservación para el predio fiscal y situarlo en el contexto ecológico en el cual se desarrolla.
- iii) Identificar, caracterizar y espacializar variables relevantes para el proceso de Zonificación Participativa.
- iv) Realizar talleres que permitan una adecuada participación de actores locales en la propuesta de Zonificación para el área.
- v) Elaborar un anteproyecto sobre la base de la Zonificación previa, para la constitución de un área para la Conservación y Recreación Urbana.
- vi) Elaborar los términos de referencia para licitar la fase de diseño y construcción del anteproyecto del objetivo anteriormente señalado.

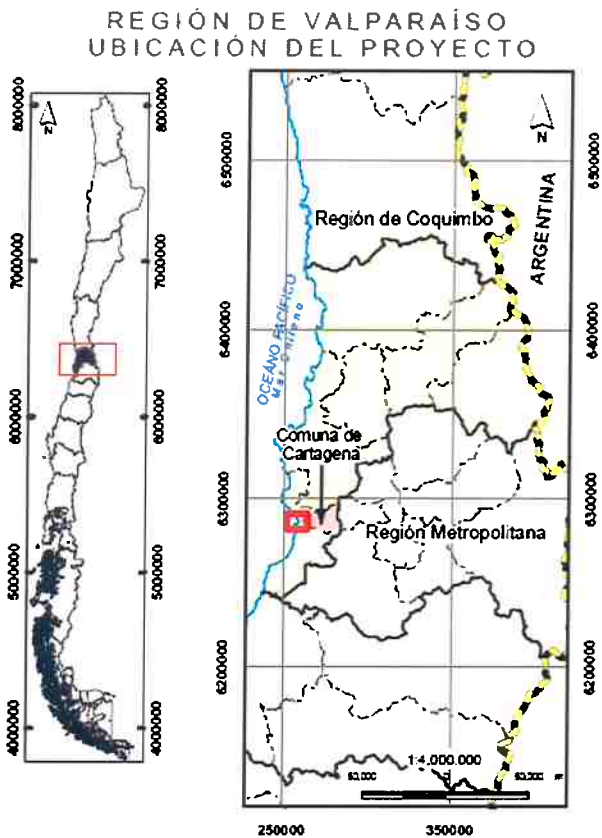
2.2 Objetivo del Quinto Informe

El objetivo de este quinto e informe final del estudio es proponer un anteproyecto de Parque Urbano, para el desarrollo de un Área de Conservación y Recreación Urbana y términos de referencia orientados a generar las bases de un proceso de licitación de una fase de diseño y construcción de acuerdo a las metodologías definidas por el Sistema Nacional de Inversiones (SNI).

3. Antecedentes Generales.

3.1 Ubicación Geográfica y Administrativa

Figura 1 Ubicación del proyecto



El área de estudio y su cuenca aportante, pertenecen íntegramente a la Región de Valparaíso, V región del país. Esta región se divide en siete provincias, que corresponden a: Petorca, Los Andes, San Felipe de Aconcagua, Quillota, Valparaíso, San Antonio e Isla de Pascua. Su capital regional es la ciudad de Valparaíso, la cual se encuentra ubicada a aproximadamente 119 Km. hacia el poniente de la capital del país, Santiago. El área de estudio se localiza en la comuna de Cartagena, las cual pertenece a la provincia de San Antonio. Esta provincia, se ubica en el extremo sur de la región, entre los 33°15' y 33°50' de latitud Sur y desde 71°20' de longitud Oeste hasta el Océano Pacífico. La capital de la provincia es la ciudad de San Antonio, y está conformada además por las comunas de El Tabo, El Quisco, Algarrobo y Santo Domingo. A continuación, en la Figura 1 se presenta la ubicación geográfica del área de estudio, en un contexto nacional y regional.

3.2 Definición del Área de Estudio.

El área de estudio corresponde a dos predios ubicados en la comuna de Cartagena, V Región de Valparaíso. El primero de ellos ubicado adyacente a la línea de costa y separado del anterior por el camino

costero, comprendiendo la Laguna de Cartagena y los terrenos aledaños a esta. El segundo corresponde a los terrenos que incluyen la duna costera (colindante con camino asfaltado que une Cartagena con San Sebastián), el área de camping, aparcadero de buses y los terrenos asociados al estero Cartagena. Ambos predios de propiedad fiscal.

Se nominará Humedal de Cartagena, a toda el área de estudio correspondiente a las 55 Has del terreno fiscal. Dentro del humedal, existen diversas áreas que la componen, tantos cuerpos de agua, campos dunáticos, litoral y praderas, aspecto que otorga una alta diversidad de ambientes.

4. Criterios de diseño.

4.1 Síntesis de la Línea de Base Ambiental

A continuación se exponen de manera sintética los principales elementos a considerar de la línea de base ambiental del estudio, en el proceso de elaboración de la Imagen Objetivo y zonificación.

4.1.1 Geomorfología

En general, se puede apreciar que dentro del área de estudio, la intervención antrópica ha sido un factor determinante en la condición actual descrita. Pese a ello, aún se observan una gran diversidad de formas geomorfológicas, constituidas por 5 descritas en una superficie de 55 hectáreas. En general las intervenciones antrópicas más determinantes están constituidas por la forestación de la duna antigua, que ha ido estabilizando gradualmente el terreno, y con ello afectando el paisaje, otra intervención determinante es la fuerte presión de parte de la población por construir viviendas en la paleoduna, mediante tomas de terreno, aspecto que pone en riesgo esta formación geomorfológica. Estos fenómenos han –acentuado el proceso de estabilización y retroceso de sus frentes de avance de la duna, estabilizándola y perdiendo las formas libre de transporte eólico.

Otra intervención determinante en la geomorfología del área de estudio, es la artificialización de la laguna de Cartagena y la construcción de las poblaciones Villa el Ensueño y José Arellano, elementos que afectan significativamente el balance sedimentario de la duna, dado que se presentan como obstáculos físicos a las arenas transportadas por el viento desde la duna frontera.

4.1.2 Calidad del Agua

En general, se puede apreciar que el sistema de desembocadura del Estero Cartagena, presenta una alta diversidad espacial de condiciones fisicoquímicas de sus aguas, las que se evidencian en los resultados obtenidos en la campaña de monitoreo de aguas efectuada en virtud del presente estudio, no obstante, es necesario señalar que esta condición está supreditada por los cambios estacionales que se generan en la dinámica hidrológica del área de estudio, esto fundamentado en lo señalado por Lobo y Leighton (1989), quienes indican que una de las características constitutivas de los sistemas de desembocaduras de la zona Central de Chile es presentar una alta variabilidad espacio – temporal de las características físicas y químicas de las aguas, por lo que para lograr tener una mejor comprensión respecto a esta dimensión, se requeriría desarrollar estudios que consideren un mayor número de monitoreos en distintas estaciones del año.

Respecto al nivel de salinidad de la Laguna de Cartagena, se observó que éste es mayor que el resto de los subsistemas que componen el sistema de desembocadura, clasificándose este cuerpo de agua dentro de la categoría de agua salobre mesohalina, vale decir, que este subsistema presenta un nivel significativo de salinidad dentro de las aguas continentales. En el caso de los subsistemas Canal Principal y Laguna Desembocadura, el nivel de salinidad es inferior que en la Laguna Cartagena, categorizándose las aguas como salobres oligohalinas, vale decir con un nivel de salinidad presente pero más cercano al agua dulce propiamente tal, lo que señala un menor nivel de influencia del agua marina en el este cuerpo de agua. Las aguas del subsistema Canal Principal presentan un nivel de salinidad estimado similar pero levemente

inferior al medido respecto al subsistema Laguna Desembocadura, lo que evidencia un cierto nivel de homogeneidad entre ellos.

Comparativamente, se señala que las aguas del Canal Principal y Laguna Desembocadura presentan mejores condiciones de calidad de aguas tanto ambiental como en riego respecto de la Laguna Cartagena, la cual, además de presentar una mayor cantidad de parámetros críticos, se observan claros síntomas de procesos de eutrofización del cuerpo de agua, fundamentalmente debido al elevado DBO_5 y mayores concentraciones de Nitritos, Nitratos y Sulfatos.

Respecto a las aguas de la Laguna de Cartagena, se puede señalar que sus principales problemáticas de calidad de las aguas radican en la salinidad de estas, la elevada demanda biológica de oxígeno, la presencia elevada de sales como sulfatos, cloruros y nitratos, y los metales que presentan mayores problemas son el Cobre, boro y molibdeno, sin embargo la presencia de coliformes fecales se observa muy baja.

4.1.3 Avifauna

En toda el área de estudio se detectó la presencia de 57 especies de aves, distribuidas en 49 géneros, 22 familias y 9 órdenes. Los órdenes mejor representados en términos de riqueza de especies fueron los Passeriformes representados por 7 familias y 22 especies. Los demás órdenes no superaron las 9 especies. Un orden de aves estuvo representado por nueve especies (Orden Charadriiformes), otro con siete especies (Orden Anseriformes) y sólo dos órdenes están representados por cuatro especies,

Este humedal en el momento analizado, alberga una riqueza de 57 especies que corresponde al 12,39 % de la avifauna nacional y en cuanto a Órdenes están representados 9 de 22 representados en Chile y además se registraron 22 familias de las 52 presentes en nuestro país. La mayor importancia de este humedal radica en se detectaron dos especies en peligro (P), dos especies raras (R) una vulnerable (V) y una inadecuadamente conocida (I). Es decir un total de 6 especies en algún estado de conservación que representa el 10,5 % del total de la avifauna avistada. También hay que señalar que de acuerdo al origen sólo dos especies son introducidas y hay que destacar que se encuentra presente una de las 10 especies endémicas de Chile (*Mimus thenca*) (A raya et al., 1995).

Respecto a los datos censales de la Laguna de Cartagena, se puede señalar que los promedios de avistamiento mensuales por especie tienden a ser más elevados durante los meses de verano, e inferiores en los meses de invierno, siendo durante el 2008 el año en que se han observado mayores promedios mensuales, salvo el mes de julio de 2006. Las especies que presentaron mayores variaciones en sus promedios observados mensuales corresponden al Zarapito, la gaviota de Franklin y el Yeco, siendo estas dos primeras migratorias, lo que explica la alta variabilidad, en tanto el Yeco, si bien es residente del área, tiende a variar su presencia en función de la abundancia de alimento que se presente en el área litoral. Los índices de biodiversidad muestran una estabilización desde fines del año 2006. El índice de Pielou, al ser un índice de uniformidad, también se ve afectado con la llegada de las especies migratorias, ya que redistribuyen las muestras en la laguna. Los datos del mes Julio del 2006 hasta fines de ese mismo año hacen pensar que es efecto de la instalación del cerco y vigilancia, efectuada en el sector de la Laguna Cartagena a finales del año 2005. Esto último evidencia la relevancia del manejo de la presencia humana en la dinámica poblacional de aves en el área de estudio.

4.1.4 Flora y Vegetación

Este es un lugar con una riqueza específica bastante elevada, se encontraron 103 especies de especies Angiospermas terrestres y también con una buena cantidad de comunidades vegetales (ocho), lo que está indicando una heterogeneidad ambiental alta, a pesar de que el suelo es sólo arenoso.

En esta zona se presentan una vegetación típica de dunas primarias que está muy difundida en Chile central, la Comunidad de Dicha grande – Docca, que se presenta con sus especies características y algunas variantes locales, producto de plantaciones de plantas exóticas como el chocho. Además se pueden distinguir comunidades arbustivas un poco más maduras en la sucesión, como las comunidades con vauto, o maitén. Por último comunidades cercanas al clímax como la de Molle-Huingán.

Por otra parte se encuentran, en terrenos más estabilizados comunidades secundarias producto de la deforestación del bosque y matorral esclerófilo costero y posterior repoblamiento con especies invasoras, como se observa en la comunidad de Chilca-Brea, o Galega- Hierba sosa. Son características la presencia de especies como el quilo, o la chilca, la cicuta o la penca.

Por último, existen las comunidades de helófitos, a orillas de agua, muy características de esta zona central, compuesta de plantas nativas y de malezas acuáticas.

De acuerdo a la literatura acerca de las especies con problemas de conservación en Chile (Benoit, 1989; Hechenleitner et al, 2005), no se encontró especies que tengan algún grado de problema de conservación, ya que el 67% de las especies son malezas introducidas y entre las especies nativas, varias de ellas son especies invasoras y bastante comunes en la vegetación de Chile central, que no están clasificadas en alguna categoría de conservación.

4.1.5 Reptiles

Se puede señalar que en general la presencia de reptiles en el área de estudio se reduce a pocas especies, las que además no cuentan con un índice de diversidad importante. Su mayor valor radica en que las especies existentes se encuentran bajo categorías de conservación.

Esta condición de baja abundancia y diversidad es contradictoria en función a la amplia diversidad de ambientes existentes dentro del área de estudio, sin embargo, esto es explicable por la fuerte presión antrópica existente en el área de estudio, principalmente por la alta presencia de animales domésticos como perros y gatos que merodean por todo el sitio, observándose huellas de los mismos y rastros de estos inclusive dentro de las islas de la laguna de Cartagena, la que se encuentra debidamente cercada.

4.1.6 Anfibios

En cuanto a las observaciones sólo se detectó la presencia de *Xenopus laevis*, especie introducida que se observó mediante pesca eléctrica en la laguna de Cartagena. Esto es explicable debido al alto nivel de eutrofización existente en el agua de la laguna, aspecto que limita severamente el desarrollo de especies nativas, lo que también impactaría en el potencial ecológico de la laguna en términos de ser un lugar de alimentación para algunas especies de avifauna que consumen animales nativos.

4.1.7 Mamíferos

En el área de estudio sólo se observaron 4 especies, de las cuales 3 se encuentran dentro de la categoría de plaga. Estos elementos son característicos de las áreas naturales con alta intervención antrópica. Es importante destacar el hecho de que en el sector de estudio se capturó sólo individuos de la especie *Rattus rattus*. Su presencia debe ser considerada como una alerta de la calidad ambiental del sector, ya que al ser una especie altamente dañina para los ecosistemas y sumado a su carácter de excelente invasor se hace necesario una campaña de captura en el área de estudio para así erradicarla del sector, todo con la finalidad de minimizar las eventuales amenazas al hábitat y nicho de especies catalogadas en condición de rara y beneficiosa para el ecosistema como es el caso de la yaca (*Thylamys elegans*) o inadecuadamente conocidas como es el caso del ratoncito lanudo (*Abrothrix longipilis*). Sumado a lo anterior, y en base a la investigación desarrollada en el año 2005 por Gabriela Lobos, Marcela Ferres y Eduardo Palma en la cual se establece la presencia del virus Hanta (variedades Andes y Seoul) en la especie *Rattus rattus*, pone de manifiesto, desde una perspectiva epidemiológica, que ésta especie invasora además de tener un impacto ecológico, puede ocasionar problemas económicos y de salud pública. En síntesis, la fragilidad de los ecosistemas mediterráneos determina que la presencia de especies exóticas constituya un elemento de alto riesgo para la conservación del patrimonio natural del país; constituyendo la conservación de áreas naturales la mejor herramienta para enfrentar a está y otras especies exóticas.

4.1.8 Perifiton, Fitoplancton, Macroinvertebrados acuáticos y Zooplancton

En aguas continentales existen organismos indicadores típicos que permiten establecer los grados de contaminación. Como bioindicador se ha propuesto un sistema para clasificar las aguas saprobias según Liebmann (1964), de acuerdo a las comunidades fitoplanctónicas encontradas. Actualmente se suele emplear un sistema de cuatro niveles, para clasificar las aguas saprobias (Streble y Krauter 1987). Los organismos saprobios son animales y plantas que están estrechamente ligados a unas determinadas condiciones de mayor o menor contaminación orgánica, y por ello son apropiados como indicadores.

La alta abundancia y presencia de Cyanophyceae tanto en perifiton como fitoplancton sugieren aguas enriquecidas de sustancias orgánicas al sistema. A nivel de grupos de microalgas (Clorofíceas, Cianofíceas y Bacillaroríceas) que se encuentran representadas en este muestreo, se caracterizan por tener en común un procesos de eutrofización (Arcos et al 2005). La presencia de taxa como *Oscillatoria*, *Anabaena*, y *Sphaerocystis* clasifican al Humedal de Cartagena en un nivel de saprobio para este muestreo de β -mesosaprobio.

Existen diferencias importantes en cuanto a la diversidad encontrada en los distintos puntos de muestreo, dicha diferencia es consistente en cada análisis realizado, los que arrojan como resultado constante la mayor diversidad de los sectores 5 y 6 (estero) en comparación a los demás. Los bajos valores de diversidad encontrados en los sectores 1, 2 y 3 están relacionados a la calidad del agua de la laguna, la que mostraba claras señales de eutrofización, situación que tiende a limitar la presencia de organismos más sensibles a esta condición, sumado a ello los especímenes de Chironómidos (díptero resistente a contaminantes y a ambientes con baja concentración de oxígeno disuelto) colectados en estos sectores, en su gran mayoría, presentaban un color rojo intenso, situación que es provocado por escaso oxígeno disuelto (Meritt y Cumming, 1984), el sector con menor riqueza de familias corresponde al sector 3 (el que se encuentra dentro de la laguna) esta muestra fue tomada cercano a un totoral que es utilizado por algunas aves (garzas principalmente) como zona de nidificación, al momento de obtener la muestra fue posible



observar una mayor cantidad de materia orgánica en descomposición en el sedimento, situación que influye de manera relevante sobre la diversidad.

La laguna de Cartagena es un cuerpo de agua confinado, es decir no posee afluentes ni efluentes, lo que se traduce en una tasa de renovación tendiente a cero, esta situación en el mediano plazo tiende a generar condiciones adversas para los organismos acuáticos, lo que explica la baja diversidad de especímenes, esta situación no necesariamente afecta la presencia de avifauna.

Los sectores ubicados en el estero presentan claramente una mayor diversidad, en el sector 4 se colectaron especímenes de Policheto, organismo comúnmente presente en zonas con influencia marina, dicha situación influye sobre la presencia de especímenes más sensibles a condiciones salinas. Aguas arriba de este sector se encuentran los sectores con mayor diversidad, esto está directamente relacionado a formaciones de plantas acuáticas las que entregan alimento y refugio (principalmente) proporcionando buenas condiciones ambientales para especies más sensibles, tales como los cladoceros (familias Daphnidae y Chydoridae).

4.1.9 Fauna íctica

El área de estudio corresponde a una laguna costera, un estero en su fase de transición a estuario y el estuario propiamente tal. La laguna Cartagena no presenta afluentes ni efluentes superficiales, por lo que su recambio de aguas se produce por filtraciones de las napas y el aporte del mar.

Las aguas de la laguna, altamente eutrofizadas, no soportan fauna íctica, encontrándose en ellas sólo una especie de anfibio. Se trata del sapo africano (*Xenopus laevis*), un anfibio introducido voraz y con adaptaciones que le permiten existir en hábitat anóxicos, de altas temperaturas y en general de condiciones desfavorables para la fauna nativa. La presencia de este animal hace difícil la recolonización de esta laguna por especies nativas de peces y anfibios.

El estero Cartagena, en su acercamiento al estuario presenta aguas de velocidades casi nulas, con sustratos anóxicos y contaminación orgánica probablemente proveniente de residuos domiciliarios. Esta misma situación se da en el estuario mismo. Sin embargo en el estero se encontraron 5 especies de peces, de las cuales destacan los peces nativos lisa (*Mugil cephalus*), pejerrey (*Basilichthys australis*) y la pochá (*Cheirodon pisciculus*). Estas 2 últimas especies se encuentran con problemas de conservación, en categoría Vulnerable.

4.1.10 Descripción Ecológica

De esta manera, es posible observar una mayor abundancia de estos organismos en el estero (canal principal y laguna desembocadura), debido principalmente a la mejor calidad de sus aguas. En relación a esto, nace la inquietud y la relevancia de prestar especial atención en la calidad actual de los cuerpos de agua presentes, especialmente en el agua de la Laguna Cartagena, que es la que presenta menor diversidad de productores acuáticos, ausencia de fauna íctica y anfibios nativos, y muestras avanzadas de eutrofización. Este fenómeno es explicable debido a las modificaciones morfológicas que se le realizaron a la laguna en las últimas décadas, específicamente los manejos de profundización y confinamiento definitivo del cual fue objeto, ya que estas acciones generaron un impacto negativo en su equilibrio trófico, el cual hasta nuestros días no se ha logrado recuperar por completo. Este hecho contrasta con el estado actual de adaptación en el que se encuentran los organismos presentes en La Laguna de Cartagena, particularmente

de la avifauna, que pese a la menor abundancia de especies de plantas acuáticas, en comparación al estero, presenta una alta abundancia en aves, debido principalmente aislamiento y control en la presencia del hombre. Profundizando lo anteriormente señalado, la laguna de Cartagena, al ser actualmente una área con vigilancia constante, además de estar cercada en forma perimetral, permite que los organismos presentes en ella sufran muy pocas perturbaciones en su ambiente y ámbito de hogar, lo que la ha convertido en un sitio de residencia, descanso, alimentación para diversas especies y de nidificación en un menor grado. En relación a esto, las distintas poblaciones presentes en la laguna están adaptadas a la presencia humana, lo que es muy atractivo para científicos, observadores de vida salvaje o cualquier persona que quiera conocer la laguna y las especies presentes en esta, ya que éstas no se escapan y están a una distancia que permite su reconocimiento.

En contraste con lo anterior, el Estero y Laguna desembocadura, es un sistema que al no estar protegido y vigilado como la Laguna de Cartagena, sufre de constantes intervenciones por el hombre, pero no han sido lo suficientemente agresivas como para desequilibrar un interesante sistema ecológico. Es relevante señalar que en esta área se observan muchos individuos juveniles de una gran diversidad de especies, aves principalmente, lo que demuestra que es un sector adecuado para la nidificación, como también para la alimentación, de no tan solo las aves que se encuentran en el estero, sino que también de una parte significativa de animales que también habitan en la laguna. Todos estos elementos evidencian que este ecosistema presenta un mejor estado de conservación de la calidad del agua y vegetación acuática la que es alimento de muchas especies, tanto peces como aves; coberturas vegetales más densas las cuales permiten albergar fauna que rehúye más fácil a la presencia humana; además presenta un constante recambio de agua.

Dentro de la red de humedales presentes en la región, la laguna de Cartagena toma relevancia cuando hablamos de la variabilidad genética dentro de las especies presentes, debido a la cercanía de los subsistemas que forman parte del sistema de humedales de la región. Los organismos que conforman las metapoblaciones presentes en el sistema (red de humedales), tienen la oportunidad de relacionarse y reproducirse con individuos de otra población existente en otro humedal. Esto evita los efectos negativos de la deriva genética existentes dentro de una población pequeña o aislada. La razón por la cual cobra valor la existencia de una red de humedales bien conservados, es que mediante la biodiversidad, las poblaciones silvestres presentan una mejor adaptabilidad a factores negativos que puedan amenazar su desarrollo, como lo podrían ser el enfrentar alguna presión externa, ya sea alguna catástrofe ambiental en un contexto de baja variabilidad genética en las poblaciones, es causa de que las respuestas a estos estímulos sea de la misma manera, lo que aumenta los riesgos de impacto negativo en la biodiversidad. Esta es una de las principales razones por la cual tiene importancia la protección y conservación de la estos sistemas naturales, importancia que se suma al valor cultural, paisajístico, educativo y económico que presenta esta área, en un contexto de encontrarse inserto en el área urbana de una comuna turística.

4.1.11 Arqueología

De la inspección visual superficial realizada en terreno, se concluye que no fueron detectados nuevos sitios arqueológicos en el área prospectada.

Se constató la presencia de un área arqueológica que había sido identificada previamente y que se encuentra en muy mal estado de conservación.



Según la información recopilada en terreno, en el sector de las dunas de playa grande de Cartagena existían conchales y sitios arqueológicos, cuyos restos culturales han sido descubiertos sistemáticamente durante la construcción de las casas que conforman las actuales poblaciones y algunas obras como caminos públicos, pozos y otros. Según la Sra. Carmen¹, guía en la Laguna Cartagena, se encontraban restos de cerámica, piedras horadadas y esqueletos hacia el sector Este de las dunas, mismo lugar (o cercano a) del área de emplazamiento del conchal arqueológico evaluado.

Durante la misma entrevista se constató que las actividades extractivas que produjeron la destrucción del conchal arqueológico se detuvieron hace aproximadamente 9 años; sin embargo hacia el Sur del área arqueológica, donde de igual manera existen conchuelas, se sigue extrayendo arena hasta la actualidad.

Como recomendación respecto del área arqueológica (conchales 1 y 2), se considera pertinente la excavación sistemática del depósito remanente, con la finalidad de recuperar la información que actualmente está en proceso de destrucción. Esto debido a lo siguiente:

El sector se encuentra altamente disturbado y el depósito arqueológico remanente se encuentra aledaño a un camino público

Cuando se detuvieron las faenas de extracción de arena desde el lugar en que se ubica el sitio arqueológico, no se tomaron medidas de protección que evitaran que el proceso de destrucción del sitio arqueológico continuara. De este modo, la destrucción de lo que queda del sitio es inminente.

La excavación del depósito remanente permitiría a nuestro juicio, recuperar información científica relevante y de manera sistemática que permita acrecentar el conocimiento acerca de los antiguos pobladores del litoral central.

De no ejecutarse estas actividades de excavación arqueológica para rescate de información, sería recomendable que se tomaran medidas de protección en torno al sector en que se aprecia el depósito cultural.

4.1.12 Uso del suelo.

El análisis de la información en términos de las áreas de uso, evidencian la fuerte presión antrópica que existe sobre el área de estudio, la cual se manifiesta tanto en las dimensiones habitacionales como las tomas de terreno, el uso recreacional misceláneo, y también el uso como área de tránsito informal. Es importante destacar la importancia relativa que tienen los usos recreacionales del área de estudio, ya que gran parte del terreno presenta una amplia diversidad de usos asociados a fines de recreación y esparcimiento, lo que por un lado ha generado un alto deterioro de las áreas, pero que por otro lado, es señal del valor que espontáneamente la población le da a los distintos ambientes existentes dentro del área de estudio.

Otro aspecto distintivo es que gran parte de las actividades de uso del suelo, son de carácter informal y espontáneo, las que también se caracterizan por evidenciarse por la gran cantidad de basura que generan, mediante la cual fue posible facilitar la descripción de los usos, pero que sin lugar a dudas, afectan estéticamente y ambientalmente el área de estudio.

¹ Entrevistada como parte del trabajo de terreno; se agradece la valiosa información entregada acerca de los restos culturales que existieron en el sector de las dunas de playa grande, Cartagena.

4.1.13 Conclusiones de línea de base ambiental.

Como primer elemento, se puede señalar que existen agentes críticos en el sistema, que explican muchos de los resultados expuestos en este informe. Uno de los principales de ellos es la diferencia en la abundancia y diversidad de los productores acuáticos, como el fitoplancton y perifiton, piezas claves en este ecosistema, los que se ven directamente relacionados con la calidad de agua de los diferentes cuerpos que componen el sistema de desembocadura del Estero Cartagena. En ello, la Laguna Cartagena aparece con serios problemas de eutroficación, aspecto que afecta la calidad del hábitat en términos de su utilidad en la cadena trófica, no obstante presenta una alta abundancia en avifauna, esto es explicable debido a que en este espacio, se encuentra controlado el otro agente crítico existente en el área de estudio, que es la intervención antrópica desregulada, la que afecta negativamente el desarrollo de las especies autóctonas.

En síntesis podemos decir que el grupo que está mejor representado en el área de estudio, es la fauna y dentro de esta la avifauna. No es menor que exista cerca del 20 % de las aves existentes a nivel nacional. A excepción de tres, las especies que habitan el humedal de Cartagena son todas nativas.

Respecto a reptiles, encontramos una muy baja riqueza y diversidad, ya que se concentran sólo en el sector de las dunas, y son solamente cuatro especies las presentes, a pesar de esto, todas las especies presentes cobran importancia ya que éstas están catalogadas dentro de algún criterio de conservación.

Con respecto a mamíferos, excluyendo al coipo, sólo se encontraron mamíferos introducidos lo que se explicaría con la gran influencia y presión antrópica en el sector, tanto directa como por automóviles y animales domésticos. Este sería el factor limitante para un aumento de la biodiversidad.

Sin duda este sistema ha sido intervenido históricamente, situación que no ha cesado en nuestros días. La necesidad de expansión urbana y de recreación tanto de residentes como de veraneantes, crea la necesidad de poner atención en este lugar, para que sea utilizado en forma racional y responsable por parte de la comunidad.

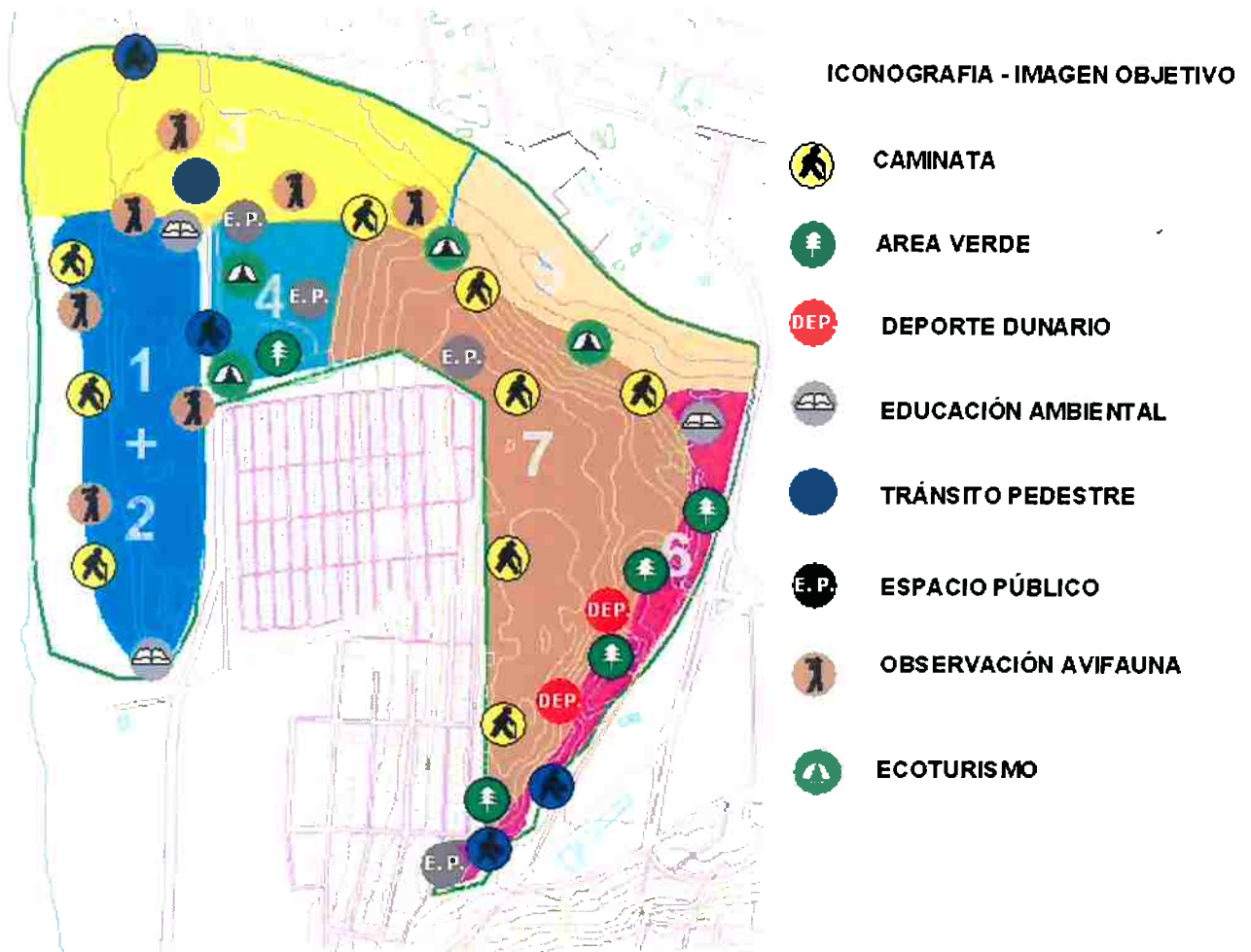
Cabe destacar las condiciones presentes en el estero, que según lo observado en la línea base, muestra un mejor ambiente para el desarrollo de vida. Este es un punto muy relevante, ya que a pesar de las presiones ejercidas por el hombre sobre esta parte del sistema, es un área de gran diversidad, lo que lo convierte en un sitio muy sensible y frágil. Parece lógico que los nuevos esfuerzos de conservación se lleven a cabo en este sector. Esto debido a que en parte la riqueza y diversidad de la avifauna de la Laguna de Cartagena, se sostiene en parte importante por la existencia y buen estado de conservación del estero y laguna de desembocadura, esto debido a que el área del estero constituye un hábitat importante de diversas especies de aves, que ocupan de manera complementaria tanto la laguna como el estero.

4.2 Síntesis de la Zonificación Participativa.

La propuesta realizada se hizo sobre la base de los consensos observados en los dos talleres de Participación Ciudadana efectuados, la normativa vigente y los objetivos de conservación definidos en la línea de base ambiental del estudio.

De este modo, se puede obtener la Zonificación Participativa (Figura 2) asociada a los resultados de las propuestas dadas en el Primer Taller de Participación ciudadana, y que tiene que ver con la localización, en una iconografía, de los usos propuestos viables hasta la fecha, en consideración de las observaciones dadas.

Figura 2 Zonificación Participativa del Humedal de Cartagena



Fuente: Elaboración Propia

Como es posible apreciar en la Figura 21, correspondiente a la Zonificación Participativa del Humedal Cartagena:

1. Los lugares para caminata, que pueden expresarse en senderos, fueron recurrentes en diversas partes del predio;
2. Como área verde se propuso el límite de la zona dunar con la zona de amortiguación dunar y el área

- del camping;
3. Se confirmó la intención de continuar usando el lugar ya catastrado para el deporte de deslizamiento dunar;
 4. Se propuso una entrada por San Sebastián a la Laguna y la continuación de la entrada por Cartagena a ésta, bajo la lógica de que sean centros de educación ambiental.
 5. Para tránsito pedestre, se propuso la zona cercana a la plazoleta, de amortiguación dunaria, y el lugar donde hoy se encuentra un puente provisorio de acceso desde Cartagena a San Sebastián;
 6. Para espacio público, se dejó la zona de la plazoleta, se propuso la zona de la duna aledaña al recinto militar y población El Ensueño, y, la zona de aparcadero y camping;
 7. Para observación de avifauna se confirmó el área de la Laguna y el Estero; y,
 8. Como espacio de ecoturismo se identificó la zona del camping y del borde del Estero.

4.3 Imagen Objetivo del Humedal de Cartagena

Se presenta la síntesis de la Imagen Objetivo del Humedal de Cartagena y sus principios, realizada sobre la base de los resultados obtenidos en el Segundo Taller de Participación Ciudadana.

Imagen Objetivo

“Desarrollar un espacio de conservación ambiental e integración social, que posibilite la preservación de la biodiversidad y la realización de actividades recreacionales, culturales y urbanas, como la educación ambiental, investigación científica, ecoturismo, deportes, expresión artística y conectividad espacial, todas ellas respetando el entorno natural y la vida silvestre”.

Principios que orientan la Imagen Objetivo:

1. Se entenderá al Humedal desde una visión ecosistémica, como un todo integrado que incluye Laguna Cartagena, Dunas, Estero Cartagena y Costa.
2. Se entenderá a la comunidad de Cartagena como pertenecientes al Humedal y no como entorno de este.
3. El Humedal será un lugar de conservación, un lugar para cuidar, en el que su eslogan tentativo podría ser “Conservar para la integración ambiental”.
4. El turismo en el Humedal será un ecoturismo fuertemente ligado a la educación ambiental. Un turismo sustentable, con cierta capacidad de carga y de bajo impacto en el medio ambiente. En él se considerarán los distintos escenarios del Humedal, entre otros: belleza escénica, paisaje, vegetación, biodiversidad, cuerpo de agua, duna y zona arqueológica.
5. La recreación en el Humedal se orientará hacia el encuentro comunitario con actividades de bajo impacto ambiental, tales como caminatas, trekking, paseos en bicicleta, fotografía y



deportes de bajo impacto.

6. La conectividad en el Humedal se orientará hacia la integración social y el encuentro comunitario.
7. Se quiere un Humedal para los cartagineses, para ser usado, protegido y disfrutado todos los meses del año.

5. Formulación del Anteproyecto.

5.1 Fundamentos, justificación e identificación del problema

5.1.1 Fundamentos político-estratégicos del anteproyecto.

Los humedales costeros próximos a zonas urbanas o de actividad industrial se encuentran amenazados tanto por el desarrollo y expansión urbana propiamente tal o por los efectos de la actividad industrial. Nuestro país se encuentra profundizando de manera importante las políticas asociadas a la conservación del medioambiente, como lo son los acuerdos de políticas ambientales suscritos por el país como la convención Ramsar de 1975, aprobada en Chile en 1980 y promulgada en 1981 y en particular en la Estrategia para la Conservación y uso Racional de los Humedales en Chile establecida por la Corporación Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) en el año 2005. Asimismo considera los principios de integración y compatibilidad del borde costero litoral y el territorio, establecidos por la Comisión de Política Nacional de Uso del Borde Costero, decretado por el Ministerio de Defensa Nacional a través de la Subsecretaría de Marina y promulgado en Enero de 2005.

En esta misma línea, el Plan de Acción de la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de Humedales en Chile, señala en su objetivo específico N° 1, el Desarrollar una conducta de valoración ambiental, económica, social y cultural de los humedales. Como también el objetivo específico N° 2 plantea Desarrollar e implementar instrumentos de planificación y gestión participativa para la conservación y uso sustentable de los humedales prioritarios.

Por otro lado, en el Plan Regional de Desarrollo de la Región de Valparaíso se señala en términos contextuales que dentro de las políticas regionales, se busca propiciar como objetivo, la promoción de la sustentabilidad ambiental del desarrollo regional, a fin de obtener una mejor calidad de vida para las generaciones actuales y futuras, garantizando un medio ambiente libre de contaminación, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.

En términos específicos, en los planes de acción general dentro de la Estrategia Regional de Biodiversidad de CONAMA, Región de Valparaíso, se propone la conformación de una Red de Humedales Costeros en la Región de Valparaíso, dentro de los cuales, el humedal de Cartagena es uno de los que cuenta con mayor cantidad de visitas a nivel regional y en donde ya la CONAMA ha solicitado al Consejo de Monumentos Nacionales su inclusión como Santuario de la Naturaleza, el cual es categorizado como un área propicia para la Conservación, Educación y Concienciación Ambiental.

Para la elaboración del análisis, el diagnóstico, la zonificación y anteproyecto, como el modelo de implementación propuestos se ha considerado la metodología de planificación actualizada y en particular los lineamientos del informe "Diagnóstico Ambiental Planes Reguladores Intercomunales V Región" elaborado por la Corporación para la Conservación y Preservación del Medio Ambiente para la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la V Región de Valparaíso. (Febrero de 2003).

5.1.2 Problemática de Humedales en zonas urbanas a nivel global.

Los humedales son uno de los ecosistemas naturales más ricos y productivos de todo el planeta. La presencia de agua los convierte en sitios altamente productivos, lo cual se ve reflejado en la gran diversidad biológica que albergan y en los múltiples beneficios que le otorgan al hombre.²

Históricamente los humedales no han sido considerados en los criterios globales de planificación urbana, al ser percibidos como zonas anegadas y de difícil acceso, condicionadas por factores hidrológicos con todas sus variables, lo que ha determinado el que sean encauzados y reemplazados por espacios públicos y suelos aptos para el crecimiento urbano o definitivamente ignorados y sustituidos para otros fines, como vertederos ilegales o lugar para rellenos con fines industriales.

De esta manera han desaparecido o se encuentran gravemente afectadas importantes zonas húmedas asociadas a ríos, vegas o áreas de costa, por el crecimiento desmesurado de ciudades cercanas, con el consecuente desequilibrio ambiental asociado a la pérdida consecutiva del factor regulador de los regímenes hidrológicos en desmedro del sustento de comunidades completas que han visto a través de generaciones la degradación de estos lugares y la pérdida de su valores intrínsecos, como fuente de recursos económicos, culturales y recreativos.

Sin embargo, esto ha comenzado a cambiar en el marco de nuevas políticas ambientales internacionales producto de una creciente conciencia global sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y los recursos ecológicos. En el caso de los humedales insertos en áreas urbanas, experiencias recientes en países como Noruega o China indican que los beneficios que acarrea la correcta inserción de estos espacios son significativos en cuanto a la mejora sustantiva en la calidad de vida de las comunidades afectadas.

Durante las últimas décadas se ha incrementado paulatinamente la preocupación a nivel mundial por el cuidado y protección de los humedales. Diversas investigaciones, estudios y organizaciones han dejado de manifiesto los múltiples beneficios y el aporte que significa su conservación para el desarrollo sostenible de las ciudades, tanto a nivel local como regional. Su conservación no se limita solo a un interés ecológico por preservar los recursos naturales de la flora y fauna, si no que además, su cuidado repercute al desarrollo social y económico de las zonas en las cuales están insertos.³

Una de las iniciativas más importantes a nivel global es la Wetland Link Internacional (WLI) o red global de centros para la conservación de humedales, que define un centro para la conservación de humedales o para la educación sobre la conservación de humedales como “cualquier lugar en el que existe interacción entre las personas y la vida silvestre y donde se desarrollan actividades de CECoP para apoyar la conservación de humedales”⁴.

El manual ha sido desarrollado por la organización Wildfowl & Wetlands Trust (WWT) fundada por en el Reino Unido por Peter Scott. La WLI firmó un Memorando de Cooperación con la Convención Ramsar y en ese marco formula este manual orientado a “satisfacer las necesidades de quienes deseen construir un

² Corporación Ambientes Acuáticos de Chile, CAACH

³ Criterios de Sustentabilidad para Integración de Humedales a Zonas Residenciales Urbanas. Leonardo Lira y Rodrigo Torres, Fac. de Arquitectura, Diseño y Construcción – Universidad de Concepción.

⁴ CECoP: “Comunicación, educación y conciencia pública”. (www.wwt.org.uk)

centro para la conservación de humedales o mejorar la eficaz dirección de uno ya existente”, atendiendo las preguntas provenientes de “ministerios y agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y personas particulares”.⁵

5.1.3 Humedales insertos en zonas urbanas en Chile.

A nivel nacional el panorama es bastante complejo, considerando que la topografía del país es extremadamente diversa y activa en cuanto a recursos hidrológicos y teniendo en cuenta el fenómeno históricamente reciente de expansión urbana de los poblados originalmente localizados en valles cercanos a costas y ríos, de los cuales se obtienen importantes beneficios de bienestar y seguridad. Cabe señalar que en la mayoría de los casos de humedales insertos en áreas urbanas de tamaño considerable, éstos han desaparecido por completo o se encuentran en condiciones de vulnerabilidad afectados por la presión del entorno.

En nuestro país no existe en la actualidad ningún proyecto ejecutado o en fase de ejecución que establezca una línea de acción recomendable o que indique referencias plausibles de integración de humedales en zonas urbanas, solo proyectos a nivel académico como el proyecto “Parque Miradores del Bosque”⁶ emplazado en el sector del humedal Huachocopihue en la ciudad de Valdivia. Como caso único que cuente con un diseño asociado a factibilidad, destacamos el proyecto inmobiliario Valle de Paicaví, emplazado sobre el humedal del mismo nombre de 126há en la ciudad de Concepción, de las que solo 19 serán redestinadas para “protección ecológica”, áreas verdes y plazas.⁷

Ambos proyectos postulan la incorporación de estos ecosistemas a la trama urbana de manera disímil, el primero desde el punto de vista académico, postulando criterios claros de conservación y el segundo desde el punto de vista inmobiliario, cuyo objetivo es la explotación del área en términos del valor del paisaje asociado a conjuntos residenciales armónicos. Sin duda son una muestra de la necesidad creciente de incorporar estos ecosistemas a la trama urbana en la cual están ubicados, sin embargo no son referencias concretas por sobre el marco teórico de las que se puedan obtener datos relevantes del resultado obtenido.

Por lo tanto el desafío que significa este proyecto, más allá de las consideraciones y coyunturas detectadas durante este estudio, es el de innovar en materia de planificación al integrar diversos elementos históricamente disociados, en un marco social y cultural complejo y demográficamente cambiante.

5.1.4 Problemática del humedal de Cartagena

El humedal de Cartagena es un ecosistema que pertenece a la red de humedales costeros de la región de Valparaíso, siendo uno de los más asequibles y aún conserva una alta riqueza en biodiversidad, pero que a su vez, manifiesta claros síntomas de deterioro y evidencia un riesgo importante de desaparecer como tal,

⁵ Manual “Desarrollo de un Centro para la Conservación de Humedales” (WLI) Cap.1, Introducción.

⁶ Proyecto académico realizado por Andrés Bravo, arquitecto. Instituto de Arquitectura y Urbanismo UACH. 2005.

⁷ Fuente CONAMA, Declaración de Impacto Ambiental DIA / 201. Proyecto Residencial Valle Paicaví.



debido a las presiones generadas por la acción atrópica derivada del desarrollo urbano y por el turismo veraniego.

Si bien el Plan Regulador vigente de la comuna de Cartagena, dispone que la totalidad del predio esta inserto en Zona de Uso Especial, considerando las proyecciones estipuladas en los estudios y diseño del nuevo Plan Regulador de la comuna⁸, los que a la fecha se encuentran en la fase final de revisión por parte de la SECPLAC, previo a ser sometida a evaluación por parte del Concejo Municipal de Cartagena, este propicia soluciones viales que ponen en serio riesgo este ecosistema, como a su vez, no da cuenta de la sensibilidad y especificidad que en lo espacial se requiere, como a su vez tampoco logra dar cuenta de las demandas de uso de suelo locales.

En consecuencia se prevé que de no generar acciones que intencionen la conservación y recuperación de este ecosistema, este patrimonio ecológico y paisajístico se termine degradando y transformando en un entorno urbano que solo termine por satisfacer las fuertes demandas urbanas del entorno.

5.2 Diagnóstico de la situación actual

5.2.1 Aspectos generales de uso actual.

El análisis de la información en términos de las áreas de uso, evidencian la fuerte presión antrópica que existe sobre el área de estudio, la cual se manifiesta tanto en las dimensiones habitacionales como las tomas de terreno, el uso recreativo misceláneo, y también el uso como área de tránsito informal. Es importante destacar la importancia relativa que tienen los usos recreativos del área de estudio, ya que gran parte del terreno presenta una amplia diversidad de usos asociados a fines de recreación y esparcimiento, lo que por un lado ha generado un alto deterioro de las áreas, pero que por otro lado, es señal del valor que espontáneamente la población le da a los distintos ambientes existentes dentro del área de estudio.

Otro aspecto distintivo es que gran parte de las actividades de uso del suelo, son de carácter informal y espontáneo, las que también se caracterizan por evidenciarse por la gran cantidad de basura que generan, mediante la cual fue posible facilitar la descripción de los usos, pero que sin lugar a dudas, afectan estéticamente y ambientalmente el área de estudio.

5.2.2 Instrumentos de Planificación Territorial.

El estuario y la laguna Cartagena son reconocidos como el principal ecosistema presente en la comuna⁹ y están insertos en la Zona ZBC3 "Sub Zona Borde Costero con Ocupación Potencial o en Proceso de Consolidación" en la que se incluye la Zona ZPCP, Protección de Cauces y Valor Paisajístico, en el PIV. Entre los usos propuestos se establecen "*balnearios, servicios gastronómicos, servicios de información turística, equipamiento turístico cultural, áreas verdes, paseos de borde, miradores, etc.*", determinándose

⁸ Realizados por la consultora Serex de la Pontificia Universidad Católica.

⁹ Memoria Plan Regulador Comunal de Cartagena.



que “el Plan Regulador podrá precisar sus límites y fijar condiciones de ocupación visadas por el organismo competente”.¹⁰

El actual Plan Regulador entró en vigencia en el mes de Febrero del año 1995, con un desfase de 15 años desde su elaboración, por lo que la puesta en práctica de un nuevo marco de regulación es un anhelo compartido por toda la comunidad que felizmente se encuentra próximo a cumplirse, al existir un proyecto en plena etapa de sanción por lo organismos competentes.

Dentro de las áreas de conflicto detectadas en el análisis del Plan de Desarrollo Comunal respecto del Plan Regulador vigente y que afectan directa o indirectamente el área de estudio, se menciona la *“anegación de dunas costeras, porque el sector Playa Grande carece de servicios básicos (Alcantarillado); congestión vial: la inexistencia de una conectividad vial urbana eficiente, determina que en el periodo estival donde se produce un aumento exorbitante de veraneantes las avenidas y calles existentes sufren la máxima congestión de vehículos de toda clase que llegan desde la Región Metropolitana, colapsando todos los servicios. Especial situación se presenta en la Avda Costanera que es el camino intercomunal costero que conecta los balnearios, zonas residenciales de veraneo y el resto de las comunas; áreas de baja resistencia al cambio: se identifican en el estudio los sectores ubicados entre áreas consolidadas como ser Estero Cartagena, Duna, Camping municipal y sectores no construidos, que cuentan con escasa factibilidad sanitaria y legal”*.¹¹

Por último, dentro de los objetivos establecidos en el nuevo Plan Regulador de Cartagena¹² se destaca *“Proteger el ecosistema natural, presente en el área urbana de Cartagena, en especial el borde costero, Laguna Cartagena y Esteros. Proteger el patrimonio arqueológico de la ciudad representado por la paleo duna de Cartagena y los elementos arqueológicos presentes en ella.”*

5.2.3 Levantamiento y observaciones en terreno.

Tanto la Línea de Base Ambiental del presente estudio como los antecedentes recogidos en los Talleres de Zonificación Participativa y las evidencias existentes en terreno revelan que las condiciones actuales de las riberas del estero, la desembocadura y la laguna, comprendidas como el sistema que compone el humedal de Cartagena, se encuentran en regular estado y en un proceso de degradación ambiental, con claros signos de deterioro puntuales pero aún muestran buenos niveles de conservación, particularmente en lo que se refiere a la avifauna.

En términos generales, si bien el humedal aún cumple con sus funciones ambientales, tanto hidrológicas como de sustento para el hábitat natural existente, se advierte una creciente presión por ocupar los terrenos con otros fines, sobre todo en la ribera norte que limita con San Sebastián.

Otro aspecto relevante es el alto grado de intervención y deterioro de la paleo duna, cuya función como barrera natural la vuelve determinante para la conservación del sistema, al impedir el acceso de vehículos o camiones al sector de la ribera sur del estero e impedir de igual manera un acceso expedito a personas.

¹⁰ Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso, Satélite Borde Costero Sur (PIV – SBC Sur), abril de 2006.

¹¹ PLADECO, 2005.

¹² Memoria Proyecto Plan Regulador de Cartagena. Consultora Serex, P.U.C, 2009.

En el caso de la laguna, ésta presenta problemas relativos a la calidad del agua, no obstante se advierten excelentes resultados en relación a la protección de su entorno inmediato y por el hecho de servir de refugio para la abundante avifauna presente.

Lo anterior, sumado al éxito como sitio de observación y atracción turística que representa para la comunidad de Cartagena, la que valora las iniciativas de este tipo y anhela la expansión del fenómeno al resto del área constituida por el humedal y la paleo duna, da pie para sostener que los esfuerzos realizados en este sentido tienen el gran mérito de haber promovido sobre todo a las nuevas generaciones los valores ambientales del área y su significado en la comunidad y proyección a futuro.

Podríamos hablar de altas expectativas surgidas por medio de la creación de grupos y organizaciones preocupadas por el medio ambiente, dentro de las cuales se gestiona la posibilidad de contar con infraestructura necesaria para poder desarrollar sus actividades.

Estos esfuerzos resultan vanos y la comunidad pierde terreno en este sentido con la llegada de los turistas en verano, que utilizan el área fundamentalmente como lugar de recreación y esparcimiento de manera espontánea, todo esto directamente relacionado con ciertas tradiciones consolidadas desde hace décadas en la zona de Playa Grande que tienen que ver con la instalación de campamentos, los que siempre han estado situados en las cercanías de las dunas y de la desembocadura del estero.

Actualmente existe un lugar específico para el camping¹³ al cual se le han realizado mejoras recientes, como instalaciones sanitarias, sector para asados, multi cancha y lavaderos, lo cual se espera genere una mejor apropiación del lugar por parte de los usuarios y en consecuencia un mayor cuidado y protección del mismo.

Sin embargo, la carencia de infraestructura apropiada, de mobiliario y equipamiento, de cordones verdes o franjas de amortiguación que permitan la conservación de todo el ecosistema, junto con el creciente deterioro de la barrera de protección natural que ejerce la duna, la mala calidad del agua de la laguna Cartagena, la disminución de la superficie de los espejos de agua, además de la implementación inadecuada de una solución de conectividad vial entre Cartagena y San Sebastián son todos factores que en el corto plazo atentan contra la integración de este lugar a la dinámica de la comuna, lo que repercute en el deterioro en la calidad de vida de los habitantes de Cartagena.

Por su parte, el estudio pretende demostrar a través de la propuesta que el desarrollo de un Plan Maestro para el área tendiente a articular la comuna, más allá de las necesidades de conservar la biodiversidad, como paradigma sustentable de inserción de ecosistemas frágiles en áreas urbanas, puede impulsar el desarrollo de ésta, potenciar otras áreas en vías de consolidarse como su patrimonio arquitectónico y Zona Típica y Santuario de la Naturaleza, asociado a usos antrópicos adecuados, que permitan recuperar y conservar este ecosistema, como a su vez, incorporar de manera zonificada, usos recreacionales adecuados y zonificados que permitan convertirse en el factor de reversión del deterioro progresivo al cual se ha visto sometido el Humedal, y con ello, el patrimonio comunal y nacional.

¹³ Ver cartografía "Levantamiento condiciones de usos de suelo en verano", segundo Informe.

5.2.4 Población Objetivo

Siendo Cartagena una ciudad – balneario, destinada a soportar una gran presión durante los meses de verano, al ser la proveedora de servicios de la conurbación de balnearios (desde Isla Negra hasta Mirasol), y considerando además su historia y tradiciones, su ubicación a pocos minutos al norte de San Antonio, sumada a su condición de anfiteatro natural al mar y orientación nororiente, sin dejar de estimar que es el balneario de costa más cercano a Santiago, podemos hablar de una ciudad cuyo potencial es su dimensión capital dentro de la micro región litoral central.

Podemos decir que todos los diagnósticos incluyendo el nuestro, apuntan a definir los siguientes roles de la ciudad en la micro región:

– **Comuna esencialmente turística.**

Conocida como “el primer balneario de Chile” Cartagena da origen a una conurbación de balnearios hacia el norte que soporta la creciente demanda cada verano de una parte importante de la población de Santiago, que fijó en esta franja litoral su lugar de veraneo desde mediados del siglo pasado.

En ese contexto, Cartagena se transforma en la única alternativa para las comunas más populares de Santiago al acceder a un turismo basado en la ocupación y reconversión de casonas abandonadas o sin mantenimiento y el posterior establecimiento de campamentos de verano y pensiones de alojamiento con precario equipamiento.

– **Con identidad y tradición cultural.**

En un marco arquitectónico fundacional de carácter noble, de grandes espacios y cuidados jardines que con el tiempo fue decayendo dando pie a la leyenda y el imaginario colectivo que es parte actual de su patrimonio, Cartagena es reconocida históricamente como fuente de inspiración de numerosos artistas a lo largo del tiempo.

Numerosos escritores chilenos y extranjeros han llevado algunos sectores de Cartagena a las páginas de su literatura, varios de los cuales han fijaron residencia en la ciudad – balneario.

La creación de la “Sociedad de Amantes de Cartagena” ha desarrollado numerosas actividades artísticas como talleres literarios, encuentros de música, danza y teatro, desde sus inicios en 1988. Se destaca entre estas acciones, la gestión realizada para el nombramiento de la actual Zona Típica y de algunos Inmuebles de Conservación Histórica.¹⁴

Por último se destaca el hecho de haber sido en reiteradas ocasiones escenario de producciones cinematográficas nacionales y extranjeras, gracias a sus cualidades del paisaje y la arquitectura, particularmente para las producciones de época.

Existe por lo tanto en el acervo cultural del habitante de Cartagena el potencial de consolidar un lugar para la “alta cultura”, que se manifiesta en la apropiación y popularización de íconos culturales como el poeta Vicente Huidobro y en la promoción de iniciativas y organización de grupos destinados a proyectar la imagen de Cartagena, como ciudad con valores y tradiciones culturales propias.

¹⁴ Sector Borde Costero y Parque y Tumba Vicente Huidobro. Declarada en Nov. De 1999 – Ministerio de Educación.

Tenemos por una parte una población vernácula con una identidad definida que intenta rescatar sus valores patrimoniales y por otro una población flotante considerablemente mayor que llega en verano y culturalmente diferente, proveniente de la zona sur de Santiago.

5.2.5 Estadísticas demográficas.

En el área urbana de Cartagena se concentra el 90,67% de la población comunal la que según el último censo del año 2002 alcanza los 16.875 habitantes. Por su parte y según estimaciones municipales el incremento fruto del arribo de la población flotante en la ciudad alcanza en promedio las 600.000 personas (40 veces su propia población), proveniente principalmente de sectores populares de la ciudad de Santiago.¹⁵

De acuerdo a los estudios censales se estima que para el año 2010 la Comuna de Cartagena tendrá una población de 24.109 habitantes y para el año 2020, 32.953 habitantes. Esto implica tasas de crecimiento medio anual mayores a la observada en el último período intercensal (4,17%), ya que para el período 2002 – 2007, la tasa anual sería de un 5,92%, entre los años 2007 y 2010 la tasa anual descendería a 3,40%, y para el período 2010 – 2020 la tasa sería de 3,66%.¹⁶

Llama fuertemente la atención la cifra que se refiere al promedio de visitantes en verano, la que ha significado ser el componente más complejo de analizar durante este estudio, por cuanto supera por lejos todas las estadísticas relacionadas al flujo de visitantes por temporada en el país.

5.3 Identificación y evaluación de alternativas

5.3.1 Evaluación de la alternativa sin proyecto

Se presume que el gran valor ambiental y paisajístico que aún conserva la zona de la desembocadura del Estero Cartagena **no resiste por mucho tiempo la presión a la que se enfrenta por el crecimiento urbano y la explosiva llegada de veraneantes en meses de verano.**

Los esfuerzos por acondicionar el camping con instalaciones básicas si bien son de gran ayuda, no garantizan la puesta en valor de los propios turistas del entorno, especialmente del área de la paleo duna.

El hecho que en las riberas del estero se advierta también la presencia creciente de rellenos con materiales de desecho y escombros, todo esto asociado a actividades industriales cercanas, reafirman en el visitante una percepción permanente de abandono, al asumir la franja intermedia entre los cuerpos de agua y la trama urbana como “terreno de nadie”, lo que lo convierte en un lugar favorable para eventos de inseguridad ciudadana, como los “delitos de oportunidad”, ya sea por falta de “vigilantes naturales” o por falta de un “control natural de accesos”.¹⁷

¹⁵ Memoria Explicativa Estudio Actualización PRC de Cartagena, Dirección de Servicios Externos, Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos – Pontificia Universidad Católica de Chile.

¹⁶ Fuente: I.N.E.

¹⁷ “Espacios Urbanos Seguros” MINVU – Paz Ciudadana. 2003.

En definitiva, al no contar con accesos controlados y considerando el ser un lugar clave para la conectividad de Cartagena – San Sebastián, el gran bolsón de oscuridad en que se transforman estos terrenos por la noche le agrega un factor de riesgo con todos los problemas asociados para la comunidad residente, sumado a la falta de contingente policial especialmente en verano.¹⁸ Esto sin duda ayuda a acelerar la percepción negativa en general de la comunidad y sobre todo de las nuevas generaciones, lo que termina por dañar la imagen y percepción general, como lugar de conservación ambiental v/s un “lunar” en medio de la trama de la ciudad.

El problema radica entonces en las consecuencias negativas a futuro que surgen de las actuales condiciones ambientales del predio. En el corto plazo originan problemas de inseguridad ciudadana y el deterioro de las condiciones de vida de la avifauna existente. A futuro se puede prever que los rellenos de material impermeable pueden afectar seriamente las condiciones hidrológicas de la cuenca del estero, bloqueando la sub base del terreno, lo que puede acarrear consecuencias nefastas en el caso de crecidas importantes.

En este mismo sentido cabe señalar que la implementación de una solución vial para la conectividad Cartagena – San Sebastián que suponga el represamiento del espejo de agua existente en la desembocadura, sumado al mismo fenómeno producto de la construcción del nuevo tramo entre la Av. Del Mar y la Avenida Ignacio Carrera Pinto planteada en el Plan Regulador, puede reducir drásticamente la capacidad de absorción actual, elevando la línea de inundación con las consecuencias ya descritas.

Por otro el otro lado, en la zona del pie de duna, las actividades comerciales e industriales (venta de materiales de construcción y fábrica de ladrillos) de consolidarse en esta zona pueden anular los accesos al campo de dunas y perjudicar a la comunidad que pierde un área que hoy se valora como sustitución de área verde, dañando de paso los restos arqueológicos existentes (conchales) en un espacio que tradicionalmente ha tenido un perfil público, no obstante hoy se encuentra en manos de privados.

Por último, destacamos la presencia continua de tomadas de terreno en la parte alta de la duna, a pesar de los esfuerzos de la autoridad por acotar estas acciones. De no haber una señal contundente de reconversión de los terrenos, como puede ser la creación de un parque urbano, es altamente probable que con el tiempo continúe expandiéndose el límite hacia el lado oriente considerando que aún existen condiciones de suelo muy similares a las de los ya ocupados por las poblaciones El Ensueño y David Arellano.

En síntesis la suma de factores determinan que el área de estudio es un área de riesgo ambiental y social significativo, cuya tendencia es la de agravarse año a año con el impacto que produce la población flotante del verano y cuyo origen radica en el hecho de ser un accidente geográfico que divide y margina la relación interna de la comuna, principalmente la que se produce entre San Sebastián y Cartagena.

¹⁸ En reportaje de programa “En la mira” de Chilevisión (Mayo 2009) se aprecia un alto grado de violencia descontrol y excesos por parte de grupos de veraneantes y se indica el área de estudio como uno de los lugares de mayor conflicto y menor fiscalización por la falta de accesibilidad, equipamiento, etc.

5.3.2 Evaluación de la alternativa con proyecto.

La intervención asumirá los componentes técnicos, programáticos y de diseño propios en términos de conservación ambiental y recreación, de un parque o reserva natural (Santuario de la Naturaleza), con énfasis en la generación de plataformas de cohesión social, de tal modo de permitir actos de carácter cívico y educativo, inherentes a los roles de conservación y recreación, permitiendo una simbiosis con el entorno urbano **extensiva a los lugares de origen de la población flotante que visita el balneario.**

Este precepto se basa en la siguiente definición de la ciudad como fenómeno único a nivel nacional:

Cartagena es el paradigma de ser muchas cosas muy distintas a la vez. Es el esplendor aristocrático fundacional que testimonialmente, convive con la expresión clara de la contra cultura popular, con el pulso de la marginalidad asociado a realidades foráneas, como son las conductas de grupos en riesgo social provenientes de la zona sur de Santiago y a su vez con la población estable que mira al futuro queriendo recuperar en alguna medida su pasado, pero acepta los perjuicios vinculados a la sobreexplotación de su equipamiento, como alternativa única de sustento económico.

El proyecto deberá sentar las bases para revertir la tendencia en el deterioro no solo de los terrenos del área de influencia, en este sentido se deberá aceptar la idea que más que ser un proyecto *para* la ciudad, se inserte o capitalice como parte de un proyecto *de* ciudad, como un elemento que permita revertir el sentido de deterioro que durante las últimas décadas se observa tanto en la dimensión del medio construido (casco histórico) y medioambiental (Humedal de Cartagena). Bajo esta premisa el proyecto se prevé las siguientes intervenciones:

- Agregará valor ambiental y patrimonial a la comuna, lo que incidirá positivamente en la continuidad en el tiempo de la actividad turística, su principal motor de crecimiento.
- Recuperará un área de importantes cualidades productivas en términos del eco sistema, en proceso de deterioro actualmente.
- Descomprimirá la sobreexplotación del equipamiento comunitario, al generar plusvalía en la zona mixta adyacente y en el uso respectivo de sus espacios públicos.
- Generará instancias de integración social y ambiental, mediante la creación de espacios de conservación, educación y eco turismo, integración del tipo intercultural, ante la gran diversidad de actores que conviven en el área de estudio y en la comuna de Cartagena.
- Reivindicará sus atractivos turísticos ambientales por sobre sus atractivos puramente tarifarios, esto permitirá un mayor equilibrio en la afluencia de visitantes durante todo el año al descomprimir la competencia en temporada alta existiendo una mayor demanda en temporada baja, lo que a su vez permitirá mejoras en el mantenimiento del equipamiento turístico y sustentabilidad de dicha actividad comercial.

En relación al objeto de estudio y de conservación propiamente tal, la construcción del parque consolidará la laguna de Cartagena como una gran atracción para ornitólogos de todo el mundo, al ofrecer un espectáculo de fácil acceso sobre todo si se considera la gran variedad de aves presentes, no descartándose el arribo de nuevas especies. Fundamental será revertir el proceso de eutrofización de la laguna, lo que permitirá su consolidación como refugio para las aves, complementado por la conservación del área del estero.



La anexión del área del camping al área de la laguna y la desembocadura permitirá la consolidación de un área verde de una gran extensión y riqueza paisajística, lo que aportará significativamente a paliar la carencia actual de este recurso en la comuna, como a su vez, mejorará las condiciones que actualmente cuentan dichos servicios.

El ensanchamiento del cuerpo de agua y la disposición de bancos de islas como refugio para aves aumentará la capacidad productiva del humedal y los sitios de refugio para la avifauna, con todos los beneficios ambientales que esto conlleva, lo que si se agrega a obras que mejoren la calidad del agua de la laguna, permitirá una recuperación del ecosistema en cuestión, y con ello, se dará sustentabilidad a dicho atractivo ecoturístico.

El cruce del estero según indicaciones de la actual propuesta, será por un sector en el cual se plantea un menor impacto ambiental que la alternativa considerada hasta el momento y un ahorro importante de recursos, al contemplarse un tramo significativamente más corto para implementar un puente, el que en este caso puede ser concebido debido a su tamaño como una obra de arquitectura llamativa que reforzará o incluso encarnará la imagen corporativa del parque.

La inclusión de actividades de desarrollo e investigación ambiental reforzará la identidad del habitante de Cartagena, convirtiéndolo en un referente para el resto del país, cambiando la imagen nostálgica del Cartagenino tradicional por una nueva imagen que permitirá en el largo plazo la reinención de la ciudad con miras a nuevos horizontes.

Potenciará la difusión del patrimonio histórico – arquitectónico de Cartagena, reforzando los actuales planes de promoción de turismo, los que si bien han conseguido avanzar bastante en la materia, no han logrado un interés de recuperación real por parte de inversionistas privados, en términos de recuperación de edificios para infraestructura de servicios asociados.

5.4 Relación del Anteproyecto con de desarrollo de áreas verdes de la comuna.

5.4.1 Planes de Desarrollo de áreas verdes y Parque humedal de Cartagena.

El plan de desarrollo de áreas verdes de la comuna de Cartagena (Plan Regulador) considera la destinación de lotes, franjas o accidentes geográficos como las quebradas, cursos de agua y riberas de estero insertos en el área urbana, como espacios de uso público con fines ambientales, paisajísticos y recreativos. En ellos, las condiciones de edificación deberán ajustarse a proyectos específicos complementarios a este fin, como son las fuentes de agua, juegos infantiles, miradores y otros de igual naturaleza, como también la vialidad. En ellas, no se permite la subdivisión predial y las condiciones de edificación para las construcciones complementarias serán determinadas en los proyectos específicos. De este modo se plantea la incorporación del Parque Humedal de Cartagena al sistema de desarrollo integrado de áreas verdes de Cartagena, promoviendo su buen uso, manutención y cuidado, desarrollando una tipología paisajística a través de una gráfica y componentes definidos en el diseño del parque que sea aplicable a todos los predios y áreas afines de la comuna.

5.4.2 Análisis crítico de parques y áreas verdes en zonas urbanas.

Los niveles mínimos exigidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuya cifra establecida es de 9 m² / habitante. De acuerdo a la información del Departamento Ambiental (SECPLA, I. Municipalidad de Cartagena¹⁹) indica que actualmente existen cerca de 14 áreas verdes “consolidadas” que en conjunto no sobrepasan los 15.000 m². Principalmente corresponde a bandejones, plazas y otros puntos verdes “no claramente definidos, pero que sin embargo tienen atención regular o mantenimiento por parte de una empresa contratista.”

Así lo indica el jefe del Departamento Ambiental,²⁰ el que agrega que por sus propios medios realizó “años atrás” una aproximación estadística al respecto, determinando que existía en ese entonces un valor de 2 m² / habitante, por lo tanto si consideramos la población estable de aproximadamente 20.000 habitantes y las 14 áreas verdes declaradas en la actualidad por el Departamento Ambiental la cifra desciende a 0,7 m² / habitante. Ahora bien, si consideramos el incremento de 40 veces de la población en verano, la relación baja a un 0,02 m² de área verde / habitante, apenas un 0,25% de la cifra de la OMS establece como nivel mínimo. Esta cifra por lo demás es similar o más crítica que las que usualmente se observan en las comunas de origen de los visitantes, que corresponden a las áreas urbanas de escasos recursos de la región metropolitana, como lo son las comunas de Pedro Aguirre Cerda (2,9 m²), Renca (2,8 m²), La Pintana (2,6 m²), La Florida (2,2 m²) y Puente Alto (2,1 m²).²¹ Excepcional son los casos de las comunas de Vitacura (40,4 m²), Recoleta (18,8 m²), La Reina (15,1 m²), Providencia (13,9 m²) y Santiago (13,6 m²), que presentan valores superiores a lo definido por la OMS.

De lo anterior, se puede concluir que Cartagena presenta un déficit severo de áreas verdes para su población estable, situación que se vuelve extremadamente grave en época estival. Si bien las cifras referenciales de la OMS están por sobre la media nacional, si citamos el caso cercano de la comuna de San Antonio, la que cuenta con un índice de de 2,9 m²/habitante, cifra que si bien es superior a la de Cartagena (en un 30%), está lejos de la cifra mínima establecida por la O.M.S.²², considerando de que esta comuna no cuenta con un impacto tan severo en la densidad comunal en comparación con Cartagena.

5.4.3 Proyecciones de áreas verdes con Proyecto Parque Humedal de Cartagena.

Existen dos iniciativas tendientes a responder frente a la carencia de áreas verdes existentes en la comuna de Cartagena, la primera se refiere al Programa de Recuperación de Quebradas “Quiero Mi Barrio”, el que forma parte del Programa de Espacios Públicos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y que cuenta con un diseño que considera áreas verdes, pavimentos, mobiliario urbano, luminaria y equipamiento general para el sector comprendido en las cercanías de la población Caupolicán, ocupando una franja de la quebrada El Tranque, en un área que abarca una superficie total de 30.000 m², en la zona alta de la ciudad.

La segunda iniciativa se refiere al proyecto del Parque Tumba Poeta Vicente Huidobro, en el sector sur poniente de la ciudad, lugar donde se ubica la parcela y casa que fuera del poeta, actualmente en manos de la fundación del mismo nombre. Se trata de 6 parcelas que pertenecen a privados, cada una de 5.000 m² y luego superar el proceso de compra se espera la anexión de éstas a la parcela de la casa de Huidobro, de

¹⁹ Com pers.

²⁰ Manuel Vargas C. Jefe Departamento Unidad Ambiental.

²¹ Fuente: Portalinmobiliario.com (07 – 07 – 2009)

²² Fuente: Martín Harfagar, arquitecto, consultor externo SECPLAC, Municipalidad de San Antonio.

8.600 m². Estamos frente a un proyecto que se encuentra en proceso de pre factibilidad, pero que de concretarse aportaría con casi 4 há para la comuna.²³

Si sumamos éstos proyectos a la superficie de 55 há que se entregaría para uso público con la figura de parque urbano “Humedal de Cartagena” se obtiene un total de 140 há, para un horizonte de 10 años, fecha en la que como ya se ha dicho se espera una población de 32.953 habitantes, lo que arroja una cifra de 4,2 m²/ habitante. Esto demuestra un incremento en 6 veces la oferta existente en la actualidad, entre el cual el parque “Humedal de Cartagena” aporta con un 44%.

5.5 Descripción del Anteproyecto

5.5.1 Imagen Objetivo del anteproyecto.

La imagen objetivo que el anteproyecto propone, surge a partir de un proceso de participación ciudadana, en la que se sintetizan las expectativas locales existentes en un proceso de intervención del área de estudio, y los lineamientos estratégicos definidos por el Ministerio de Bienes Nacionales. Esta imagen objetivo corresponde a ***“Desarrollar un espacio de conservación ambiental e integración social, que posibilite la preservación de la biodiversidad y la realización de actividades recreacionales, culturales y urbanas, como la educación ambiental, investigación científica, ecoturismo, deportes, expresión artística y conectividad espacial, todas ellas respetando el entorno natural y la vida silvestre”***. Los principios orientadores de la Imagen Objetivo se plantean a continuación:²⁴

1. Se entenderá al Humedal desde una visión eco sistémico, como un todo integrado que incluye Laguna Cartagena, Dunas, Estero Cartagena y Costa.
2. Se entenderá a la comunidad de Cartagena como pertenecientes al Humedal y no como entorno de este.
3. El Humedal será un lugar de conservación, un lugar para cuidar, en el que su eslogan tentativo podría ser “Conservar para la integración ambiental”.
4. El turismo en el Humedal será un ecoturismo fuertemente ligado a la educación ambiental. Un turismo sustentable, con cierta capacidad de carga y de bajo impacto en el medio ambiente. En él se considerarán los distintos escenarios del Humedal, entre otros: belleza escénica, paisaje, vegetación, biodiversidad, cuerpo de agua, duna y zona arqueológica.
5. La recreación en el Humedal se orientará hacia el encuentro comunitario con actividades de bajo impacto ambiental, tales como caminatas, trekking, paseos en bicicleta, fotografía, deportes de bajo impacto y expresiones artísticas.

²³ Fuente: Rodrigo Villamandos, arquitecto, Asesoría Urbana, SECPLAC, Municipalidad de Cartagena.

²⁴ Ver: Talleres de Zonificación Participativa, resultados – Tercer Informe.

6. La conectividad en el Humedal se orientará hacia la integración social y el encuentro comunitario.
7. Se quiere un Humedal para los cartagineses, para ser usado, protegido y disfrutado todos los meses del año.

5.5.2 Ideas Fuerza del anteproyecto.

Se plantea un anteproyecto que como sustento de sus intervenciones, en términos conceptuales tengan las siguientes ideas fuerza que conduzcan la configuración del proyecto:

- Rescatar del proceso de deterioro el eco sistema mediante la inserción de una Zonificación Específica del predio en el Plan Regulador de Cartagena.
- Establecer vínculos de conectividad que respondan a la carencia existente entre Cartagena y San Sebastián, ajustándose a la zonificación propuesta.
- Creación de una Zona de Conservación de Uso Restringido que comprende los cuerpos de agua, incluyendo el área inundable del estero y la desembocadura.
- Creación de cinturones verdes y corredores de mitigación cuyo diseño y especificaciones dependerá de la morfología y objetivo de mitigación en la franja en la que se ubica.
- Intervenciones duras en las zonas de acercamiento y vías de acceso, próximas al área de comercio y/o residencial, de carácter cívico monumental, asociadas en términos de diseño a la puesta en valor de las tradiciones culturales de Cartagena.
- Intervenciones blandas para los recorridos e instalaciones dentro del parque, de carácter recreativo y formativo, con énfasis en lo lúdico y lo demostrativo, en términos de educación medioambiental y ecoturismo.

Se propone la incorporación de un elemento complementario que se añade al programa de intervenciones duras y blandas, el que se entenderá como un apéndice de transición e integración.

Se plantea la creación de un "Parque de las Artes", o "Parque para las Expresiones Artísticas", principalmente murales y esculturas al interior del campo de dunas, en la franja de mitigación contigua a la población David Arellano y Villa El Ensueño, de modo de convertir ese espacio de duna en **soporte para la integración social y cultural** como escenario de contemplación de la naturaleza y de formas escultóricas, murales o grafitis, inspiradas en el acervo cultural de Cartagena y que puedan ser también, soporte de las expresiones artísticas locales y una oportunidad para abrir el espacio comunitario a otras actividades artísticas.

El parque de expresiones artísticas aparece como una intervención amigable con el entorno, que potencia el valor paisajístico del área y agrega elementos a la riqueza contemplativa del lugar, sin afectar las características ambientales de la paleo duna. Se propone que el parque de las artes y esculturas sea fruto del proceso creativo de artistas nacionales de renombre, que generen sus obras inspirados en la imagen objetivo del parque, y que integren tanto en su diseño, proceso creativo y constructivo, a los artistas locales



y populares, contemplando que sus obras puedan ser también espacios creativos de integración de sus expresiones artísticas propias con las populares y locales. De esta manera se propone constituir a este parque con obras que en su conjunto conformen un icono material que sintetice el espíritu de la integración social y la integración ambiental que existe y se proyecta en la comuna de Cartagena.

La Plaza Cívica como complemento espacial aportará una plataforma para actividades artísticas de tipo intangible, como son obras de teatro, actos poéticos, danza, cine al aire libre, títeres, como también actos cívicos (asambleas y reuniones de carácter diverso).

Deberá diseñarse un plan de gestión e implementación de esta iniciativa, que puede ir asociado a fondos concursables u otros.

5.5.3 Zonificación

5.5.3.1 Objetivos de la Zonificación .

Los objetivos de zonificación son los de lograr una efectiva integración del predio en los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) de la comuna mediante establecimiento de áreas, límites, circulaciones y usos que garanticen el desarrollo normal de los procesos biológicos del humedal, promoviendo a su vez la conservación e integración ambiental, la vida al aire libre, el respeto por la naturaleza y la educación ambiental, centrándose en la observación de la avifauna y en el valor paisajístico del conjunto.

Se pretende establecer distingos en el predio, de modo de restringir algunas áreas por sobre otras, identificar los distintos tipos de uso permitidos y en general lograr una distribución de las actividades de acuerdo a los diagnósticos realizados en los estudios incorporando las visiones ecológicas y urbanísticas por una parte y las demandas actuales de la comunidad, por otra.

Esta integración, en la práctica, será mediante la inclusión de la zonificación en el Plan Regulador de la comuna de Cartagena a través de los mecanismos dispuestos por la Ley General de Urbanismo y Construcciones del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y todos los procesos y reglamentos que dicha Ley establezca para el caso, como la Ley de Concesiones Marítimas, el Plan Regulador Intercomunal, la Corporación Nacional de Medioambiente, etc.

5.5.3.2 Zonificación actual.

La zonificación descrita en Plan Regulador Vigente contempla la protección del área bajo la denominación "Zona Especial". De esta zonificación se desprenden dos áreas a ser consideradas para los fines de zonificación detallada:

- **ZE-1 Zona Borde Costero, Playa y Acantilados**, "corresponde al borde costero, espacios públicos, paseos peatonales, áreas de protección ecológica, donde solo se podrán desarrollar espacios públicos, áreas de protección ecológica y usos con fines recreativos y científicos".
- **ZE-2 Zona de Laguna y Paleo Duna de Cartagena**: corresponde a la Laguna de Cartagena de un



alto valor ecológico como sitio de reproducción y nidificación de avifauna nativa en estado de conservación. También, considera la paleo duna de Cartagena, donde existen restos arqueológicos de culturas prehispánicas.

Los Usos permitidos solo son de fines científicos y educativos. Se establece también que con el objetivo de protección “se permitirá un cierre transparente que delimite el área a proteger”²⁵.

Cabe destacar que el predio se encuentra rodeado por zonas de gran actividad cuyo uso de suelo predominante es el residencial, comercial y de equipamientos turísticos, lo cual se refuerza con los estudios del nuevo Plan Regulador, en el entendido que se pretende consolidar el área como una zona de servicios asociado principalmente a la actividad generada en los meses de verano como solución a la creciente demanda.

5.5.3.3 Zonificación propuesta.

Lo señalado en el Plan Regulador en cuanto a usos y restricciones para las zonas descritas se entiende como el escenario básico para una establecer una zonificación más detallada según criterios que surgen a partir de los antecedentes recogidos en La Línea de Base Ambiental y los Talleres de Zonificación Participativa, que reflejan por una parte las posibilidades y por otra las expectativas de zonificación al interior del predio.

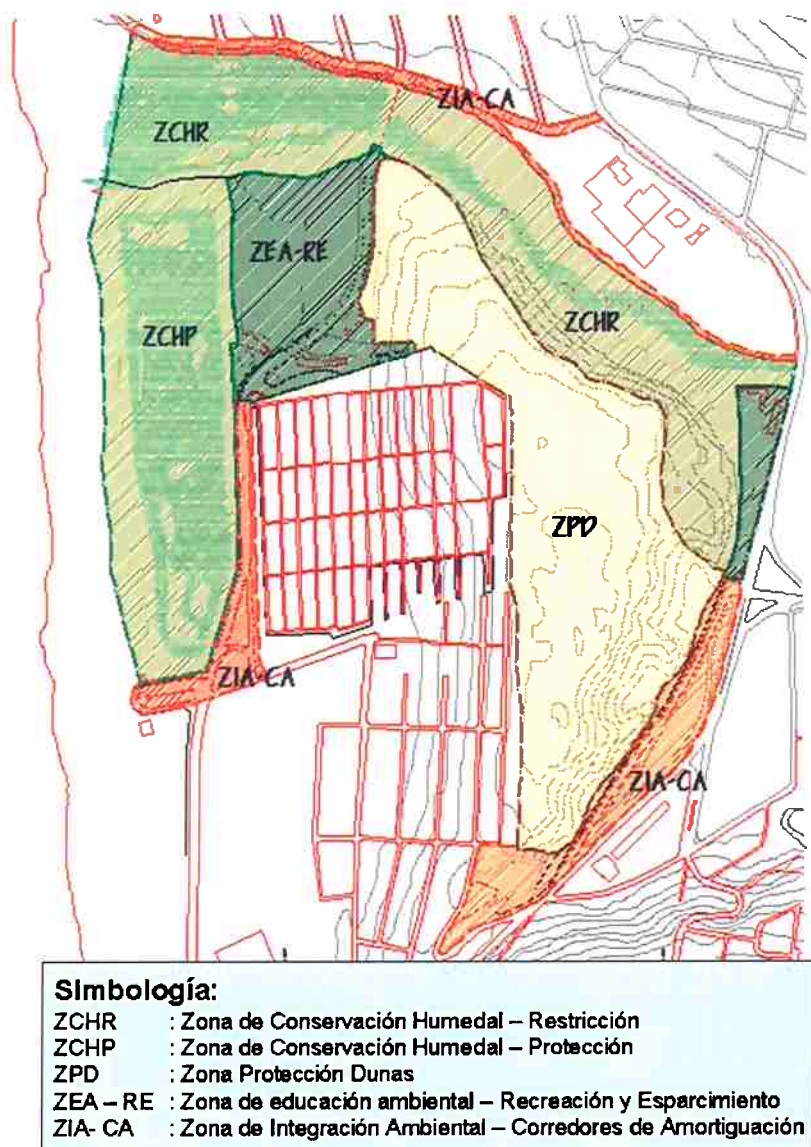
La aplicación de estos criterios significa un **ajuste respecto de las condiciones morfológicas del terreno**. Estas están determinadas por tres elementos distinguibles, a saber:

- 1.- La distribución espacial de los 3 cuerpos de agua distinguibles en el área de desembocadura,
- 2.- El emplazamiento estratégico que tiene la paleo duna como barrera natural y
- 3.- La planicie existente entre la paleo duna y la duna costera.

La zonificación propuesta para el área de estudio, se indica en la Figura 3. El detalle de la zonificación en términos cartográficos se expone en el ANEXO de Planos.

²⁵ Plan Regulador Comunal de Cartagena.

Figura 3 Zonificación Humedal de Cartagena



En la propuesta se establece de manera tentativa la denominación siguiente y sus respectivos usos de suelo:

Zona Restricción y Conservación Humedal - Preservación (ZRCHP).

Comprenderá la zona compuesta por la "Laguna de Cartagena", que se refiere a la laguna costera o cuerpo de agua confinado contiguo a Playa Grande. Como parte de esta zona se comprenderá las riberas correspondientes, las áreas inundables establecidas según nivel determinado por los estudios hidráulicos que incorporen las obras definitivas, la zona del pretil existente en la Laguna Cartagena y la duna de borde

en el sector de Playa Grande, según indicaciones de planimetría referencial de anteproyecto. Se entenderá las áreas descritas como parte integrante del eco sistema Humedal de Cartagena, de régimen ribereño asociado a la desembocadura del estero Cartagena y las riberas correspondientes, las áreas inundables establecidas según nivel determinado por los estudios hidráulicos que incorporen las obras definitivas. Usos propuestos:

- Áreas de protección ecológica.
- usos con fines científicos y educativos.
- observación de avifauna.
- fotografía, pasarelas y miradores elevados a distancia.
- Ecoturismo.
- Senderismo.

Zona Restricción y Conservación Humedal - Conservación (ZRCHC).

Comprenderá la zona compuesta por la “Laguna de Desembocadura”, que se refiere al espejo de agua en la zona de ensanchamiento del estero Cartagena hasta el sector de desembocadura en el mar y el “Esteros Cartagena”. Usos propuestos:

- Áreas de protección y conservación ecológica, de acceso restringido y/o controlado.
- usos con fines científicos y educativos.
- observación de avifauna.
- Conservación de área sensible duna.
- Reforestaciones.
- fotografía, pasarelas y miradores de observación cercanos.
- Ecoturismo de acceso regulado.

Zona de Protección Dunas (ZPD)

Complementando el objetivo de conservación del área se establece una zona que comprende la extensión del campo de dunas desde el frente ribera sur del estero Cartagena, por el norte; el límite actual compuesto por las poblaciones José Arellano, Villa El Ensueño, actuales terrenos del ejército y planicie inter dunas, al poniente; y costado franja de amortiguación Avenida Ignacio Carrera Pinto, en el lado oriente.

Se entenderá el área descrita como el área de amortiguación o barrera natural existente de protección de los cuerpos de agua.

Usos propuestos:

- Áreas de conservación ecológica
- Área de Conservación Geomorfológica
- Usos con fines científicos, educativos, recreativos
- Área de expresión cultural y artística en artes visuales (pintura, escultura, montajes), sin

contaminación acústica.

- Paseos, caminatas, áreas verdes, miradores.

Zona de Integración Ambiental - Corredores de Amortiguación (ZIA-CA)

Se establecerá áreas o franjas - según sea el caso - destinadas a mitigar de manera eficiente los impactos asociados a la presión urbana existente, considerando todas las variables como son, las acústicas, las de espacio para uso habitacional, vertimiento de residuos sólidos o líquidos, las necesidades de circulación peatonal y vial, y en general que contemple todos los elementos destinados a absorber las actividades propias del lugar que pudiesen afectar la correcta implementación de las Zonas de Restricción, Conservación y Protección del parque.

Se entenderá el área descrita como un área que integra de manera gradual los elementos urbanos que responden a necesidades de uso y espacio, convirtiéndose en ello e una zona de amortiguación de los efectos negativos que se pudiesen generar en las zonas de conservación y protección ambiental, de manera de permitir el acercamiento de la comunidad de manera adecuada, y absorbiendo demandas locales de uso urbano de manera ordenada.

La distribución y probable continuidad de los elementos que conformen ésta se ajustará a las condiciones morfológicas y el tipo de impacto a mitigar, adoptando distintas formas, las cuales podrán estar parcialmente aisladas o integrar corredores, la unidad total debiera tender a formar un **Cordón Perimetral Urbano**. Usos permitidos:

- Espacios públicos,
- Vialidad (calles de servicio),
- Plazas y áreas verdes,
- Equipamiento urbano,
- Estacionamientos,
- Ciclovías,
- Miradores.

Zonas de Educación Ambiental, Recreación y Esparcimiento. (ZEA-RE)

Comprenderá esta zona el área descrita entre la "Laguna Cartagena" por el poniente, la "laguna desembocadura" por el norte, la paleo duna por el oriente y los terrenos del ejército adyacentes a la población "Villa El Ensueño" por el sur. Esta zona será implementada para consolidar el factor social, económico y el desarrollo programático integral de las actividades y usos del parque establecidos en el anteproyecto, ajustados a los Planes de Manejo respectivo. Concentrará todas las instalaciones, infraestructura y soporte necesario para el buen funcionamiento del parque, incluyendo los sistemas de control, mantenimiento, vigilancia, administración y servicios básicos.

Se entenderá el área descrita como el polo de desarrollo de actividades, de modo de permitir la permanencia, recreación y esparcimiento de los visitantes, además del componente educativo asociado a un Centro de Formación Ambiental y un Centro de Observación de Avifauna. Usos permitidos:

- Espacios públicos,
- Vialidad (calle de servicio),
- Plazas y áreas verdes,
- Equipamiento urbano,
- Juegos infantiles,
- ciclovías,
- miradores,
- instalaciones con fines científicos, educativos, recreativos, culturales y comunitarios como oficinas, salas multiuso, talleres y laboratorios, biblioteca y salas de exposición; instalaciones básicas y equipamiento parque (baños públicos, bodegas, casetas y pórticos de acceso, camarines personal, restaurante y cafetería, estacionamiento);
- Instalaciones camping municipal,
- zonas de asado, pic nic,
- baños, lavaderos y duchas

Todas éstas zonas estarán incluidas en la Zona Especial descrita anteriormente y estarán claramente delimitadas a modo de sub zonas en los diversos documentos del Plan Regulador Comunal, proponiéndose a través de Planos Seccionales.

5.5.4 Solución de conectividad vial.

Uno de los principales factores exógenos que condiciona la propuesta de intervención, junto con la nula integración de la zona del pie de duna y de las poblaciones El Ensueño y José Arellano con el entorno urbano es la **demandas de conectividad vial existente entre Cartagena y San Sebastián.**

Actualmente esta solución contingente y generalmente visualizada por las entidades técnicas locales, significa la **continuidad de la Costanera del Mar en forma de recta, cortando transversalmente la laguna de desembocadura del estero Cartagena.**²⁶

Entendiendo que el camino y puente requerido corresponde a un elemento que conecta dos áreas distantes, en el área de estudio, esta intervención constituye un factor que subdivide el área, independiente del modo que se adopte.

El actual trazado responde a una lógica que no incorpora la dimensión ambiental, pensada solamente desde la necesidad de resolver la problemática de la conectividad y no incorpora criterios en el desarrollo endógeno del área de estudio, por lo que la subdivisión del área en este caso, no se ajusta técnicamente al potencial de desarrollo de ésta como parque y por lo tanto, si bien resuelve la necesidad de conectividad, no es un elemento vinculante para el área de estudio. Por otro lado, la actual solución provisoria a la conectividad, es altamente invasora en los cuerpos de agua, y de estructurarse en una solución definitiva

²⁶ Ver "Plan Maestro de Ordenamiento Territorial e Imagen Objetivo para Cartagena" I. Municipalidad de Cartagena, SECPLA – Asesoría Urbana.

por medio de un puente en el mismo lugar, demandaría un elevado costo de inversión al proyecto y un elevado costo ambiental al humedal.

Se postula que al asumir la **partición del territorio**, no solo del cuerpo de agua (en la laguna de desembocadura del estero), si no que del campo de dunas, la laguna, el estero y la denominada planicie inter-dunas, como toda una **unidad divisible**, concibiendo dos unidades nuevas que conforman polos de atracción dentro del parque, se está convirtiendo el problema de conectividad en una **oportunidad de integración ambiental**, entendiendo la solución de conectividad como un elemento ordenador del parque y sus componentes espaciales.

Esto se concibe al entender este territorio desde su configuración ambiental: claramente el predio se encuentra inserto en una extensión que abarca dos unidades geo - morfológicas, la duna y la desembocadura. La partición se ajusta a esta condición, lo que depura el proyecto al permitir una organización no forzada de sus partes y por lo tanto su factibilidad, a nuestro juicio, en términos de sustentabilidad.

Cabe señalar que este criterio se adopta luego de los estudios de Impacto Ambiental preliminares y de los Talleres de Zonificación Participativa, en los que se detecta los valores ambientales más trascendentales para los objetivos de conservación de la biodiversidad en el predio. En la Figura 4 se presenta la solución vial propuesta por el Plano Regulador versus la propuesta efectuada por el presente estudio y anteproyecto.

Figura 4 Esquema de Conectividad actual v/s esquema de Conectividad propuesto por el anteproyecto



5.5.5 Componentes estructurantes del Diseño y Plan Maestro.

Se elaboran tres componentes o matrices estructurantes para su desarrollo. Estos elementos son los articuladores para establecer las variables de conservación ambiental, de integración paisajística y de vínculos de conectividad, por lo tanto no son elementos aislados entre sí y deben entenderse como partes tanto de un sistema propio del parque, como de una estructura mayor o hiper estructura vial y urbana. Son elementos destinados a permitir una interacción de dinámicas vinculantes a nivel comunal e inter comunal, como medio para lograr la efectiva integración sostenible del frágil ecosistema ante la fuerte presión del medio urbano en el que están insertos.

Se maneja el concepto de "totalidad orgánica", desde la óptica que representa una visión holística del territorio. En ese contexto, la receptividad tecnológica es una característica propia de cada ecosistema que constituye las opciones de ordenamiento artificial del sistema. Algunos componentes deben conservarse en estado natural, simultáneamente, con la incorporación de tecnologías compatibles con la sustentabilidad y optimización del sistema. En ocasiones, se requiere conservar la totalidad del sistema como un área natural protegida. Desde esta perspectiva se analiza caso a caso el ordenamiento espacial a largo plazo, dada por las características de cada uno, relativas a la heterogeneidad propia del territorio. Este punto de vista es a largo plazo, pero de aplicación local²⁷

En este caso particular la incorporación de tecnologías es necesaria para la conservación del sistema, por lo que se aplican procesos denominados "de frontera" para desplegar un sistema abierto, entre las estructuras de relación internas de la unidad y el "ambiente" o entorno urbano en el cual se encuentra emplazada²⁸, en el sentido de postular que cada parte, independiente de su tamaño, costo o importancia aparente, es fundamental para el correcto funcionamiento integral del sistema. El parque en este caso puntual se verá como un sistema sujeto a múltiples variables, en cuanto los niveles de vinculación de sus zonas de conservación con el entorno, los controles de acceso, los vínculos de conectividad y circuitos integrados con el núcleo y el entorno. En definitiva esto permitirá que todos los elementos se articulen para otorgarle al sistema un permanente grado de interacción necesaria para su propia conservación, en el entendido que un sistema (humedal) inserto en un área urbana altamente compleja, necesita de una relación fluida desde la ciudad y hacia ésta. Relaciones de conectividad a través de vistas, circulaciones, accesibilidad, imagen corporativa, etc. El "núcleo" o lugar a conservar y de carácter restringido, debe ser de fácil acceso, hacerse público y ser parte del paisaje urbano. Las restricciones no deben generar barreras innecesarias que privilegien otros aspectos (como por ejemplo la conectividad), al confinar el núcleo a un ambiente aislado.

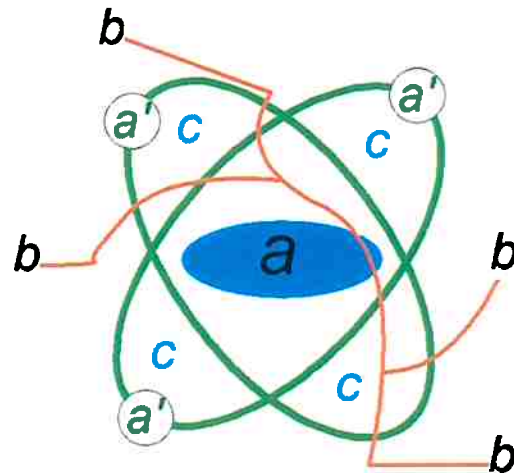
Esta articulación se realiza considerando los tres factores principales y sus respectivas variables, a saber:

- Factor Ambiental: mejora de aguas, mejoras paisajísticas, mejoras visuales, eliminación de basurales, desagües, ensanchamiento de cuerpo de agua, creación de refugios para la avifauna (islas), delimitación de áreas protegidas, pasarelas en altura.
- Factor Social: jardines, parques, enclaves de encuentro comunitario, recreación y ecoturismo. Áreas de expresión artística.
- Factor Económico: costos de implementación, mantenimiento, consumo energético.

²⁷ Marco metodológico "Diagnóstico Ambiental Planes Reguladores Intercomunales V Región" Informe 1 MINVU.

²⁸ Teoría General de Sistemas (T.G.S.), Autor: Oscar Johansen Bertoglio. 1982.

Figura 5 Esquema conceptual del Sistema



a: núcleo de conservación

a' : cordón perimetral urbano

b: corredor vínculos de conectividad.

c: Sistemas Espaciales de Integración

5.5.5.1 Componentes estructurantes

Los elementos son presentados en orden de incidencia en relación a los objetivos trazados, por lo que su implementación tanto en la etapa de diseño como de ejecución debe ajustarse a la metodología descrita. Los tres componentes estructurantes de diseño son:

Núcleo de Conservación y Cordón Perimetral Urbano.

El primer elemento incluye en su análisis diversas variables que deben asegurar la correcta funcionalidad y productividad del humedal a través del tiempo, como fuente de diversidad biológica y hábitat de aves especializadas y altamente sensibles a los cambios ambientales. Las variables de diseño que se contemplan dicen relación con las condiciones ambientales presentes en la cuenca hidrológica del estero, los aportes directos y de escorrentía de aguas lluvia, el tipo de suelo, las plantas y los animales y en general todos los cambios climáticos e hidrológicos a los que se ven afectados los distintos cuerpos de agua presentes en el lugar.



Se entenderá como Núcleo de Conservación el área no transitable, principalmente los cuerpos de agua, los cuales serán intervenidos para lograr los efectos de revertir actuales procesos de deterioro como aumento del volumen y sistemas de oxigenación, entre otros.

Asimismo, se establecerá un Plan de Manejo con la incorporación progresiva de especies vegetales que aporten los nutrientes necesarios para la infiltración de tóxicos provenientes de las escorrentías y aportes fluviales, de modo de preservar adecuadamente el hábitat de la avifauna existente.

Otro aporte a considerar será la limpieza y extracción de escombros y desechos en la cuenca hidrológica, por lo que se establecerá un Plan de Manejo Especial asociado a proteger el humedal de los excedentes de las obras y faenas de construcción propias del parque.

Se entenderá como Cordón Perimetral Urbano la extensión circular o perimetral que conforma las franjas de acercamiento al humedal desde las zonas urbanas, las cuales presentan a su vez variables de distancia de los elementos adyacentes y por cierto variables en los usos de suelo de éstos, por lo que en algunos casos el Cordón Perimetral estará compuesto por franjas arboladas para la mitigación acústica o para establecer barreras para el viento, en otros serán zanjas de infiltración pluvial y en otros casos serán plataformas con corredores de espacios públicos y estacionamientos para absorber la demanda de circulación a la que se encuentra sometida la zona del humedal. En definitiva serán franjas de amortiguación de distintos tipos, las que en conjunto conforman el Cordón Perimetral Urbano.

Corredor vínculos de conectividad.

Existe actualmente dos casos de conectividad faltante que claramente se esbozan en el estudio del nuevo Plan Regulador. El primer caso de conectividad trata un elemento vinculante entre el borde costero y la desembocadura del estero. El nuevo PRC considera la incorporación de un nuevo tramo que constituye una calle colectora como parte de la red vial estructurante, en la ribera norte del estero, la que va desde la Avenida del Mar hasta la Avenida Ignacio Carrera Pinto, empalmando frente a camino Lo Abarca. **La construcción de este tramo es fundamental para las pretensiones del proyecto en orden de garantizar el cierre y encauzamiento del estero en el extremo nororiental del predio** y a su vez permitir una parte fundamental del Cordón Perimetral Urbano. Esta vía permitiría la entrega de todas las calles paralelas a la Av. Del Mar, agilizando el sistema de circulación de San Sebastián, permitiendo la consolidación de la cualidad mixta de la zona, como zona residencial y comercial a la vez.

El segundo caso trata la ubicación de un puente como remate de la recta existente que va desde Cartagena hacia San Sebastián. Debido a la relevancia de este elemento que atraviesa el estero, que solucionaría un problema de larga data y considerando la aparición de esta nueva calle colectora en la ribera norte del estero que permite la posibilidad de empalmar en un punto técnica, ambiental y estéticamente más favorable, es que se ha integrado a este análisis la efectiva demanda existente de conectividad, pero a ello agregando las variables asociadas a las características del entorno del área de estudio, y las perspectivas de desarrollo que la población manifestó en el proceso de participación ciudadana. Se propone entonces modificar el emplazamiento de la solución vial (actualmente provisoria con trabajos de relleno), de manera que se minimicen los impactos ambientales y paisajísticos, como a su vez, se propicie la generación de una división del área de estudio más amigable con las expectativas de uso existentes.

La propuesta consiste en emplazar la solución vial y puente en el área en que se inicia el ensanchamiento

del cuerpo de agua antes de la laguna de desembocadura del estero al traspasar la barrera natural conformada por la paleo duna, último accidente natural antes de acceder a la llanura de borde mar. Se deduce entonces que la alternativa correcta para cruzar el estero por medio de un puente es en el límite donde se encuentra el punto de ensanchamiento, en el pie de duna. De esta manera se considera la construcción de un puente de menor envergadura, siendo esta la alternativa de menor costo al ser un tramo que demanda una menor longitud de puente²⁹ que el requerido para cruzar a la altura de la laguna de desembocadura. También un puente más corto genera un menor impacto visual ambiental y a nivel de paisaje, por cuanto se puede considerar una alternativa de estructura auto soportante sin mayor cantidad de puntos de apoyo.

Por otro lado, al emplazar la solución vial de acuerdo a lo descrito, la subdivisión resultante genera dos grandes zonas o áreas, las que se describen a continuación:

- Área Desembocadura del Estero y Laguna de Cartagena, que comprende la zona de playa, dunas de borde, zona interdunaria, espejo de agua y laguna, ubicada en la franja centro – poniente del terreno; y el
- Área Estero y Campo de Dunas de Cartagena, que comprende el estero y riberas norte y sur, las dunas y la zona de pie de dunas en la franja oriente y una parte del centro del terreno.

Esta subdivisión se considera amigable por cuanto se ajusta a las condiciones morfológicas del terreno, a diferencia de la solución provisoria actual y la solución permanente definida en el nuevo PRC. Por otro lado, se plantea que esta vía sea de ingreso controlado, en donde solo se permita el tránsito vehicular diurno y a baja velocidad, clausurando el flujo durante la noche, de modo tal que se proteja el área de conservación. Cabe señalar que los estudios de factibilidad para la proyección de este tramo (Av del Mar – I. Carrera Pinto) deben considerarse como parte integral del Plan Maestro del parque de modo de poder definir con la mayor precisión la envergadura y consistencia del Cordón Perimetral Urbano en el tramo descrito.

Sistemas Espaciales de Integración.

El tercer caso de conectividad afecta la zona de paleo duna y la denominada zona de amortiguación correspondiente a la franja oriental de deslinde entre la Zona de Protección Dunas y la Av. Ignacio Carrera Pinto. Este componente se encarga de potenciar una de las zonas más conflictivas y de mayor importancia en cuanto a protección natural del humedal se refiere. Como ya se ha mencionado, la paleo duna es la barrera natural que ha permitido la preservación y mantenimiento de gran parte del humedal hasta el momento, con todos los beneficios que esto conlleva, por lo que podemos afirmar que su presencia, a pesar de haber sido intervenida con las poblaciones José Arellano y Villa El Ensueño y de encontrarse en un estado de conservación cuestionable, con numerosas especies vegetales introducidas y la presencia de micro basurales, sigue teniendo una “vida útil”, de gran importancia para el humedal. Por su parte, la Avenida Ignacio Carrera Pinto es la vía estructurante de carácter Troncal Intercomunal y acceso directo de poblados interiores, acceso ruta San Antonio – Casablanca y ruta 78 en la frontera con el interior de Cartagena. Lamentablemente esta franja ya ha sido intervenida y plantea grandes desafíos para su normalización. Además de los micro basurales se ha detectado la **extracción de áridos en zonas de importancia arqueológica** y actualmente (en terrenos que ya fueron traspasados a privados) existen

²⁹ Aproximadamente 1/3 respecto del total de la longitud de puente que requeriría el puente en el emplazamiento actual.

actividades de tipo comercial e industrial con permisos provisorios, ya que el actual Plan Regulador considera esta franja como parte de la Zona de Protección Dunas y prohíbe este tipo de usos de suelo. Si bien son terrenos que están fuera del área de estudio, los hemos considerado por ser la alternativa de acceso a las Poblaciones Arellano y El Ensueño. Son en definitiva corredores naturales de circulación tal como se demostró en las exposiciones en los Talleres de Zonificación Participativa realizados: tradicionalmente esta franja se ha utilizado para diversas actividades de recreación y esparcimiento, como los deportes en las dunas y en el pasado, las carreras de caballos a la chilena.

5.5.5.2 Plan Maestro

Se trata de un Plan Maestro (Figura 6) que implica la consecución en el tiempo de acciones de coordinación entre distintos agentes. Considera la anexión de terrenos de militares y de particulares por medio de recuperación, compra o permuta para agregar el área que actualmente se utiliza como fábricas de ladrillos y el recinto militar existente al borde del estero cercano al puente San Sebastián. En el Anexo de Planos se presenta el plan maestro en su integridad.

Las acciones debiesen estar asociadas para poder contar con este escenario de intervención, demanda gestiones y voluntades interinstitucionales según la siguiente tabla para la consecución en la gestión y ejecución del proyecto (Tabla 1), las que a su vez, se resumen a continuación:

- **Recuperación de terrenos:** Se requiere recuperación de terrenos tomados en ribera norte de estero Cartagena y sectores aledaños a Población Arellano. Para ello debiese efectuarse un programa de postulación a subsidios para resolver problema habitacional de las familias allí residentes.
- **Compra de terrenos:** Se requiere la compra (o permuta) y anexión de la franja de borde Avenida Ignacio Carrera Pinto, actualmente explotada con fines comerciales e industriales por sus propietarios con permisos provisorios (Figura 10) Se considera éste como un paño clave que, por una parte es zona de conservación, pero además constituye la posibilidad de encarnar el corredor de amortiguación con un sistema de espacios públicos que contenga la presión sobre las dunas, permitiendo un uso más selectivo de ésta (deporte y contemplación), ordene la circulación peatonal y vial y signifique un marco para el encuentro y la integración social. Complemento de lo anterior es el acceso y prolongación del eje de circulación hacia la zona del estero, la zona de emplazamiento del Centro de Educación Ambiental, en los actuales terrenos de propiedad del Ejército, por lo que se requiere de la disponibilidad. En esto último, se plantea que se debiese de integrar al ejército en el proyecto, tal que tengan un espacio de exposición de sus actividades y equipos, elementos que siempre son atractivos para la comunidad, y como una instancia mas de integración social.
- **Encauzamiento del estero:** Se requiere de gestión de Municipio a través de SECPLAC para postular a fondos del Gobierno Regional generando iniciativa de inversión en franja norte ribera estero Cartagena (Fig. 9) de acuerdo a nivel de prioridad señalado en nuevo Plan Regulador en cuanto a proyección de nuevas redes de vialidad estructurante.
- **Construcción de puente:** Se requiere de gestión de Municipio a través de SECPLAC para postular a fondos del Gobierno Regional para iniciar estudios de factibilidad, rentabilidad social, ingeniería y diseño de obra de arte de acuerdo a proyecto de parque entregado por Ministerio de Bienes Nacionales.
- **Centro Educación Ambiental:** Para satisfacer las necesidades de espacio para el desarrollo de

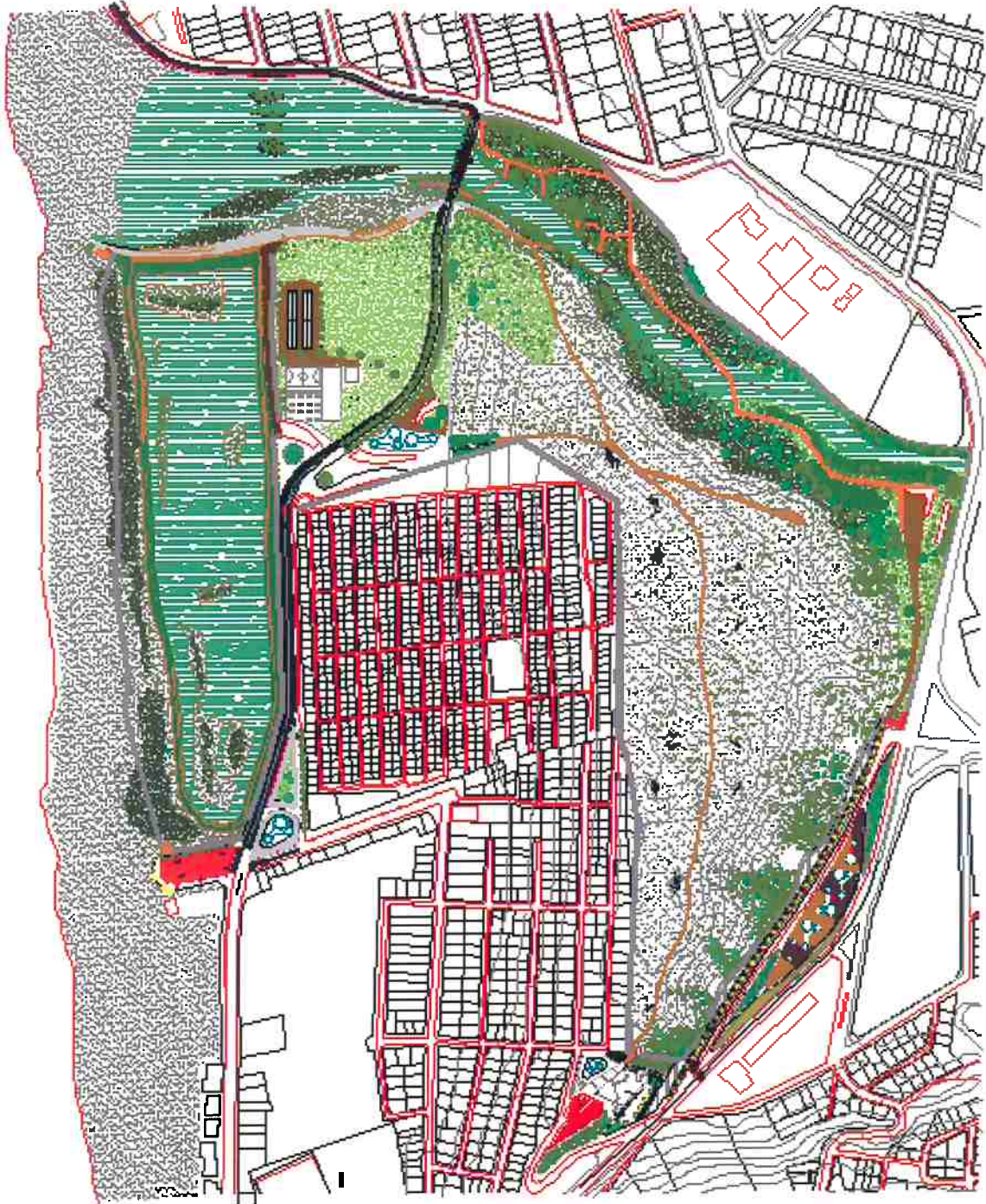
proyectos y estudios ambientales. Dentro de estos, el Cartagena Joven es uno de las organizaciones sociales mas activas de la comuna que tiene 10 años de existencia desarrollando actividades ambientales. También se piensa este espacio para otras instituciones científicas como CONAF.

- **Espacio Público:** En base a proyecto del parque, todas las obras responderán a un diseño integrado de instalaciones y equipamiento, en el marco del Plan Maestro desarrollado.
- **Administración parque:** Creación del Parque Humedal de Cartagena, inserto en el Sistema Integrado de Parques Nacionales, en calidad de Monumento Natural, administrado por alguna entidad específica que se responsabilice de su administración y manejo..
- Re localización del camping municipal: Se considera la permanencia del camping, sin embargo se modifica el emplazamiento del mismo. Esta situación favorece considerablemente la posibilidad de cierre del recinto completo, mayor control y seguridad interna.

Tabla 1 Tabla de posibles acciones y actores.

	Municipio Cartagena	Gobierno Regional	MINVU	Conaf – Grupo Ecológico	Bienes Nacionales	Capitanía Puerto	Ejército
Recuperación de terrenos	x				x		
Compra de terrenos	x				x		x
Encauzamiento de estero	x	x	x		x		x
Construcción Puente	x	x	x				
Centro Educ. Ambiental	x		x	x			
Espacio Público	x	x	x		x		
Administración Parque	x			x	x	x	
Ampliación Cerco Laguna	x				x	x	
Re localización del Camping	x						

Figura 6 Imagen de síntesis del Plan Maestro del Anteproyecto Parque Humedal Cartagena.



5.5.6 Programa arquitectónico.

El presente programa de necesidades de espacio se refiere a las obras de infraestructura e instalaciones tanto dentro del parque como en su entorno inmediato, en los llamados corredores de amortiguación.

El programa de instalaciones al interior del parque surge de la necesidad planteada por la comunidad, representada por los asistentes a los Talleres de Zonificación Participativa, que establecieron los lineamientos y orientaciones generales de usos y actividades a realizar.

El programa de obras de infraestructura vial y obras anexas se ajusta a los contenidos esbozados en el Plano Regulador, en relación a calle colectora propuesta y puente conectividad San Sebastián – Cartagena, con las modificaciones al trazado anteriormente señaladas en este estudio. Además se ha agregado como parte fundamental de mejoramiento del entorno, las zonas o franjas de amortiguación aledañas al parque en sector “recta” laguna Cartagena y lote contiguo a Av. Ignacio Carrera Pinto. Ambos espacios no son considerados originalmente por el mandante, sin embargo durante el desarrollo de la propuesta se decide incluirlos, junto con las modificaciones de solución de conectividad vial, considerando la integración de estos elementos al programa del parque.

5.5.6.1 Áreas Verdes

Áreas Verdes consolidadas.

Las áreas verdes consolidadas estarán compuestas por las áreas comprendidas en la zona denominada Zona Integración Ambiental – Corredores de Amortiguación (ZIA-CA) y la zona denominada Zona de Educación Ambiental - Recreación y Esparcimiento (ZEA-RE).

Para las áreas verdes consolidadas dispuestas en la ZIA-CA se implementará un plan de acción que se integre al Departamento Ambiental o al Departamento de Aseo Ornato de la Municipalidad de Cartagena. Por tratarse de espacios públicos fuera del parque, el diseño de paisaje, tipo de vegetación, árboles, sistema de riego y demás especificaciones técnicas deberán ser realizadas en permanente consulta con la contraparte municipal, de modo de lograr la viabilidad de la propuesta. Se entiende que el mantenimiento de dichas áreas verdes se realizará por una empresa contratista externa, según contrato realizado por licitación pública a través del municipio.

Para las áreas verdes consolidadas dispuestas en la ZEA-RE se diseñará un plan estratégico que permita la implementación en el tiempo, integrado al Plan de Manejo del parque. Deberá considerar la reforestación del área y establecer las zonas con introducción de especies foráneas y las zonas de reforestación con especies nativas, privilegiando éstas últimas según criterios económicos (costos de mantenimiento, sistemas de riego, etc).

Áreas Verdes no consolidadas.

Las áreas verdes no consolidadas estarán compuestas por las áreas comprendidas en la zona denominada Zona Protección Dunas (ZPD) y las zonas denominadas Zona Restricción Humedal (ZRHC y ZRHP). El

cuidado y las intervenciones paisajísticas en estas áreas estarán asociadas al Plan de Manejo Ambiental del parque, el que básicamente se enfocará en la recuperación de las zonas con deterioro, la incorporación de pequeñas islas en la Laguna Desembocadura, como la ampliación de la zona inundada y la protección de las especies nativas existentes, en desmedro de las introducidas, las cuales se evaluará su aporte para definir su destino en el parque. Especial cuidado se tendrá en considerar la fauna existente y las modificaciones que se hagan en términos paisajísticos, pues en este sentido se privilegia las cualidades funcionales de las plantas, por sobre las estéticas. En el caso de las plantas acuáticas será relevante el aporte en la infiltración de los tóxicos acarrados por el estero, el aporte en CO₂, el servir de barrera visual para las aves y otras especies, etc. Se espera que en el diseño paisajístico se incorpore la revegetación de la zona de la laguna de desembocadura y la zona del estero con especies nativas hidrófilas y acuáticas en las riveras, y árboles nativos en las áreas aledañas a la zona de amortiguación.

Cuadro General de Áreas Verdes.

A continuación, se detalla en la Tabla 2, se presenta el detalle de las áreas verdes propuestas para el anteproyecto del Parque Humedal Cartagena.

Tabla 2 Síntesis de Áreas Verdes del parque Humedal de Cartagena.

Áreas	ZONA	SECTOR	TIPO	Superficies (M ²)
Áreas Verdes Consolidadas	ZIA-CA	Acceso sur parque, costado laguna Cartagena	Árboles medianos, bandejones.	866.0
	ZIA-CA	Franja amortiguación dunas	Árboles medianos, bandejones, plaza, terrazas verdes.	4.0
	ZEA-RE	Área servicios, camping, pic nic, acceso principal. Area Centro Formación Ambiental.	Árboles grandes, medianos, arbustos, jardines compuestos, pasto.	63.0
Áreas Verdes No Consolidadas	ZRCHP	Humedal	Especies nativas arbóreas y acuáticas	250.2
	ZRCHC			
	ZPD	Dunas	Arbustos introducidos, dunas	157.2
TOTAL				1340.4

5.5.6.2 Espacios Públicos

Plaza Cívica.

La plaza cívica se concibe como un espacio de encuentro social y comunitario, como pórtico de acceso y

cohesión social para la consolidación definitiva de la población José Arellano. Estará ubicada en el límite sur oriente del parque, en el remate de la franja de amortiguación de la duna, en el actual sector de la plazoleta existente. En este lugar se establecen vínculos de conectividad informal, por cuanto la gente transita por el sector compuesto por una pendiente dunaria que llega prácticamente al borde de la Avenida Ignacio Carrera Pinto. Considerando que es la avenida troncal intercomunal y que al otro lado de ésta se encuentra emplazado el terminal intercomunal de buses y que por otra parte significa uno de los accesos al parque, se ha dispuesto la ubicación en este sector de un sistema de espacios públicos capitalizado por esta plaza de orden cívico comunitario. La idea de “plaza cívica” se asocia al hecho de ser el soporte para las reuniones comunitarias de carácter cívico. Esto trasciende sin embargo los eventos de tipo institucional y se incorpora la variante del arte en todas sus expresiones, como verdadero motor de inclusión social e integración ambiental.

Por lo tanto la propuesta básicamente considera una serie de plataformas de mediana extensión, las cuales se disponen al modo de un escalonamiento de la pendiente existente, de modo de dar cabida a reuniones y actos masivos de mediana escala.

El programa considera obras de contención y relleno, compactación de suelos, pavimentos, antepechos y juego de niveles.

Adicionalmente se incorporará al nivel más bajo y cercano a la Avenida Ignacio Carrera Pinto, un espacio diferenciado denominado “Plaza de la Tercera Edad”, el que estará diseñado en función de este tipo de usuario, con el objetivo de brindar una alternativa de acceso que privilegie a los adultos mayores, personas discapacitadas y público en general.³⁰

Áreas Juegos Infantiles y máquinas ejercicios aeróbicos.

Se considera la habilitación de espacios para la instalación de juegos infantiles, integrados al Plan Mestre, considerando el tipo, modelo, durabilidad, color, costos, de modo de garantizar la correcta utilización de estos elementos. Eventualmente los módulos irán dispuestos en éstas áreas especiales en combinación con máquinas fijas de ejercicios aeróbicos para adultos, con delimitaciones claras y especificaciones de seguridad asociadas al sector en el que se emplacen, ya sea al interior del parque en la zona cercana a la administración, o fuera de éste, en las franjas de amortiguación.

Áreas de equipamiento deportivo.

Según los resultados de los Talleres de Zonificación Participativa y la información entregada por el Municipio, existe actualmente una demanda cubierta de recintos para la práctica de deportes tradicionales como fútbol, baby fútbol, básquetbol, voleibol, etc, concentrándose en el lote contiguo por el lado sur en las cercanías del recientemente remodelado Estadio de Cartagena. Sumado a lo anterior, la construcción de una flamante multicancha como parte de las mejoras realizadas al camping supone la suficiente oferta de éstos elementos, considerando además que en virtud de la adecuada carga del parque, no se espera particularmente una afluencia de público a éste por motivos deportivos, de competencias afines, campeonatos, etc.

³⁰ Ver plano Anteproyecto Lámina 8.

Por último, el área de esparcimiento comprende una extensión considerable de pasto para la libre práctica de deportes, siempre y cuando sean compatibles con el desarrollo armónico del resto de las actividades al interior del parque, lo será parte del Plan de Implementación y Manejo del área señalada.

Aceras.

Los espacios públicos en la ZIA-CA, serán parte de las obras anexas a los trazados viales, de modo que comprenden áreas de circulación peatonal conformadas por aceras compuestas, las que de manera preliminar y referencial se consideran en las siguientes proporciones:

- En un 50% del tipo HC*³¹
- En un 30% del tipo baldosa micro vibrada y pulida.
- En un 20% del tipo acera adoquín piedra.

Se deberá considerar algún grado de permeabilidad en el hormigón o el adoquín piedra de la acera ubicada en el tramo de vía colectora que unirá la Avenida del Mar con la Avenida Ignacio Carrera Pinto, en la ribera norte del estero Cartagena, de modo de evitar el lavado hidráulico de la acera y la escorrentía de aguas lluvias, permitiéndose algún grado de infiltración de las aguas afín de evitar que lleguen de manera directa al estero a través de los ductos de evacuación.

Escaleras y rampas.

Para los accesos a la población José Arellano se requerirá de un sistema de escaleras y rampas de hormigón armado, el que deberá cumplir con todas las normas de seguridad, anchos, distanciamientos, pendientes máximas, descansos y en general con toda la normativa vigente de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Deberán estar pensadas para combinar fluidos con permanencia, debido a que serán parte de los accesos a la plaza cívica. El cálculo de las circulaciones deberá realizarse considerando la máxima carga posible de los recintos a los que sirven.

Serán elementos complementarios al parque, orientados a consolidar el tránsito de personas que van desde y hacia el sector de las poblaciones, el que actualmente no se encuentra formalizado, existiendo unas huellas por el tramo de dunas allí existente.

El trazado deberá estar integrado al sistema de accesos y circulaciones propio de la Plaza Cívica y deberá contar con todos los elementos de seguridad y equipamiento detallados más adelante ³².

Cuadro resumen Espacios Públicos.

A continuación se presenta un cuadro resumen donde se detalla ubicación y superficies de los espacios públicos a desarrollar con el anteproyecto.

³¹ Hormigón con aditivos de hidróxido de calcio, que contribuye a reducir cantidades cemento, mejorando el perfil ecológico (Revista Ingeniería de Construcción Vol. 23).

³² Se considera superficie total destinada al emplazamiento de juegos infantiles y maquinas de ejercicios aeróbicos.

Tabla 3 Síntesis de espacios públicos del parque Humedal de Cartagena

Espacio Público	Ubicación	Superficies (M ²)
Plaza Cívica	ZIA-CA	1.4
Plaza Tercera Edad	ZIA-CA	670.0
Juegos Infantiles*	ZIA-CA	5,951.0
	ZEA-RE	2.6
Equipamiento deportivo	ZEA-RE ^{*33}	786.0
Aceras	ZIA-CA	22.3
	ZEA-RE	4.1
Escalas, rampas.	ZEA-RE	280.0
	ZIA-CA	967.0
TOTAL		8,684.3

5.5.6.3 Circulaciones y áreas restringidas parque.

Descripción de sistema de accesos al parque.

- **Acceso sur por borde costero:** Será la continuación de la Avenida del Mar la que se internará en el parque transformándose luego de acceder por el pórtico de acceso principal en la Avenida del Parque, para acometer con la construcción de una obra de arte la ribera sur del estero Cartagena en el sector de San Sebastián. Se trata de un empalme de conectividad de nivel local, complementado con ciclo vía y pasarela peatonal con acceso controlado. También se considera alternativa por Playa Grande Cartagena ocupando una pequeña franja de la duna de borde, entre la laguna desembocadura y la laguna Cartagena.
- **Acceso norte borde costero:** Será la continuación de la Avenida Costanera proveniente de playa Costa Azul. Se asume la continuidad de esta por empalme proyectado en conexión con camino Lo Abarca. Acceso según emplazamiento de obra de arte en estero. Alternativa por Playa Grande de Cartagena a través de circuito de caminatas.

³³ Existente

- **Acceso central por Campo Dunar:** Corresponde a la zona de amortiguación de dunas entre pared oriental de dunas y Avenida Ignacio Carrera Pinto. Esta franja se constituye como el soporte de los elementos que amortiguan la presión asociada a la avenida sobre el campo dunar convirtiéndose en una gran plaza para circulación que gana la ciudad. Se dispondrá de 3 accesos directos a la zona de pie de duna, ubicados en las zonas de ensanchamiento de la franja de acera que corre paralela a la nueva calle de servicio.
- **Acceso a población Arellano y parque zona dunas:** Este acceso permite el normal desarrollo de la población Arellano al reconocer un flujo diario en toda temporada de personas dirigiéndose desde y hacia la población. Habrá un elemento llamado corredor de acceso al parque, que será parte de los elementos ordenadores de la Plaza Cívica
- **Acceso a Centro de Educación y Parque en zona del estero:** Este acceso deberá permitir entrada de vehículos menores y será para prestar servicios a Centro de Educación Ambiental. Comprende un extremo y punto de partida de circuito de caminata y ciclo vía.

5.5.6.4 Circuito caminatas

Se considera una red continua de circuitos entrelazados para posibilitar los múltiples recorridos necesarios para la circulación de peatones, a través del parque, en el cual se conecten los espacios de contemplación, lugares de recreación y ecoturismo. Estos circuitos estarán debidamente señalados, indicando el punto de origen y destino, la longitud del tramo, las zonas de interés y eventualmente se establecerán anillos de recorrido o alternativas de longitud o tiempo de recorrido.

Los pavimentos de los circuitos variarán según la zona y el recorrido. El tipo de pavimento a utilizar dependerá del plan de mantenimiento asociado y los recursos disponibles. Serán pavimentos no fijos, salvo en los tramos en los que se requiera, como cruces de quebradas, arroyos, demarcaciones, etc

La red de circuitos tendrá como finalidad un “libre” recorrido por el parque, en términos de ofrecer más de una alternativa para ir de un punto a otro. De esta forma evitará recorridos forzados y desincentivará los “atajos”, respetando los sentidos de autodeterminación del visitante al tener alternativas.

Una de las claves que deben considerarse en estos trazados, es que se debe contemplar el factor de conectividad Cartagena – San Sebastián, por lo que los circuitos “libres” se ofrecerán como alternativa de conectividad y tránsito diurno para satisfacer la actual carencia de conectividad entre ambos sectores.

5.5.6.5 Pasarelas, miradores elevados y senderos interpretativos.

Las pasarelas elevadas y senderos que recorran las áreas restringidas del humedal deben materializar los principios de planificación y expresión de los **elementos de interpretación**, el diseño debe estar enfocado

en estos principios, los que serán formulados de manera particular para el caso a partir del análisis de los diferentes tipos de visitantes que acudirán al área restringida del humedal. Al respecto cabe destacar algunas indicaciones aparentemente de sentido común, pero que pueden resultar clave en el éxito o fracaso del manejo y gestión del parque:

“La exhibición de imágenes detalladas sobre patos puede resultar importante para los científicos dedicados al estudio de este animal ¿Es esto importante para sus visitantes? Los visitantes vienen de diferentes formas. Ellos constituyen su público (...) usted desea hablarle al visitante sobre sus fabulosos mangles. Ellos desean ir al baño. Usted desea mostrarles la última especie de ave migratoria. Ellos necesitan beber algo. O el bebé quiere comer. Los visitantes sabrán interpretar mejor sus mensajes si se ha cumplido con su respectivo orden de necesidades”³⁴

Según la pirámide de Maslow (Maslow, 1948), la jerarquía de necesidades consiste en lo siguiente:

- Necesidades fisiológicas básicas: ¿los visitantes reciben alimentos, bebidas, tienen demasiado frío o calor, no hacen mucho ruido, no se amontonan, ni tienen necesidad de ir al baño?
- ¿Se sienten seguros? ¿Sienten miedo de caerse, ahogarse, ser mordidos, etc?
- ¿Sienten que pertenecen al lugar? ¿Forman parte de algún grupo social? ¿Se sienten incluidos o excluidos?
- ¿Tienen buena autoestima? ¿Se sienten cómodos en el entorno?

Entre los objetivos de estos elementos interpretativos están los del aprendizaje (conciencia del tema), los emocionales (motivación para cambiar el comportamiento) y los de acción (cambio de comportamiento).

Existen numerosos estudios sobre los distintos enfoques para trazar los planes de interpretación, los que estarán sujetos a las variables del caso.

El proponente en la fase de diseño e implementación deberá enfatizar en estos aspectos que serán fundamentales para constituir el modelo de gestión, incluyendo equipos, personal, diseño corporativo, difusión, etc.

Una vez claro el concepto anterior se deberá proceder al diseño de los trazados definitivos y el tipo de sendero que se construirá.

Se establece en el presente estudio que para la zona ZPD y el circuito de la laguna Cartagena en una parte de la ZRCHC, se podrá escoger entre las distintas alternativas de suelo para la constitución de los senderos (paja, maicillo, conchuela, poyos de madera impregnada, etc).

Para la ZRCHC que comprende la laguna desembocadura y el estero, es decir el los terrenos inundables que componen el humedal se deberá considerar el sistema de pasarelas elevadas.

Según las definiciones establecidas, las pasarelas elevadas son los senderos de madera que se construyen sobre el nivel de suelo o del agua para atravesar el terreno húmedo, permitiendo que los visitantes puedan acceder a aquellas áreas a las que de otra forma no podría accederse debido a la fragilidad del hábitat o a las dificultades del terreno.³⁵

³⁴ Manual para Centro de Desarrollo de Humedales. (WWT).

³⁵ WWT & Wetland Link Internacional.

Serán estructuras livianas y elevadas de bajo impacto ubicadas tanto en zonas estratégicas del humedal como en sus bordes, a modo de evitar cualquier alteración del equilibrio ecológico. Deberán incorporar una clara señalización que indique las normas mínimas de comportamiento de los usuarios y permanentemente serán supervisadas por un guía local.

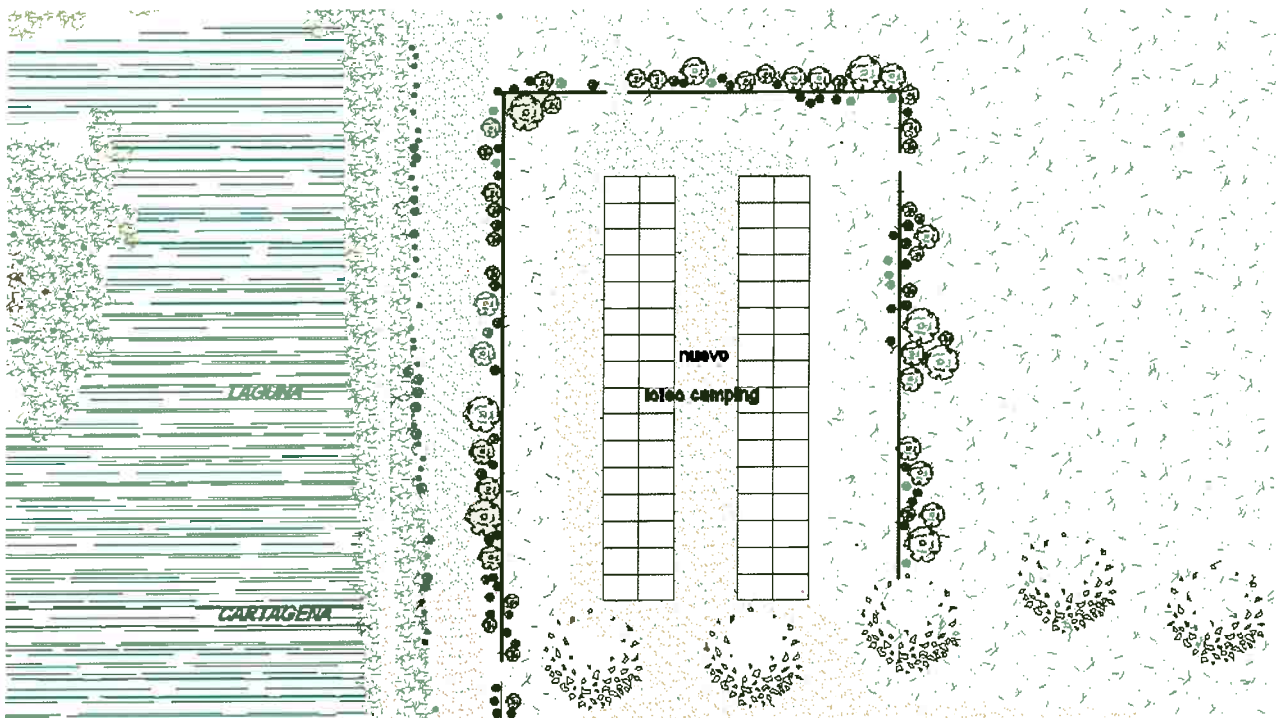
Su construcción (trazado, fundaciones y faenas en general) deberán considerar en todo momento la protección del entorno, estableciéndose criterios específicos en las Especificaciones Técnicas para el traslado de materiales, el manejo de desechos, manipulación de herramientas, etc.

5.5.6.6 Eco camping.

La situación del actual camping deberá ser evaluada y actualizada para incorporarse bajo la modalidad de "eco camping", esto es la re localización y adaptación al nuevo escenario en el que se encontrará inserto.

Se ha tenido especial cuidado en la consideración de este elemento, incluidas las mejores recientemente realizadas por la autoridad comunal. En este sentido, se integran estas nuevas instalaciones (multi cancha, quinchos para asados, baños públicos, lavaderos y juegos infantiles) y se re ubica el loteo para la instalación de carpas considerando un número máximo de 64 sitios.

Figura 7 Detalle ubicación "Eco Camping"



Tal como se demuestra en la propuesta se espera la efectiva integración de este elemento como parte de la Zona de Educación Ambiental, Recreación y Esparcimiento, aún cuando significa un desafío mayor para la administración y gestión del parque. Eventualmente, las molestias que pudiesen ocasionar los visitantes del camping ante los visitantes del parque o bien las incomodidades que podrían sufrir el grupo residente, al tener que estar sometido a un régimen de control y horarios podrían suponer la no viabilidad del camping.

Sin embargo se considera este fenómeno como parte integrante de la tradición del balneario de Cartagena y está fuertemente ligado a este sector, por lo tanto se propone una adecuación de las partes, en el entendido que existirá un esfuerzo por parte de todos los actores involucrados (Municipio, administración del parque, usuarios), por mantener y respetar los códigos que se deberán implantar dentro de la política del Plan de Manejo Ambiental del parque.

Si bien el objetivo central del proyecto es la conservación de la biodiversidad, esto no necesariamente se contradice con la existencia de un camping, que en su denominación de "ecológico" supone un tipo de usuario que justamente valorará los privilegios de pasar una temporada en medio de un entorno y un paisaje privilegiado, con todos los servicios básicos a la mano, conservando sus tradiciones como son el fomento a la vida al aire libre y erradicando las malas prácticas de algunos que han significado un malestar sin duda para los propios usuarios "bien intencionados", tal como se dejó entrever en los Talleres de Zonificación Participativa.

5.5.6.7 Resumen circulaciones y áreas restringidas parque.

A continuación se presenta un cuadro resumen de los circuitos y áreas restringidas del parque Humedal de Cartagena.

Tabla 4 Cuadro resumen de circuitos y áreas restringidas

Item	Zona	Un.	Cant.	Descripción general
Accesos	ZEA-RE	Un.	4	El Centro de Formación Ambiental considera 1 acceso exclusivo para usuarios y visitas del Centro. La zona Recreación y Esparcimiento considera 2 accesos en lado norte y 1 acceso principal por el sur (central de control de accesos).
	ZPD	Un.	4	Considera 1 acceso principal cercano a Plaza Cívica y 3 acceso alternativos a zona pie de duna.
Circuitos	ZPD	Km.	1,4	Circuito paleo duna, desnivel 30 mts. Aproximados.
	ZEA-RE	Km.	0,9	Circuito perimetral inter dunas, sin desnivel
	ZRCHP	Km.	1,5	Circuito Laguna Cartagena, sin desnivel.

Item	Zona	Un.	Cant.	Descripción general
Pasarelas y senderos interpretativos	ZRCHC	KM	1,2	Circuito de exploración guiado.
Eco Camping	ZEA-RE	Lote 35m2	64	Según demanda actual.

En la siguiente se muestran los circuitos y vías de circulación del Parque Humedal de Cartagena.

Figura 8 Circuitos vías de circulación del Parque Humedal de Cartagena



5.5.6.8 Instalaciones.

Los edificios que componen las instalaciones del parque contendrán las instalaciones necesarias para la implementación y desarrollo del programa de usos y actividades, mantenimiento, gestión y servicios básicos para los funcionarios del parque y los visitantes, en sus distintas categorías (turistas, científicos, escolares, etc)

Los diseños realizados en el anteproyecto responden a una distribución espacial tentativa, que se ajusta en sus emplazamientos a la lógica de recorrido del parque y a una tipología que orienta en mayor medida posible la fachada al norte, de modo de basarse en principios de la arquitectura solar pasiva.

Los planes de sustentabilidad energética en relación al funcionamiento de los edificios se deberán integrar en base a los estudios de las distintas especialidades, en la fase de diseño.

Tabla 5 7.1 Cuadro resumen Edificio Administración

Recinto	Uso	Superficies (M ²)
Salón de reuniones	Administración, funcionarios	70
Recepción	Administración, funcionarios	30
Comedores	Administración, funcionarios	68
Cocina	Empresa externa	22
Baño varones	Funcionarios	13
Baño damas	Funcionarios	16
Circulación	Público	14
Bodega	Administración	40
Secretaría	Funcionarios	21
Oficina 1	Administración	17
Oficina 2	Administración	17
Sala Multiuso 1	Comunitario	62
Sala Multiuso 2	Comunitario	57
Sala Multiuso 3	Comunitario	52
Bodega	Funcionarios	22
Baño damas	Público	10
Baño varones	Público	11

Recinto	Uso	Superficies (M ²)
TOTAL EDIFICIO		543

Tabla 6 7.1 Cuadro resumen edificio Centro Formación Ambiental

Recinto	Uso	Superficies (M ²)
Recepción	Público	34
Sala multimedia	Institucional - comunitario	80
Oficina 1	Administración	31
Oficina 2	Administración	16
Baño 1	Funcionarios	4
Baño 2	Funcionarios	4
Taller 1	Institucional	46
Secretaría	Administración	14
Taller 2	Funcionarios	32
Baño 3	Público	15
Baño 4	Público	14
Bodega 1	Funcionarios	27
Laboratorio 1	Institucional - comunitario	53
Sala	Institucional - comunitario	73
Laboratorio 2	Institucional - comunitario	53
Bodega 2	Funcionarios	27
Baño varones	Público	11
TOTAL EDIFICIO C. F. AMBIENTAL		534

Tabla 7 Cuadro resumen edificio Centro Conservación Avifauna

Recinto	Uso	Superficies (M ²)
Hall	Público	20
Sala Exhibición (planta libre)	Institucional - comunitario	300
Biblioteca	Público	110
Cafetería	Público	56
Bodega	Funcionarios	29
Taller	Funcionarios	25
Baño 1	Público	12
Baño 2	Público	12
Recepción Camping (anexo)	Funcionarios	10
TOTAL EDIFICIO C. C. AVIFAUNA		574

Tabla 8 Cuadro resumen edificio Centro Restaurante y Cafetería

Recinto	uso	Superficies (M ²)
Comedores	Público	125
Oficina	Administración	20
Cocina	Funcionarios	30
Despensa	Funcionarios	17
Baño 1	Funcionarios	9
Baño 2	Público	8
Baño 3	Público	6
Circulación	Público	20
TOTAL EDIFICIO RESTAURANTE		235

Tabla 9 Cuadro resumen instalaciones existentes

Recinto	uso	Superficies (M ²)
Baños y camarines camping	Público	85
Otras instalaciones	Administración	50
TOTAL INSTALACIONES EXIST.		135

Tabla 10 Cuadro resumen pórticos y casetas de acceso

Recinto	uso	Superficies (M ²)
Portería 1 Laguna Cartagena	Control acceso	16
Bodega	Equipos	18
Camarín 1	Funcionarios	16
Camarín 2	Funcionarios	16
Baños	Funcionarios	8
Sala Tele vigilancia	Sistematización seguridad	26
Control 1 Laguna Cartagena	Vigilancia	4
Control 2 Laguna Desembocadura	Control acceso - Vigilancia	25
Control 3 Dunas	Control acceso - Vigilancia	30
Portería 2 C. Formación Ambiental	Control acceso.	45
TOTAL ACCESOS		204

Tabla 11 Cuadro resumen de las instalaciones proyectadas para el parque

Instalación	Superficies (M ²)
Edificio Administración Parque	543
Edificio Centro Formación Ambiental	534
Edificio Centro Conservación Avifauna	574
Edificio Restaurante y Cafetería	235
Instalaciones existentes	135

Instalación	Superficies (M ²)
Instalación Controles de acceso y seguridad	204
TOTAL INSTALACIONES PARQUE	2.225

5.5.6.9 Vialidad.

Tabla 12 Cuadro resumen trazados viales

Vía	Tipo	Sup. Aprox.
Tramo Av. Del Mar – Av. Ignacio Carrera Pinto.	HCV e = 0,25 m	9.800 m ²
Avenida del Parque, hasta Calle del Comercio.	Carpeta asfáltica e = 0,09	13.500 m ²
Calle de servicio franja amortiguación dunas.	HCV e = 0,20 m	3.500 m ²
TOTAL		26.800 m²

Tabla 13 Cuadro resumen estacionamientos

Sector	Capacidad	Sup. Aprox.
Plaza Cívica	37 vehículos	1.380 m ²
Acceso a Playa Grande	75 vehículos	2.200 m ²
Recta ingreso parque lado sur	42 vehículos	*
Administración	20 vehículos	*
TOTAL	174 vehículos	3580 m²

Tabla 14 Cuadro resumen ciclovía

Características	Longitud
Ciclo vía de dos sentidos, 2mts. Ancho, carpeta asfáltica	1,3 km

Tabla 15 Cuadro Resumen Puentes

Características	Peso Máximo	Longitud	Velocidad máx
Puentes auto soportante, la propuesta plantea como alternativa ideal un puente tipo atirantado DE DOS VÍAS.	8 TON.	105 mt	40 km / h

5.5.6.10 Equipamiento

El equipamiento estará planteado en dos fases. La primera será la versión urbana y se entenderá como la versión de equipamiento para la habitabilidad y acondicionamiento de la nueva infraestructura de espacios públicos en las franjas adyacentes al parque.

Esta versión contempla mobiliario, señalética, luminaria, protecciones y cierros perimetrales y en general todos los productos existentes que cumplen con estándares propios del diseño urbano norma ISO 9001.

Para este efecto se deberá contar con las especificaciones del Proyecto de Equipamiento Urbano, el que se deberá contemplar en la fase de diseño.

El proponente deberá considerar un diseño y materialidad apropiado para la zona, se sugiere considerar elementos anti vandálicos, sin ornamentos ni accesorios innecesarios.

Mobiliario.

El mobiliario contemplará escaños y basureros, en acero galvanizado en frío u hormigón para el caso de los escaños. El diseño específico podrá ser realizado en función de la imagen corporativa asociada a todo el proyecto o bien se integrará a los diseños en desarrollo para los nuevos proyectos de recuperación de espacios públicos en la comuna. No se recomienda la madera como material a ser usado.

Señalética.

Se contempla la incorporación de este ítem a la generación de una marca e imagen objetivo para el parque, por cuanto al ser la señalética que se instalará en las franjas de amortiguación debe contener el lenguaje propio del humedal y sus contenidos. Se deberá ajustar a la normativa vigente, pero en principio debe resaltar por sobre la señalética común con elementos que adviertan de la cercanía del parque (colores corporativos, tipología particular, slogans, etc)

Luminaria.

Se contempla la incorporación de luminaria de baja altura para las zonas de tránsito peatonal. El diseño de la luminaria debiera ser acorde a los puntos expuestos anteriormente, de modo de integrarse como



elemento distintivo del lugar. Se deberá tener en cuenta la iluminación pareja, que no se concentre en algunos lugares en desmedro de otros y su funcionalidad no debe presentar inconvenientes para la vida natural al interior del parque.

Protecciones, cierros perimetrales y control horario.

Se contempla la implementación de cierros perimetrales para todo el entorno del parque. Será del tipo malla galvanizada y no superará los 3mt de altura. Deberá estar estructurado por un sistema de pilares tubulares metálicos galvanizados, los que irán anclados al suelo sobre bases de hormigón armado mediante pernos de expansión. La zona cercada se amplía y extiende por todo el entorno del área al sur del estero. Se propone desarrollar cierres definitivos en el área existente en la rivera norte del estero Cartagena, en el cual las industrias de materiales de construcción se encuentran botando escombros en terrenos fiscales, perjudicando el desarrollo del futuro parque.

Los frentes de ingreso al parque deberán responder a esta situación de borde costero por una parte y de amortiguación a la ciudad interior por otra. Para el borde costero se considerarán sendas entradas o bordes de acceso por lados norte y sur. Para la ciudad interior o lado oriente de se considerará las variantes de acceso que presenta la franja adyacente a l. Carrera Pinto, considerando su conectividad con Lo Abarca, camino ruta 78 y el Peral en ambos sentidos.

Control horario de acceso:

En cuanto al programa, se establece como fundamental el sentido de conservación y se asocia a casi la totalidad de la superficie del parque. Se considera la permanencia del camping, como eco camping, respetando una serie de normas de uso y conducta, entre ellas un sistema de control de acceso por horarios el que deberá estar definido en el Plan de Manejo. Se propone la existencia de un sistema de cámaras de vigilancia para la seguridad del parque.

Zona Educación Ambiental.

Esta zona deberá considerar las instalaciones necesarias para el desarrollo de actividades relacionadas con la difusión del conocimiento en torno al valor ambiental de parque, su conservación, la observación y estudio de las especies existentes, etc. (laboratorios, talleres).

5.6 Plan de Implementación del proyecto.

El Plan de Implementación del Proyecto es la estrategia para la puesta en marcha de las tareas de desarrollo y la coordinación de los distintos actores involucrados en el proceso, el cual debe actualizarse en cada etapa avanzada, según las modificaciones necesarias que haya que realizar en términos de factibilidad, disponibilidad de recursos, cambios en la normativa vigente, etc.

El plan de Implementación considera un cronograma de avances por etapas, desde la Fase de Diseño hasta

la fase de Operación del proyecto, el cual, según las observaciones en esta materia realizadas por el mandante, desglosa a su vez las etapas de Diseño y Ejecución del proyecto de la siguiente manera:

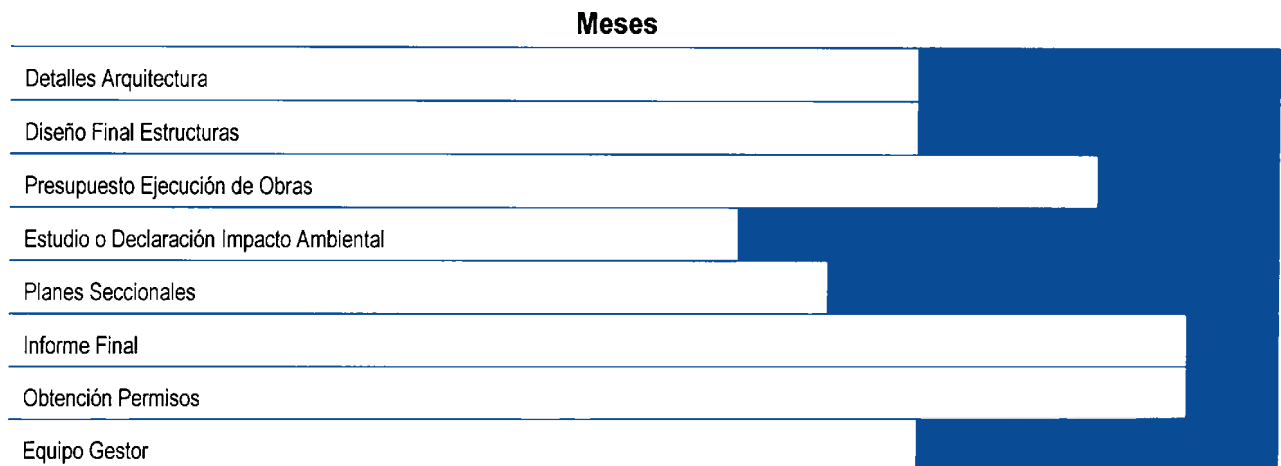
- **PRIMERA ETAPA:** Diseño parque, planificación urbana e ingeniería de obras hidráulica y viales en estero y laguna Cartagena.
- **SEGUNDA ETAPA:** Ejecución de obras parque y obras de infraestructura vial e hidráulica en estero Cartagena. Diseño y planificación urbana e ingeniería de infraestructura vial en franja de amortiguación dunas, sistema de espacios públicos y plaza cívica.
- **TERCERA ETAPA:** Implementación de operación de parque y ejecución de obras de infraestructura vial en franja de amortiguación dunas, sistema de espacios públicos y plaza cívica.

El cronograma de avance (Carta Gantt) por etapas propuesto es el siguiente:

El cronograma estimado para la ejecución de la primera etapa, correspondiente al Diseño del Parque, Planificación Urbana, ingenierías de obras hidráulicas y viales en estero y laguna Cartagena y los estudios ambientales requeridos para el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se exponen en la siguiente tabla.

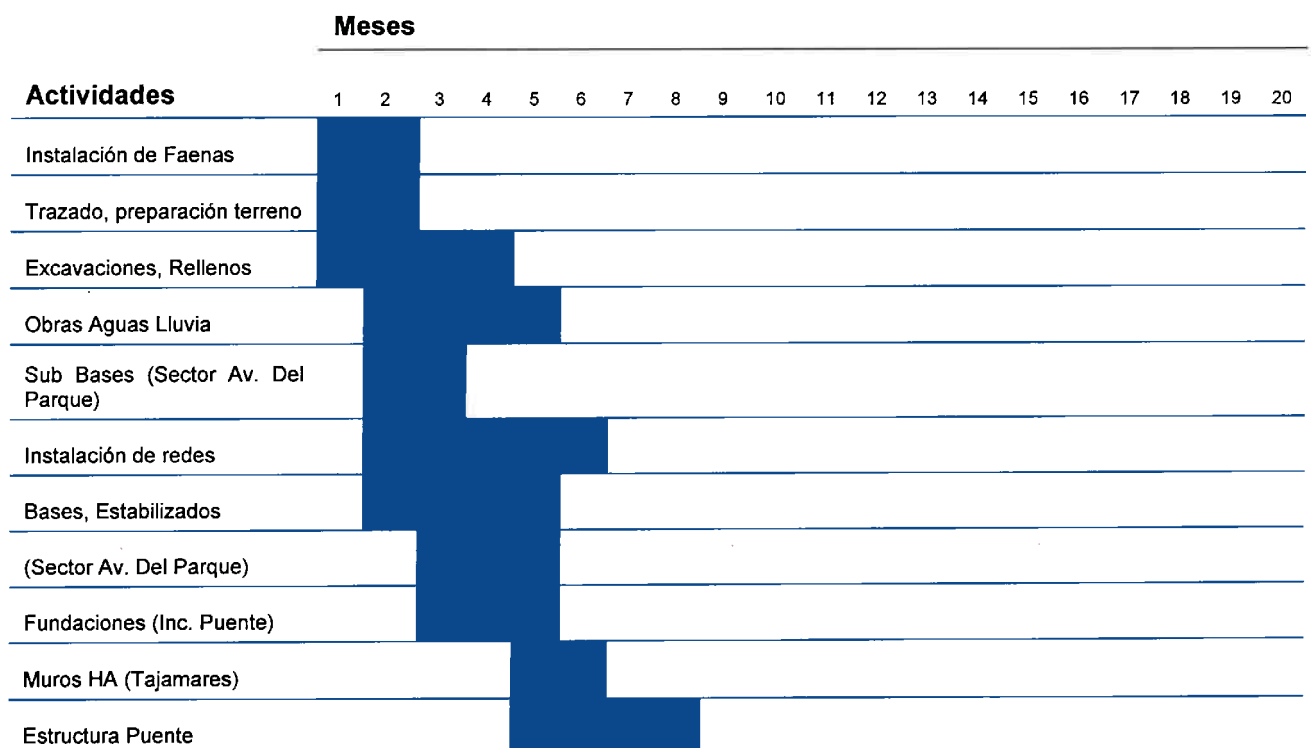
Tabla 16 Carta Gantt Etapa 1- Diseño y Planificación Urbana de Parque Humedal de Cartagena.

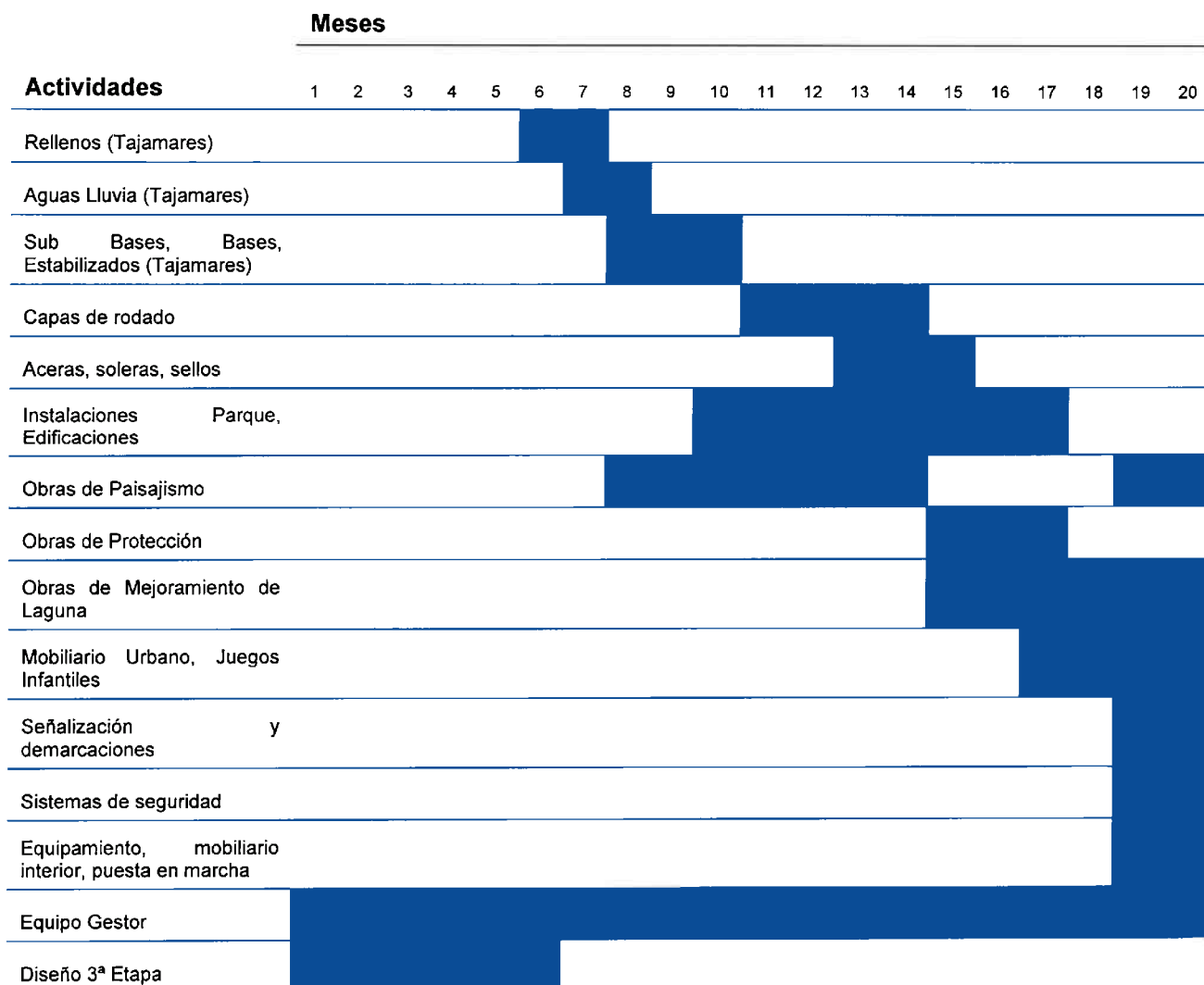
Actividades	Meses							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Estudio preliminar Ingeniería	█	█	█					
Propuesta Diseño Gráfico	█	█	█	█	█			
Propuesta Paisajismo	█	█	█	█	█			
Factibilidad Inst. Sanitaria				█	█	█	█	█
Factibilidad Redes Eléctricas				█	█	█	█	█
Estudio Áreas de Influencia				█	█	█	█	█
Análisis de pertinencia ambiental	█	█	█					
Propuesta Plan Maestro	█	█	█					
Ingeniería Básica, Diseño			█	█	█	█	█	█
Proyecto(s) Redes Eléctricas				█	█	█	█	█
Proyecto Sanitario							█	█
Tramitación de Permisos							█	█
Análisis de Costos							█	█
Plan Gestión e Implementación							█	█



Los cronogramas estimados para la ejecución de la segunda etapa, correspondiente a la Ejecución de obras parque y obras de infraestructura vial e hidráulica en estero Cartagena. Diseño y planificación urbana e ingeniería de infraestructura vial en franja de amortiguación dunas, sistema de espacios públicos y plaza cívica, se exponen en la siguiente tabla.

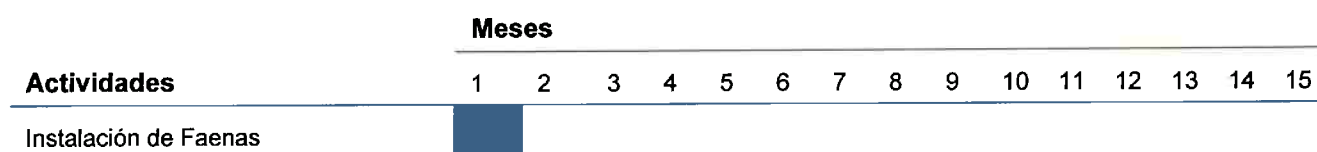
Tabla 17 Carta Ganntt Etapa 2- Ejecución de obras mayores - Parque Humedal de Cartagena.

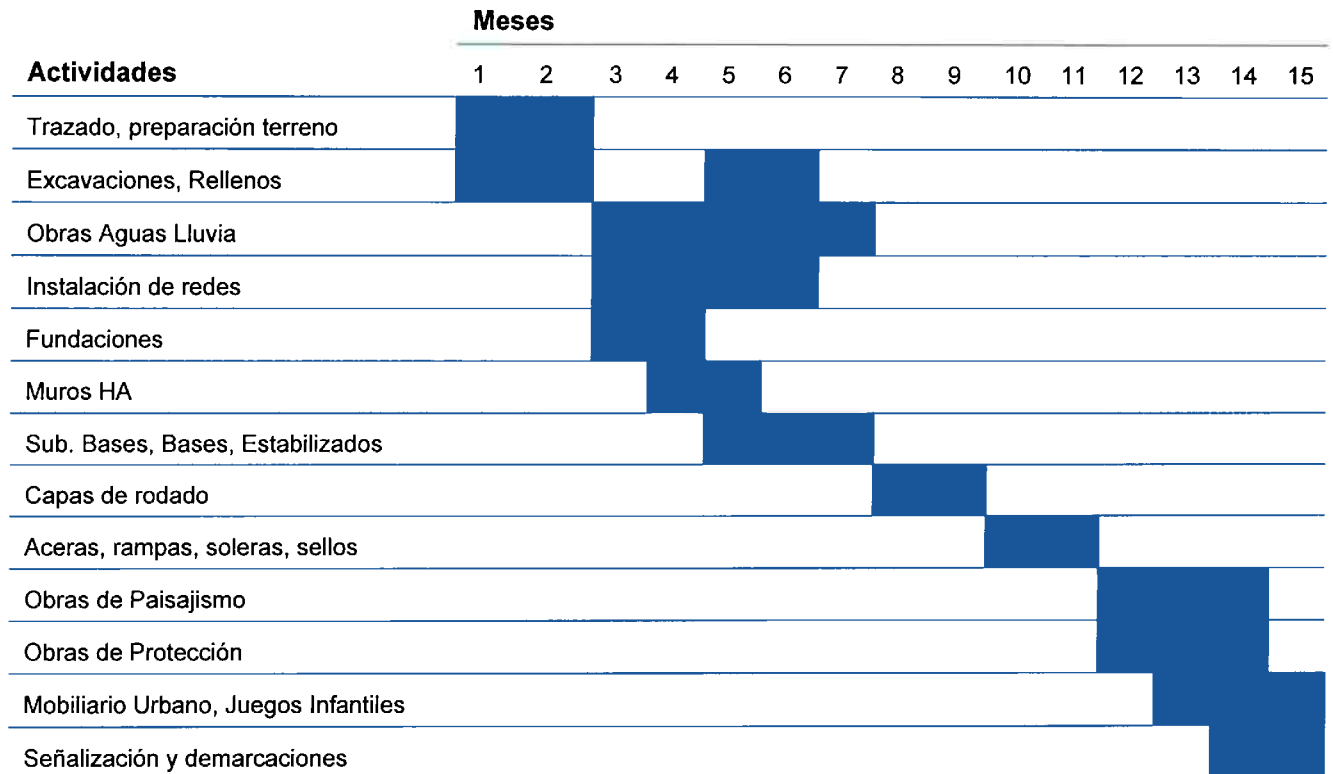




Los cronogramas estimados para la ejecución de la tercera etapa, correspondiente a la Implementación de operación de parque y ejecución de obras de infraestructura vial en franja de amortiguación dunas, sistema de espacios públicos y plaza cívica, se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 18 Carta Gantt Etapa 3- Ejecución de Obras Franja Amortiguación - Parque Humedal de Cartagena





5.7 Presupuesto estimativo de Diseño y Ejecución.

El presupuesto estimativo por cada una de las etapas de diseño y de ejecución del proyecto se detallan continuación:

Tabla 19 Presupuesto Etapa 1- Diseño y Planificación Urbana de Parque Humedal de Cartagena.

Ítem	Descripción	Monto (Mill \$)
Arquitectura	Plan Maestro, estudios complementarios, Especialidades	67
Diseño Hidráulico Lag. Cartagena	Diseño para Obras de Mejoramiento Calidad del Agua	14
Diseños de Ingeniería	Ingeniería, cálculo y diseño de obras civiles e hidráulicas	70
Imagen Corporativa	Gráfica, folletería, web site, señalética, cartografía	11
Estudios Ambientales	Requeridos para someter el estudio de diseño del parque al sistema de evaluación de impacto ambiental	11
Costos Legales	Derechos de edificación, impuestos, estampillas, timbres	7



Ítem	Descripción	Monto (Mill \$)
Equipo Gestor	Profesionales que faciliten gestión del proyecto, reubicación de familias en toma, y obtención de terrenos de franja de amortiguación	10
TOTAL FASE DISEÑO		190

Tabla 20 Presupuesto Etapa 2- Ejecución de obras mayores - Parque Humedal de Cartagena.

ITEM	Monto (Mill \$)
ENCAUZAMIENTO ESTERO	
Rellenos	61
Gaviones	59
Tajamares (incluye fundaciones)	131
Gaviones, pretilas, obras de contención secundarias	89
Aguas Lluvias Tajamares	11
Extracción Sedimentos	76
VIALIDAD	
Movimiento de tierras	13
Excavaciones	31
Rellenos	9
Bases	130
Sub bases	121
Capa de Rodado 1	296
Capa de Rodado 2	194
Aceras	65
Soleras	31
Corte Pavimentos	2
Sello Juntas	2
Rampas Acceso Minusválido	2
Geogrillas	19



ITEM	Monto (Mill \$)
Aguas Lluvias	74
Cámaras	17
Obras de contención	31
Obras de protección	27
Obras de Señalización y Demarcación	3
Otros	9
Excavaciones	115
Rellenos	3
Bases	2
Fundaciones	170
Estructura Metálica	216
Losa 100 x 10m	114
Obras de protección	24
URBANIZACIÓN	
Cableado subterráneo e iluminación	217
Equipamiento Urbano	10
Juegos Infantiles	20
Áreas Verdes (exteriores parque)	60
Planta tratamiento de aguas	0
Inicio de Faenas	270
EQUIPAMIENTO PARQUE	
Construcción Recintos	653
Obras de paisajismo	392
Activos	900
OBRAS MEJORAMIENTO LAGUNA	70
OTROS	
Sistema de seguridad	8
Equipo Gestor	15



ITEM	Monto (Mill \$)
Asesoría Ornitológica	2
Inspección y Auditoría Ambiental	18
Costos de Diseño tercera Etapa	150
TOTAL SEGUNDA ETAPA (Mills)	4,930

Tabla 21 Presupuesto Etapa 3- Ejecución de Obras Franja Amortiguación - Parque Humedal de Cartagena

ITEM	Monto (Mill \$)
VIALIDAD	
Movimiento de tierras	84
Excavaciones	9
Rellenos	9
Bases	16
Sub bases	7
Capa de Rodado 1	54
Aceras	183
Soleras	19
Corte Pavimentos	2
Sello Juntas	2
Rampas Acceso Minusválido	1
Aguas Lluvias	57
Cámaras	9
Obras de contención	31
Obras de protección	29
Obras de Señalización y Demarcación	3
Otros	3
URBANIZACION	0

ITEM	Monto (Mill \$)
Cableado subterráneo e iluminación	88
Equipamiento Urbano	10
Juegos Infantiles	30
Áreas Verdes (exteriores parque)	12
Obras Plaza Cívica	57
Inicio de Faenas	130
Unidad de Gestión	11
TOTAL TERCERA ETAPA (uf)	857

Tabla 22 Presupuesto Total Anteproyecto - Parque Humedal de Cartagena

Item	Monto (Mill \$)
Etapa 1	190
Etapa 2	4.930
Etapa 3	857
TOTAL	5.977

5.8 Presupuesto estimativo de Operación del Parque.

El presupuesto estimativo para la plena operación del parque se presenta a continuación en la Tabla 23, sin embargo debe de considerarse que este presupuesto de operación deberá de ser re-estudiado una vez se culmine la primera etapa en lo que respecta al diseño del parque.

Tabla 23 Presupuesto costos de operaciones estimados- Parque Humedal de Cartagena

Item	Un	Meses	\$/Un	Total
Guardaparques	4	12	350,000	16,800,000
Seguridad	4	12	310,000	14,880,000
Aseo	GI	12	100,000	1,200,000

Ítem	Un	Meses	\$/Un	Total
Servicios	Gl	12	200,000	2,400,000
Mantenición Areas Verdes	Gl	12	100,000	1,200,000
TOTAL COSTOS DE MANTENCIÓN ANUAL				36,480,000

5.9 Términos De referencia de etapa de Diseño del parque urbano del humedal de Cartagena.

A continuación, se adjuntan aspectos generales que debiesen conducir los términos de referencia, a los cuales se debiese adjuntar el anteproyecto del estudio y la síntesis de la línea de base ambiental.

Plan maestro de desarrollo Área urbana desembocadura estero Cartagena.

El Proponente deberá formular el planteamiento global del proyecto a partir de un análisis estratégico de inserción territorial que defina; la imagen urbana-objetivo, establezca el grado de adecuación y/o modificaciones que implica respecto a las condiciones de desarrollo definidas por los instrumentos de planificación y normativas de regulación territorial vigentes o en estudio para el área de intervención y de influencia directa del proyecto y si corresponde, desarrollar planes seccionales para dar factibilidad y sustentabilidad normativa al proyecto, así como una estrategia de implementación que permita coordinar adecuadamente los aspectos urbanos y del desarrollo y mantenimiento del parque propiamente tal.

Área de Intervención Directa y de Influencia Directa del Proyecto

El Proponente deberá definir el alcance territorial de la intervención urbana que plantea el proyecto, diferenciando la(s) zona (s) de intervención directa y el área de influencia directa. Estas áreas deberán ser representadas sobre una cartografía a escala adecuada para servir de base a la formulación de un Plan Seccional.

Diagnóstico Urbano del Área de Influencia del Proyecto

El Proponente, deberá efectuar un diagnóstico acabado del área de influencia directa del proyecto, sustentado en un catastro urbano y la representación de los antecedentes recopilados en uno o más planos de al menos, los siguientes aspectos;

- Trazados viales, líneas oficiales y líneas de edificación existentes.
- Características de la edificación existente con su volumetría, coeficientes y densidades.
- Usos de suelo existentes que incluya parques, zonas típicas, monumentos nacionales, áreas de conservación, etc.
- Infraestructuras de servicios públicos existentes en la zona del proyecto de modo de determinar la factibilidad y costos asociados de suministro para las obras proyectadas (agua potable, alcantarillado,

aguas lluvias, aguas servidas, riles, etc.)

Condiciones de desarrollo urbano o restricciones establecidas en normas o instrumentos de regulación territorial vigentes y en estudio (PIV, PRC, etc).

Determinación de terrenos potencialmente utilizables y área de influencia, a partir de los estudios hidrológicos desarrollados y potencialidad urbana, detallando, propiedad de los terrenos y bienes, necesidad de expropiaciones, condición de terreno recuperado o no recuperado y las alternativas de saneamiento de las propiedades fiscales o no fiscales.

Formulación de Propuesta Urbana

A partir del diagnóstico urbano, el Proponente, deberá elaborar una propuesta de imagen urbana y de ordenamiento territorial para el área de influencia del proyecto, que de coherencia a todas las intervenciones específicas que conforman el proyecto de concesión y establezca las condiciones de inserción en el contexto general de desarrollo urbano comunal sustentado en los instrumentos de planificación territorial vigentes o en estudio.

En la proposición, se identificarán y fundamentarán las zonas de desarrollo prioritario o de localización de proyectos emblemáticos que sustentan la imagen urbana y la factibilidad del negocio de concesión.

El Proponente deberá presentar los planos e infografías necesarias para conocer las características de los sectores propuestos como áreas de explotación del Concesionario y su relación con el entorno en una escala adecuada.

Planes Seccionales

De acuerdo al nivel de compatibilidad de la propuesta urbana y de ordenamiento del desarrollo urbano ligado a la intervención del Parque Urbano Humedal de Cartagena y específicamente respecto de las condiciones que plantean las intervenciones urbanas vinculadas al proyecto, el Proponente deberá estudiar, elaborar y proponer uno o más planes seccionales, según corresponda o los mecanismos que señale la normativa urbana aplicable a fin, de dar factibilidad técnica y legal, desde el punto de vista urbano al proyecto.

El Proponente, deberá presentar a consideración de la Municipalidad de Cartagena, su propuesta de Desarrollo Urbano y de plan o planes seccionales y actuará como apoyo técnico en la preparación de todos los antecedentes complementarios y aclaraciones que requiera el proceso de tramitación y aprobación que realice la Municipalidad.

Plan Estratégico de Implementación

El Proponente deberá establecer una propuesta de acciones y decisiones estratégicas para la implementación del proyecto en un marco de coherencia entre el modelo de gestión público-privado, los



mecanismos de financiamiento, la propuesta urbana y su secuencia en el tiempo.

La propuesta, deberá contener las etapas de materialización del proyecto destacando; la secuencia de implementación, la asignación temporal de los proyectos específicos, su distribución espacial, cuáles son los agentes que intervienen en cada etapa, la secuencia del financiamiento propuesto, y el momento de iniciar los planes de promoción y de marketing del proyecto.

La estrategia de implementación debe ser consecuente con el modelo de gestión vía concesión integrando y potenciando las actividades propuestas en el ámbito de la participación, promoción y financiamiento del proyecto.

Deberá considerarse un equipo gestor que pueda gestionar y facilitar los aspectos operativos del proyecto y la preparación de las primeras acciones destinadas a preparar aspectos legales, sociales y ambientales del proyecto. Para ello se deberá contar con asesoría legal, social, ingenieril y ambiental

Difusión y Participación Ciudadana

Sin perjuicio de los procesos de participación a que deba someterse el proyecto por la aplicación de normas vinculadas a la legislación vigente en el ámbito urbano y ambiental, el Proponente deberá desarrollar e implementar un programa de Difusión y Participación Ciudadana para incorporar el consenso público en el desarrollo del proyecto.

Tramitación Ambiental

El Proponente deberá cumplir con los siguientes objetivos en el Estudio de Impacto Ambiental Referencial. Desarrollando a partir de una línea de base ambiental existente evaluación de pertinencia para establecer si el proyecto requiere para su tramitación ambiental una Declaración de Impacto Ambiental o un Estudio de Impacto Ambiental, esto llevado a cabo durante la fase diseño en detalle. Posteriormente se deberá tramitar ambientalmente el proyecto, resolviendo las observaciones que salgan dentro del SEIA.



Anexo A

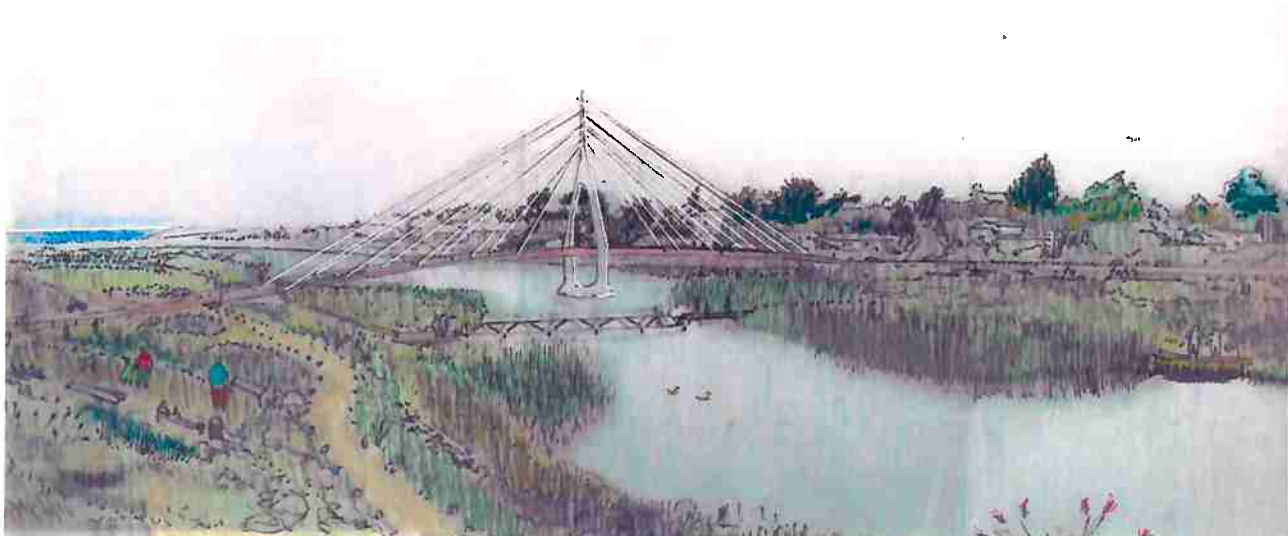
Vistas generales por modelo virtual



Sector interior del parque, equipamientos e infraestructura existente.



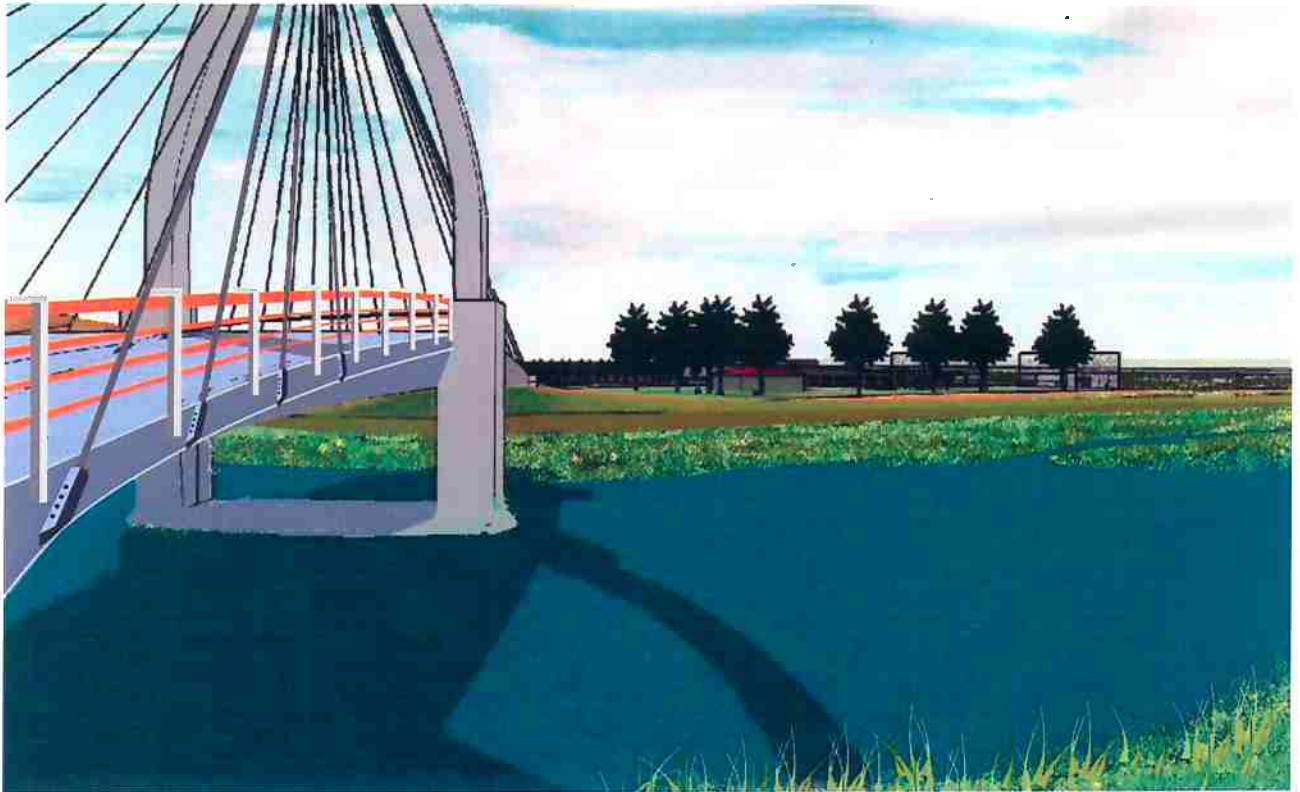
Acceso sur al parque



Vista sector estero Cartagena (desde rivera sur) y acceso norte del Parque



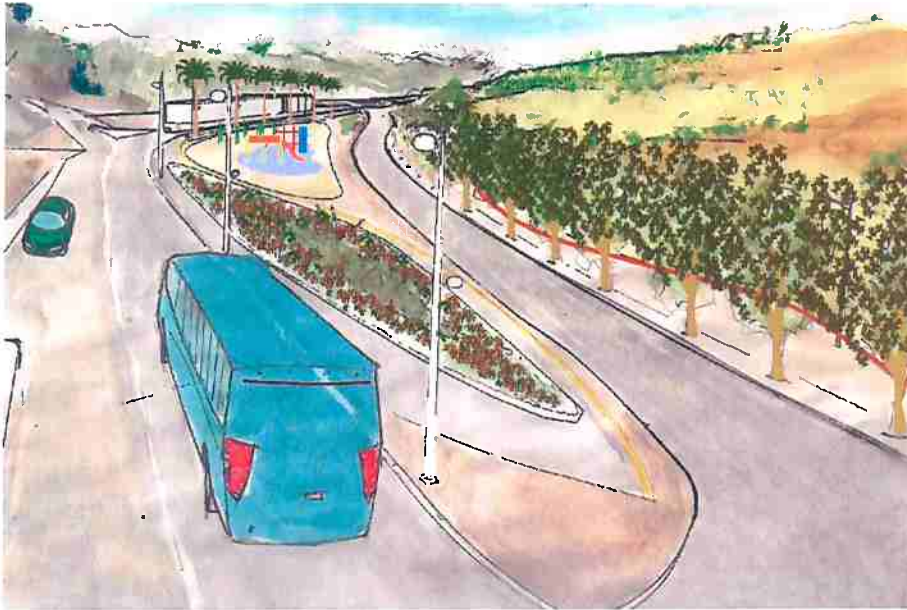
Vista rivera norte estero Cartagena



Vista puente desde rivera norte y sector Camping y área de equipamiento



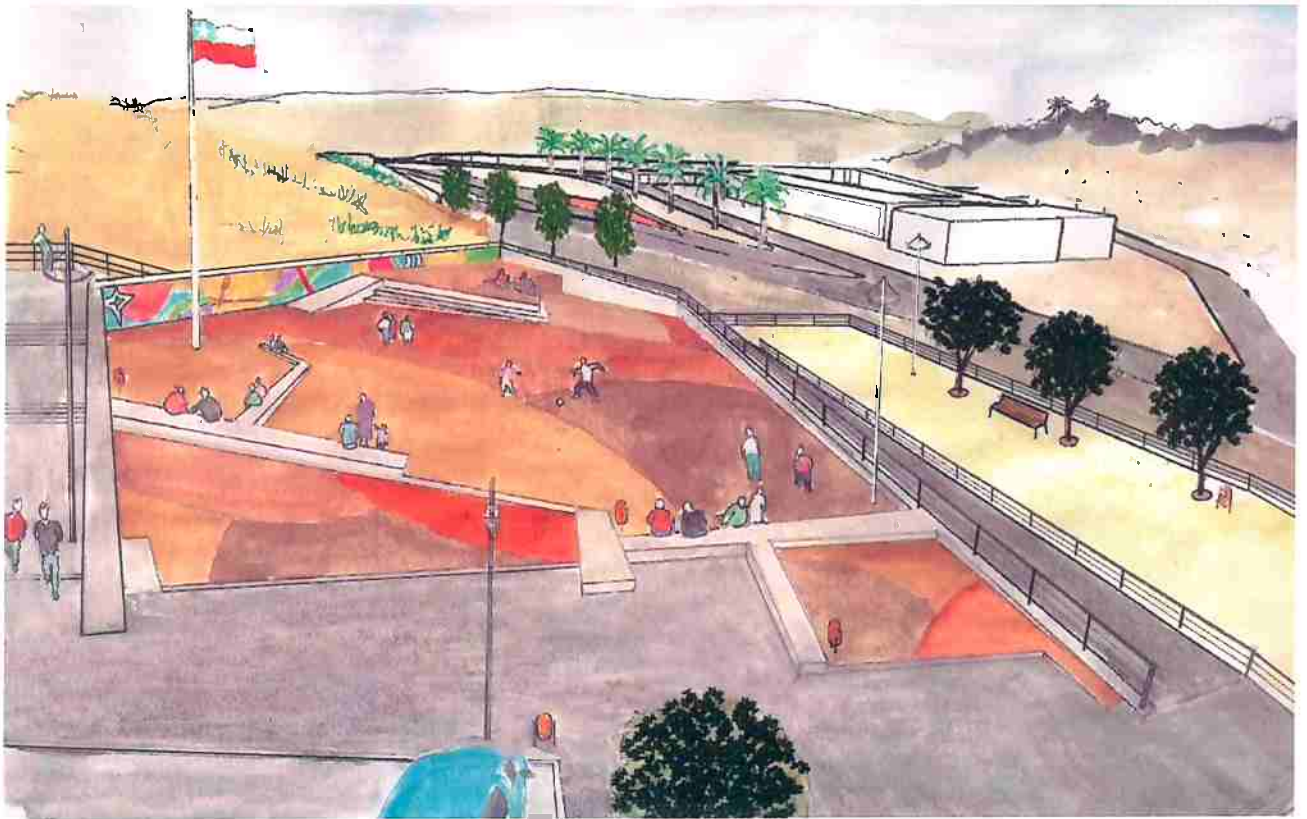
Vista sector baños, área de picnic



Sector acceso oriente del parque



Vista aérea del parque



Vista sector plaza ciudadana



Vistas área de Picnic



Vista área de Picnic y Recreación



Vista entrada norte Parque



Anexo B

Planos y cartografías