



INFORME EJECUTIVO

ACTUALIZACIÓN DIAGNOSTICO

PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE USOS DEL BORDE COSTERO REGIÓN DE TARAPACÁ

**GOBIERNO REGIONAL DE TARAPACÁ
DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

NOVIEMBRE 2016

Contenido

I. INTRODUCCION	4
II. IMPORTANCIA DE ZONIFICAR EL BORDE COSTERO	6
III. PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNOSTICO AÑO 2016	7
Propuesta Zonificación del Uso del Borde Costero Región de Tarapacá	7
La actualización 2016 conto con los siguientes hitos:.....	8
IV. ZONAS DEFINIDAS EN EL PROCESO DE ZONIFICACION	9
Descripción de las Zonas, propuesta de Zonificación de Usos del Borde Costero.....	9
V. METODOLOGÍA ACTUALIZACIÓN PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN USOS DEL BORDE COSTERO	10
VI. RESULTADOS PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO BORDE COSTERO:	11
VII. MATRIZ DE ACTUALIZACIÓN DIAGNOSTICO ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO REGION DE TARAPACA	13
VIII. ANTECEDENTES GENERALES DE LA REGIÓN DE TARAPACÁ	19
Geomorfología – Geología	20
Cartografía 1: Geología de las Ciudades de Iquique y Alto Hospicio	27
1.2. Hidrografía.....	30
1.3. Clima - Oceanografía	37
1.4. Flora y Fauna	46
1.5. Patrimonio Natural.....	61
1.6. Riesgos Naturales	70
1.7. Sustentabilidad de los Recursos Naturales	76
V. CONCLUSIONES	104
ANEXOS	105

I. INTRODUCCION

El presente informe muestra los resultados del trabajo de actualización de la propuesta de Zonificación del Borde Costero de la Región de Tarapacá trabajada durante el año 2016.

El Gobierno Regional de Tarapacá el año 2014, finalizó con éxito el proceso de elaboración de su Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), considerando el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

Este proceso fue liderado por la División de Planificación y Desarrollo Regional, y se basó en el análisis territorial de 5 componentes distintos, estos fueron: Borde Costero, análisis de Amenazas naturales, Sistema Urbano, y Sistema de cuencas Hidrográficas.

Es en el sistema de Borde Costero en donde se encontraron una mayor cantidad de hallazgos complejos que se reflejan en diferentes aspectos como:

1. **Alta demanda de uso de suelo** del borde costero por parte de privados (termoeléctrica, terminal marítimo, cabañas turísticas, cabañas de veraneo, educación entre otros).
2. **Alta ocupación ilegal de terrenos.** Los servicios públicos con competencia en el borde costero, (Gobernación Marítima, Capitanía de Puerto, Minvu, Bienes Nacionales, Sernapesca, Gobernación Provincial de Iquique,) entre otros han constatado en reiteradas fiscalizaciones que el 90% de las ocupaciones del borde costero son ilegales.
3. **Creciente presión demográfica de los espacios litorales** de base productiva, habitacional y recreativa
4. **Espacios Altamente Dinámicos y Frágiles.** Potencialidades de desarrollo y limitantes de usos.
5. **Ocupación intensiva del territorio,** usos, de tipo urbano, comercial, minero e industrial.
6. Zonas contiguas se dan asentamientos **de caletas pesqueras acompañadas de requerimientos sociales básicos**

Esto sumando a que no existe ningún instrumento normativo vigente que oriente los usos y el desarrollo del Borde Costero, que impidan a la vez que se desarrollen núcleos urbanos al margen de la planificación urbana regional

Por estas razones la Región de Tarapacá, a través del Gobierno Regional y su División de Planificación y Desarrollo Regional, en conjunto con la CRUBC (Comisión Regional de Usos del Borde Costero) se planteó como objetivo elaborar la Zonificación de Usos del Borde Costero de la Región de Tarapacá.

Borde Costero buscando complementariedad con las 12 millas marítimas. Esta herramienta nos permitirá identificar la relación armónica o conflictiva entre dos funciones /usos diferentes del territorio en un mismo espacio o espacios contiguos.

Por proceso de Zonificación se entiende “como la acción que a partir de la Estrategia Regional de Desarrollo con líneas de acción definidas e identificables sobre el territorio, permita asignar a éste los usos, mayoritariamente preferentes y excepcionalmente exclusivos, que las hacen factible, generando como producto las condiciones favorables a la inversión, proporcionando estabilidad y certeza respecto al uso sustentable de los espacios contenidos en el borde costero regional, en un necesario amplio de potencialidades de desarrollo, y acorde con los intereses regionales, locales, y sectoriales, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de toda la comunidad” (SUBDERE 2007).

Chile es el país de mayor extensión de la costa en el hemisferio sur del Océano Pacífico, ocupa una posición geográfica privilegiada frente a los principales centros de consumo y de producción mundial.

La zona costera se puede definir como el área de interacción entre la tierra y el mar, comprende recursos terrestres y marinos, tanto renovables como no renovables; abarca la playa, terrenos superficiales y sumergidos, la plataforma continental y las aguas territoriales. Es el lugar donde se asienta un conjunto de actividades, que se ejercen obligatoriamente en el mar o en la interfase tierra-mar.

Con el propósito de integrar en forma coherente, la tierra con el medio oceánico, se ha definido como borde costero del litoral (D.S. (M) N° 475/94) aquella franja del territorio que comprende los terrenos de playas fiscales situados en el litoral, la playa, las bahías, golfos, estrechos y canales interiores, y el mar territorial de la República, que se encuentran sujetos al control, fiscalización y supervigilancia del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina.

Los espacios marítimos y terrestres que conforman el borde costero son limitados y frágiles; de allí surge la necesidad de compatibilizar los usos y actividades que en ellos se desarrollan, para lograr su mejor aprovechamiento.

El Ministerio de Defensa de Chile, mediante el D. S. 475 de 1994, establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República. Esta plantea la necesidad que cada una de las regiones elabore una propuesta de Zonificación de Usos para el Borde Costero, que sea el reflejo del acuerdo entre los actores regionales en coherencia con las políticas de desarrollo regional vigentes (Salzwedel et al, 2002).

Este proceso de actualización del diagnóstico de la zonificación del Borde Costero Regional, ha contemplado la integración de distintos aspectos, ya sean económicos, ambientales y humanos que

los servicios públicos integrantes de la CRUBC han aportado, y que contienen sus visión respecto al usos sustentable del territorio

En términos de área de cobertura a zonificar, se mantuvo (con respecto al proceso anterior 2007-2010) el análisis de la zona de interacción entre el océano y la tierra, la que exclusivamente por razones prácticas y sin desconocer la definición dada por el Decreto Supremo N° 475 del 14 de diciembre de 1994 y otras consideraciones legales y científicas, comprenderá una franja de mar de 12 millas náuticas, contada desde la línea de la costa hacia el Oeste y una franja variable y flexible hacia el Este hasta alcanzar el punto del farellón costero en su parte alta, medidos desde la línea de la costa.

Se considerará 12 millas náuticas, debido a la importancia que tiene en el borde costero la actividad de pesca artesanal e industrial, incorporando así, el área de exclusividad de las 5 millas para la pesca artesanal, áreas de manejo, conservación (reservas marinas), según Ley General de Pesca y Acuicultura (Art. 47), y una franja de tierra flexible que integra el farellón costero, debido a su gran influencia sobre el litoral, de tipo climática, ecológica, productiva y cultural.

II. IMPORTANCIA DE ZONIFICAR EL BORDE COSTERO

Entendemos por Zonificación como el Proceso de Ordenamiento y Planificación de los espacios que conforman el borde costero del litoral, teniendo por objeto definir el territorio y establecer sus múltiples usos, expresados en usos preferentes,

Al zonificar el borde costero obtendremos:

1. Una orientación para un uso racional y armónico del espacio costero
2. Fortalecimiento de la gobernabilidad regional mediante la implementación de un instrumento de ordenamiento territorial creado bajo ejes participativos y descentralizados.
3. Generación de una articulación multisectorial (CRUBC), que sostienen el enfoque constructivo para la solución de conflictos de interés de usos en el borde costero.
4. Establecer las bases para un Manejo Integrado del Borde Costero Regional.

III. PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNOSTICO AÑO 2016

Durante el proceso de actualización, se acordó la definición clara de los objetivos de la Zonificación, lo cual fue obtenido desde la Visión Estratégica levantada en los procesos de participación de la construcción de este Instrumento de Ordenamiento Territorial. Es así que, los objetivos de la Zonificación de Usos del Borde Costero, son los siguientes:

1. Generar un crecimiento poblacional de manera equilibrada, transformando al territorio del borde costero de Tarapacá en un sistema urbano-rural integrado.
2. Impulsar el desarrollo de infraestructura en el borde costero, de acuerdo a las necesidades de las localidades costeras, como soporte para su competitividad.
3. Explotar la ubicación estratégica del borde costero, de la región para el intercambio global y la integración macro-regional, mediante una red jerarquizada de comunicación y conexión terrestre, aérea y marítima con Chile, el Cono Central de Sudamérica y Asia Pacífico.
4. Diversificar la matriz productiva emplazada en el borde costero de Tarapacá, potenciando la actividad turística, en búsqueda del equilibrio territorial, con una gestión responsable de sus recursos naturales y energéticos.
5. Impulsar el crecimiento económico y empresarial en el borde costero, actuando como palanca de desarrollo, en armonía con el ambiente, su biodiversidad e historia.
6. Conservar, proteger y potenciar las zonas de alto valor ecológico y patrimonio histórico del borde costero, mediante el cuidado de sus particulares ecosistemas y el reconocimiento de su pasado.
7. Direccional la inversión pública para el desarrollo de la actividad productiva local, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes.

Propuesta Zonificación del Uso del Borde Costero Región de Tarapacá

Se contaban con los siguientes antecedentes del proceso 2007-2010:

1. Diagnóstico del Borde Costero Región de Tarapacá. única etapa Aprobada año 2007
2. Propuesta Cartografía de Usos del Borde Costero. 5 zonas o Franjas
3. Memoria explicativa Cartografía de usos del Borde Costero
4. Matriz de Compatibilidad de usos. (Exclusivos, Preferentes, Limitantes)

La actualización 2016 contó con los siguientes hitos:

1. Nuevos antecedentes por parte de los SSPP integrantes de la CRUBC, de las franjas o Zonas Propuesta.
2. Con los nuevos antecedentes se actualizaron tanto el diagnóstico como la Propuesta Cartográfica de usos del Borde Costero, de las 5 Franjas o Zonas

El trabajo realizado se presentó a la CRUBC de la región de Tarapacá para su aprobación, o revisión

Las Funciones Territoriales agrupan de manera macro, las actividades y usos más intensivos que se desarrollan en el borde costero en una forma perceptiva. Para esta Región se han considerado 5 funciones:

1. Función Productiva

- Pesca Industrial
- Pesca Artesanal
- Acuicultura
- Portuaria
- Industrial Pesada
- Minería
- Turismo y Recreación

2. Función Humano – Demográfica

- Área Urbana Consolidada
- Sistema de Asentamientos Humanos Menores (Localidades y caletas)
- Patrimonio Arqueológico, Histórico y Cultural

3. Función Ecológica

- Sitios Oficiales de Protección
- Relevancia Ecológica

4. Función Infraestructura

- Infraestructura Vial
- Zonas y Señales de Navegación

5. Función Defensa del Estado

Áreas Reservadas para el Estado

Por otro lado, el análisis interno de estas funciones, posibilita la determinación de grandes áreas homogéneas a zonificar. Debido a que la Región posee más de 370 kms de litoral, En el proceso de actualización 2007-2010 se definieron 5 zonas o franjas en el territorio Borde Costero de la región

de Tarapacá en función de sus actividades. Estas zonas se mantienen, pero se le insuma información actualizada.

IV. ZONAS DEFINIDAS EN EL PROCESO DE ZONIFICACION

N°	FRANJA O ZONAS	COMUNA	PROVINCIA
1	Tiliviche	Huara	Provincia del Tamarugal
2	Acantilados del Norte	Huara	Provincia del Tamarugal
3	Puerto de Tarapacá	Iquique	Provincia de Iquique
4	Ruta de los Minerales	Iquique	Provincia de Iquique
5	Los Pescadores	Iquique	Provincia de Iquique

Descripción de las Zonas, propuesta de Zonificación de Usos del Borde Costero

A continuación, se describe cada una de las zonas propuestas en el Instrumento de Ordenamiento Territorial, Zonificación de Usos del Borde Costero:

1. Tiliviche

Esta franja se extiende en la comuna de Huara, desde Punta Camarones, a 4 km. de la desembocadura de la Quebrada Camarones (XV Región) hasta Junín.

Se accede sólo por mar, a excepción de la localidad de Pisagua. Es un Sector de costa rocosa escarpada, con muy poca planicie litoral.

2. Acantilados del Norte

Se extiende en la comuna de Huara, desde Punta Junín hasta el límite comunal de Iquique. Esta Franja está dominada por un farellón costero de más de 800 metros de altura y sin acceso vehicular, se accede únicamente por mar

3. Puerto de Tarapacá

Se extiende en la comuna de Iquique, comenzando desde el norte de Punta Piedras hasta Playa Quinteros. Representa la franja litoral mayor de expresión de intensificación de usos.

Con una función esencialmente portuaria desde su fundación, Iquique representa en términos espaciales la cabecera del sistema regional.

4. Ruta de los minerales

Se extiende en la comuna de Iquique, comenzando desde Playa Quinteros hasta Punta Lobos. Posee una función productiva esencialmente industrial portuaria, en la que se desembarcan minerales extraídos en lo alto de la comuna de Iquique y de la comuna de Pica.

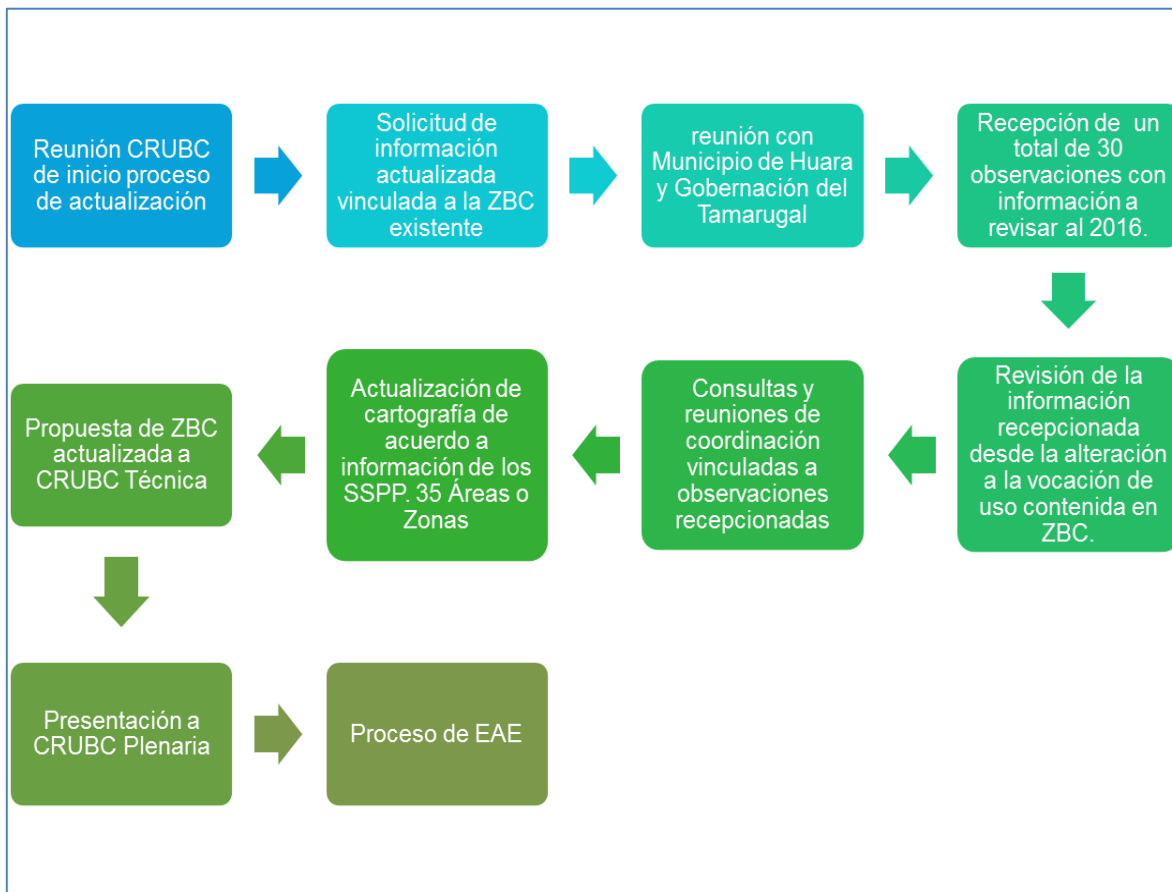
5. Los Pescadores

Se extiende en la comuna de Iquique, comenzando en punta lobos hasta El Loa, limitando con la Región de Antofagasta.

Alberga un uso eminentemente pesquero artesanal con algunas concesiones acuícolas.

V. METODOLOGÍA ACTUALIZACIÓN PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN USOS DEL BORDE COSTERO

El trabajo incluyó las siguientes actividades, que debe concluir en el proceso de evaluación ambiental estratégica, que estaría realizándose el año 2017:



VI. RESULTADOS PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO BORDE COSTERO:

Aumento de la demanda de uso de suelo del Borde Costero en la **Zona de Tiliviche** por parte de privados (ERNC, Planta desaladora, Zona de aducción de agua de mar). Período posterior al 2010. La inversión estimada es de M\$150 Millones de dólares:

Los proyectos que se empezaron a ejecutar en la Zona de Tiliviche con posterioridad al año 2010 son:

1. Modificación Producción de Yodo SCM Bullmine.
2. Planta desaladora Caleta Pisagua. (En Evaluación SEIA)
3. Aducción de Agua de Mar Junín para Lixiviación Minería no metálica
4. Proyecto Viento Fuerte de Tarapacá

Existe presencia de inversión Privada en la **Zona Acantilados del Norte**, situación que no ocurría previo al año 2010. Está en evaluación el Proyecto Orcoma para Producción de Yodo. (Zona de aducción y Construcción de Tubería), al Norte de Caleta Buena. La inversión estimada es de M\$230 Millones de Dólares. El estudio de Impacto Ambiental está en proceso de evaluación.

Existe un Cambio en la Configuración de Usos en sectores de **la Zona Puerto de Tarapacá**.

1. Aumento de Zona Urbana, entrada en vigencia seccional Playa Blanca-Bahía Chiquinata año 2011, en el sector sur del radio urbano de la comuna de Iquique. Alta Proyección de Construcción Viviendas en el Sector
2. Ampliación de Zona de Usos Industrial en la ciudad de Iquique, específicamente en el sector Punta Piedra, considerada en la Propuesta del PRI. (Plan Regulador Intercomunal)
3. Se especificó, con el organismo técnico el sector de **Palo Buque como ZT (Zona Turística)** por la práctica del deporte extremo, Vuelo en Parapente.

Se incluyó tanto en la actualización del Diagnostico como en las cartografías de Zonificación la información proporcionada por el SAG sobre los sitios de nidificación de la especie en peligro de extinción del Gaviotín Chico (*Sterna lorata*). Esta información está en **la Zona Ruta de los Minerales y los Pescadores**

Esta información se incluyó en las Líneas de base de los Estudios de evaluación de impacto ambiental de los proyectos de termoeléctricas Central Pacifico y Central Patache. Existen antecedentes en los expedientes de evaluación.

Las empresas plantearon medidas de mitigación y compensación, referente a la afectación de estas áreas, dentro del radio de influencia.

Se modifican algunas áreas ZIEC (Zona Natural de Especial Interés Ecosistémico para su conservación.) y ZAMERB (Zona de Amortiguación) por la presencia del Gaviotín Chico en ambas Zonas (Ruta de los Minerales y Los pescadores)

En la zona Ruta de los Minerales, existe un hito importante posterior al año 2010 que es la aprobación de los proyectos Proyecto Central Termoeléctrica Pacifico (M\$750.000) y Central Termoeléctrica Patache (M\$150.000). 2011. En Zona Industrial (ZI) y Zona Portuaria (ZP).

En la Zona de Los Pescadores, está la presencia de proyectos de Inversión posterior al año 2010, estos son: Proyecto Espejo de Tarapacá y Mejoramiento ELOISA que incluyen zonas de aducción de agua de mar, ambos proyectos están con Resolución de Calificación Ambiental, RCA.

Se identificaron algunos sectores de Guaneras, que no se incluyeron en el periodo 2007-2010, en las zonas de Tiliviche, Puerto de Tarapacá, Ruta de los Minerales y Los Pescadores.

Observaciones y alcances

En el proceso de actualización de zonificación, se presentó las siguientes observaciones:

1. Considerar la zona del Puerto de Iquique, en una posible ampliación de **Zona Portuaria (ZP), hacia el norte de Punta Piedras.**
2. Existe superposición con Zona de Manejo de Recursos Bentónicos, y Zonas Apropriadadas para el manejo de la Acuicultura. Hay usos incompatibles **Posible zona de Conflicto de interés**
3. La propuesta de la CRUBC es: Descartar la observación por ahora. La Empresa Portuaria de Iquique (EPI) no ha considerado la ampliación de la zona portuaria., siendo muy alto el costo de habilitación, sumando al hecho que existen desconocimiento de los datos batimétricos de la zona.
4. Se especifican las áreas establecidas como “Oasis de Niebla” en las zonas de uso ZIEC- (Zona Natural de Especial Interés Ecosistémico para su conservación).
5. Se revisaron las solicitudes de áreas para la acuicultura que se encuentran en diversos niveles de tramitación, para que sea considerada como antecedentes y elemento indicativo en la zonificación. SERNAPESCA. Se incluyen como anexo en el Diagnostico.
6. Se incluye la solicitud por parte de la DIRECTEMAR de especificar un área de restricción en el sector de Punta Gruesa – destacamento Lynch, dado el carácter militar del área.
7. Se revisaron los antecedentes del **Consejo de Monumentos Nacionales**. Se recepción una cobertura de puntos que contienen sitios de valor patrimonial y arqueológico que aportan a la actualización de este diagnóstico.

VII. MATRIZ DE ACTUALIZACIÓN DIAGNOSTICO ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO REGION DE TARAPACA

N°	ÁREA ESPECIFICA	OBSERVACIONES	ZONA	SSPP	ACTUALIZACIÓN
1	Zona de Proyecto Eolico, viento puerto quebrada de Chiza	Proyecto en Trámite MBN	Tiliviche	Seremi de Energía	Ampliación hacia el norte la zona de Zonificación. Norte de punta camarones
2	Zona de proyecto energético Collaguasi. Caleta Chica. Concesión fiscal para el desarrollo de generación de energía.	Concesión fiscal para el desarrollo de generación de energía	Tiliviche	Seremi de energía de Energía	Esta dentro de una ZTIE. Zona de apoyo de turismo de intereses especiales.
3	Planta de saladora de Caleta Pisagua	Proyecto en evaluación SEIA	Tiliviche	Gobernación Marítima	Incorporar el proyecto en la cartografía de Zonificación
4	Actualización Plan regulador Pisagua	Proyecto en ejecución	Tiliviche	Gobernación Marítima	Incorporar el área urbana.
5	Aducción agua de mar caleta Junín	Proyecto SEIA, calificado favorablemente	Tiliviche	Gobernación Marítima	Queda dentro de ZCPC, zona de conservación del patrimonio cultural. Se sugiere un área de exclusión, ya que el proyecto está aprobado ambientalmente

6	Concesión Bulmine. Modificación producción de Yodo	Proyecto SEIA, calificado favorablemente	Tliviचे	Gobernación Marítima	Superposición ZT. Zona de turística, y a la ZCPC. (Zona de conservación del Patrimonio Cultural). Se sugiere zona de exclusión.
7	Actualización de Zona Guanera. Punta Canaves y Punta Cuevas	Incorporar la información a la propuesta de Zonificación	Tliviचे	SAG	Conservación de Guano. Es una Zona Guanera, de aposentamiento de aves Hay una superposición a una ZTI (Zona de apoyo a turismo de intereses especiales). Se sugiere cambiar la nomenclatura, previo a una mayor especificación del SAG
8	Zona de abducción proyecto Orcoma, Sector Caleta Buena	Existe CCMM otorgada y proyecto evaluado SEIA	Acantilados del Norte	Medio ambiente	Incorporar el proyecto en la cartografía de Zonificación

9	Zona de usos industrial Sector punta piedras	PRI, delimita una zona industrial Existe superposición con una ZIE. (Zona natural de especial interés ecosistemico para su conservación)	Puerto de Tarapacá	Municipio de Iquique	Se sugiere remplazar zona de ZIE por una zona ZI (Zona industrial) Hay presencia de Guanera, Se sugiere indicar.
10	Zona Urbana	Ampliación Zona Urbana Playa Blanca debido a la entrada en vigencia del plan seccional playa blanca Bahía Chiquinata. 2001	Puerto Tarapacá	Municipio de Iquique	Se debe especificar la zona urbana que indica el instrumento normativo. Se sugiere cambiar a un uso (ZHdc). Zona condicionada para el desarrollo y consolidación de asentamientos humanos
11	Sector Palo Buque	Zona Turistica. Relacionada con el despegue de parapentes.	Puerto Tarapacá	SERNATUR	Especificar, la Zona Turística relacionada con el uso de despegue de Parapente e incorporarlo en la cartografía
12	Zona Guanera punta Lobitos, punta Chucumata.	Incorporar la información a la propuesta de Zonificación	Puerto Tarapacá	SAG	Especificar en cartografía de Zonificación
13	Zona Guanera Chucumata	Incorporar la información a la propuesta de Zonificación	Ruta de los Minerales	SAG	Especificar en cartografía de Zonificación
14	Zona de Gaviotín Chico, en ZE. (Zona reservada para el estado)	Zona reservada para el estado, no se puede hacer modificación	Ruta de los Minerales	SAG	Está en una zona exclusiva, reservada para el estado. No se puede hacer modificación en la propuesta de uso

15	Zona Gaviotín Chico, en Zhdc-Quinteros. Reglamento conservación de especies en peligro de extinción	Se sugiere cambiar la propuesta de zonificación a ZIEC (Zona natural de especial interés para la conservación ecosistémica)	Ruta de los Minerales	SAG	Modificación en la Zonificación cambiar una zona Zhdc a una zona ZIEC (Zona natural de especial interés para la conservación ecosistémica)
16	Zona Gaviotín Chico presencia Zhdc (zona Condicionada para el desarrollo y consolidación de asentamientos humanos) en la localidad de Yape	Se sugiere cambiar la propuesta de zonificación a ZIEC (Zona natural de especial interés para la conservación Ecosistémica)	Ruta de los Minerales	SAG	Modificación en la Zonificación cambiar una zona Zhdc a una zona ZIEC (Zona natural de especial interés para la conservación ecosistémica)
17	Zona Gaviotín Chico en zona Zamb.(zona de amortiguación ambiental). Chanayavita.	Revisar la zona de amortiguación ambiental	Ruta de los Minerales	SAG	Ampliar zona de amortiguación.

18	Zona Gaviotín Chico. En ZAPI. Patillo	<p>Zona de conflicto reciente. Hoy existe mayor información sobre los sitios de nidificación del gaviotín Chico.</p> <p>Esta información se incluyó en la Línea de base de los Estudios de evaluación de impacto ambiental de las termoeléctricas central Pacífico y central Patache.</p> <p>Existen antecedentes en los expedientes de evaluación. Las empresas plantearon medidas de mitigación y compensación. No se puede desconocer esta área en el instrumento de Zonificación de usos del Borde Costero.</p>	Ruta de los Minerales	SAG	<p>Es el área más crítica. Existen compromisos de mitigación y de compensación, por parte de las empresas. La empresa tiene que hacer medidas de mitigación y compensación.</p> <p>Impacto significativos, medidas de mitigación y compensación.</p>
19	Zona Guaneras, Yape, Punta Patillos, Patillo-Patache; Peñon Patache, Lobera Patache, Pinguinera Patache, Pabellon de Pica.	Incorporar la información a la propuesta de Zonificación	Ruta de los Minerales	SAG	Especificar los puntos de Guaneras en la cartografía de zonificación de la ruta de los mineras
20	Proyecto espejo de Tarapacá	Incorporar la información a la propuesta de Zonificación	Ruta de los Pescadores	Gobernación Marítima	Hay una superposición de Zonas de asentamientos rurales. Se sugiere un área de exclusión en una Zona Industrial.

21	Zona Gaviotín Chico. Boca del diablo. IKE-IKE	Zona relevante según el levantamiento de Información del SAG. Existen proyectos con RCA que reconocen el sector y proponen medidas de mitigación. Eloisa Consideró presencia del gaviotín Chico. Existe fiscalización por parte de los servicios.	Ruta de los Pescadores	SAG	Está en una Zhdc. Cambiar la Zonificación por una ZIEC.
22	Proyecto Eloisa. Ducto de abducción de agua de mar	Incorporar la información a la propuesta de Zonificación	Ruta de los Pescadores	Gobernación Marítima	Hay una superposición de Zonas de asentamientos rurales. Se sugiere un área de exclusión. Zona Industrial. Buffer
23	Zona Gaviotín Chico en el sector del LOA	Incorporar la información a la propuesta de Zonificación	Ruta de los Pescadores	SAG	Superposición de ZAPA. Se sugiere cambiar a ZIEC., abarcando al zona ZT (Zona Turística) Es la zona más importante de todas.
24	Guanera de Punta Lobos, San Marcos, y punta blanca	Incorporar la información a la propuesta de Zonificación	Ruta de los Pescadores	SAG	Incluir la información en la propuesta de zonificación

VIII. ANTECEDENTES GENERALES DE LA REGIÓN DE TARAPACÁ

La Región de Tarapacá limita por el oeste con el océano Pacífico, por el este con la frontera chileno-boliviana, por el norte con la Región de Arica – Parinacota y por el sur con la Región de Antofagasta. Se extiende entre los 19°13' y 21°39' de Latitud Sur y desde los 68°25' de Longitud Oeste hasta el océano Pacífico.

La región de Tarapacá tiene una superficie de 42.225,8 km², cuya población alcanza los 238.950 habitantes, de lo anterior resulta una densidad de 5,65 habitantes / km². La región se encuentra dividida administrativamente en dos provincias: Tamarugal e Iquique, las que a su vez, se encuentran subdivididas en siete comunas.

La capital regional es Iquique, concentrando 216.419 habitantes¹, cifra que equivale al 90,6% de la población total de Tarapacá según fuentes del Censo 2002, por su parte, las ciudades más pobladas que le siguen son Pozo Almonte (10.830 hab.) y Pica (6.178 hab.).

En términos geográficos, se pueden distinguir cinco zonas de relieve dentro de la Región de Tarapacá, cada una de las cuales posee características particulares, éstas son: la Costa y Planicies Litorales, Cordillera de la Costa, Depresión Intermedia, Serranías del brazo occidental de la Cordillera de los Andes y el Altiplano.

Climáticamente, ésta área pertenece a una zona con características de aridez extrema, se encuentra bajo la influencia del anticiclón del pacífico, fenómeno que inhibe las precipitaciones y a su vez hace predominar los vientos del sur y sur-oeste.

Las principales actividades económicas regionales son la minería, el comercio internacional y la industria portuaria, en menor escala se posiciona el turismo, la pesca y acuicultura y por último, como actividad de subsistencia la agricultura del desierto, como apoyo a los centros poblados de la pampa.

A fines del siglo XIX la principal riqueza de esta región y del país correspondía al salitre. En la actualidad, es el cobre el principal mineral, cuyo desarrollo sectorial se ha basado en la puesta en marcha de proyectos cupríferos de gran envergadura, como son Doña Inés de Collahuasi, Quebrada Blanca y Cerro Colorado. Con respecto a la minería no metálica, destacan el salitre, el cloruro de sodio (sal común) y la diatomita.

Por otra parte, la pesca, que había sido una gran actividad económica regional, debido a la abundancia de los recursos pesqueros (principalmente anchoveta y jurel) ha ido perdiendo

¹ Esta cifra incluye a la población urbana y rural de Iquique y Alto Hospicio, ambas suman un total de 216.419 habitantes.

importancia relativa debido en alguna medida al complicado panorama que presenta el fenómeno climático de "El Niño", y la sobreexplotación de los recursos pelágicos a lo largo de la historia.

Geomorfología – Geología

1.1.1. Presentación

Al estudiar la morfología litoral, es necesario destacar que ello no solamente implica efectuar análisis de la zona afectada por la interacción tierra mar, sino también involucrar aquellas áreas vinculadas con el sector costero y que directa e indirectamente han influido en la génesis de las microformas litorales actuales. Siendo el paisaje físico un todo armónico integrado, es inútil separar las influencias ejercidas por los fenómenos que actúan en el marco espacial de la región. Enfocado desde ese punto de vista, se considera que el sector costero en referencia presenta tres áreas morfológicas muy definidas.

a.- Planicie Litoral.

Se extiende prácticamente sin interrupciones a través de 17 kilómetros. Cronológicamente dataría del período de formación del nivel Cachagua, piso de sedimentación marina existente en la zona central.

Se presentan en forma de escalones labrados por el mar en diferentes tipos de rocas y separados entre sí por acantilados muertos. Resultan de una interferencia en el Plio-Cuaternario de transgresiones y regresiones del océano, ligadas a ciclos glacio-eustáticos, y al solevantamiento del continente durante este período. Estas terrazas constituyen las áreas donde se asientan todos los centros poblados costeros.

La planicie que en gran parte alcanza una anchura de cuatro kilómetros como promedio, ha sido alterada por la tectónica antigua y reciente. Un sistema de fallas transversales, longitudinales y oblicuas que han afectado la parte occidental de la Cordillera de la Costa, ha determinado que en algunos sectores de la planicie se observen escalones solevantados que rompen con la continuidad de la misma en altitud. Igualmente han engendrado desplazamientos trasversales de bloques, algunos de los cuales han formado promontorios que sobresalen de la línea costera.

La planicie litoral no puede considerarse como una superficie plana absoluta. Constituye más bien un plano inclinado, según el caso, que asciende paulatinamente hacia el Este llegando a altitudes que sobrepasan los 100 metros al ponerse en contacto con la Cordillera de la Costa. La roca fundamental del subsuelo varía según los sectores en estudio. A veces el subsuelo o basamento está formado por rocas mesozoicas sedimentarias de origen marino, y en otros casos, las rocas son fundamentalmente granodiorítica.

b.- La Meseta Superior.

Está constituida por el sector más occidental de la Cordillera de la Costa. Su altitud es variable y su topografía está determinada tanto por la tectónica como por los procesos de erosión y sedimentación de carácter local. Un análisis en detalle permite detectar varios sistemas de fallas longitudinales, transversales, líneas de talweg y bolsones sedimentarios que constituyen cuencas cerradas rellenas de materiales detríticos y salinos que en algunos casos alcanzan un apreciable espesor.

c.- El Acantilado Superior de la Cordillera de la Costa.

Oscila entre los 500 y los 800 metros de altitud y pone en contacto la meseta superior con la planicie litoral. Es un típico acantilado muerto, cuyo origen también es incierto. Para la mayoría de los investigadores el acantilado se habría formado por la doble acción, tanto del mar como de los procesos de derrumbe del material, producto de la meteorización mecánica de las rocas locales de la Cordillera de la Costa.

Es importante destacar el hecho de que el borde del acantilado costero sigue un rumbo sinuoso de norte a sur, que se mantiene relativamente paralelo a la línea de costa. Incluso, este fenómeno se hace muy evidente frente a los promontorios rocosos que penetran al interior del océano.

Los materiales desintegrados por los efectos de la meteorización mecánica y química del borde superior del acantilado han sido arrastrados por acción de la gravedad hacia los niveles inferiores del mismo, creando una vasta superficie de escombros de falda en pendiente y varios conos de derrubios en su base.

Figura 1: Áreas Morfológicas



Fuente: Imagen de Google Earth Pro, 2016

1.1.2. Implicancia Territorial Actual

A partir del sollevamiento de la Cordillera de la Costa, que se realizó en el Terciario, se da comienzo a la evolución geomorfológica que originó los relieves actuales del área de estudio. Al mismo tiempo que se efectuaban movimientos de ascenso de la cordillera de la costa, se producían fenómenos de orden tectónico y volcánico que dieron origen a un intenso fallamiento y al afloramiento de materiales magmáticos. Este intenso fallamiento constituye un rasgo estructural importante de esta región costera. Se pueden observar dos principales sistemas de fallas, uno rumbo norte y otro de rumbo este.

Los paleoclimas del Terciario también jugaron un rol importante en el modelado. Probablemente hubo períodos más lluviosos que el actual, lo que explica la presencia de quebradas, líneas de talweg y bolsones sedimentarios que hoy se hallan en la Cordillera de la Costa. El sollevamiento explicaría, por otra parte, los valles suspendidos sobre el acantilado que limita en su parte occidental con la meseta superior.

Si bien es cierto, que no han habido cambios muy fundamentales del orden climático durante el Cuaternario (según muchos autores, las glaciaciones no afectaron el desierto del Norte Grande de Chile) el paisaje físico ha experimentado cambios notables. Es probable que en el pasado hubiera mayor vegetación y mejores condiciones para la existencia de agua en el área litoral. Incluso la fauna marina y terrestre fue más abundante. Sin embargo, gran parte de este paisaje ya no existe.

Un recorrido por las áreas geográficas más representativas de la costa de la Región, permite visualizar ciertas diferencias entre las dos comunas costeras de Huara e Iquique. Las características de cada una de ellas son presentadas de manera resumida en las siguientes páginas.

Pisagua:

Situada en la Comuna de Huara, quedando comprendida entre los paralelos 19°30' y 20°00' Lat. Sur y el Meridiano 71°26' Long. W y la línea de Costa, presenta un relieve de cadenas de cerros y cuencas interiores. Ésta limita al oeste por el acantilado de la Costa, el cual constituye un rasgo morfológico espectacular que se mantiene a lo largo de toda la Costa, con una altura promedio de 750 m.s.n.m. y una pendiente de aproximadamente un 60%. La línea de costa es bastante irregular, en forma de puntillas o caletones, desarrollándose localmente pequeñas playas (Pisagua, Junín, Caleta Buena). Las playas que se desarrollan en este borde del acantilado favorecen la concentración de minerales pesados, producto de la descomposición de lavas andesíticas y cuerpos graníticos. Esta área se encuentra intensamente afectada por fallas normales, distinguiéndose en base a su orientación dos sistemas, uno norte-sur y otro este-oeste.

Punta Negra o Inicio de la Planicie Litoral:

Situada en el límite norte de la Planicie Litoral de Iquique (20° 11' Latitud Sur). La Cordillera de la Costa cae abruptamente al mar formando un acantilado vivo. Litológicamente está constituida de rocas graníticas (granodiorita) de edad jurásica fuertemente diaclasadas, creando formas columnares con un complejo sistema de diaclasas. La meseta superior muestra un gran número de quebradas que cortan el farellón costero y que están asociados a las líneas de fallas locales. Superficialmente está cubierta de arena y materiales detríticos.

Punta Negra marca el comienzo de la planicie litoral que se prolonga incluso más al sur de la Caleta Loa. Al norte solo es posible distinguir acantilados vivos que dificultan toda comunicación por el litoral.

Barrio Industrial de Iquique o Quebrada de Huantaca:

Situado al norte de Iquique. Constituye un bloque hundido al producirse el desnivel que originó la falla de Huantaca. La planicie litoral corresponde, por lo tanto, a un sector deprimido topográficamente en relación a la ciudad de Iquique propiamente tal, que se hallaría emplazada al sur de la falla y sobre el bloque solevantado por la misma.

Es importante destacar la falla de Huantaca, por el hecho de hallarse asociada a los minerales de plata de la Cordillera de Costa y porque a través de ella circula el agua subterránea que aflora en la planicie litoral. Se trata de una gran falla transversal de grandes dimensiones que viene del interior de la Cordillera de la Costa y que, luego de atravesar la ciudad, se interna en el sector del puerto.

Iquique o Planicie Litoral:

La ciudad se halla emplazada directamente sobre la planicie litoral constituida litológicamente en el subsuelo, por rocas traquíticas asociadas a materiales de la Cordillera de la Costa. Muestra una topografía relativamente plana, pero que asciende paulatinamente hacia el oriente. El acantilado muerto que limita a la ciudad por el este, está recubierto por materiales eólicos, mostrando una pendiente aproximada de 45°. La superficie abrupta y casi lisa, hizo pensar que este acantilado constituía un verdadero espejo de falla.

La morfología litoral de Iquique ha sido alterada por la acción antrópica. La línea de costa muestra formaciones rocosas volcánicas muy erosionadas por la acción de las olas. La isla Serrano ha sido unida artificialmente al continente para efectuar trabajos portuarios. Entre las rocas que forman caletones (entradas de mar en las rocas) se acumulan arenas que no alcanzan a constituir playas propiamente tales.

A partir de Punta Morro y hasta playa Cavanha continúa el proceso erosivo del mar. Las rocas costeras son fuertemente atacadas por las olas, las que han originado arrecifes y caletones. La playa Cavanha tiene la forma típica de una costa regularizada que ha alcanzado su perfil de equilibrio. Está constituida por materiales sedimentarios finos (arenas blancas cuarcíferas y conchíferas). Estos

materiales sedimentarios parecen internarse muy al interior del continente hasta llegar al borde del acantilado muerto de la Cordillera de la Costa.

La Punta (península) de Cavancha se interna en el mar con una forma de arista delimitada por líneas rectas. Según L. Velozo y M. Sánchez (1991), ésta constituiría un afloramiento rocoso asociado a las rocas volcánicas locales de la Cordillera de la Costa; probablemente constituyó una isla en el pasado, y que recientemente se habría unido al continente por los materiales sedimentarios marinos. Su límite norte está cortado por una probable línea de falla que viene de la Cordillera de la Costa. Esta falla sería la causante del afloramiento de aguas detectado en el sector.

A partir de Punta Cavancha se inicia Playa Brava, que se prolonga hasta Primeras Piedras. Esta playa tiene gran importancia desde el punto de vista morfológico, pues los materiales sedimentarios (arena) que aporta se internan en la planicie litoral para dar origen al Cerro Dragón, una gran formación dunaria que se localiza al sur de la ciudad de Iquique, cerca de 250 m.s.n.m. Bajo la capa eólica superficial aparece la arenisca muy consolidada (L. Velozo y M. Sánchez; 1991).

Sin embargo, cabe destacar que R. Paskoff (1998) plantea al respecto que las observaciones geomorfológicas, así como el contraste sedimentológico entre las arenas de las dunas y las playas vecinas, implican que no existe hoy en día una fuente activa de abastecimiento de arena para la duna que, por lo tanto, tiene un carácter relicto. Ella, probablemente, se formó durante la última glaciación, cuando el nivel del mar 100 m inferior al actual expuso a la deflación una plataforma marina de 5 Km. de ancho que habría provisto de arena que conforma la duna.

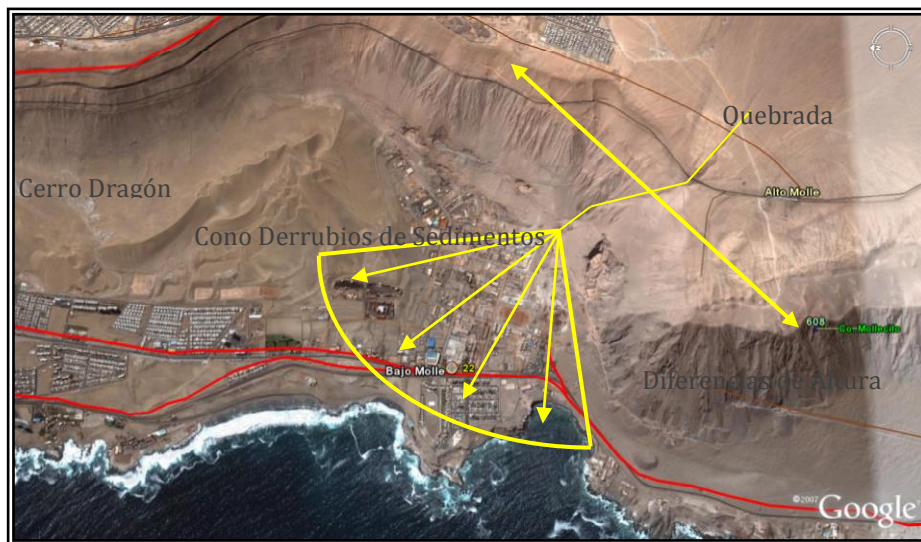
Desde Primera Piedras, pasando por Huayquique y hasta Bajo Molle, la línea de costa vuelve a mostrar formaciones rocosas. Se producen fuertes desniveles probablemente a causa de la tectónica y se forman acantilados vivos (nivel dunkerkiano).

Bajo Molle o Zona de Derrubios en el sector sur de Iquique:

Una gran falla transversal rompe la continuidad del acantilado costero y la planicie litoral, creando un notorio desnivel. La línea de falla está asociada a un paleoescurrimiento terciario que incluso creó una red de drenaje organizado sobre la meseta superior de la Cordillera de la Costa. Hoy se presenta como una profunda quebrada o valle suspendido que al entrar en contacto con la planicie litoral forma un cono de derrubios. La línea de talweg continúa hasta el mar.

El sector de Bajo Molle presenta muchos accidentes topográficos. Al norte está limitado por el Cerro Dragón, al este por la Cordillera de la Costa y al sur por la línea de falla que ha originado un fuerte desnivel al que se ha hecho mención, que se presenta como un escarpe abrupto.

Figura 2: Esquema de Bajo Molle



Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth, 2016

Un corte natural de la costa muestra materiales sedimentarios estratificados de origen marino. Probablemente, este tipo de materiales continúa bajo la Pampa Molle y el Cerro Tarapacá. El acantilado o farellón costero muestra una cubierta y gruesos bloques desprendidos de los niveles superiores a causa de la meteorización mecánica.

Importante de mencionar, es que en este sector se han concentrado concesiones mineras de explotación de áridos bajo el Código de Minería de 1983, éstas empresas han debido ser retiradas del lugar debido a la expansión urbana con uso residencial que se ha generado en Bajo Molle.

1.1.3. Posibles Tendencias

Se prevé que los espacios litorales del Norte empezaran a recibir a futuro una creciente presión demográfica de base productiva y sobre todo recreativa ligada a un incremento económico sostenido.

Sin embargo, estos espacios, que presentan ecosistemas originales, son altamente dinámicos y frágiles en sus equilibrios. Presentan grandes potencialidades de desarrollo, pero también tienen limitaciones de uso e implican riesgos que se deben tomar seriamente en cuenta si se desea mantener su paisaje y su biodiversidad y transmitirlos sin demasiado deterioro a las generaciones futuras.

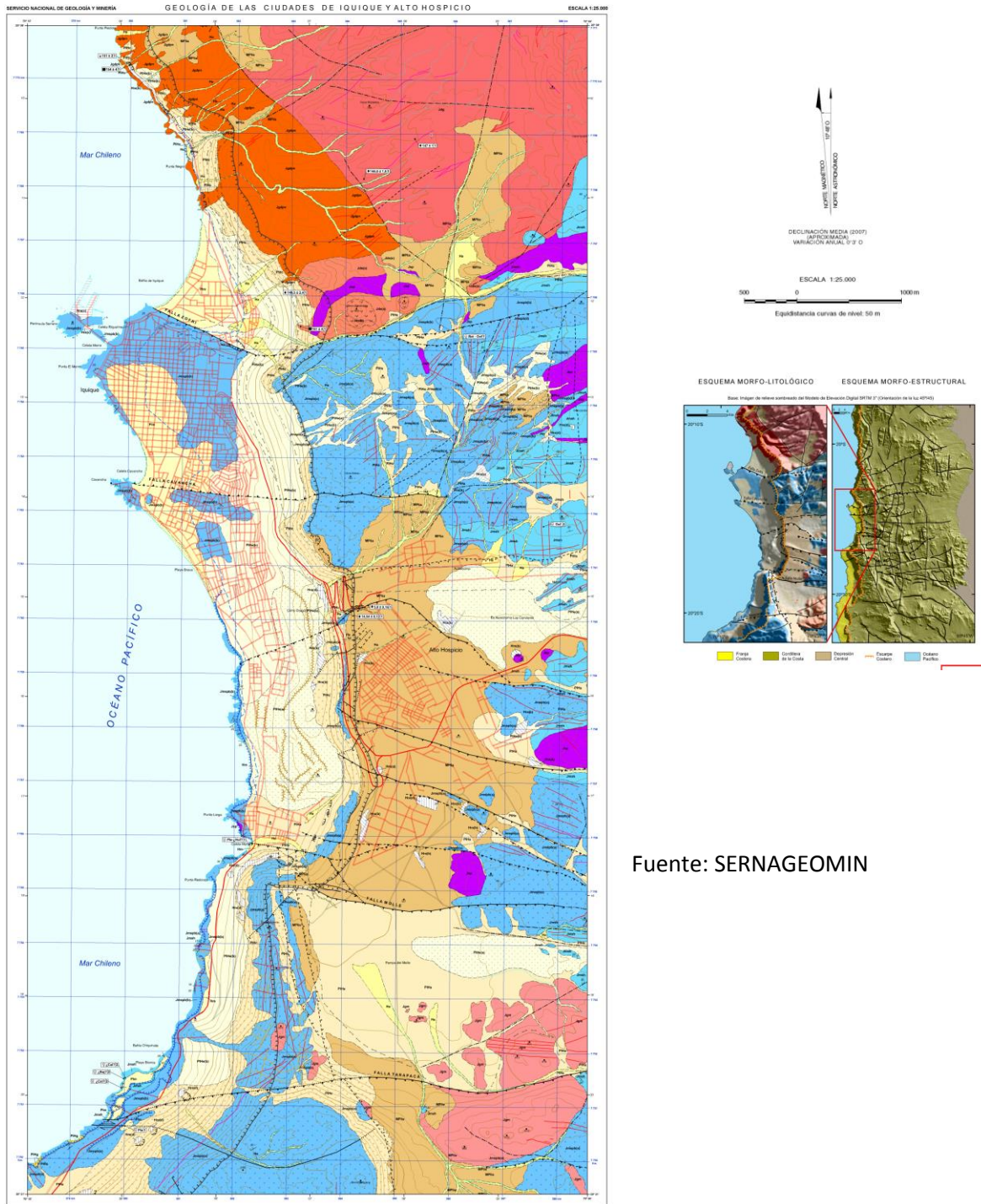
Por encontrarse en un ámbito de triple interacción entre tierra, mar y aire, las costas constituyen generalmente medios muy dinámicos. En el caso del Norte Grande Chileno, este dinamismo es todavía mayor porque esta costa corresponde a un margen continental activo, caracterizado por la subducción de la placa de Nazca bajo la placa de América del Sur, donde permanentemente ocurren terremotos y maremotos. En el hecho, los maremotos o tsunamis que azotan la costa pueden ser de origen regional o lejano, constituyendo un fenómeno que representa un riesgo mayor para los asentamientos humanos por su frecuencia y magnitud.

Según las estadísticas que posee la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI), el norte del país es uno de los sectores más activos desde el punto de vista sísmico y tectónico de la costa chilena, presentando una de las más altas probabilidades de ocurrencia sísmica de magnitud considerable en el área.

Sin embargo, la actividad sísmica que se produce es a nivel superficial, es decir, a menos de 33 kilómetros de profundidad, ha sido muy baja en los últimos 130 años. Esto indica que la razón de absorción en la zona de contacto entre la placa oceánica y continental es muy baja o está ocurriendo sin grandes sismos (Lorca, 1979), lo que aumenta las posibilidades de ocurrencia de un sismo de consideración en esta región.

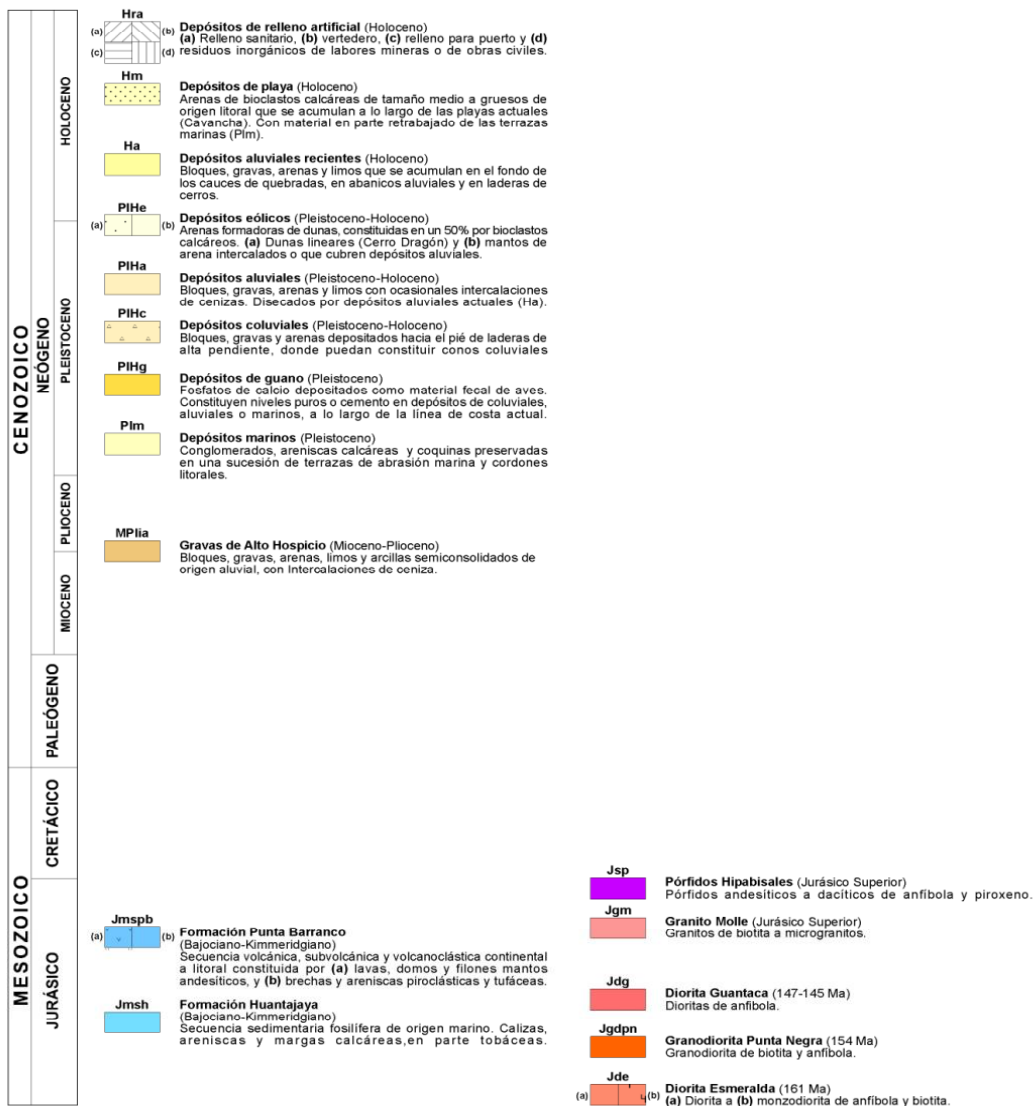
En este contexto, especialistas del área sísmica, plantean su inminente ruptura, proponiéndose, además que el epicentro más probable debe ser en el fondo marino, originando así una alta probabilidad de ocurrencia de un tsunami. En la eventualidad que así fuese, este mega sismo alcanzaría una magnitud igual o mayor a 8 en escala de Richter, alterando toda la morfología actual de la costa de región.

Cartografía 1: Geología de las Ciudades de Iquique y Alto Hospicio

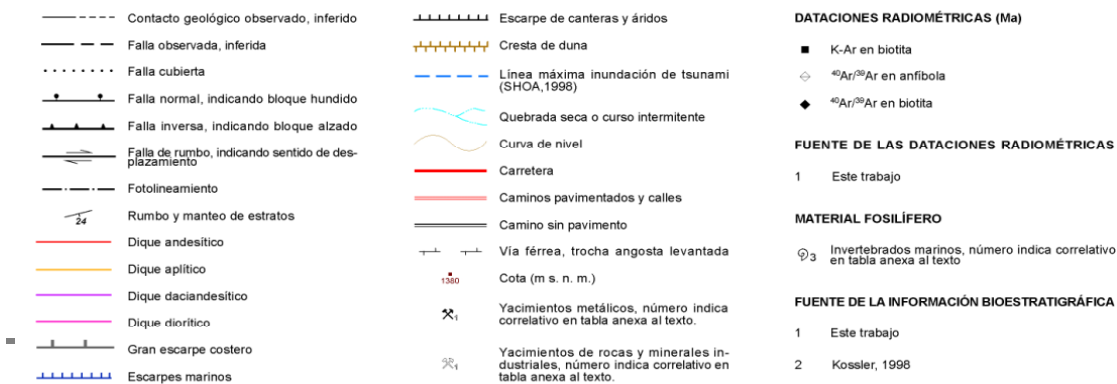


Fuente: SERNAGEOMIN

L E Y E N D A

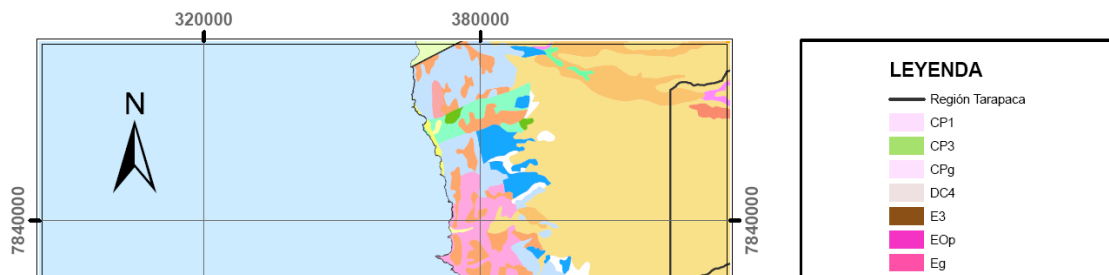


S I M B O L O G Í A



Cartografía 2:

**Carta Geológica Borde Costero
Región Tarapacá**



ón

1.2. Hidrografía

1.2.1. Presentación

Por su condición desértica, la región presenta una hidrografía bastante típica. La hidrografía regional drena desde la alta cordillera hacia la vertiente pacífica. Casi todas ellas presentan escurrimientos estivales y se infiltran en la pampa.

Las cuencas endorreicas corresponden a aquellas definidas como cuencas cerradas de elevación intermedia, que se desarrollan desde una altura en su base de equilibrio de entre 1000 m.s.n.m. y hasta los 3000 m.s.n.m., que se generan por la imposibilidad de evacuar parte importante de las precipitaciones estivales de la zona altiplánica hacia el Pacífico. Aquí, se distinguen la Pampa del Tamarugal, constituida por la propia pampa, y las quebradas andinas que drenan hacia ésta, que se sitúan político-administrativamente en la comuna de Huará, y el Salar Grande, al interior de la Cordillera de la Costa, en la comuna de Iquique.

En la Región de Tarapacá no existen relieves que encierren las aguas que caen en la región andina, escurriendo éstas hacia el oeste. Las aguas que se juntan en las depresiones sin salidas se evaporan dejando las sales que han disuelto y acarreado, durante su recorrido, formando los salares. Existe un sistema de drenaje exorreico, que forma parte del sistema de cuencas de carácter internacional, pero a su vez se han formado cuencas arreicas, las cuales se manifiestan en el litoral de la región, constituyendo cuencas costeras inactivas de poca extensión.

1.2.2. Implicancia Territorial Actual

Quebrada de Tiliviche – Quebrada de Tana o de Camiña:

La quebrada de Tana o camiña nace a los pies del Cerro Llanquipa (5.210 m.s.n.m.) y transcurre en forma de un cañón de cauce estrecho confinado primero por altos cerros y más abajo por los taludes de la pampa (Tana-Tamarugal), flanqueando el farellón costero, donde pasa a llamarse quebrada de Tiliviche al unirse con la quebrada del mismo nombre; para desembocar al mar en la caleta Pisagua Viejo. Sus afluentes son escasos, de bajo a nulo caudal y de breve desarrollo.

Presenta un régimen intermitente y su escurrimiento no llega al mar, infiltrándose en la localidad de Moquilla para reaparecer y volver a infiltrarse nuevamente. Su caudal medio anual alcanza a los 0,2 m³/s, registrando cada ciertos períodos crecidas extraordinarias producto de las lluvias de verano del altiplano, éstas han superado los 15 m³/s.

Río Loa:

Si bien la cuenca del río Loa se sitúa principalmente en la región de Antofagasta, su curso inferior y especialmente el paso por la Cordillera de la Costa y su desembocadura en el Pacífico involucran el área en estudio, por cuanto su cauce constituye el límite meridional de la comuna de Iquique y de la Región de Tarapacá.

Drena 33.750 Km², siendo activa solo en un 20%. Su longitud alcanza a los 440 Km., de los cuales aproximadamente 20 Km. se sitúan en la comuna de Iquique. El régimen del Loa es pluvial y sus crecidas obedecen a las intensas lluvias del verano que se producen en la cordillera Andina.

Un aspecto relevante de considerar en términos de planificación a nivel supra-regional, es la fuerte intensidad de extracción del recurso hídrico para usos de tipo urbano, minero, agrícola y forestal que se da en toda la cuenca del río y que repercute directamente sobre el estado de su desembocadura.

Cuencas Costeras:

Se caracterizan por constituir una serie de vertientes o aguadas situadas en la falda occidental de la Cordillera de la Costa, específicamente al pie del farellón costero. Están ligadas a fallas transversales de la señalada cordillera y si bien se presentan en su mayoría inactivas, evidencian escurrimientos históricos asociados a instalaciones humanas desde la época precolombina. Algunas de ellas, como Colorado en Iquique, Bajo Molle, Los Verdes, Chucumata y Pabellón de Pica, todavía presentan afloramientos, pero de muy bajo caudal y deficiente calidad.

Antecedentes para el sector entre Tiliviche y el Loa señalan que existen demandas de agua sobre estos recursos y otros subterráneos correspondientes a actividades industriales y mineras.

Hidrogeología:

Desde la perspectiva hidrogeológica, el subsuelo de la ciudad de Iquique está condicionado por la existencia de flujos subterráneos provenientes desde el Oriente gracias a la existencia de estructuras geológicas que permiten su paso a través de la Cordillera de la Costa que, en general, actúa como una barrera hidrogeológica eficaz (ver Figura 1). La cuantía de estos flujos es hasta ahora desconocida, pero es posible presumirla como escasa y con grados de mineralización altos.

Estas aguas continentales, en conexión hidráulica con las aguas marinas, antiguamente permitieron la generación de algunas “aguadas” o los denominados popularmente “ojos de mar” en la zona baja de la ciudad. Desafortunadamente no existe bibliografía científico-técnica sobre esta materia, tratándose, quizás, del área con presencia de agua subterránea menos estudiada en la Región de Tarapacá.

No obstante, existen antecedentes de presencia de agua subterránea en varios sectores de la ciudad, desde el barrio del Colorado por el Norte hasta Bajo Molle por el Sur, incluyendo áreas como Zona Franca, el Centro de la ciudad, y Cavanca. La profundidad de las aguas subterráneas, dependiendo del sector de la ciudad, puede encontrarse a sólo un par de metros del nivel del terreno o hasta cerca de 50 metros bajo él. Se trataría de aguas mineralizadas y muy antiguas, probablemente de varios miles de años.

Este modesto sistema hidrogeológico de Iquique también es recargado por las pérdidas de la red de abastecimiento de agua potable de la ciudad, las cuales son explotadas del acuífero de la Pampa del Tamarugal distante 37 km al Este. Considerando que la red domiciliaria puede tener pérdidas en

torno al 30%, este aporte antrópico puede resultar significativo y determinante en la influencia geotécnica de las aguas freáticas sobre las edificaciones urbanas².

Figura 3: Pasos Naturales del Agua Subterránea



Los pasos de las aguas subterráneas hacia la ciudad de Iquique estarían directamente relacionados con el sistema de fallas rumbo Este, mencionado en la variable de geología. En la siguiente figura se muestran claramente las fallas estructurales que atraviesan la ciudad y se advierte que éstas coinciden con la falla Zofri y la Falla que baja desde Alto Hospicio finalizando en Playa Brava.

Figura 4: Sistema de Fallas Iquique

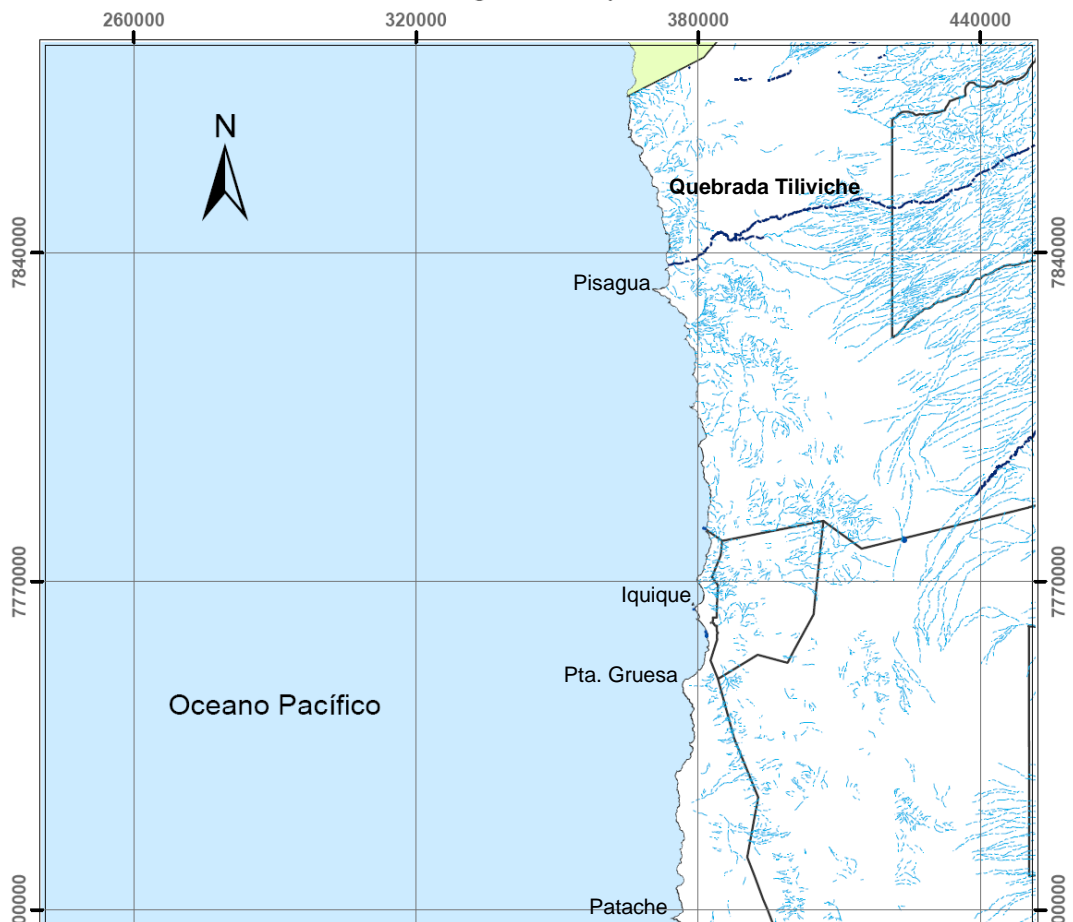


Fuente: Schlegel, 2020

² Informe: Diagnóstico Hidrogeológico De Las Aguas Subterráneas Que Afectan El Edificio Ex-Aduana De Iquique, IMI 2007.

Cartografía 3:

**Hidrografía de Borde Costero
Región Tarapacá**



1.2.3. Posibles Tendencias

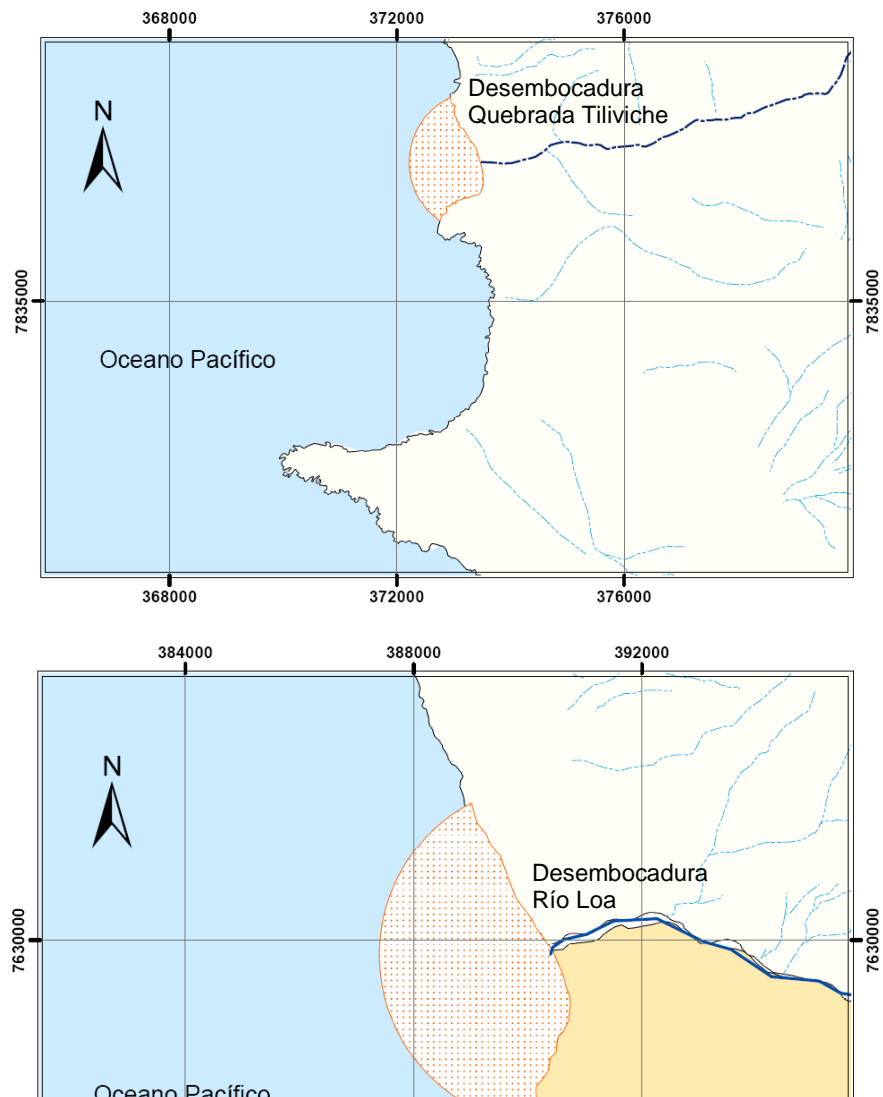
En el año 1997, fuertes lluvias altiplánicas en el sector del Loa alto, causaron la crecida del río la que ocupó antiguos cauces que habían estado secos por años e incluso décadas. Algunos de éstos cauces habían sido utilizados para acumular desechos de la importante industria minera de tal sector de la segunda región. El Loa entonces, arrastró hacia su caudal tales desechos, -muy tóxicos en algunos casos y solo basura inorgánica en otros-, originándose un enorme daño tanto a los ecosistemas ribereños, como a las actividades de agricultura que se desarrollan más abajo, además de contaminar fuertemente los tranques Santa Fé, Loa y Sloman, perjudicando el suministro de agua potable del poblado de Quillagua. En tal oportunidad el principal contaminante detectado fue arsénico, conocido por sus nocivos efectos cancerígenos en la salud humana. En el año 2000, las lluvias altiplánicas se incrementaron aún más, y el río volvió a ocupar cauces ancestrales, arrastrando grandes cantidades de desechos tóxicos de origen minero que causaron un daño aún mayor en todo el cauce del río y desembocando al mar, produciéndose mortandad de flora y fauna marina en varios kilómetros alrededor de la desembocadura. En este último evento, los contaminantes principales fueron del grupo de los Xantatos, los cuales no se biodegradan, solo decantan a los sedimentos, en donde se acumulan hasta que otra crecida levanta el sedimento y el efecto nocivo vuelve a repetirse.

En el marco de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Gobierno encargó un estudio de la variabilidad climática en Chile para el siglo XXI, con el fin de determinar la variación que tendrán la temperatura y las precipitaciones en el territorio. Sus conclusiones indican que la mayor variación de temperatura se daría en las regiones de Tarapacá y Antofagasta, y en el altiplano de las regiones de Atacama y Coquimbo. En las zonas altiplánicas del norte grande, las lluvias se incrementarían en primavera y verano, potenciando el fenómeno “invierno boliviano o altiplánico”.

Se hace extremadamente necesario, incorporar estas tendencias climáticas en la planificación territorial, puesto que, además de los efectos directos que puede traer el incremento de las lluvias del invierno altiplánico, los escurrimientos de aguas ocuparían cauces ancestrales, secos por décadas, y arrastrarían, -al igual que en el caso del desastre ambiental del Loa-, desechos de todo tipo, de entre los cuales los más preocupantes por su toxicidad son lo de origen minero, metálico y no metálico. Un punto en alerta lo marcan las faenas de extracción de Yodo en la Región.

Cartografía 4:

**Areas de Transporte de Sedimentos
Región Tarapacá**



1.3. Clima - Oceanografía

1.3.1. Presentación

Clima litoral regional:

El borde costero de la Región presenta, según la clasificación de Köppen, dos tipos de clima; BWhn (desértico cálido con nublados abundantes) que abarca la zona norte hasta aproximadamente la altura de *Mejillones del Norte* (19°49'35.38" S ; 70°09'25.78" W) y BWn (desértico con nublados abundantes) que abarca todo el resto del litoral de la región. A continuación, se describe brevemente el clima general del borde costero regional; Clima desértico costero con nublados abundantes:

Predomina desde el extremo norte hasta casi los 30° de Latitud Sur, y abarca la mayor parte de la Cordillera de la Costa y todos los discontinuos sectores de planicies litorales. Cubre una franja longitudinal paralela a la costa y de no más de 40 a 50 km de ancho. Se caracteriza porque las temperaturas son relativamente bajas (con respecto a los territorios al interior del continente a la misma latitud) y homogéneas, la amplitud térmica diaria y anual es pequeña, debido a la influencia del mar. Existe una alta humedad atmosférica con numerosas nieblas (camanchacas) y alta nubosidad. Las lluvias son muy escasas y aumentan en dirección al sur. Las ciudades de Arica, Iquique, Antofagasta, Taltal y Caldera gozan de este clima en el País. El promedio anual de pluviosidad no supera los 2mm.

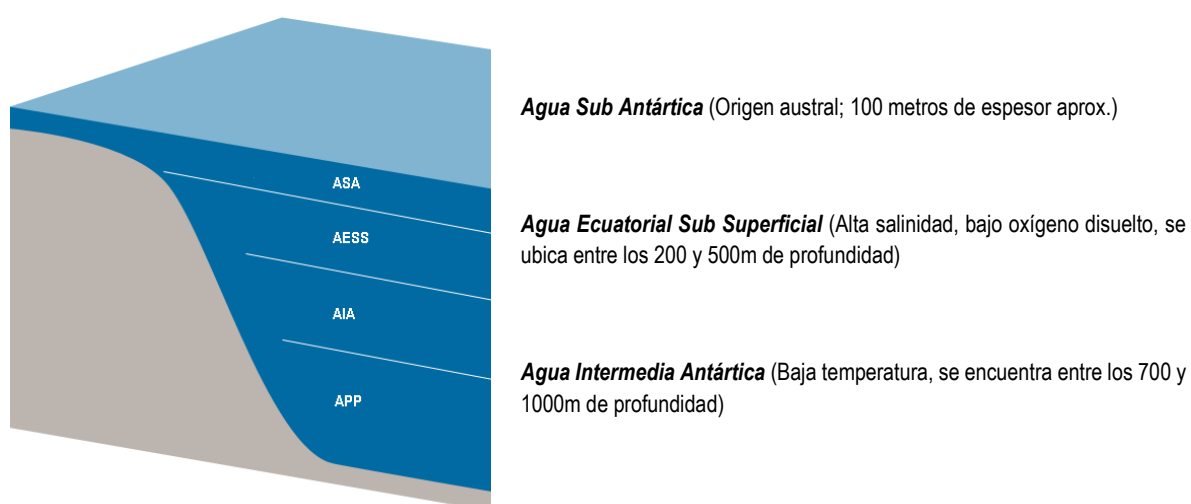
Oceanografía:

□ *Masas de agua*

Frente a la región y hasta los 30° LS, se pueden identificar a lo menos cinco masas de agua oceanográficas. En la capa superficial se distingue el Agua Subantártica y el Agua Subtropical, en la capa subsuperficial se ubica el Agua Ecuatorial Subsuperficial, bajo ella el Agua Intermedia Antártica

y finalmente al Agua Profunda del Pacífico. Estas masas, poseen características bien definidas en cuanto a temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y densidad. Debido a esta última característica, las masas de agua se encuentran en distintas profundidades, lo que genera por una parte, el movimiento y circulación de grandes cantidades de agua a través de los océanos, y por otra, cada masa de agua entrega condiciones ambientales óptimas para ciertas especies de organismos marinos. Lo que finalmente ocurre es que, dependiendo de las masas de agua presentes en una región se encuentren especies adaptadas a esas condiciones.

Figura 5: Esquema de las principales masas de agua presentes frente a la costa norte de Chile, y sus principales características.



Fuente: Elaboración Propia.

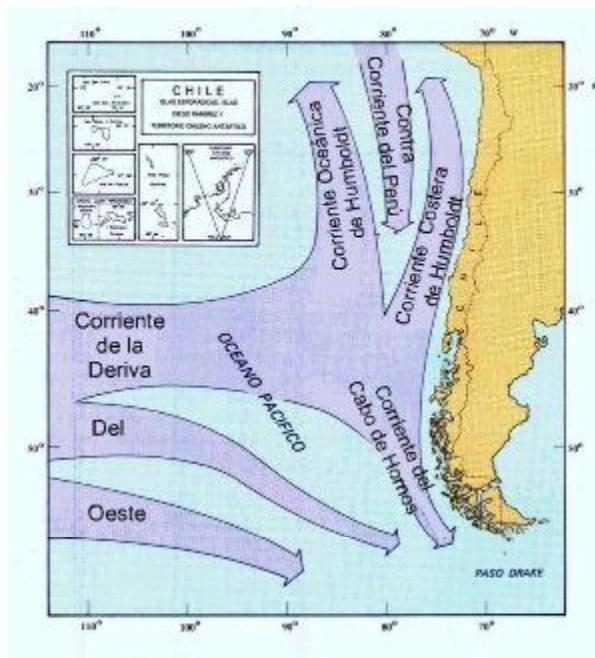
□ *Circulación*

Tanto en esta zona como en la zona central de la costa del País, se distingue la presencia de dos corrientes hacia el norte y dos que fluyen hacia el sur. Los flujos que corren hacia el norte corresponden a la corriente de Humboldt, que transporta aguas de origen subantártico y que se subdivide en una rama costera y una oceánica, que alcanzan una profundidad aproximada de 300 y 400 metros respectivamente. Los flujos hacia el sur corresponden a la contracorriente del Perú, constituida por agua subtropical y que se ubica entre las dos ramas de la corriente de Humboldt, y a la contracorriente costera de Chile, que se presenta más bien en la zona norte de Chile, como una corriente débil que afecta hasta aproximadamente los 150 metros de profundidad.

Por debajo de la rama costera de la corriente de Humboldt, viaja la contracorriente subsuperficial Perú-Chile, ubicada entre los 100 y 400 metros de profundidad y desde la zona norte del Perú hasta

la isla de Chiloé, esta corriente está compuesta por agua ecuatorial subsuperficial y se caracteriza por su bajo contenido de oxígeno.

Figura 6: Esquema de Circulación Costa Pacífico Oriental.



□ *Mareas*

Corresponde a un régimen Semi Diurno Mixto, esto es, presentándose cada día la ocurrencia de dos pleamares y dos bajas mareas, con un lapso promedio entre pleas y bajas de 6 horas 12 minutos y con desigualdad en sus alturas consecutivas. El rango de mareas en Zizigea para Iquique es de 1.5 metros, llegando en casos extremos a 1,8 metros.

Al realizar un ejercicio de amplitud de mareas para la ciudad de Iquique, entre enero 2007 a marzo 2008, los promedios de altura de mareas registrados son;

0.42 m.	Bajamar
---------	---------

1.157 m.	Pleamar
0.451 m.	Bajamar
1.121 m.	Pleamar

□ *Vientos*

Los vientos más frecuentes provienen del S, con velocidades medias entre 7 y 12 nudos. Los máximos de intensidad ocurren en primavera y época estival, generalmente a mediodía. Los vientos más intensos provienen del SW, con velocidades medias de hasta 16 nudos (verano). La predominancia de los vientos del S y SW se manifiesta durante todo el año, abarcando ambos componentes más del 70% de las frecuencias registradas. En efecto, las velocidades del viento son bajas y a escala local, generando olas de pequeña significación, cuyo período es inferior a 10 segundos y su dirección coincidente con la del viento.

Zonas de surgencia:

Las surgencias (también llamadas a veces afloramientos) son un fenómeno oceanográfico que consiste en el movimiento vertical de las masas de agua desde niveles profundos hacia la superficie. Las aguas profundas son ricas en nutrientes producto de la descomposición de la materia orgánica hundida desde las aguas superficiales. Cuando ascienden a la superficie, estos nutrientes son utilizados por el fitoplancton para producir compuestos orgánicos a través de fotosíntesis. De esta manera las regiones de surgencias producen lugares de muy altos niveles de producción primaria (la cantidad de carbono fijado por el fitoplancton), en comparación a otras áreas del océano. La alta producción primaria induce potentemente la actividad de la cadena productiva ya que el fitoplancton es la base del alimento oceánico y esto se traduce en el sustento de las importantes actividades pesqueras de la Región.

Los eventos de surgencia se presentan durante todo el año, alternándose con períodos de relajamiento. La frecuencia de estos eventos es mayor en verano y la duración de cada uno de ellos es variable y oscila entre 4 y 15 días. Los eventos de mayor duración se presentan a fines del verano e inicios del otoño, mientras que los de menor duración ocurren durante los meses de invierno y primavera, es en este último período donde la extensión de la surgencia medida desde la costa hacia la zona oceánica alcanza de 20 a 25 millas náuticas (46,3 Km), mientras en verano puede alcanzar las 40 m.n. (74,08 Km), en ambos períodos la “lengua surgente” tiene dirección W o NW (Barbieri, M.A. *et al* ,1995). Es justamente en las primeras 20m.n. desde la costa en donde se concentran las

mayores densidades y agregación de recursos pelágicos vinculados a las zonas de borde de las áreas de surgencia (Pizarro, *et al.*, 1994).

De acuerdo a la literatura científica existente, las siguientes son las zonas de surgencias en la región de Tarapacá;

Norte de Pisagua y punta Pichalo (19° 26' 00" a 19° 35' 00" S)

Con foco de surgencia en Punta Pichalo

Punta Piedras (20° 04' 50" a 20° 14' 20" S)

Sur de Iquique (20° 30' 00" a 21° 10' 00" S)

Con focos en Punta Chucumata, Punta Yape, Punta Patache y Punta Lobos.

Punta Blanca (21° 10' 00" a 21° 20' 00" S)

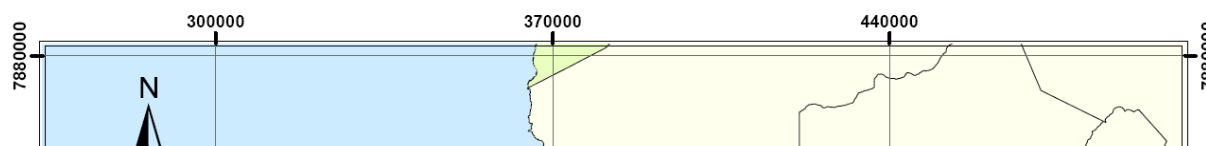
Sur de playa Ike ike a Punta Chipana.

Desembocadura Río Loa (21° 21' 00" a 21° 29' 30" S)

Punta falsa Chipana a Sur del Río Loa

Nota: Para fines cartográficos las zonas de surgencia Sur de Iquique, Punta Blanca y Desembocadura Río Loa se han unido en una sola. Estos polígonos constituyen estimaciones útiles para los fines de la zonificación basados en la revisión de publicaciones científicas pertinentes.

Cartografía 5:
Zonas de Surgencia
Región Tarapacá



Zonas identificadas como de reproducción, desove y/o reclutamiento; Importancia Pesquera y ecosistémica:

De acuerdo a los estudios de monitoreo bio-oceanográfico de los recursos pelágicos realizados por el IFOP en la I región desde 1982, se ha observado en general, que los recursos se encuentran

distribuidos en forma costera, en toda la extensión latitudinal de la zona, con un amplio dominio en los niveles de abundancia de anchoveta respecto de sardina, caballa y jurel (Braun, *et al.*, 2002). En este contexto y de acuerdo a los estudios de los mismos autores, una de las áreas de desove más intensas y persistentes a través del tiempo para los recursos pelágicos, especialmente anchoveta, corresponde al sector ubicado frente a **Punta Lobos** durante las estaciones de otoño, invierno y verano, así como Caleta **Chipana** en primavera y verano (IFOP, 2003). Estos antecedentes coinciden con lo reportado por las investigaciones de Aqueveque (2000), quienes señalan la identificación de un área de desove y reclutamiento, principalmente de sardina española (*Sardinops sagax*) y anchoveta (*Engraulis ringens*) frente a Playa **Chipana**.

El análisis integrado de la información científica de los huevos y larvas de peces indica que estos se presentan principalmente en zonas aledañas a los focos surgentes y asociados a zonas de borde de las surgencias.

La Bahía **Chipana** (138 Km. Al sur de Iquique. 7640028.73 m S – 386508.83 m E UTM) presenta características oceanográficas muy particulares, por una parte recibe gran cantidad de nutrientes vía eventos de surgencia, y por otra, al ser de aguas relativamente quietas, permite la entrada de aguas subtropicales más cálidas que el litoral más al norte. Ambas características transforman al sector en uno de los principales focos de reproducción de peces costeros. En el sector desovan y se producen alevines de 18 especies de peces (entre ellos Sardina española, anchoveta y pejerrey) (Vargas y Sielfeld, 1997).

El Niño (ENOS; El Niño Oscilación del Sur):

Este fenómeno, en lo que se refiere al Océano, produce un aumento de la temperatura y del nivel del mar en las zonas costeras del Pacífico centro y sudoriental. Este fenómeno se genera como consecuencia de los cambios de la circulación general de las corrientes en el Océano Pacífico tropical, que son originadas a su vez por el debilitamiento de los vientos Alisios del este, los cuales guían a las grandes corrientes superficiales oceánicas. El ENOS o evento cálido, ocurre en forma aperiódica según se ha observado hasta ahora. Siendo también muy variable su duración e intensidad, pudiendo extenderse por períodos de más de un año.

El Niño en las costas de la Región, se caracteriza por el aumento de la temperatura superficial del mar y los valores de salinidad, la profundización de la termoclina y por un pronunciado descenso en la concentración de oxígeno disuelto. Estos cambios en las condiciones físicas del ambiente costero producen alteraciones muy importantes en los ecosistemas marinos, apreciándose un efecto negativo en las comunidades marinas de importancia comercial y la llegada de especies foráneas como el pez piloto (*Naukrates doctor*), Medusas (como *Chrysoara plocamia*), Lobo fino

(*Arctocephalus australis*) y caballitos de mar (familia Syngnathidae). Además, se han registrado peces que no se encuentran normalmente en aguas Chilenas y cardúmenes de especies de importancia comercial en países del norte, así como también aves de distribución tropical y subtropical como el piquero de patas azules (*Sula variegata*), la gaviota de Franklin (*Larus pipixcan*); en esta última se ha registrado mortandad masiva en la costa.

1.3.2. Implicancia Territorial Actual

Las favorables condiciones climáticas imperantes han condicionado los asentamientos humanos en la región, en la plataforma litoral el océano circundante homogeniza las temperaturas entregando condiciones climáticas amigables. Los bajísimos niveles de precipitaciones que se experimentan se ven expresados también en los tipos de construcción, tanto domiciliaria, -éstas no cuentan con las techumbres y aislamientos térmicos de común uso en las ciudades de la zona central y sur del país-, como a nivel de ciudad, Iquique y el Pueblo de Pisagua (los más importantes asentamientos humanos en el Borde Costero) poseen una infraestructura muy precaria y escasa para la evacuación de aguas lluvia, sus calles son más bien planas y sus instalaciones eléctricas están escasamente protegidas. Ha sido una práctica común la entrega de plásticos para cubrir las casas de barrios de menores recursos frente a las esporádicas lluvias que con unos pocos milímetros causan daños y damnificados.

El litoral, abierto al océano, no brinda protección a las olas formadas a gran distancia de nuestra costa (condiciones de inestabilidad del Pacífico), salvo en aquellas playas de arena en las cuales se ha formado anteduna, ésta se forma a una decena de metros después de la línea máxima de altas mareas. Aparece como un conjunto de montículos de algunos metros de alto y de un ancho variable.

La anteduna cumple dos roles importantes. En primer lugar, participa eficazmente en el equilibrio sedimentario de la playa con la cual está asociada, ya que representa una reserva de arena cuando la playa está erosionada por las olas de marejadas o marejadillas, evitando una erosión mayor. En segundo lugar, constituye un obstáculo que protege las tierras bajas costeras de las inundaciones marinas cuando se producen marejadas y también un amortiguador para los tsunamis.

Las bravezas no tienen un período de ocurrencia fijo, pero se observan preferentemente en invierno, durando por lo general entre 3 a 4 días por vez. En general, estas características permiten la navegación gran parte del año, no identificándose períodos determinados de malas condiciones para la actividad portuaria y pesquera. Sin embargo, para el sector acuícola, la falta de sectores abrigados o protegidos ha dificultado en parte el desarrollo de esta actividad. Lamentablemente en este caso, se ha tomado como ejemplo a seguir las experiencias de la cuarta región, quienes cuentan con excepcionales características de abrigo y tranquilidad del mar.

El principal forzante de los procesos costeros es el viento, así es como las surgencias son producidas por él y modificadas por la acción de la topografía como son las puntas y bahías. En las surgencias y su consecuente alta producción primaria, descansa la producción pesquera industrial y artesanal de la región, su importancia es inmensurable y la comunidad científica nacional e internacional, a sabiendas de esto, ha intensificado en los últimos años los monitoreos y cruceros de investigación en la zona. Sin embargo, los lineamientos y objetivos de la ERD no consideran medidas de protección para estas áreas de gran importancia pesquera y ecosistémica.

Con respecto al fenómeno de El Niño, los cambios en las condiciones ambientales que produce, causan migración de especies y muchas especies costeras de importancia comercial se ven seriamente afectadas, es el caso de las algas pardas, especialmente *Lessonia nigrescens* (Una de las algas más extraídas en Tarapacá), los Urocordados; *Pyura chilensis* (Piure) y los moluscos, en particular el loco; *Concholepas concholepas* y las lapas (fisurélidos). En estas taxa han habido mortandades masiva, desplazamientos batimétricos y notables daños fisiológicos en los individuos. En las costas de Iquique se ha observado durante estos períodos un incremento en las poblaciones de lobo fino y una considerable mortandad de individuos recién nacidos y juveniles de lobo marino común (*Otaria flavescens*).

Históricamente, durante la influencia de ENOS, se constatan depresiones en la pesquería de los recursos anchoveta, sardina española y jurel. El Niño repercute sobre la actividad pesquera industrial y artesanal, siendo esta última afectada principalmente por la mortandad del erizo rojo y el loco; el primero es un recurso importante para los recolectores o “mariscadores” no insertos en áreas de manejo, mientras que el loco constituye el recurso más importante económicamente para las áreas de manejo de la región y cuyo crecimiento es mucho más lento que el resto de los recursos bentónicos.

1.3.3. Posibles Tendencias

Las condiciones climáticas que se presentan en todo el sector costero de la región, se caracterizan por su estabilidad: escasa diferencia entre las temperaturas extremas diarias así como entre los meses más cálidos y más fríos, que sólo alcanza a unos 6º a 7º C; la relativa alta humedad y las casi inexistentes precipitaciones. Además, los frentes de mal tiempo raramente afectan a la región.

La tendencia actual, marcada por el fenómeno de calentamiento global favorece condiciones más extremas, se acentúa la diferencia entre las temperaturas estacionales, veranos más cálidos e inviernos cada vez más fríos, y un aumento en las precipitaciones invernales. Si bien los informes meteorológicos no arrojan aún resultados contundentes al respecto, a juicio de la población los últimos 2 a 3 inviernos han sido inusualmente más fríos que lo acostumbrado.

Las implicancias en el aumento de las precipitaciones en la zona son abordadas en la variable Hidrografía.

El fenómeno de calentamiento global, en su aún impredecible evolución temporal regional, nos entrega un panorama que para el enfoque territorial debe ser considerado en conjunto a los fenómenos de origen natural que afectan a la región, como es el caso de El Niño y La Niña. Todos éstos fenómenos incidirán con el tiempo en cambios climáticos, que ya en pequeña escala pueden causar serios daños a las ciudades costeras como es el caso de las precipitaciones en Iquique y Pisagua.

Las masivas mortandades de algas pardas y la llegada de medusas a nuestras playas con desarrollo turístico, además de la injustificada alarma causada por los reportajes periodísticos; los que sin base científica en radio y televisión de cobertura nacional acusan la llegada de tiburones durante eventos de aguas más cálidas en nuestra costa; han perjudicado en varias ocasiones la llegada de turistas, especialmente de aquellos que buscan sol y playa en Iquique. Resulta importante informar adecuadamente y con fundamento a los actores principales involucrados a fin de no generar decaimientos turísticos. Con respecto a las medusas y algas que se depositan en las orillas de playa, la Municipalidad de Iquique mantiene un constante programa de aseo de las playas urbanas de interés turístico, especialmente Cavancha, lo que implica el retiro periódico de estos organismos y basura generada.

Los efectos de los fenómenos de origen natural, mencionados anteriormente en la actividad pesquera y en la acuicultura, son abordados en la variable pesca y acuicultura. Asimismo, el efecto sobre la flora y fauna es abordado en tal variable.

1.4. Flora y Fauna

1.4.1. Presentación

- Ambiente terrestre y desembocadura del Río Loa

Flora

Desde el farellón costero hacia el mar, nuestro borde costero se caracteriza por escasas comunidades vegetacionales, las que presentan una muy reducida distribución espacial y una diversidad media. A la escala de la zonificación, podemos identificar dos biotopos principales; Los oasis de niebla y las riberas de ríos o quebradas. Es así como la flora asociada a las riberas de ríos y quebradas con flujo superficial o subterráneo de aguas solo es apreciable en la costa en el sector de la desembocadura del río Loa en donde destaca una vegetación arbustiva que llega hasta el sector del estuario (único en la región) y una flora acuática donde se observan algas clorófitas y Juncos. La siguiente tabla, enlista las principales especies vegetales encontradas en la desembocadura, las cuales concuerdan con los reportes anteriores encontrados.

Tabla 1: Flora Desembocadura Río Loa

Especie o taxón	Nombre común
<u>Scirpus americanus</u>	Junco
<u>Copiapoa tocopillana</u> (endémica en peligro de extinción)	
<u>Ruppia marítima</u>	Gramínea filamentosa
<u>Acacia macracantha</u>	Yaro
<u>Characea sp.</u>	Pino de agua
<u>Azolla sp.</u>	Helecho de agua
<u>Geofforea decorticans</u>	Chañar (2 ejemplares)
<u>Plantago lanceolata</u>	Llantén
<u>Stygeoclonium sp.</u>	Lama verde delgada
<u>Spyrogira sp.</u>	Lama delgada azul verdosa

Fuente: Elaboración propia

Los oasis de niebla costeros (mencionados en la variable Patrimonio natural) son desde el punto de vista botánico formaciones vegetacionales de carácter relictual que de acuerdo con los estudios científicos más recientes presentan una importante biodiversidad y vigor, baja densidad y cobertura vegetal y una gran riqueza de endemismos sobre todo en las especies entomológicas (insectos) asociadas.

- **Arbustivas y Cactáceas**

Eulychnia iquiquensis



Frankenia chilensis



Nolana sedifolia

(fam. Solanaceae)



Ephedra breana

(fam. Ephedraceae)

Lycium leiostemum

(fam. Solanaceae)

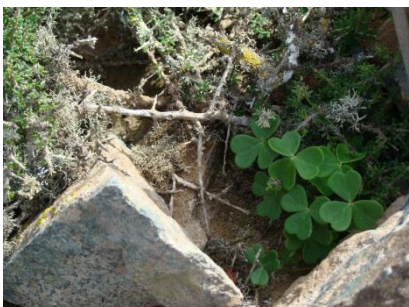


- **Herbáceas**

Alstroemeria lutea



Oxalis thyrsoides



Leucocoryne appendiculata

Fortunatia biflora

Atriplex taltalensis (fam. Chenopodiaceae)

Opuntia berteri

Lycopersicon chilensis

Cabe mencionar, que es posible encontrar otra comunidad vegetacional, la cual tiene una amplia distribución a lo largo de la costa en sectores con intervención humana o bajo la influencia de aguas de alta salinidad, sus principales especies son *Tessaria absinthioides* y *Distichlis spicata* (Brea y Grama salada respectivamente). Además, un catastro de recursos vegetacionales nativos realizado entre los años 1994 y 1997 por una escuela fitoecológica Francesa, destacó la presencia de una formación de plantas suculentas en el sector de Cerro Chipana-Bahía Chipana-Punta Blanca, dominado por *Ambrosia artemisoides*, *Corryocatus brevistylus* y *Opuntia ignescens*.

Fauna

En lo que se refiere a esta, la información existente es casi nula para el caso de la fauna no asociada al mar propiamente tal, encontrándose aún pocos reportes de insectos para el caso de los oasis de niebla, registros de pequeños roedores asociados a ellos y a actividades humanas en los farellones costeros. Existe en los farellones una fauna no documentada de aves, entre las que se destacan especies de aves rapaces pequeñas como el Aguilucho (*Buteo polyosoma polyosoma*), jotes (*Cathartes aura*) y pequeñas aves insectívoras.

El sector de la desembocadura del Río Loa, constituye el área con mayor diversidad faunística en el ambiente no-marino de nuestra costa. A continuación, se presenta una tabla de especies comunes del Loa.

Tabla 2: Fauna de la Desembocadura del Río Loa

Especie o taxón	Nombre común
<u><i>Oncorhynchus mykiss</i></u>	Trucha arcoiris
<u><i>Salmo trutta</i></u>	Trucha Café
<i>Basilichthys semitilus</i>	Pejerrey del Loa
<u><i>Gambusia affinis</i></u>	Pez mosquito o Guppie
<u><i>Cryphiops caementarius</i></u>	Camarón de río del norte
<u><i>Littoridina loaensis</i></u>	Caracol de agua dulce
<u><i>Telmatobius halli</i></u>	Sapo común

<u>Bufo atacamensis</u>	Sapo de rulo
<u>Casmorodius albus egretta</u>	Garza grande
<u>Sephanoides galleritus</u>	Picaflor
<u>Fulica leucoptera</u>	Tagua chica
<u>Charadrius collaris</u>	Chorlo de collar
<u>Pheocryptes melonops loaensis</u>	Trabajador del norte
<u>Charadrius modestus</u>	Chorlo Chileno
<u>Liolaemus fabiani</u>	Lagartija del desierto

Fuente: Elaboración Propia

□ Ambiente Marino

Flora y Fauna Marina

La flora y fauna marina son tratadas en conjunto debido a su estrecha relación ecosistémica y espacial.

La visualización de perfil de la zona más cercana a la línea de costa, -como en un corte transversal-, entrega una zonificación de las principales especies que habitan la zona litoral en diferentes niveles de ataque del oleaje. Como resultado de esto, se aprecia una incipiente flora, dominada principalmente por plantas xerófitas de muy escasa cobertura, y de distribución condicionada a una alta humedad y disponibilidad asimilable de nutrientes, esto debido a que las condiciones para el asentamiento de cualquier tipo de plantas en el borde costero son particularmente difíciles; la brisa costera cargada de una alta salinidad y la pobreza o exceso (en el caso de las guaneras) de nutrientes del suelo constituyen importantes obstáculos para ello. Existe sin embargo, una amplia cobertura de líquenes en el margen superior de esta zona, estos viven en zonas de alta condensación de humedad y sobre sustrato rocoso. Es desde esta franja superior, donde comienza la distribución de pequeños reptiles, lagartijas principalmente de la Subfamilia Liolaeminae, que habitan bajo rocas y en cavidades naturales alimentándose de pequeños insectos y como oportunistas. Más abajo, los lagartos, de la misma sub familia, son más abundantes y ampliamente distribuidos en toda la costa rocosa de la región, pueden alcanzar hasta 40 cm de longitud total, son de hábitos diurnos y se alimentan como pancistas altamente eficaces, de allí su éxito reproductivo.

La caracterización de la flora y fauna en la franja más cercana al mar se realiza en relación al patrón de zonación descrito por González y Stotz (1995) para la costa norte de Chile, el cual goza de amplio respaldo científico y ha sido posible comprobar en terreno en múltiples ocasiones.

Tabla 3: Comunidades Intermareales

COMUNIDADES INTERMAREALES		
Franjas	Flora y Fauna Sésil	Fauna Móvil
FRANJA SUPRALITORAL	<p>Solo aparecen líquenes crustosos.</p> <p>Esta franja alcanza la mayor altura intermareal y se caracteriza por una alta proporción de roca desnuda</p>	<p>Aparece una o ambas especies de caracoles litorínidos típicos de esta franja intermareal.</p> <p>Nodilittorina peruviana y Nodilittorina araucana</p>
	<p>El nivel más alto se caracteriza por la predominancia de roca desnuda y en ocasiones, parches de líquenes crustosos. Son frecuentes los parches de algas crustosas Hildenbrandia sp. y bajas densidades del cirripedio Jehlius cirratus</p>	<p>Entre los organismos destacan los mismos caracoles litorínidos de la franja supralitoral.</p>
	<p>En los niveles medios, los cirripedios son más abundantes, apareciendo parches del alga Mazzaella laminarioides y Ulva sp. En grietas y piletas aparece el chorito maico Perumytilus purpuratus.</p>	<p>Aparecen gastrópodos móviles de pequeño tamaño como Collisella zebrina y Siphonaria lessoni</p>

<p>FRANJA MEDIOLITORAL</p> <p>Se distinguen tres niveles de altura</p>	<p>En el nivel bajo se observa diversas algas pequeñas, predominando <i>Gelidium chilense</i>, que se puede mezclar con algas pequeñas del orden Ceramiales. También aparecen parches de <i>Ulva</i> rígida. La fauna sésil esta representada por el cirripedio <i>Jehlius cirratus</i> y en algunos sectores por el chorito maico <i>Perumytilus purpuratus</i>.</p>	<p>Entre los invertebrados móviles, destacan los pequeños moluscos <i>Collisella</i> sp. y <i>Siphonaria lessoni</i>.</p> <p>También se observan las (<i>Fissurella</i> spp..)</p>
<p>FRANJA INFRALITORAL</p>	<p>Es la franja que está ubicada a menor altura intermareal. En sectores expuestos al oleaje directo, está dominado por huiro negro <i>Lessonia nigrescens</i>.</p> <p>En áreas más protegidas, está caracterizada por una cubierta de algas de pequeño tamaño, predominando <i>Gelidium chilense</i>, <i>Codium dimorphum</i> y la crustosa calcárea <i>Mesophylum</i> sp.</p>	<p>Destaca la presencia del gastrópodo <i>Collisella zebrina</i> y ejemplares de <i>Fissurella</i> spp., siendo <i>F. costata</i> la que se encuentra con mayor frecuencia.</p>

Fuente: Elaboración propia

En las playas de arena sin un fuerte impacto humano de nuestra costa, los estudios han encontrado que organismos comunes de la zona superior son *Phalerisidia maculata* (Insectos tenebriónidos) y Ocipodidos, el nivel medio es ocupado por *Excrolana braziliensis* (isópodo), mientras que los anomuros *Emerita analoga*, *Lepidopa chilensis* y *Blepharipoda spinimana*, el cangrejo braquiuro *Bellia picta*, los anfípodos *Bathyporeiapus magellanicus*, *Phoxocephalopsis* sp., isópodos idoteidos (*Chaetilia paucidens*, *Macrochirido thea* spp.), y el poliqueto *Nephtys impressa* típicamente habitan los niveles inferiores. Además en la región de Tarapacá coexisten dos especies de Ocypode (“Cangrejos fantasma”), *O. gaudichaudii* y *O. occidentales*, animales muy atractivos que construyen sus madrigueras tipo túneles y forman bolitas de arena en la superficie, estas especies son típicas en playas de arena como El Águila, Chauca, Ike Ike, Sur de Chipana y Pisagua viejo.

A lo largo de la costa se observan diversos asentamientos de aves y mamíferos marinos, las especies encontradas en cada sector se encuentran enlistadas en las respectivas Fichas de Terreno y las áreas de mayor biodiversidad y densidad poblacional han sido abordadas en la variable Parques Marinos.

Para el sector de Chipana, múltiples reportes y avistamientos han evidenciado la presencia de tortugas marinas, tanto éstas como las aves y mamíferos encontrados para la costa regional son presentados en el siguiente listado:

Tabla 4: Fauna del Ambiente Marino

Especie	Nombre común
Reptiles	
<u>Dermodochelys coriacea</u>	Tortuga coriacea
<u>Chelonia mydas</u>	Tortuga verde
<u>Lepidochelys olivacea</u>	Tortuga olivacea
<u>Caretta caretta</u>	Tortuga boba
Mamíferos : Carnivora	
<u>Otaria flavescens</u>	Lobo de mar común
<u>Arctocephalus australis</u>	Lobo fino austral
<u>Lontra felina</u>	Chungungo
Mamíferos : Cetacea	
<u>Mesoplodon layardi</u>	Ballena de sowerby
<u>Ziphius cavirostris</u>	Ballena de Cuvier
<u>Myperodon planiformis</u>	Ballena nariz de botella
<u>Kogia breviceps</u>	Cachalote pigmeo
<u>Physeter catodon</u>	Cachalote
<u>Stenella longirostris</u>	Delfín manchado
<u>Delphinus delphis</u>	Delfín común
<u>Tursiops truncatus</u>	Delfín nariz de botella
<u>Lagenorhynchus obscurus</u>	Delfín oscuro
<u>Feresa attenuate</u>	Delfín
<u>Pseudorca crassidens</u>	Falsa Orca
<u>Globicephala sp.</u>	Ballena piloto
<u>Lissodelphis peronii</u>	Delfín liso
<u>Phocaena spinipinnis</u>	Marsopa o Tonina
<u>Balaenoptera sp.</u>	Rorcual

<u>Aves</u>	
<u>Larus modestus</u>	Gaviota Garuma
<u>Larus dominicanus</u>	Gaviota Dominicana
<u>Larus belcheri</u>	Gaviota Peruana
<u>Larosterna inca</u>	Gaviotín monja
<u>Phalacrocorax bouganvilli</u>	Guanay
<u>Cathartes aura</u>	Jote cabeza colorada
<u>Phalacrocorax gaimardi</u>	Lile
<u>Pelecanus thagus</u>	Pelícano
<u>Sula variegata</u>	Piquero
<u>Pluvialis sp.</u>	Chorlo
<u>Charadrius sp.</u>	Chorlo
<u>Larus pipixcan</u>	Gaviota de Franklin
<u>Sterna antillarum</u>	Gaviotín Chico
<u>Haemotopus palliatus</u>	Pilpilén
<u>Haemotopus ater</u>	Pilpilén negro
<u>Tringa sp.</u>	Pitotoy
<u>Calidris alba</u>	Playero Blanco
<u>Apriza virgata</u>	Playero de las rompientes
<u>Arenaria interpres</u>	Playero vuelvepiedras
<u>Phalaropus tricolor</u>	Pollito de mar tricolor
<u>Rhynchops niger</u>	Rayador
<u>Numenius phaeopus hudsonicus</u>	Zarapito
<u>Nycticorax Nycticorax</u>	Huiravo

Fuente: Elaboración Propia.

- Ambientes submareales

Una buena aproximación a la descripción de las comunidades que habitan en la franja más costera bajo la superficie del mar (submareal) es la que el Instituto de Fomento Pesquero viene utilizando en sus estudios técnicos desde el año 2000:

Comunidad de Macroalgas: Las comunidades de macroalgas, en el submareal, pueden estar estructuradas por las especies *Lessonia trabeculata*, *Lessonia nigrescens*, *Macrocystis integrifolia*. Ambas constituyen praderas de características particulares en cuanto a su presencia a lo largo de la costa, su grado de extensión y diversidad de especies asociadas a ellas. Habitualmente conforma extensos bosques submarinos, entre los 3 y 15 metros de profundidad, asociada a sustratos rocosos (roca plana, bolones) cubiertos por algas crustosas calcáreas, lo que proporciona refugio y alimentación a un gran número de invertebrados, algas y peces.

Entre los grupos de especies comúnmente registrados en esta comunidad se encuentran, los herbívoros *Taliepus dentatus*, *Fissurella* spp., *Tegula* spp., los carnívoros *Concholepas concholepas*, *Meyenaster gelatinosus*, *Stichaster striatus* y *Heliaster helianthus*, y al grupo de algas de pequeña talla como *Plocamium* sp., *Glossophora kunthii*, *Corallina* spp. y *Gelidium* spp. Ocasionalmente, además se puede encontrar pequeñas agregaciones de cirripedios (*Balanus* spp.) y Piure (*Pyura chilensis*).

Comunidad de Organismos Incrustantes: Esta comunidad, se encuentra estructurada por algas crustosas calcáreas y se caracteriza por presentar un sustrato altamente rugoso que favorece el asentamiento y desarrollo de un gran número de invertebrados y algas de pequeña talla. Entre los grupos de especies que se encuentran asociados a este tipo de comunidad, destaca la presencia de fisurélidos (*Fissurella* spp.), gastrópodos (*C. concholepas*, caracoles), chitones, (*Acanthopleura echinata*), asteroídeos (*M. gelatinosus*, *S. striatus*) y algas erectas de pequeña talla como *Corallina* spp. y *Plocamium* sp., entre otras.

Comunidad de Organismos Suspensívoros: Ubicada preferentemente en sectores de bajeras altas, cubiertas por algas crustosas calcáreas se encuentra estructurada por invertebrados filtradores como picorocos y piures (*Austromegabalanus psittacus* y *P. chilensis*), donde se registran además algas como *Gelidium* sp. y *Plocamium* sp. Entre las principales especies relacionadas con esta comunidad se encuentra el recurso loco, debido a su directa relación presa- predador que mantiene con estos invertebrados.

Comunidad de Fondos Blanqueados: Está compuesta, por un complejo de algas calcáreas denominadas genéricamente *Messophylum* sp, cuya principal especie asociada corresponde al erizo negro *Tetrapyrgus niger*. Adicionalmente, se puede registrar la presencia de algunas especies de lapas y caracoles como *F. latimarginata* y *Tegula atra*, y de los asteroídeos *M. gelatinosus* y *S. striatus*.

En cuanto a la Ictiofauna (peces), los más comunes de la zona litoral son los siguientes;

Tabla 5: Listado de Peces Costeros más comunes

Nombre científico	Nombre común
Paralabrax humeralis	Cabrilla
Cheilodactylus variegatus	Pintacha
Pinguipes chilensis	Rollizo
Anisotremus scapularis	Sargo
Isacia conceptionis	Cabinza
Hemilutjanus macrophthalmos	Apañado
Acanthistius pictus	Vieja colarada
Semicossyphus maculatus	Pejeperro
Oplegnathus insignis	San Pedro
Paralichthys microps	Lenguado de ojos chicos
Prolatilus jugularis	Blanquillo
Nexilosus latifrons	Castañeta
Labrisomus philippii	Tomoyo
Aplodactylus punctatus	Jerguilla
Aphos porosus	Bagre
Aunchenionchus sp.	Chasque

Fuente: Elaboración Propia.

Para los fines del presente documento se presenta la ictiofauna pelágica constituida por las especies de mayor importancia comercial dentro de la zona de las 5 millas náuticas:

Tabla 6: Listado de Peces Pelágicos más comunes

Nombre científico	Nombre Común
<u><i>Sardinops sagax</i></u>	Sardina Española
<u><i>Strangomera bentincki</i></u>	Sardina común
<u><i>Engraulis ringens</i></u>	Anchoveta
<u><i>Trachurus murphi</i></u>	Jurel
<u><i>Scomber japonicus</i></u>	Caballa
<u><i>Seriolella violacea</i></u>	Cojinova
<u><i>Sarda chilensis</i></u>	Bonito
<u><i>Isurus oxyrhincus</i></u>	Tiburón
<u><i>Prionace glauca</i></u>	Tiburón

Fuente: Elaboración Propia

1.4.2. Implicancia Territorial Actual

La desembocadura del Río Loa, constituye el único sistema estuarino en la región y además es el único sistema fluvial con el potencial de actuar como corredor biológico en forma casi permanente (solo hay ingreso de agua de mar al estuario durante las más altas mareas del año), es decir, permite el paso de organismos desde el ambiente ribereño hacia el mar y viceversa. Diversas especies tienen sus ciclos de vida asociados a condiciones físicas específicas. En la búsqueda de éstas óptimas condiciones recorren desde río a mar, en este contexto, camarones, pejerreyes de río y truchas están entre los organismos más comunes en “viajar”, durante su historia de vida de mar a tierra y viceversa. Incluso especies netamente marinas como la Corvina y el lenguado son capaces de tolerar los cambios en las condiciones del agua e internarse al sistema estuarino en búsqueda de alimento.

Hoy en día, y desde hace más de una década, el auge minero de la zona alta del río ha mermado importantemente la densidad y diversidad de organismos que habitan río abajo, el agua, si bien una vez contaminada fluye hacia el mar, -causando un enorme daño a las comunidades marinas del sector-, permite la depositación de los agentes tóxicos en los sedimentos, en donde se acumulan por décadas en algunos casos y en otros para siempre. Este lugar, con potencial turístico-ecológico es hoy en día de pobre atractivo por no contar con medidas estrictas que aseguren su conservación. A pesar, de que se ha instalado señalética en el lugar, para identificar algunas especies de aves que habitan el estuario, viajeros particulares arrojan basura a su paso, la que es acumulada entre las ramas de los arbustos.

Por otra parte, los Oasis de niebla, ubicados en pleno desierto costero, son un gran aporte desde el punto de vista científico y ecoturístico. El grado de endemismo que se ha constatado en los diversos estudios viene a comprobar claramente el intenso aislamiento que han sufrido las comunidades de este ecosistema en los últimos milenios. La comunidad científica tiene, en este lugar, un excelente laboratorio natural para comprobar sus teorías sobre la distribución espacial de las especies, su variabilidad específica y su adaptación en medio de condiciones de un acentuado estrés hídrico. Actualmente se le ha entregado a la Universidad Católica de Chile una concesión de bienes nacionales en el sector de Alto Patache con fines científicos para el estudio del Oasis de niebla y la captación de aguas niebla.

En el ambiente marino propiamente tal, las poblaciones de macroalgas de importancia comercial han visto reducida su cobertura y densidad drásticamente en los últimos años. Si bien en la región está prohibida la extracción de algas, esta actividad se está desarrollando cada vez más, y su daño es fácilmente apreciable. Las macroalgas en cuestión son *Lessonia nigrescens*, *Lessonia trabeculata*, *Macrocystis integrifolia* y *Macrocystis pyrifera* principalmente. Éstas forman parches o bosques submarinos los cuales sirven de refugio para innumerables especies costeras, tanto de moluscos, crustáceos como peces, cumplen un rol importantísimo en los ecosistemas costeros y su tala indiscriminada y sin visión de futuro incide directamente en la disponibilidad de los recursos, que viven asociados a ellas. Aquella superficie despejada artificialmente de algas es rápidamente colonizada en la zona por algas rojas crustosas (*Lithotamnion sp* y *Corallina ofiscinalis chilensis*), las cuales impiden el nuevo asentamiento de macroalgas, a esto ayuda también la acción de los erizos negros (que han visto sus poblaciones aumentar ostensiblemente) que “raspan” o roen la roca, en busca de pequeñas algas dejando el sustrato “limpio” para la colonización de algas crustosas. Lo anterior, ha influido seriamente en la biodiversidad de los sistemas costeros, se puede apreciar a simple vista en nuestra costa como han aumentado las superficies rocosas de color rosado suave a blanco (algas crustosas) en lugares donde habían algas pardas como *Lessonia sp.* y su fauna asociada.

Las algas pardas varan en las playas en forma natural a causa de marejadas y a diferencia del resto de los recursos marinos, la biomasa varada es de plena utilidad para los fines comerciales de los recolectores de algas.

La intervención antrópica, en aquellas zonas costeras con buena accesibilidad y/o con depositaciones importantes de guano han causado la ruptura repentina y violenta de la estructura de los sistemas naturales. En sitios como Punta Patache, Punta Patillos y Pabellón de Pica principalmente, la extracción de guano causa enormes daños a los ciclos reproductivos de varias especies de aves marinas y sobre todo de los pingüinos de Humboldt. Ellos han sido víctimas de agresiones directas, sufriendo la destrucción de sus nidos. Éstas aves habitan en los sectores más bajos de los islotes (los más accesibles para el hombre), y durante el período de empollamiento permanecen especialmente vulnerables, habiendo registros incluso de ataques con rifles de aire comprimido y completa destrucción de sus nidos y huevos por parte de los recolectores de guano a quienes los pingüinos “estorban”.

El impacto del fenómeno natural de El Niño en la fauna marina ha sido mencionado en la variable oceanografía.

Respecto a los cetáceos y tortugas marinas, éstos se encuentran afectados a una serie de normas emanadas de acuerdos y convenios bilaterales o multinacionales que establecen restricciones y prohibiciones de su captura, transporte y venta. Recientemente, el Gobierno de Chile ha declarado al país zona libre de la caza de cetáceos. A continuación, se indican los dos primeros artículos de esta ley:

Artículo 1°. Declárese las aguas interiores, el mar territorial, la zona económica exclusiva de la República y las áreas adyacentes a esta última sobre las cuales exista o pueda llegar a existir jurisdicción nacional, de acuerdo con las leyes y tratados internacionales, como zona libre de caza de cetáceos sólo para los efectos previstos en esta ley.

Artículo 2°. Se prohíbe dar muerte, cazar, capturar, acosar, tener, poseer, transportar, desembarcar, elaborar o realizar cualquier proceso de transformación, así como la comercialización o almacenamiento de cualquier especie de cetáceo que habite o surque las aguas marítimas de jurisdicción nacional.

El Chungungo *Lontra felina*, presenta problemas de conservación derivados de capturas ilegales, destrucción del hábitat y posiblemente contaminación marina costera (Sielfeld & Castilla, 1999). En la actualidad su caza está absolutamente prohibida. Aún así, su población ha declinado muchísimo, probablemente producto de la degradación de su hábitat y contaminación a la cual este organismo es altamente susceptible.

El Lobo común *Otaria flavescens* se encuentra en la categoría de especie “fuera de peligro”. Sin embargo, es importante mencionar que la caza de esta especie se encuentra reglamentada junto a otras especies por el artículo 1º del DS N°4844 de 1929, modificado por el decreto N°40 de 1972 y N°183 de 1976, y de acuerdo a los cuales rige una veda de tipo especial. El lobo fino austral o de dos pelos *Arctocephalus australis*, es una especie escasa en la región, su reproducción en la zona es relativamente nueva y su estrategia alimentaria lo lleva lejos de la costa, no causando molestia alguna a la pesca artesanal. Para esta especie, se estudia actualmente la posibilidad de que sea endémica.

1.4.3. Posibles Tendencias

La ocupación del territorio, en forma esporádica durante el período estival (camping y casas de veraneo) en la densidad actual en que se desarrolla en la zona, influye fuertemente en la estructura de las comunidades intermareales o “de orilla”. El “marisqueo” devasta las costas durante este período, dejando solo aquellos organismos que no son de consumo masivo. Ésta tendencia de difícil control y de arraigada práctica, sólo ha venido en decaimiento en los últimos años debido a que los organismos no se han alcanzado a recuperar de estas “oleadas humanas veraniegas” y por lo tanto su abundancia ha disminuido.

La expansión urbana de Iquique podría generar un impacto ambiental significativo en la zona de Playa Blanca, la cual es considerada de importancia ecológica de gran atractivo turístico y con posibilidades de convertirse en Parque marino. Es importante entonces, tomar medidas preventivas especiales y locales para conservar este lugar.

Las observaciones a la conservación de los recursos marinos de importancia comercial son mencionados en la variable Pesca y Acuicultura.

Frente a las ya conocidas complicaciones en la fiscalización y control sobre la extracción de guano fósil y el daño que causa en su entorno, cabe mencionar la ausencia absoluta de señalética informativa que promueva el cuidado, y aclare las normas a seguir para favorecer la conservación de las especies. Asimismo, contar con información ilustrada (como en el caso del estuario del Río Loa) acerca de las especies que habitan estos sectores, podría contribuir a la mejor apreciación de la riqueza natural a la que se tiene al alcance en nuestra costa.

Resulta muy importante, consolidar las zonas de protección a la biodiversidad (mencionadas en la variable Patrimonio Natural) para así conservar con medidas adecuadas, planes de manejo y respaldo legal, estas áreas.

1.5. Patrimonio Natural

1.5.1. Presentación

El patrimonio natural está constituido por la variedad de paisajes que conforman la flora y fauna de un territorio. La UNESCO lo define como aquellos monumentos naturales, formaciones geológicas, lugares y paisajes naturales, que tienen un valor relevante desde el punto de vista estético, científico y/o medioambiental. El patrimonio natural en el borde costero está constituido por las reservas marinas, los monumentos naturales, los parques nacionales, los santuarios de la naturaleza y todas aquellas zonas o lugares en que se tiene información suficiente para encaminarla a constituirse una de las anteriores o para integrarla a otro sistema de protección oficial.

En el borde costero de la región no existe ninguna Reserva, Parque Marino o Santuario de la naturaleza.

Solo las covaderas o guaneras oficiales cuentan la protección del D.F.L. Nº R.R.A. 25 de 1963, que en sus artículos 28 y 34 señala que las embarcaciones sólo podrán navegar a una distancia mayor a 1 milla náutica de las covaderas y que no podrán otorgarse ni constituirse concesiones mineras a menos de dos kilómetros de distancia de los lugares guaníferos, salvo previo informe del Servicio Nacional de geología y Minería (SERNAGEOMIN) y el Servicio Agrícola Ganadero (SAG). En la actual región el SAG Tarapacá reconoce las guaneras que se detallan a continuación, las que son ratificadas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y lo escasos estudios realizados hasta el momento en la zona;

- ✓ Punta Pisagua
- ✓ Mejillones del Norte
- ✓ Punta Pichalo
- ✓ Pingüinera Punta Almacenes
- ✓ Pingüinera Punta Piojos
- ✓ Punta Gruesa
- ✓ Chucumata

El anterior decreto no menciona varias guaneras que los servicios consideran importantes. A continuación se entrega una nueva lista de las guaneras o covaderas en la región;

- ✓ Punta Pisagua
- ✓ Mejillones del Norte
- ✓ Punta Pichalo
- ✓ Pingüinera Punta Almacenes
- ✓ Punta Guaneras
- ✓ Punta Piojo

- ✓ Punta Gruesa
- ✓ Punta Patillos
- ✓ Punta Patache
- ✓ Punta Negra
- ✓ Chanavaya
- ✓ Pabellón de Pica

No obstante lo anterior, el ministerio de medio ambiente, consecuente con la *Estrategia Nacional de La Biodiversidad*, propone sus *Sitios Prioritarios para La Conservación de La Biodiversidad en la Región*, los cuales son *Punta Patache y Bahía Chipana*. Los criterios aplicados para la elaboración de esta proposición son los siguientes;

- a) Grado de conocimiento del ecosistema: Se refiere al nivel de conocimiento que existe sobre un ecosistema y los componentes asociados. Un alto grado de conocimiento de los procesos ecológicos de un ecosistema y de los componentes que lo integran, permite la aplicación de medidas adecuadas que aseguren su conservación.
- b) Grados de endemismos dentro de un ecosistema: La presencia de especies de flora y fauna con rangos de distribución geográfica reducidos.
- c) Presencia de especies en categoría de conservación: La existencia de especies de flora y/o fauna que se encuentren en los listados de especies en categorías de conservación: “Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile” (CONAF 1987) y “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF 1989).
- d) Grado de protección del ecosistema: La existencia de medidas de protección legal sobre el ecosistema, como por ejemplo, que pertenezca a algunas de las categorías del SNASPE, o esté amparado por algún otro instrumento que reconozca la importancia ecológica que este cumple.
- e) Estado de conservación del ecosistema: se refiere al grado de perturbación del área por acción humana. El nivel de pristinidad no excluye uso humano, ya que un sistema puede mantenerse, aún cuando existan actividades antropogénicas, siempre que dichas prácticas no sean degradatorias.
- f) Grado de amenaza del ecosistema: Corresponde a la potencialidad de un ecosistema a ser intervenido por actividades humanas, ya sea por las condiciones que éste otorga para el desarrollo de actividades productivas, emplazamiento de asentamientos humanos, o existencia de recursos naturales renovables o no renovables de alta demanda para el hombre.

□ *Oasis de Niebla*

Los Oasis de niebla son sectores vegetados de extensión muy restringida y localizada en las laderas de exposición sur oeste de ciertos cerros de la cordillera de la costa en esta región. La niebla

producto de la evaporación del agua de mar forma densas nubes que se condensan al chocar con el farellón costero. En años, bajo la influencia del evento de *El Niño* (ej. 1982, 1986, 1991, 1997) se desarrollan algunas lluvias invernales que entregan suficiente agua para que esta vegetación florezca y produzca semillas. Durante los años restantes, éstas permanecen en latencia y subsisten gracias a la humedad que entrega la camanchaca (neblina), que todos los días se forma en esos sectores. Las lluvias invernales no son por lo general uniformes en su intensidad, por lo que no todos los oasis florecen conjuntamente. La vegetación es afín a la de la zona de Atacama (desierto florido), y esta asociada a una fauna muy especial y rica en endemismos. Se han observado Guanacos en estos sectores durante períodos de floración, además destacan lagartijas (*Phrynosaura reichei*, *Microlophus theresioides*, *Gerrophygus phyllodactylus*), ratón orejudo, Llaca, chilopodos, insectos, caracoles terrestres y otros invertebrados. La mayoría desconocido y poco estudiados.

Los oasis de niebla en el borde costero de la región se ubican en los siguientes sectores:

- ✓ Alto Junin
- ✓ Caleta Buena
- ✓ Huantaca
- ✓ Huantajaya
- ✓ Punta Gruesa
- ✓ Alto Patache
- ✓ Pabellón de Pica
- ✓ Altos de Chipana

1.5.2. Implicancia Territorial Actual

De acuerdo a la descripción de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos (AMCP-MU) que hace la Unión Mundial para la naturaleza, éstas son el espacio que incluye porciones de agua y fondo marino, rocas, playas y terrenos de playas fiscales (flora y fauna), recursos históricos y culturales que la ley u otro medio eficientes, colocan en reserva para proteger todo, o parte del medio así delimitado.

Por ende, las AMCP- MU nacen como la herramienta de gestión para la protección, administración, mantención y restauración de los recursos naturales y culturales de las aguas marinas y costeras. Es así como este instrumento se usa a nivel mundial para conservar la biodiversidad, proteger las especies marinas en peligro, reducir los conflictos de uso, generar instancias de investigación y educación; y desarrollar actividades comerciales y recreativas.

Asimismo, otro objetivo de estas áreas es la conservación del patrimonio histórico-cultural marino y costero de las comunidades que las habitan para el desarrollo sostenible del turismo, la pesca y la recreación.

Actualmente, no existe ningún parque marino u otra figura legal de protección a la biodiversidad en el borde costero de la región y la Estrategia Regional de Desarrollo vigente no posee entre sus lineamientos y objetivos una mención al respecto, no obstante, basado en criterios técnicos, estudios y propuestas de otros servicios e instituciones (IFOP, SEREMI DE MEDIO AMBIENTE, UNAP, CIEDE, entre otros), se presentan en la implicancia territorial actual los siguientes sectores de mayor valor natural a considerar, teniendo en cuenta que la figura legal de protección idónea para cada una de ellas debe ser consensuada y discutida por el Comité Regional de biodiversidad;

□ Zonas Preferenciales de Conservación

Sector Punta Pichalo : Esta zona, principalmente conformada por una serie de acantilados, rocas e islotes y que fuera en el pasado utilizada por grupos Changos, -de cuya presencia son testigos los numerosos e inmensos conchales del sector-, presenta una alta abundancia de lobos marinos comunes y fino austral (*Arctocephalus australis*), los cuales tienen su asentamiento natural y reproductivo en toda la extensión costera de la punta. Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), Chungungo (*Lontra felina*) y una enorme población de aves marinas cohabitan esta formación rocosa, que además tiene amplias áreas con guano fósil, testigo inequívoco de la importancia del sector para las aves marinas. Tan solo en un recorrido, se identificaron 12 especies de aves marinas, de las cuales 4 (*Larus modestus*, *Larosterna inca*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Larus belcheri*) se encontraron en altas abundancias con varios centenares de individuos por especie. Reportes anteriores han mencionado el área como de baja diversidad y abundancia de aves marinas, situación que no representa el estado actual del sector.

La Punta Pichalo se constituye en un sector de vital importancia para la fauna marina de la región. A esto, se suma la influencia de los eventos de surgencia que le otorgan características muy especiales para el desarrollo de estos organismos. Actualmente, la actividad acuícola y pesquera artesanal han funcionado sin mayores problemas en convivencia con la vecina zona en cuestión. Por lo que, de llegar a establecerse una AMCP en el sector de Punta Pichalo, no iría en perjuicio de las actividades colindantes. Por el contrario, considerando la gran belleza escénica que un recorrido en bote por el sector brinda, ambas, la actividad pesquera artesanal y la zona de parque marino, podrían potenciarse mutuamente al entregar a los pescadores un ingreso extra por tours en bote para turistas amantes de la naturaleza, y por su parte la zona de parque marino contaría con el cuidado adicional que los pescadores del sector brindarían.

Ilustración 1: Faro Punta Pichalo



Fuente: CRUBC región de Tarpacá

Sector Playa Blanca: Una alta diversidad de fauna y flora marina caracterizan el volumen submarino más costero de esta área, la que presenta además las mejores condiciones para el buceo y la fotografía submarina de la región; aguas claras, ausencia de oleaje fuerte, buen acceso, arenas blancas, etc., dan al sector categoría suficiente para la práctica de estos deportes de forma recreacional, turística y/o competitiva (Campeonatos de caza y fotografía submarina de calidad mundial se han desarrollando en el sector desde hace décadas).

Una pequeña caleta de pescadores se ubica en su sector norte, su actividad, exclusivamente en la modesta escala actual, sería compatible con un futuro parque marino en el que quedaría inserto, además le entregaría el potencial de hacer recorridos en bote para turistas y buzos deportivos, con el ingreso extra que ello implica.

Una eventual AMCP en Playa Blanca debiera tener como objetivo complementario a la protección de la biodiversidad, entregar un mayor realce al buceo deportivo, los deportes náuticos impulsados

por viento, la fotografía submarina y la formación de escuelas de natación y buceo. De esta manera, la pesca artesanal, la conservación de la biodiversidad y las actividades deportivas y recreacionales que se desarrollan actualmente, se potenciarían mutuamente y proporcionarían un marco humano de protección para el área.

Considerando los planes de expansión urbana, retoma aún más importancia el proteger este sector, a fin de que la nueva población cuente con un hermoso entorno natural que perdure y que tenga un enfoque y normativa clara de protección a la naturaleza desde el comienzo del poblamiento de la zonas cercanas.

Sector Punta Patache: Múltiples investigaciones, informes y publicaciones científicas respaldan el lugar como el principal punto de concentración de aves y mamíferos marinos del litoral sur de Iquique. Peredo et al. (1997) en su censo de puntos de concentración de aves marinas menciona alrededor de 42 especies de aves, de las cuales 9 utilizan el área para nidificar.

Punta Patache sustenta una población estable de 500 a 2000 lobos marinos comunes (*Otaria flavescens*) y presencia constante de algunos lobos finos australes (*Arctocephalus australis*). El sector más externo es ocupado por familias de chungungos (*Lontra felina*) (Sielfeld, W. 2002).

La información existente y las observaciones realizadas en terreno confirman que la población de lobos marinos no utiliza la punta Patache para reproducirse, sino Punta negra, distante 4,3Km aprox. al sur. Asimismo la Playa La sal, a un 1 km de la punta, es el sector predilecto de alimentación de las Gaviotas garuma (*Larus modestus*). Por estas razones, y por las relaciones ecosistémicas que se traman, el área de protección para Punta Patache debería incluir la punta en si, Playa La sal, Playa Chauca y Punta negra.

Hoy en día, la industria instalada en Patache está logrando coexistir adecuadamente con su entorno natural, conforme a las evaluaciones de impacto ambiental exigidas por SEREMI DE MEDIO AMBIENTE, las empresas han tomado compromisos ambientales, los que se han cumplido cabalmente, además la planta termoeléctrica Celta, que abastece de energía a las faenas mineras de Collahuasi, mantiene un monitoreo ambiental constante y bien dirigido.

La armónica coexistencia de la industria y el ecosistema circundante solo ha sido posible por dos factores; El cumplimiento de la normativa ambiental vigente y los compromisos ambientales asumidos, y por otra parte, la ausencia de Riles tóxicos (Residuos industriales líquidos) o con potencial eutroficador evacuados al mar. Esto último tiene una enorme importancia, puesto que la instauración de un área de desarrollo industrial en el sector de Patache en armonía con la biodiversidad de su entorno y la gran importancia ecosistémica que tiene el área (zona de surgencia costera. Ver en variable Clima y Oceanografía) debe tenerlo en cuenta, pues cualquier actividad industrial que se instale en el sector y que evacúe Riles afectaría drásticamente al ambiente y los esfuerzos de las empresas ya instaladas por conservarlo.

Ilustración 2: Punta Patache



Fuente: DIPLAD-GORE

Sector *Bahía Chipana*:

Playa Chipana presenta gran diversidad de especies de peces y aves marinas, algunas de ellas se encuentran únicamente en tal sector, entre ellas se destaca el Gaviotín chico *Sterna lorata*, especie en peligro de extinción y que allí utiliza los arenales entre la playa y el pie de los cerros costeros para anidar. Además, cabe destacar que es el único lugar en Chile con presencia permanente y abundante de tortugas marinas (*Chelonia mydas*) (Salinas y Sielfeld, 2002), siendo indicado por los pescadores incluso como área de desove en el pasado (Sielfeld, 2002). En la costa de la región de Tarapacá se ha constatado la presencia de tortugas verdes (*Chelonia mydas*) a través de avistamientos, capturas y análisis de restos óseos, estableciendo de esta forma sectores identificados como de forrajeo para esta especie, a saber: Caleta Chanavayita y Bahía Chipana (IFOP, 2003). Además, -y tal como se trata en la variable Clima y Oceanografía; Surgencias costeras-, es un sector que por sus condiciones oceanográficas resulta de gran importancia para el reclutamiento de muchas especies de peces, entre ellos varias especies de importancia comercial.

1.5.3. Posibles Tendencias

El D.F.L. Nº R.R.A. 25 de 1963 menciona las guaneras en la región y entrega sus coordenadas, entregándoles un marco legal sobre el cual son protegidas. Sin embargo, como se menciona anteriormente, importantes guaneras no se encuentran consideradas el tal decreto, a saber; Punta Patache, Punta Negra, Guanillos del Norte, Pabellón de Pica, Punta Patillos. La georeferenciación de tales guaneras en su marco legal resulta inadecuada, la nueva zonificación entrega un posicionamiento según los estándares actuales. En cuanto a la propuesta de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad de la Seremi de Medio Ambiente, se ha llegado a acuerdo recientemente en expandir la zona de protección de Patache hacia el sur, abarcando la zona reproductiva de Lobos marinos de Punta Negra. También se busca la figura adecuada de protección (Área Marino Costera Protegida, Santuario de la Naturaleza u otra). A este respecto, se ha llegado a consenso en buscar una participación directa de las empresas del sector en la mantención y financiamiento de este sitio en particular, entregándoles mayor responsabilidad a la empresa privada en el cuidado del área.

Cartografía 6: Zonas Preferenciales de Conservación de la Biodiversidad en la Región de Tarapacá

69

Actualización Diagnóstico Propuesta de Zonificación de usos del Borde Costero Región de Tarapacá.



1.6. Riesgos Naturales

1.6.1. Presentación

El riesgo natural es definido, como la probabilidad de ocurrencia en un lugar dado y en un momento determinado, de un fenómeno natural potencialmente peligroso para la comunidad y susceptible de causar daño a las personas y a sus bienes. Más específicamente, la O.N.U. (Ayala-Carcedo, 1993) lo define como el producto de la probabilidad de ocurrencia de una amenaza o peligro natural, por la vulnerabilidad en tanto por uno y la exposición. La peligrosidad o amenaza para los efectos de

este análisis será entendida como un fenómeno natural, cuya dinámica puede desbordar sus umbrales más frecuentes de intensidad, magnitud y localización, pudiendo ocasionar daños a las personas y a sus bienes. La vulnerabilidad, en cambio, es estimada como la capacidad de respuesta de las construcciones humanas a la activación de una amenaza y la exposición, alude a la población medida en número de habitantes o de bienes por unidad de superficie, situados al interior de una zona de peligro.

Nos referimos al concepto de riesgo principalmente cuando aludimos a una situación que implica peligro y que, ocasionalmente, puede tener desenlace catastrófico.

En el caso de la historia regional de Tarapacá, los riesgos naturales constituyen fenómenos recurrentes. Debido a características geológicas, climáticas, morfológicas y topográficas específicas del territorio, asociadas a su localización en el margen suroccidental de Sudamérica. Está expuesta en prácticamente toda su extensión a los efectos catastróficos de los eventos naturales extremos de variada índole. Concretamente, en la zona del borde costero se identifican principalmente el riesgo sísmico, el tsunámico y los procesos de remoción en masa (Derrumbes y Deslizamientos).

1.6.2. Implicancia Territorial Actual

La región de Tarapacá se encuentra inserta dentro del área del “Gran Pliegue” (Big Bend) de la línea de costa Sudamericana, entre los 18º Sur - <20º Sur, la cual tiene un historial de terremotos y tsunamis destructivos y se caracterizan por una zona sísmica de acentuada pendiente de profundización del mar y una alta concentración de volcanismo neocénico (Mc. Cann 1970). También en esta región se encuentra la gran falla (Falla de Nazca), la cual corta la línea de la costa en el límite entre Chile y Perú y presenta una alta velocidad de convergencia, lo que se traduce en una gran deformación a lo largo del margen continental nacional.

Grandes terremotos en el transcurso de la historia han ocurrido en la región, el de 1604, 1705, 1868 y 1877 que tuvo una magnitud $M=8,5$. Estos dos últimos presentaron un área de ruptura del orden de los 400 Km. de largo, y ambos generaron tsunamis en las áreas costeras asociadas a lo ancho del Océano Pacífico, que fueron destructivos hasta Bolivia.

El 13 de junio del año 2005, un terremoto de Magnitud Richter 7.9, uno de los más grandes de los últimos años, se dejó sentir a las 18,44 horas en la I Región. El hipocentro se ubicó a 111 kms. de profundidad, a 55 km. al SE del poblado de Chiapa y 120 km. Al NE de Iquique. La intensidad del sismo se dejó sentir en todos los alrededores de la región de Tarapacá.

Queda de manifiesto, entonces, que la región de Tarapacá tiene una activa historia de sismos destructores, los cuales a su vez pueden ser el detonante para la ocurrencia de grandes derrumbes y deslizamientos. En cuanto a ello se debe mencionar que hay varios sectores identificados

amenazados por estos procesos, especialmente en las áreas expuestas al acantilado costero o laderas abruptas.

Junto a lo anterior, cabe agregar los efectos por el posible tsunami que se pueda generar, por lo cual se hace imprescindible saber cuales son los reales alcances de estos fenómenos en la costa de la región, no se debe olvidar que esta tiene el más alto potencial sísmico y tsunámico que cualquier otra región a lo largo de la costa de Sud-América. Este riesgo de tsunami toma aun mas relevancia al momento de considerar el continuo crecimiento urbano y rural de localidades costeras, donde la tendencia a urbanizar zonas muy próximas al mar, se caracteriza por su escasa planificación y ordenamiento objetivo en función de tal amenaza.

De acuerdo a ello, diversas fuentes han analizado y definido las potenciales áreas de inundación por ocurrencia de tsunamis. El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) ha elaborado una cartografía con las áreas de inundación por tsunami (CITSU) para diferentes localidades del país, en base a una aplicación de una metodología de simulación numérica, considerada hoy como una de las técnicas mas confiables para el estudio de estos fenómenos. Para el caso de Iquique, se tomó como referencia los antecedentes históricos y batimétricos, y de acuerdo a estos antecedentes se determinó que existe una fuerte vulnerabilidad del sector costero.

Un tema importante de mencionar, y que tiene relación con la medidas de mitigación del riesgo tsunamigénico, es que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), opera el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos (SNAM) y representa oficialmente a Chile ante el Sistema Internacional de Alerta del Tsunamis del Pacífico (PTWC), cuyo centro de operaciones esta en Hawaii (Estados Unidos). Ambos sistema interactúan permanentemente por medio de una serie de elementos tecnológicos que monitorean los factores indicativos de un posible tsunami (Sistema TREMORS, Sistema Dart, redes de estaciones del nivel del mar, Sistema EMWIN).

Para la ciudad de Iquique, como consecuencia de las diferencias topográficas que tiene la planicie litoral en que se asienta, ante la posibilidad de un tsunami, la vulnerabilidad comprometida es mayor, que la que provocaría un terremoto, producto de los patrones de ocupación y uso del suelo que posee.

En el caso de la Comuna de Huara, el único centro costero poblado que es la Localidad de Pisagua, probablemente quedaría inundado en su totalidad por un evento de tsunami, por ende su población presenta una alta vulnerabilidad frente a la amenaza de tsunami. Un escenario, más favorable se presenta para las caletas de la Comuna de Iquique: Río seco, Chanavaya, Chanavayita, Los verdes, Caleta Chipana, Playa Blanca, Caramucho, Cãñamo, Patillos y San Marcos, las cuales poseen una planicie litoral más extensa y un reducido número de habitantes, por lo cual el nivel de vulnerabilidad se aminora y el manejo para la evacuación de los residentes es menos complejo.

Desde el punto de vista natural, y en términos potenciales, los instrumentos de planificación territorial y sus respectivas ordenanzas constituyen elementos fundamentales, principalmente en cuanto a prevenir la ocupación de áreas de riesgo, a través de una zonificación rigurosa y de la definición de criterios de densificación adecuados, determinando así grados de vulnerabilidad.

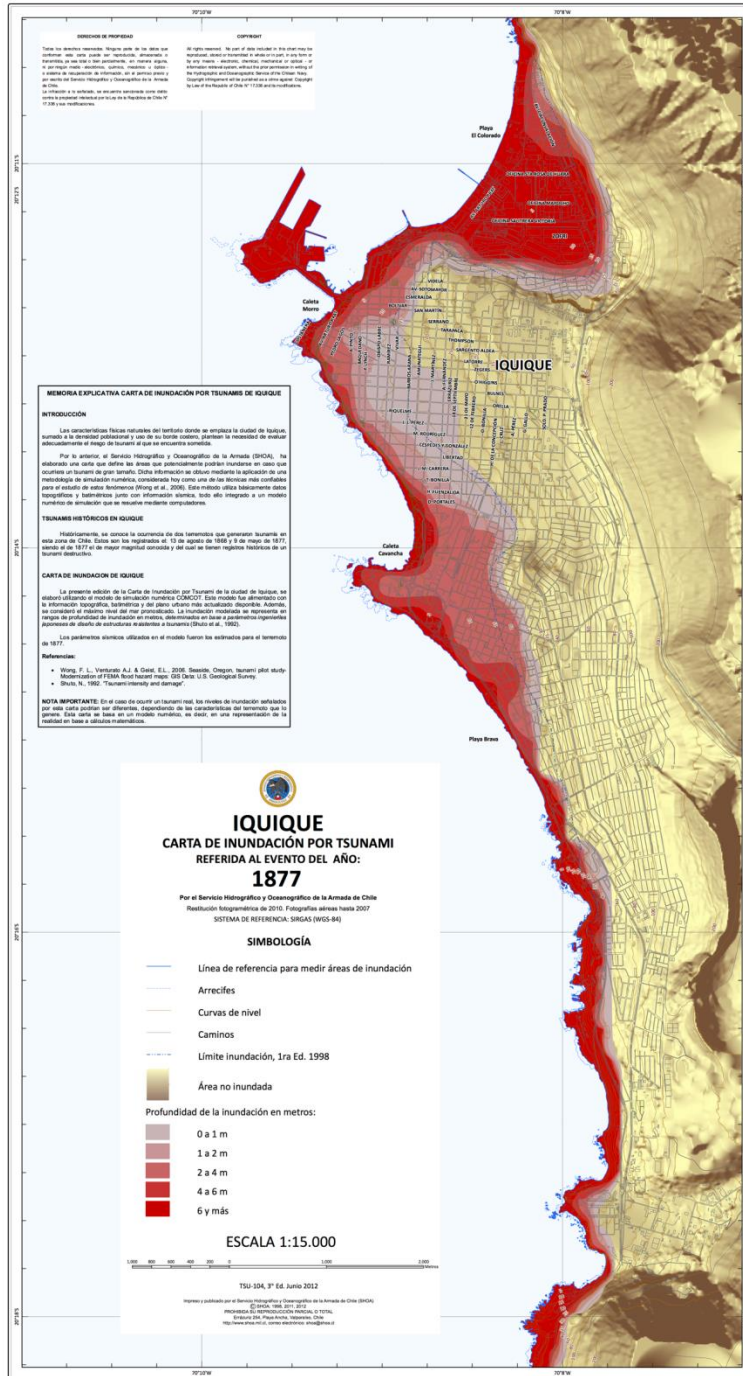
1.6.3. Posibles Tendencias

A causa del acelerado crecimiento, la ciudad de Iquique saturó los buenos sitios de fundación para la construcción y desborda hacia áreas con grandes dificultades para su manejo y expuestas a fuertes índices de peligrosidad natural; aumentando con ello la probabilidad de ocurrencia de catástrofes. A lo anterior, se suma la vulnerabilidad de las viviendas e infraestructuras, que no tienen la capacidad para resistir con eficacia los efectos de la naturaleza, por ello, el diseño de las construcciones debe estar de acuerdo con los umbrales máximos de los peligros naturales del área.

En cuanto a la exposición de la población, se visualiza la aplicación de planes de ordenamiento del territorio, que consideran las áreas de peligrosidad, con umbrales máximos históricos de amenazas naturales, privilegiando el uso recreacional y de áreas verdes en éstas. Al mismo tiempo, se debe incentivar la densificación en aquellas áreas exentas de peligro, ya que con ello se disminuye en gran medida la exposición de la población.

Por último, se piensa que ante la imposibilidad de predicción del momento de un terremoto, los esfuerzos deben volcarse a establecer como debiese afectar un sismo o tsunami, a los centros poblados y principalmente en torno a los sistemas de fallas tectónicas.

Cartografía 7: Carta Oficial Inundación por Tsunami del SHOA



1.7. Sustentabilidad de los Recursos Naturales

1.7.1. Presentación

La sustentabilidad ambiental es clave debido a que el desarrollo económico en esta región depende de la explotación de los recursos naturales.

El incesante aumento de la producción y el consumo humano, ha originado graves problemas ecológicos, los que se concentran en dos grandes áreas: la contaminación y la sobre-explotación de los recursos naturales.

En Iquique debido a la expansión de sus agentes productivos y al aumento poblacional que de ello deriva, se han desarrollado impactos ambientales tanto industriales como residenciales. En el primer caso, están la contaminación atmosférica de ciertos núcleos industriales en la costa, así como sobre-explotación de las especies marinas pelágicas. En el segundo, sus efectos más graves son la saturación antrópica de los barrios más modestos, así como la contaminación acústica, visual y atmosférica causada por la vida moderna.

1.7.2. Implicancia Territorial Actual

La evolución de los acontecimientos regionales indica que Tarapacá se encuentra en situación de conflicto, que afecta en gran medida a su ecología, constituyéndose en un efecto directo y visible de los variados desequilibrios existentes en la zona costera, según Víctor Guerrero Cossio.

a. Ecología y multiplicación de exportaciones:

Durante los últimos diez años Chile ha multiplicado sus exportaciones y para ello ha debido competir en los campos de la agricultura, la silvicultura, la minería y la pesca. En este ámbito, la economía nacional debió asegurar la minimización de sus costos, a fin de asegurar su competitividad, pero tales “éxitos” se materializaron a costa de deprimir los sueldos y permitir un impacto desmesurado sobre la superficie cultivable y el mar chileno.

b. Costos ecológicos de la pesquería industrial y artesanal

La actividad industrial - artesanal, basadas en los recursos marinos, aparecen también como exponentes de esa lógica de reducir costos en base a una presión indiscriminada sobre el medio natural, lo que pone en serios aprietos su desarrollo futuro.

c. Ecología y Expansión Urbana:

En el plano urbano-residencial hay un alto deterioro ecológico producido en las últimas décadas, siendo mayor su gravedad en el caso de los grupos populares más pobres, quienes agregan a los factores contaminantes globales (smog pesquero, vertedero y alcantarillado) sus propios y específicos problemas. Estos son los deterioros individuales (hacinamiento, alcantarillado y redes agua potable) y los déficit colectivos, tales como falta de red vial urbana, focos infecciosos y contaminación del suelo barrial, y localizados en áreas de mayor vulnerabilidad ante riesgos naturales.

1.7.3. Posibles Tendencias

Al referirnos a la calidad de los componentes Aire, agua y suelo desde un punto de vista territorial y sus tendencias, se hace patente una preocupante falta de información disponible para los componentes agua y suelo.

La calidad del aire es medida constantemente por monitores fijos del Servicio de Evaluación ambiental información que hoy en día se encuentra accesible a través del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA) y su sitio Web.

Las principales fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos están asociadas a los procesos de extracción minera y generación eléctrica, además de las actividades urbanas, propias de las ciudad de Iquique. Las redes de monitoreo de contaminantes atmosféricos de la región pertenecen a las empresas mineras Compañía Minera Cerro Colorado, Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi y Compañía Minera Quebrada Blanca, y de generación eléctrica en el caso de Compañía Eléctrica CELTA.

Dada la naturaleza de las faenas, los principales problemas se observan en relación al material particulado respirable. El valor de la norma anual de PM10 es superado en prácticamente todas las zonas monitoreadas, aunque este hallazgo debe ser mirado con cautela, pues en algunos casos la frecuencia de medición no permite realizar comparaciones directas; en otros casos, las estaciones de monitoreo no tienen representatividad poblacional, por lo que la normativa no es aplicable, y lo medido se trata del impacto de las actividades emisoras en lugares no habitados. Por otro lado, han sido las favorables condiciones de ventilación de la ciudad las que han permitido coexistir con la mala calidad del aire.

Por otra parte, el agua potable para Iquique tiene su origen en el sector de Canchones, en la Pampa del Tamarugal. La red de agua potable cubre la totalidad de la ciudad y un alimentador de menor diámetro (500mm) llega hasta el sector de Playa Lobito, luego uno más estrecho abastece el Aeropuerto e instalaciones asociadas. No hay abastecimiento por red de agua potable para las caletas del sur de Iquique, las que son abastecidas por camiones aljibe Municipales. Tampoco existe red de alcantarillado para el sector al sur de Iquique.

La fuente principal de extracción del recurso es El Carmelo, desde donde se extraen entre 600 y 650 l/s desde 8 pozos de producción. Un aporte no menor es proporcionado por el sector de Canchones desde donde se extraen entre 300 y 350 l/s. desde 13 pozos de producción. Con ello se logra una extracción total de entre 900 y 1000 l/s para abastecer al sistema de agua potable de los mayores centros poblacionales: Iquique y Alto Hospicio, y 800 l/s destinado al riego de la plantación de Tamarugos que es propiedad de CORFO.

A esta velocidad de esta extracción se tiene una proyección de disponibilidad del recurso que no va más allá de 20 años, considerando una calidad aceptable.

Otra condicionante que agrava la situación hídrica para la Región es la calidad del agua, tanto para consumo potable como para producción. Los parámetros de calidad que superan la norma establecida por el Ministerio de Salud son: La cantidad de Sólidos Disueltos Totales y La cantidad de Sulfatos.

En Iquique, frente a Playa Brava, existe el principal emisario para la evacuación de las aguas servidas de la ciudad y se contempla que la expansión urbana hacia el sur (sector de 3 islas, Altos de Playa blanca y Lobito) cuente con plantas elevadoras intermedias que se conecten a este finalmente a este emisario. Otro emisario hay en el sector de Punta Negra el que evacua principalmente el agua del sector industrial norte de Iquique.

Hay que mencionar que en la zona costera de la región (que alberga sobre el 90% de la población) no existe ninguna planta de tratamiento de aguas servidas, situación que no sucede en ciudades más pequeñas al sur del país. El constante crecimiento de la ciudad y su plan de expansión urbana, hacen necesario urgentes medidas para contar con una planta adecuada que trate los residuos líquidos emanados, los cuales son cobrados igualmente a la población por parte de la empresa sanitaria.

Los impactos en el suelo del borde costero no han sido evaluados adecuadamente hasta el momento y no se encuentra información al respecto.

1.7.4. Presentación

La sustentabilidad ambiental es clave debido a que el desarrollo económico en esta región depende la explotación de los recursos naturales.

El incesante aumento de la producción y el consumo humano, ha originado graves problemas ecológicos, los que se concentran en dos grandes áreas: la contaminación y la sobre-explotación de los recursos naturales.

En Iquique debido a la expansión de sus agentes productivos y al aumento poblacional que de ello deriva, se han desarrollado impactos ambientales tanto industriales como residenciales. En el primer caso, están la contaminación atmosférica de ciertos núcleos industriales en la costa, así como sobre-explotación de las especies marinas pelágicas. En el segundo, sus efectos más graves son la saturación antrópica de los barrios más modestos, así como la contaminación acústica, visual y atmosférica causada por la vida moderna.

1.7.5. Implicancia Territorial Actual

La evolución de los acontecimientos regionales indica que Tarapacá se encuentra en situación de conflicto, que afecta en gran medida a su ecología, constituyéndose en un efecto directo y visible de los variados desequilibrios existentes en la zona costera, según Víctor Guerrero Cossio.

a. Ecología y multiplicación de exportaciones:

Durante los últimos diez años Chile ha multiplicado sus exportaciones y para ello ha debido competir en los campos de la agricultura, la silvicultura, la minería y la pesca. En este ámbito, la economía nacional debió asegurar la minimización de sus costos, a fin de asegurar su competitividad, pero tales “éxitos” se materializaron a costa de deprimir los sueldos y permitir un impacto desmesurado sobre la superficie cultivable y el mar chileno.

b. Costos ecológicos de la pesquería industrial y artesanal

La actividad industrial - artesanal, basadas en los recursos marinos, aparecen también como exponentes de esa lógica de reducir costos en base a una presión indiscriminada sobre el medio natural, lo que pone en serios aprietos su desarrollo futuro.

c. Ecología y Expansión Urbana:

En el plano urbano-residencial hay un alto deterioro ecológico producido en las últimas décadas, siendo mayor su gravedad en el caso de los grupos populares más pobres, quienes agregan a los factores contaminantes globales (smog pesquero, vertedero y alcantarillado) sus propios y

específicos problemas. Estos son los deterioros individuales (hacinamiento, alcantarillado y redes agua potable) y los déficit colectivos, tales como falta de red vial urbana, focos infecciosos y contaminación del suelo barrial, y localizados en áreas de mayor vulnerabilidad ante riesgos naturales.

1.7.6. Posibles Tendencias

Al referirnos a la calidad de los componentes Aire, agua y suelo desde un punto de vista territorial y sus tendencias, se hace patente una preocupante falta de información disponible para los componentes agua y suelo.

La calidad del aire es medida constantemente por monitores fijos del Servicio de evaluación ambiental, información que hoy en día se encuentra accesible a través del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA) y su sitio Web.

Las principales fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos están asociadas a los procesos de extracción minera y generación eléctrica, además de las actividades urbanas, propias de las ciudad de Iquique. Las redes de monitoreo de contaminantes atmosféricos de la región pertenecen a las empresas mineras Compañía Minera Cerro Colorado, Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi y Compañía Minera Quebrada Blanca, y de generación eléctrica en el caso de Compañía Eléctrica CELTA.

Dada la naturaleza de las faenas, los principales problemas se observan en relación al material particulado respirable. El valor de la norma anual de PM10 es superado en prácticamente todas las zonas monitoreadas, aunque este hallazgo debe ser mirado con cautela, pues en algunos casos la frecuencia de medición no permite realizar comparaciones directas; en otros casos, las estaciones de monitoreo no tienen representatividad poblacional, por lo que la normativa no es aplicable, y lo medido se trata del impacto de las actividades emisoras en lugares no habitados. Por otro lado, han sido las favorables condiciones de ventilación de la ciudad las que han permitido coexistir con la mala calidad del aire.

Por otra parte, el agua potable para Iquique tiene su origen en el sector de Canchones, en la Pampa del Tamarugal. La red de agua potable cubre la totalidad de la ciudad y un alimentador de menor diámetro (500mm) llega hasta el sector de Playa Lobito, luego uno más estrecho abastece el Aeropuerto e instalaciones asociadas. No hay abastecimiento por red de agua potable para las caletas del sur de Iquique, las que son abastecidas por camiones aljibe Municipales. Tampoco existe red de alcantarillado para el sector al sur de Iquique.

La fuente principal de extracción del recurso es El Carmelo, desde donde se extraen entre 600 y 650 l/s desde 8 pozos de producción. Un aporte no menor es proporcionado por el sector de Canchones desde donde se extraen entre 300 y 350 l/s. desde 13 pozos de producción. Con ello se logra una

extracción total de entre 900 y 1000 l/s para abastecer al sistema de agua potable de los mayores centros poblacionales: Iquique y Alto Hospicio, y 800 l/s destinado al riego de la plantación de Tamarugos que es propiedad de CORFO.

A esta velocidad de esta extracción se tiene una proyección de disponibilidad del recurso que no va más allá de 20 años, considerando una calidad aceptable.

Otra condicionante que agrava la situación hídrica para la Región es la calidad del agua, tanto para consumo potable como para producción. Los parámetros de calidad que superan la norma establecida por el Ministerio de Salud son: La cantidad de Sólidos Disueltos Totales y La cantidad de Sulfatos.

En Iquique, frente a Playa Brava, existe el principal emisario para la evacuación de las aguas servidas de la ciudad y se contempla que la expansión urbana hacia el sur (sector de 3 islas, Altos de Playa blanca y Lobito) cuente con plantas elevadoras intermedias que se conecten a este finalmente a este emisario. Otro emisario hay en el sector de Punta Negra el que evacua principalmente el agua del sector industrial norte de Iquique.

Hay que mencionar que en la zona costera de la región (que alberga sobre el 90% de la población) no existe ninguna planta de tratamiento de aguas servidas, situación que no sucede en ciudades más pequeñas al sur del país. El constante crecimiento de la ciudad y su plan de expansión urbana, hacen necesario urgentes medidas para contar con una planta adecuada que trate los residuos líquidos emanados, los cuales son cobrados igualmente a la población por parte de la empresa sanitaria.

Los impactos en el suelo del borde costero no han sido evaluados adecuadamente hasta el momento y no se encuentra información al respecto.

2.1. Espacio y Demografía

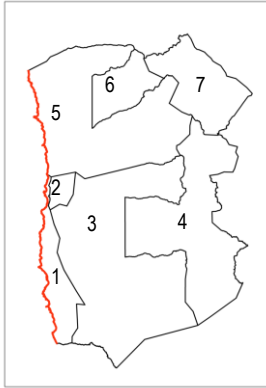
2.1.1. Presentación

Según los datos aportados por el último Censo, la región de Tarapacá está ocupada por 238.950 habitantes y su densidad alcanza a los 5,65 habitantes por km².

A nivel de comunas, las más pobladas son Iquique³, Pozo Almonte, Pica y Huará; respecto al crecimiento de población que ha experimentado la región, es posible afirmar que la comuna de Iquique es la que ha registrado el mayor crecimiento. La dinámica experimentada por las comunas de Tarapacá en las últimas décadas se observa en la siguiente tabla:

³ La ciudad de Iquique concentra aproximadamente el 90% de la población de la región de Tarapacá

Tabla 7: Variación Intercensal en las comunas de la Región de Tarapacá

Nº	Comuna	Año 1992	Año 2002	Crecimiento 1992 - 2002	<i>Imagen Región</i>
1	Iquique ⁴	151.677	216.419	64.742	
2	Alto Hospicio		50.190		
3	Pozo Almonte	6.322	10.830	4.508	
4	Pica	2.512	6.178	3.666	
5	Huara	1.972	2.599	627	
6	Camiña	1.422	1.275	-147	
7	Colchane	1.555	1.649	94	
Región de Tarapacá		165.460	238.950	73.490	

Fuente: XVI y XVII Censos de Población y Vivienda 1992 y 2002

Como se observa en la tabla anterior, la región de Tarapacá experimentó un aumento de 73.490 habitantes, es decir, un 30,8%.

Por su parte, se aprecia que las comunas de Pica y Pozo Almonte también experimentaron un aumento considerable de población, destacándose la comuna de Pica debido a que incrementó en más de 100% su número de habitantes.

En un plano opuesto al comportamiento registrado en la región, se encuentra la comuna de Camiña, ésta experimentó un leve descenso en el número de población.

Debido a que la ciudad de Iquique posee la característica de concentrar la mayor parte de la población regional, ésta ha planeado su expansión urbana hacia el litoral sur, sector costero que ha

⁴ Del total del año 2002, 50.190 habitantes corresponden a la Comuna de Alto Hospicio. Fuente: Censo 2002.

sido subutilizado demográficamente hasta el momento, a raíz de que sólo posee pequeñas instalaciones para realizar un turismo incipiente.

Por su parte, la comuna de Huará sólo posee la localidad de Pisagua como único asentamiento permanente en su zona costera, la cual posee solamente 240 habitantes, de los cuales 162 son hombres, mientras que 98 son mujeres, todos ellos ocupan un total de 125 viviendas.

El sector costero de las comunas de Iquique y Huará agrupa un total de 167.810 habitantes, éstos se pueden clasificar en asentamientos urbanos y rurales, los cuales se observan con mayor detalle en la siguiente tabla.

Tabla 8: Resumen Población Total del Borde Costero en la Región de Tarapacá según distrito Censal, Caleta Pesquera y Localidad.

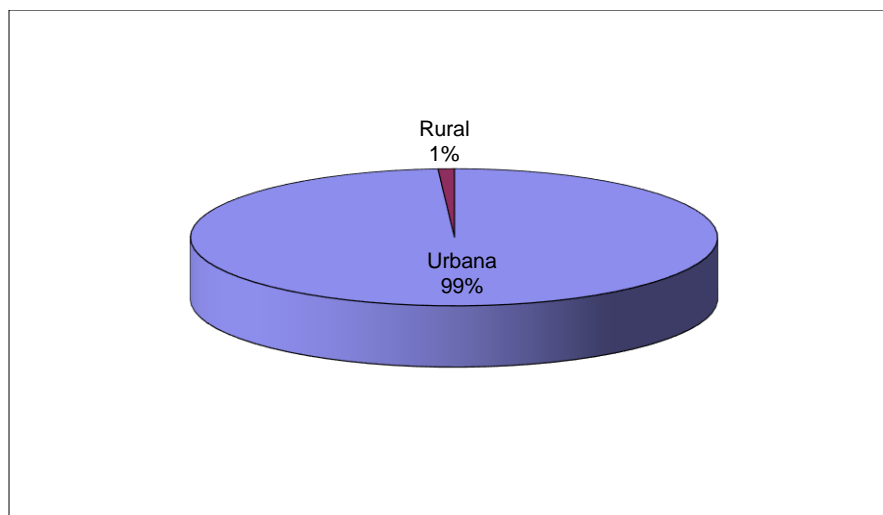
Distrito, Caleta o Localidad	Tipo	Comuna	Clasificación	Hab.
Puerto	Distrito	Iquique	Urbano	3.721
Barrio Industrial	Distrito	Iquique	Urbano	12.800
Hospital	Distrito	Iquique	Urbano	11.087
Caupolicán	Distrito	Iquique	Urbano	19.486
Playa Brava	Distrito	Iquique	Urbano	18.580
Cavanca	Distrito	Iquique	Urbano	13.729
Parque Balmaceda	Distrito	Iquique	Urbano	10.843
Arturo Prat	Distrito	Iquique	Urbano	10.773
Punta Lobos	Distrito	Iquique	Urbano	1.592
Gómez Carreño	Distrito	Iquique	Urbano	23.165
La Tirana	Distrito	Iquique	Urbano	40.428
Tres Islas	Localidad	Iquique	Rural	20
Playa Blanca	Localidad	Iquique	Rural	60

Punta Gruesa	Localidad	Iquique	Rural	5
Los Verdes	Caleta	Iquique	Rural	148
Playa Pozo Toyo	Localidad	Iquique	Rural	49
Caramucho	Localidad	Iquique	Rural	81
Yape	Localidad	Iquique	Rural	8
Caleta Chanavayita	Caleta	Iquique	Rural	434
Patillo	Localidad	Iquique	Rural	8
Cáñamo	Localidad	Iquique	Rural	160
Caleta Chanavaya	Caleta	Iquique	Rural	81
Río Seco	Localidad	Iquique	Rural	150
Caleta San Marcos	Caleta	Iquique	Rural	141
Guanillos	Localidad	Iquique	Rural	0
Caleta Chipana	Caleta	Iquique	Rural	179
Río Loa	Localidad	Iquique	Rural	13
Pisagua	Caleta	Huara	Urbano	240
Total				167.981

Fuente: Elaboración propia, base de datos CENSO 2002 y J.J.VV Comuna de Iquique

De acuerdo a la tabla anterior, los asentamientos de mayor importancia corresponden a los distritos de La Tirana y Gómez Carreño, agrupando el mayor número de población, ambos se localizan dentro del área urbana de Iquique; por su parte, Caleta Chanavayita es la localidad rural y caleta pesquera de mayor importancia.

Gráfico 1: Clasificación de la Población del Borde Costero: Población Urbana y Rural



Fuente: Elaboración propia, base de datos CENSO 2002

Se aprecia una evidente concentración de la población en los sectores urbanos del borde costero de la región.

2.1.2. Implicancia Territorial Actual

La utilización de zonas costeras es un fenómeno generalizado a nivel mundial y que alcanza gran envergadura, este hecho se puede apreciar con antecedentes que indican que más del 60% de la población mundial se concentra en las zonas costeras⁵.

Para el contexto de la Región de Tarapacá, la explicación a este fenómeno está dada debido a que el mar tiene la potencialidad de ser parte del motor principal de la economía regional, además de poseer las siguientes características:

- ❑ Representa una puerta de entrada de productos de bienes y consumo para comercio y recursos energéticos.
- ❑ Representa una puerta de salida para materias primas provenientes de las distintas actividades productivas.
- ❑ Representa una oportunidad para desarrollar un turismo masivo de sol y playa.
- ❑ Representa una fuente de recursos directa e inmediata, no es necesario realizar grandes inversiones de capital, excepto en aquellos casos en que se pretende ingresar a ella como dueño de una embarcación, con el objetivo de explotar recursos que se encuentren a mayor distancia de la costa.

⁵ Fuente: PNUMA en Castro y Morales, "La Zona Costera, Medio Natural y Ordenación Integrada", 2006.

- ❑ Siempre existen labores en las que se puede desempeñar un desempleado.
- ❑ El recurso es rápidamente transformable en dinero circulante.
- ❑ El mismo recurso puede ser utilizado como sustento familiar.

En el contexto actual, se está ante la presencia de un sostenido crecimiento poblacional de tipo urbano, el cual se concentra principalmente en la ciudad de Iquique, este aumento se expresa en una tasa promedio del 3,6% anual, cifra que se localiza por sobre el promedio nacional, de 1,25%.

El aumento en la población del sector, ha conllevado a un incremento en la actividad inmobiliaria, la cual se ha desarrollado de manera importante, sobre todo durante los últimos 15 años, arrastrando un crecimiento del 50% cada diez años. Esta situación refleja un aumento considerable en la demanda de tipo inmobiliaria, de infraestructura, transporte, vivienda y recreación, lo cual muestra un cambio radical y brusco en la funcionalidad de la ciudad.

Todo lo anterior se asocia a un fenómeno de densificación de la ciudad de Iquique, el costo del suelo originado por la escasez de éste y la falta de suelo disponible para la ejecución de proyectos habitacionales en expansión ha limitado la incorporación de áreas verdes y superficie destinada a equipamientos, las que son entregadas a los municipios a partir de los procesos de subdivisión de suelo y loteo.

Los nuevos instrumentos de planificación que se encuentran en etapa de aprobación mediante los estudios de Modificación del subcentro Playa Blanca y Tres Islas, permitirían disponer de unas 180 ha. de terrenos para usos de suelo destinados a vivienda, equipamiento, infraestructura, actividades productivas y áreas verdes.

Es así como el crecimiento anual promedio que ha experimentado Iquique desde 1990 a 2004, es de 33 hectáreas por año, esto es coherente con los datos calculados por la Cámara Chilena de la Construcción, la cual manifestó haber calculado el crecimiento de Iquique en alrededor de 20 hectáreas anuales sólo en términos residenciales⁶.

Ante las restricciones para el crecimiento urbano y la carencia de terrenos en condiciones de ser incorporados al sector inmobiliario, la ciudad ha consolidado su expansión hacia el sur, rebasando el límite urbano con un crecimiento irregular sobre el suelo rural, lo cual ha desencadenado un crecimiento en altura, esta situación, sumada a la elevada tasa de motorización de la ciudad y al deterioro de las condiciones residenciales del área urbana norte por las instalaciones portuarias e industriales, ha llevado a que los habitantes de ingresos económicos medios y altos prefieran relocalizarse más lejos, en torno al borde costero sur, es así como sobre el 21% de los hogares de

⁶ Se ha observado que el crecimiento de la ciudad de Iquique debiera estabilizarse entre las 30 a 36 hectáreas anuales. Análisis de Tendencias de Localización del Sistema Urbano Iquique – Alto Hospicio, Resumen Ejecutivo. SEREX, Febrero 2008.

las zonas costeras de Playa Brava y Cavanca pertenecen a estratos ABC1⁷, evidenciándose un proceso de densificación en altura. En tanto, los estratos de nivel medio-bajo tienden a ocupar la zona longitudinal inmediatamente posterior al borde costero y los estratos bajos se localizan a continuación en el borde oriente y alto de la ciudad.

En síntesis, los cuatro distritos del área sur de Iquique: Cavanca, Playa Brava, Gómez Carreño y La Tirana, exhiben en conjunto un incremento intercensal de 26.526 habitantes, lo que representa más del 38% de su población desde 1992.

Por otra parte, se proyectan tres áreas de expansión del sistema urbano, fuertemente delimitadas por condicionantes geográficas, para las cuales el municipio ya ha definido planes seccionales próximos a tramitar su aprobación: Tres Islas, Playa Blanca, Playa Lobitos Poniente.

Además existen otros dos sectores: Los Verdes, enfocado principalmente al turismo, y Puerto Patillos, con vocación industrial, que plantean la necesidad de planificación en el corto y mediano plazo. Considerando entonces una tasa de consumo de suelo entre 30 y 36 hectáreas anuales para la ciudad de Iquique, el área de expansión urbana que contempla 582,09 hectáreas se ocuparía en un período de tiempo de entre 16 y 19 años.

De este total, se considera que de todos los usos del suelo, la superficie utilizada para uso residencial correspondería en el área proyectada para los tres Planes Seccionales a 241,1 hectáreas, equivalentes al 36,78% de este consumo para uso residencial, la superficie de vivienda proyectada se utilizaría a una tasa de entre 11 y 13,2 hectáreas anuales.

2.1.3. Posibles Tendencias

Este crecimiento se podría dar en distintas modalidades dependiendo principalmente de la aprobación de los instrumentos y del comportamiento de las personas, en cuanto a las decisiones de localización.

Si se concibe como primer escenario, un modelo lineal para la ocupación de las tres áreas de expansión propuestas, es posible proyectar que el área residencial de Tres islas, correspondiente a 24,24 hectáreas, se poblaría en un período de tiempo de entre 1,8 y 2,2 años, luego, el sector residencial de Playa Blanca, correspondiente a 48,6 hectáreas en los siguientes 3,6 a 4,4 años y por último, el sector de Playa Lobitos Poniente, correspondiente a 141,5 hectáreas, en los siguientes 10,7 a 13 años.

⁷ En la actualidad, Iquique tiene una oferta de catorce proyectos inmobiliarios, este fenómeno se viene desarrollando aproximadamente desde el año 2004, en donde se ha puesto a la venta alrededor de 1.200 departamentos, cuyos valores promedio fluctúan entre las 1.500 UF y 3.000 UF.

Claramente, esta proyección constituye un modelo aproximado y se realiza asumiendo como supuesto que los tres centros urbanos tendrían los mismos atractivos en cuanto a la dotación de redes e infraestructura y a las condicionantes normativas, es decir, se asume que en todos ellos el mercado inmobiliario encuentra un lugar igualmente propicio para desarrollar su oferta. Por esta razón, es importante considerar las inversiones en infraestructura que determinarían una diferenciación entre los tiempo de ocupación del territorio de uno u otro centro urbano, además de las condicionantes normativas que podrían constituir una oportunidad de optimizar el funcionamiento de estas áreas y generar mayor integración social, intención que en la actualidad no es evidente en ningún documento, ya sea memoria u ordenanza que exprese la estrategia de intervención territorial vigente.

Si se piensa en una ocupación simultánea de las áreas de expansión, esto se vería enfrentado a un segundo escenario, a una consolidación tardía de los tres centros urbanos propuestos, lo que implica una gran cantidad de vacíos urbanos, déficit de servicios y equipamiento que necesitan una cantidad mínima de población para existir, externalidades producto de la desproporción de usos y una importante cantidad de infraestructura ociosa. Este escenario sería el que menos aportaría a elevar la competitividad del sistema urbano, ya que la ineficiencia de las inversiones y la subutilización de la infraestructura instalada se mantendrían por un largo período de tiempo, con efectos además en la calidad de vida de la población.

Por otra parte, al tener una oferta simultánea de tres grandes áreas para urbanizar, con localización periférica y sin cobertura de transporte público, los grupos de estrato socioeconómico alto tendrían mayores ventajas para localizarse, ya que estos centros urbanos tendrían una dependencia absoluta del transporte privado, por lo menos en las primeras etapas de consolidación, momento en el cual no existiría una demanda suficiente para implementar un servicio de transporte público. Como consecuencia de la localización de estos estratos en un momento inicial, el precio del suelo del área aumentaría, coartando la posibilidad de incorporar vivienda económica sin la intervención directa del estado en la destinación de terrenos fiscales para este fin.

Un tercer escenario posible se constituiría suponiendo la consolidación del centro urbano Playa Lobitos como primera etapa de la expansión urbana, lo que llevaría a una conurbación progresiva de las áreas de expansión con el área urbana de la ciudad actual, esto significaría que las inversiones máximas en infraestructura y equipamiento se harían al principio, generando un crecimiento especulativo del precio del suelo por efecto de las rentas de anticipación que otorgaría todo suelo intermedio.

Con respecto a la integración social, este escenario restringiría la posibilidad de generar una mezcla social en las áreas de expansión intermedias: Tres Islas y Playa Blanca, ya que al aumentar su conectividad por la red de infraestructura creada para consolidar la ocupación de Playa Lobitos, se agregan atributos que se reflejan en el precio del suelo del sector.

Según la memoria del instrumento de Planificación Territorial MPRCI – CUTI, existen 13.160 habitantes que viven en soluciones habitacionales distintas de casa o departamentos, es decir, en piezas de conventillos, chozas, mediaguas, etc. Además según datos de este estudio, el déficit integrado de vivienda corresponde a 5.327 viviendas, elevándose a 7.864 viviendas para el año 2015.

Con este dato, es posible indicar que la ocupación de los centros urbanos Tres Islas y Playa Blanca - en los próximos 4 a 6 años y medio- asegura la provisión de viviendas para equilibrar el déficit proyectado, considerando además que existe un mercado complementario de vivienda en áreas centrales de la ciudad (crecimiento por densificación).

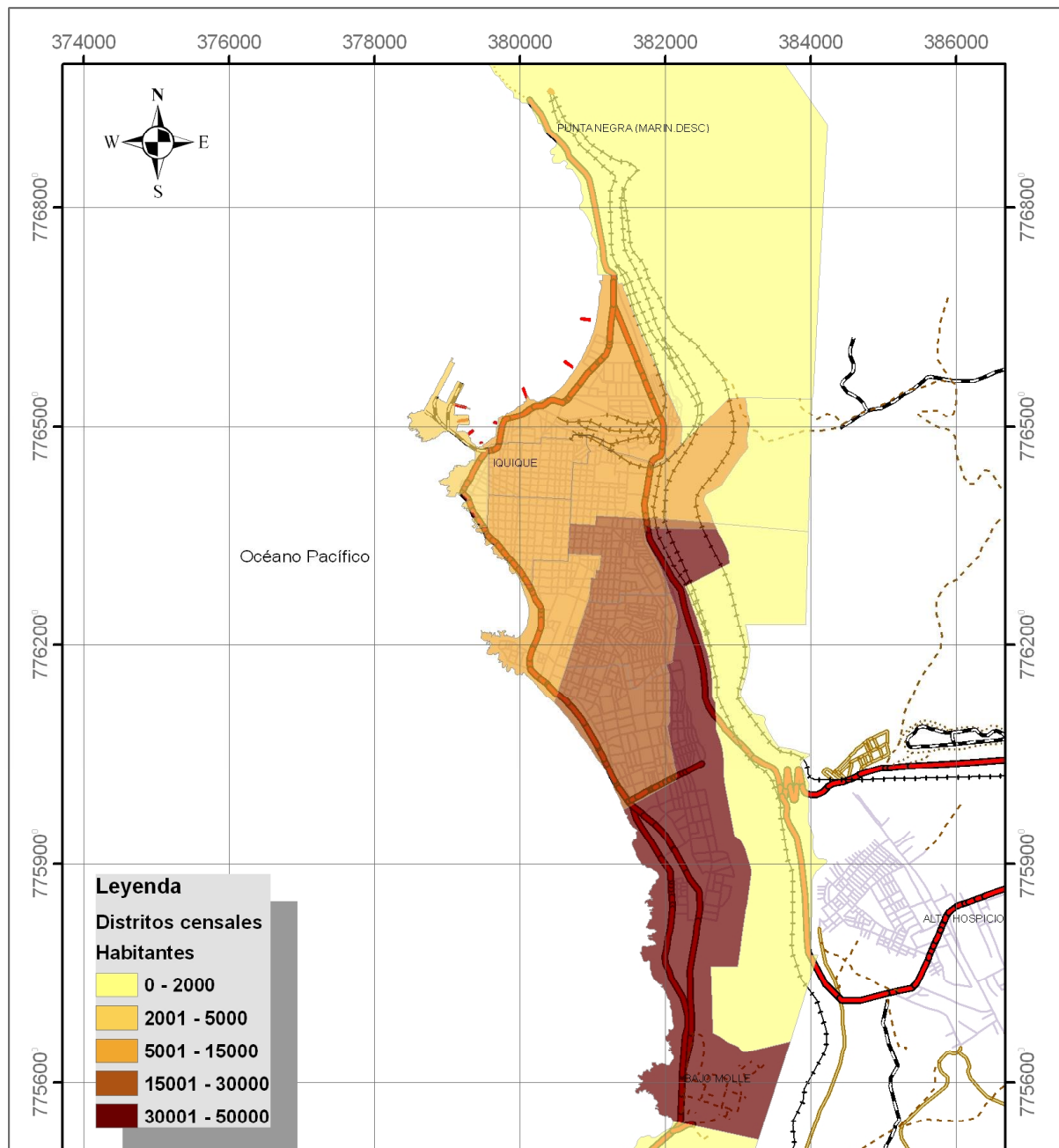
Con respecto a la constitución sociodemográfica de las áreas en expansión, los tres sectores considerados apuntan a un público de estrato medio y medio-alto, lo que se deduce del tipo de edificación y las densidades propuestas por los instrumentos normativos: áreas residenciales de baja densidad, con subdivisiones prediales de 300 m2 en promedio para vivienda en extensión.

Además, considerando que los sectores de borde costero son altamente valorados, se hace difícil incorporar sectores del estrato bajo en este desarrollo. Si se analiza la localización de los distintos grupos socioeconómicos en la ciudad de Iquique, se observa una marcada tendencia de los grupos de estrato alto de localizarse en el borde costero, principalmente en departamentos, dada la escasez de suelo para la vivienda.

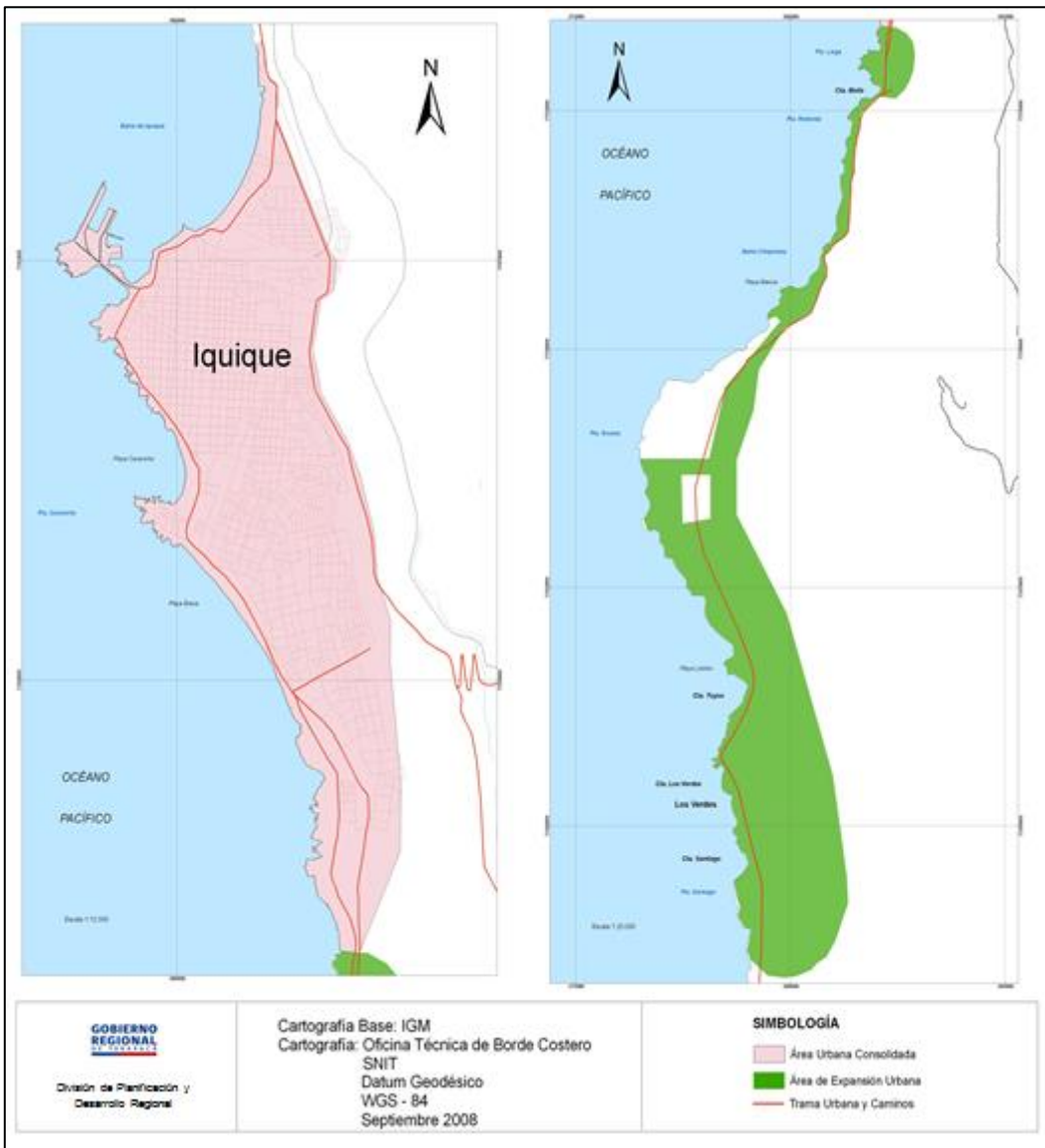
Sin embargo, al observar la distribución espacial del déficit habitacional, es evidente que la mayor concentración del déficit de vivienda está en las áreas de sectores medios y bajos, por lo tanto, la proyección de áreas de expansión debe incorporar al público C3, D y E para constituir una solución real a la demanda por vivienda que no encuentra localización en Iquique.

Esta realidad se refleja en los cambios de densidad detectadas entre los censos de 1992 y 2002 en los distintos distritos censales de la ciudad de Iquique. La pérdida de población en el centro y la densificación de las zonas de expansión Sur y Alto Hospicio se grafican en la siguiente cartografía.

Cartografía 8: Densidad Poblacional de la Ciudad de Iquique



Cartografía 9: Área Urbana Consolidada y Proyección de su Expansión para Uso Residencial



2.5. Ocupación del Territorio

2.5.1. Presentación

El tratamiento de esta variable tiene como objetivo revisar los procesos de ocupación y ordenamiento territorial en la actual región de Tarapacá y su borde costero. Se entiende por territorio la interacción dinámica entre los ámbitos natural, social y construídos que se manifiestan de forma particular en el espacio y como consecuencia de los procesos históricos que allí concurren.

2.5.2. Implicancia Territorial Actual

En términos de poblamiento, el rasgo dominante del período es el importante crecimiento demográfico experimentado. Por un lado, dadas las características extensivas de cómo se encontraban localizados los depósitos salitreros, el patrón de poblamiento estuvo definido por su dispersión a lo largo de la pampa, en pequeños núcleos de producción denominados “oficinas salitreras”. Por otro, la necesidad de dar salida a estas riquezas convirtió a Iquique, que ofrecía las mejores condiciones naturales y de ubicación espacial, en el principal puerto y centro urbano de la región.

Como centro de embarque también surgió Pisagua, que alcanzó cierta relevancia, puesto que estaba conectado directamente al ferrocarril, a través de una notable obra de ingeniería. Además, se formaron una serie de puertos menores o caletas, como Junín, Caleta Buena y Mejillones del Norte, unidas a las oficinas por vías férreas y funiculares, que desde lo alto de los farellones costeros bajaban el salitre para su embarque.

La comunicación entre los yacimientos y los puertos de embarque requirió la organización de una compleja red de transporte. Primero, a partir de simples huellas a través del desierto para el paso de las recuas de mulas, para posteriormente ser mejorada con la construcción de una extensa red de vías férreas.

El triunfo chileno en la Guerra del Pacífico introdujo una nueva variable en el ordenamiento territorial de Tarapacá, que adquirió gran relevancia económica durante el siglo XX. Ésto se refiere al surgimiento de un nuevo escenario geopolítico, determinado por las relaciones fronterizas entre Chile, Bolivia y Perú que emergen después del conflicto. Abruptamente, la región adquiere nuevas formas administrativas e institucionales, y se ve envuelta en un estado de permanente tensión y semibeligerancia, condiciones a las que debe adaptarse el antiguo sistema de reciprocidad y redistribución andino, amenazado por la desintegración cultural.

El ocaso del Ciclo del Salitre, producto de su sustitución en los mercados mundiales por un similar sintético, implicó la desaparición de este modo de ordenamiento territorial, del que actualmente sólo que da algunas huellas, como ciudades semiabandonadas en la costa y salitreras fantasmas en la pampa de Tarapacá.

La reforma administrativa de 1975, impulsada por el régimen militar, trajo profundas consecuencias para el ordenamiento territorial de Tarapacá, debido a la imposición de nuevos criterios en el tratamiento de los espacios fronterizos. La nueva estrategia de gestión pública privilegió el desarrollo de Iquique, que pasó a ser capital de la región y a disfrutar las franquicias aduaneras (ZOFRI) que en el pasado habían impulsado el progreso de Arica. Toda una excepción en el contexto de la Política Nacional de Desarrollo Socioeconómico que inflexiblemente implementaron los militares, inspirados por los más estrictos principios de la teoría neoliberal.

En este proceso de urbanización, otro elemento que gravitó en el ordenamiento territorial de Tarapacá durante las últimas décadas, fue la industria pesquera, cuya localización se concentra preferentemente en Iquique, actividad que en los años 60 y 70 generó empleo para una considerable porción de la población.

En este contexto, el sistema de ordenamiento territorial de Tarapacá derivado de las principales actividades económicas se caracteriza por un evidente proceso de metropolización y de concentración de la población en el principal núcleo urbano del litoral. (Camus, Pablo; Rossemblett Jaime, 2001).

Hoy en día, la extensión de Iquique tiende también a desarrollarse por la costa hacia el sur, más allá de Bajo Molle motivado por el emplazamiento del aeropuerto, algunas caletas pesqueras, los puertos privados de Patillos y Patache, así como la conectividad costera con Antofagasta.

Para el caso de Pisagua, fundada como servicio portuario del salitre, presentó un crecimiento inicial jamás recuperado luego del decrecimiento de la actividad. Pisagua no contó con políticas preferenciales posteriores y su crecimiento territorial ha sido mínimo, experimentando un consecutivo deterioro de su patrimonio y un estancamiento en la implementación de servicios e infraestructura.

En relación a las caletas pesqueras del sur de Iquique se puede mencionar que: éstas localidades no cuentan con instrumento de regulación, lo que hoy ya produce dificultades y conflictos por el uso del suelo de borde costero e inminente riesgo de deterioro de sitios arqueológicos e históricos presente en el área. Por tanto su desarrollo debe ser regulado para evitar crecimientos desordenados y deficientes en cuanto a infraestructura y servicios.

Los problemas se pueden clasificar como disfunciones, segregación territorial, concentración de alternativas, crecimiento urbano expansivo y deterioro progresivo del patrimonio histórico-cultural.

No es posible asociar directamente a cada uno de ellos la existencia de conflictos de intereses o competencias encontradas, pero en su conjunto los problemas se desprenden de la coexistencia de dos dinámicas distintas de ordenamiento territorial o formas de ocupar y usar el territorio; aspecto que en sí no es un problema, éste surge cuando la correlación de medios y población es dispar a tal punto que una de las formas tiende a desaparecer o ser marginada del proceso de desarrollo.

En términos socioeconómicos, dado el deterioro en la calidad de vida urbana por las actividades portuarias e industriales en el área norte de la ciudad, los estratos medios y altos han tendido a relocalizarse hacia el sur, sobre todo en la franja longitudinal próxima al mar. Consecuentemente, se ha generado un patrón de localización socioeconómica por franjas longitudinales, en que las viviendas van decreciendo en densidad y calidad desde el borde marítimo hacia el oriente. Así, los estratos medio-bajos, que representan el 22%, ocupan la zona longitudinal detrás de los estratos medioaltos y los estratos bajos se localizan a continuación en el borde oriente y alto de la ciudad, totalizando el 57% de los habitantes.

En esta última zona subsisten grandes tomas de terreno con población en extrema pobreza que carece de infraestructura básica. En las explanadas de Alto Hospicio y Alto Molle, sobre el farellón costero, se totalizan actualmente 636 há. de suelo disponible, focalizado hacia el mercado de subsidio estatal.

En síntesis, la tendencia que ha tenido la concentración de hogares de bajos recursos en una localidad separada de Iquique ha generado graves problemas de segregación espacial. Su dependencia con respecto a Iquique a través de una única vía de carácter interurbano implica altos niveles de congestión e inseguridad vial.

2.5.3. Posibles Tendencias

En el borde costero, se leen dos formas o tendencias de ocupación territorial, la primera asociada a formas productivas tradicionales con más o menos tecnología de intensificación; la segunda asociada a economías de oportunidad cuya proyección o aparición es difícilmente predecible y cuyo desarrollo puede provocar demandas explosivas de suelo, primero como base de infraestructura productiva y, siempre, como demanda de suelo habitable asociado al centro poblado mayor⁸.

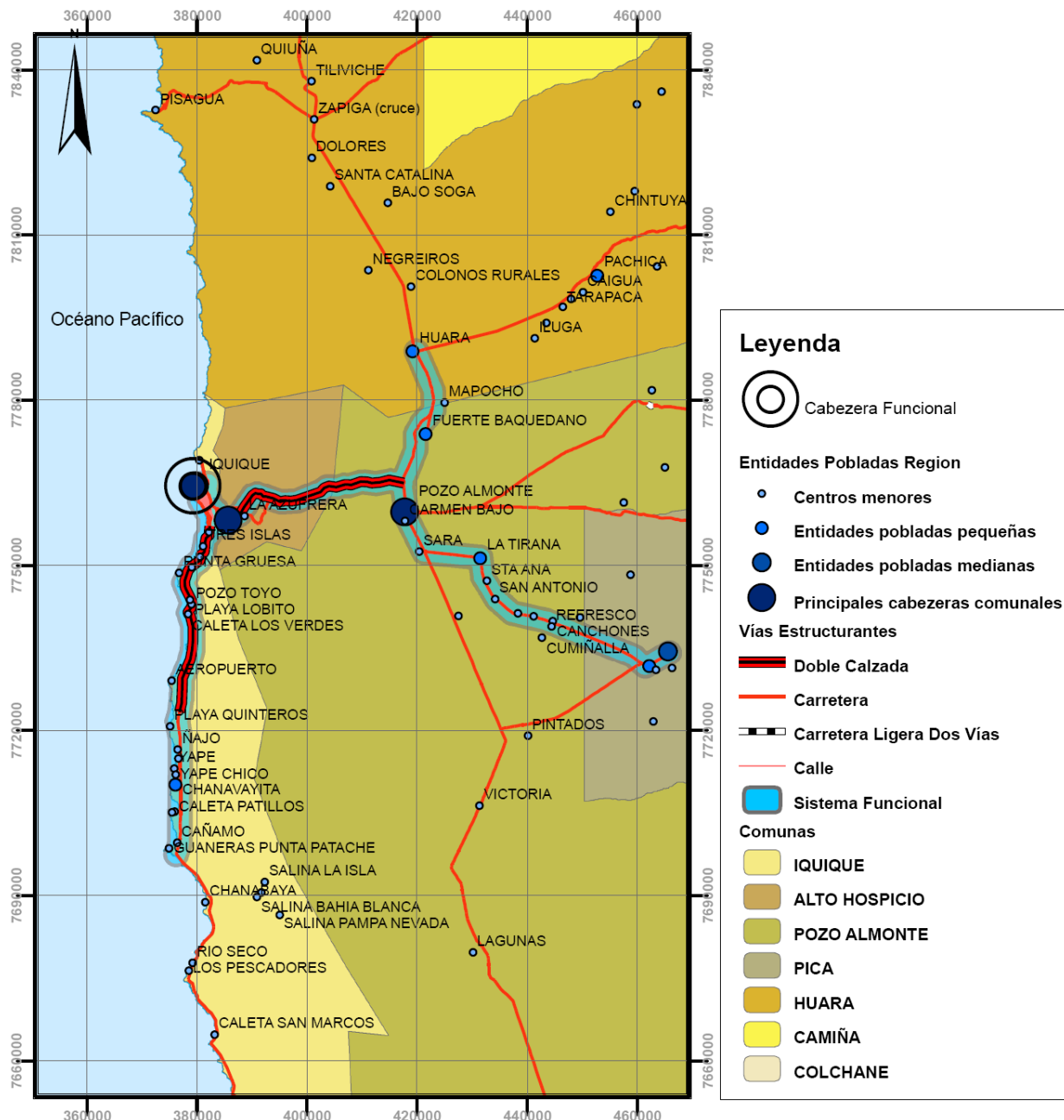
La oferta de infraestructura de servicios básicos, equipamiento y servicios en general, se encuentra centralizada en la cabecera urbana.

Esta polarización de la oferta se constituye en una limitante para el emplazamiento diversificado de actuaciones en el territorio y por ello se presenta como un factor atomizador del desarrollo de un sistema costero ordenado, estableciendo un orden jerárquico de los demás centros en función de la distancia a que se encuentran, sin ser relevante el nivel de equipamiento que cada uno presenta. Por lo tanto crece con fuerza, la ocupación real y planificada hacia el litoral sur de la ciudad, con usos residenciales (primera y segunda residencia), recreacionales y de visita, industria ligera no molesta, comercio, apoyada por una futura plataforma vial de doble calzada.

⁸ Plan Regulador Intercomunal de Borde Costero, MINVU.

Cartografía 10: Borde Costero Región de Tarapacá

SÍNTESIS DE SISTEMA DE CENTROS POBLADOS



<p>División de Planificación y Desarrollo Regional</p>	<p>10 5 0 10 Kilómetros</p> <p>Escala Gráfica 1 : 900.000</p>	<p>Carta Base Instituto Geográfico Militar SNIT</p>
	<p>Datum Geodésico WGS - 84</p>	<p>Elaboración: Oficina Técnica de Borde Costero</p>

3.3. Actividades Productivas – Industria Portuaria

3.3.1. Presentación

Ciudad – Puerto: históricamente la ciudad de Iquique ha estado relacionada con la actividad portuaria, ligada a la actividad del salitre, a la pesca industrial, y a la zona franca. El puerto juega un rol clave en la estructuración del sistema urbano regional ya que a partir de dicha actividad se establecen el intercambio comercial con los países limítrofes de Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina con los países del Asia – Pacífico.

La industria portuaria en la región se distribuye en dos centros; Iquique y Patillos-Patache

En el caso de Iquique existe 4 sitios de atraque permitiendo la recalada de naves hasta 9,3 metros de calado.

Posee 33 hectáreas tanto para las operaciones de embarque y desembarque, como para almacenamiento y acopio de carga y todas aquellas actividades complementarias que se desarrollan en la zona portuaria.

El Puerto de Iquique se encuentra ubicado frente a la ciudad de Iquique, capital de la I Región de Tarapacá, a 1.857 kilómetros al norte de Santiago de Chile. Su localización estratégica le permite estar muy cerca de los países que forman parte del Cono Central de Sudamérica y facilitar a través de sus instalaciones un importante intercambio de productos entre esa zona de Sudamérica y los países que componen la llamada “Cuenca del Pacífico”.

Iquique tiene accesos a través de tráfico aéreo y terrestre. El aeropuerto sirve como medio de conexión con el puerto, contando con acceso directo a la ruta 5. Con la Región de Antofagasta, se conecta a través de la ruta costera, uniéndola con el puerto de Tocopilla: también tiene accesos hacia los países fronterizos, particularmente Bolivia por la ruta A-55. (MOP)



Sus Características físicas son:

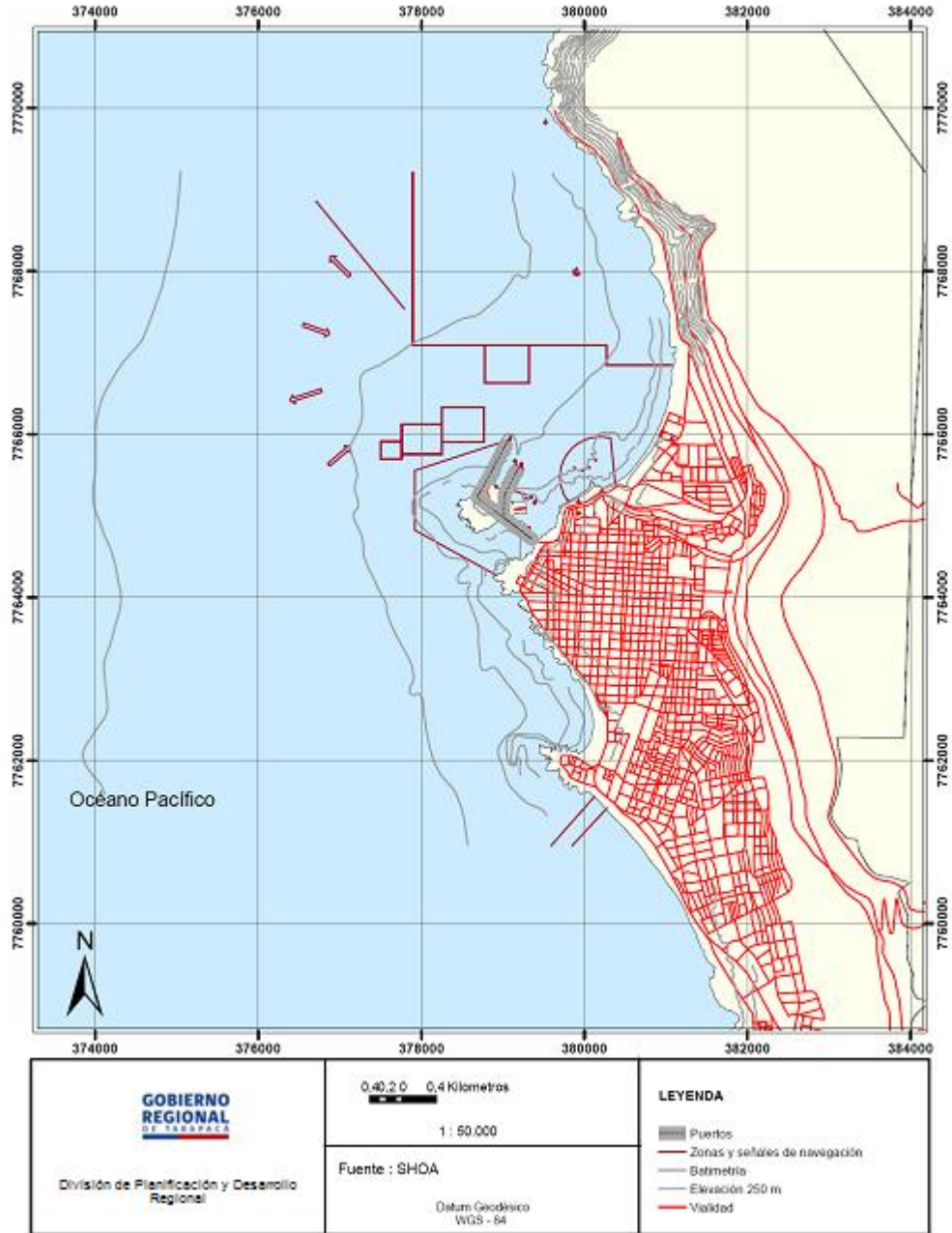
Tabla 9: Características Físicas del Puerto Iquique

Superficie Total	194,54 há
Superficie Marítima	148,54 há
Superficie Terrestre	46,00 há
Longitud lineal sitios de atraque	1,144 m
Superficie molo de abrigo	27,90 há
Superficie poza de abrigo	8 há
Superficie espigón	3,0 há

Fuente: Empresa Portuaria Iquique

Cartografía 11: Localización de Áreas Portuarias

Area Portuaria Puerto de Iquique



Puerto Patache:

Collahuasi explota desde 1998 los yacimientos mineros de cobre pertenecientes al Distrito Minero Collahuasi, ubicado en el altiplano chileno de la Primera Región de Tarapacá, 185 kilómetros al sudeste de la ciudad de Iquique. Desde los yacimientos, se extraen minerales oxidados y sulfurados de cobre, para ser beneficiados por métodos tradicionales. El concentrado de cobre es enviado como pulpa a través de un mineroducto de 203 Km. de longitud desde las instalaciones de flotación hasta el Terminal de embarque de concentrado ubicado en Punta Patache, unos 65 km al sur de Iquique. Los cátodos de cobre son transportados en camiones al Puerto de Iquique para su posterior embarque.

Contiguo al Puerto Patache de Collahuasi se encuentra Terminal Marítimo Minero Patache. La principal actividad del Puerto tiene que ver con el transporte de minerales. 500 mil tpa de ácido Sulfúrico, 350 mil de carbón y para el siguiente año se espera 800 mil de sal producido por Minera Cordillera.

Endesa (Celta Chile S.A.) posee un Terminal, actualmente capacitado para realizar sólo dos tipos de transferencias: descargar carbón y transferir ácido sulfúrico. En un próximo periodo, con una adquisición de Terminal Marítimo Minera Patache (TMMP) y su correspondiente ampliación, se le agregarán importantes capacidades y servicios que reforzará este polo industrial – portuario.

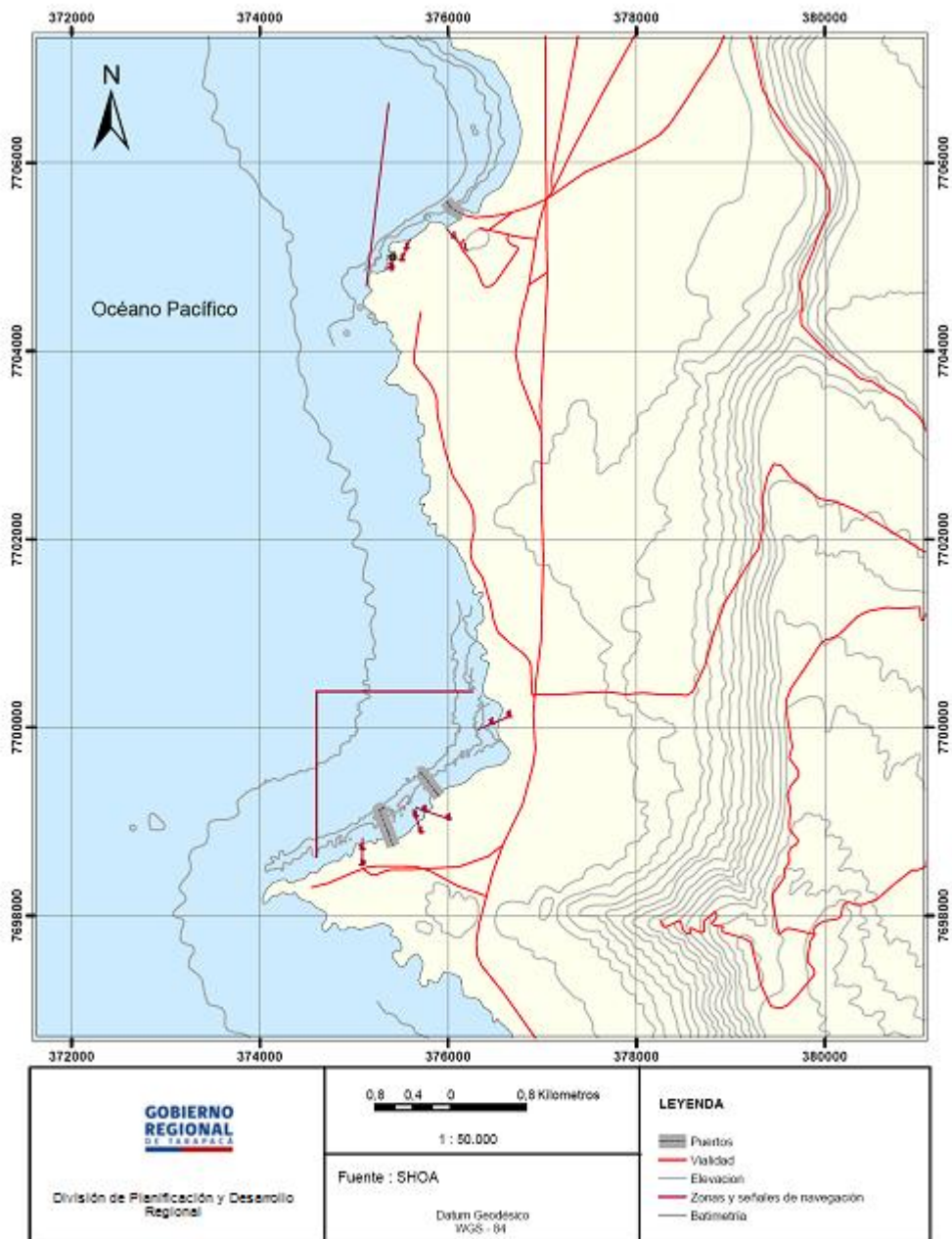
Estas capacidades dicen relación con: ampliación de la red vial, caminos de servidumbre, importantes áreas para almacenamiento de graneles, la capacidad de transferir graneles sólidos incorporando el nuevo sistema de recuperación de embarque mecanizado, además de la posibilidad de descargar otros graneles sólidos (ya no sólo carbón).

La empresa Minera Cordillera -del empresario estadounidense Leo Mahoney- presentó un estudio de impacto ambiental para instalar en Iquique una planta de producción de sal en la que invertirá US\$ 10 millones. El proyecto consiste en la explotación del Salar Grande, mediante el método de rajo abierto. La meta de producción se estableció en cerca de 1,5 millón de toneladas anuales. Desde ese momento, los planes son embarcar el mineral a los mercados de destino a través del Puerto Patache. “La etapa de operación del proyecto consiste en la explotación de sal a través del método convencional a rajo abierto, seguida por el procesamiento del mineral mediante reducción de tamaño, y el transporte del producto a las instalaciones del Puerto Patache”.

Los conflictos que hoy se visualizan están relacionados principalmente con el emplazamiento de tipo irregular de un asentamiento humano y caserío de pescadores (Cáñamo) posicionado sobre una tuición que hizo Bienes Nacionales a Capitanía de Puerto Patache de la Armada, a 600 metros del Puerto Patache. Pobladores de dicho asentamiento pesquero, han hecho saber a las autoridades que no tienen intenciones de migrar hacia otro lugar.

Cartografía 12: Localización de Áreas Portuarias

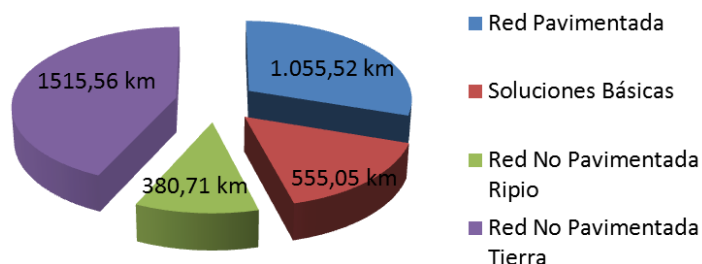
Area Portuaria Puerto de Patache



4.1. Infraestructura Vial

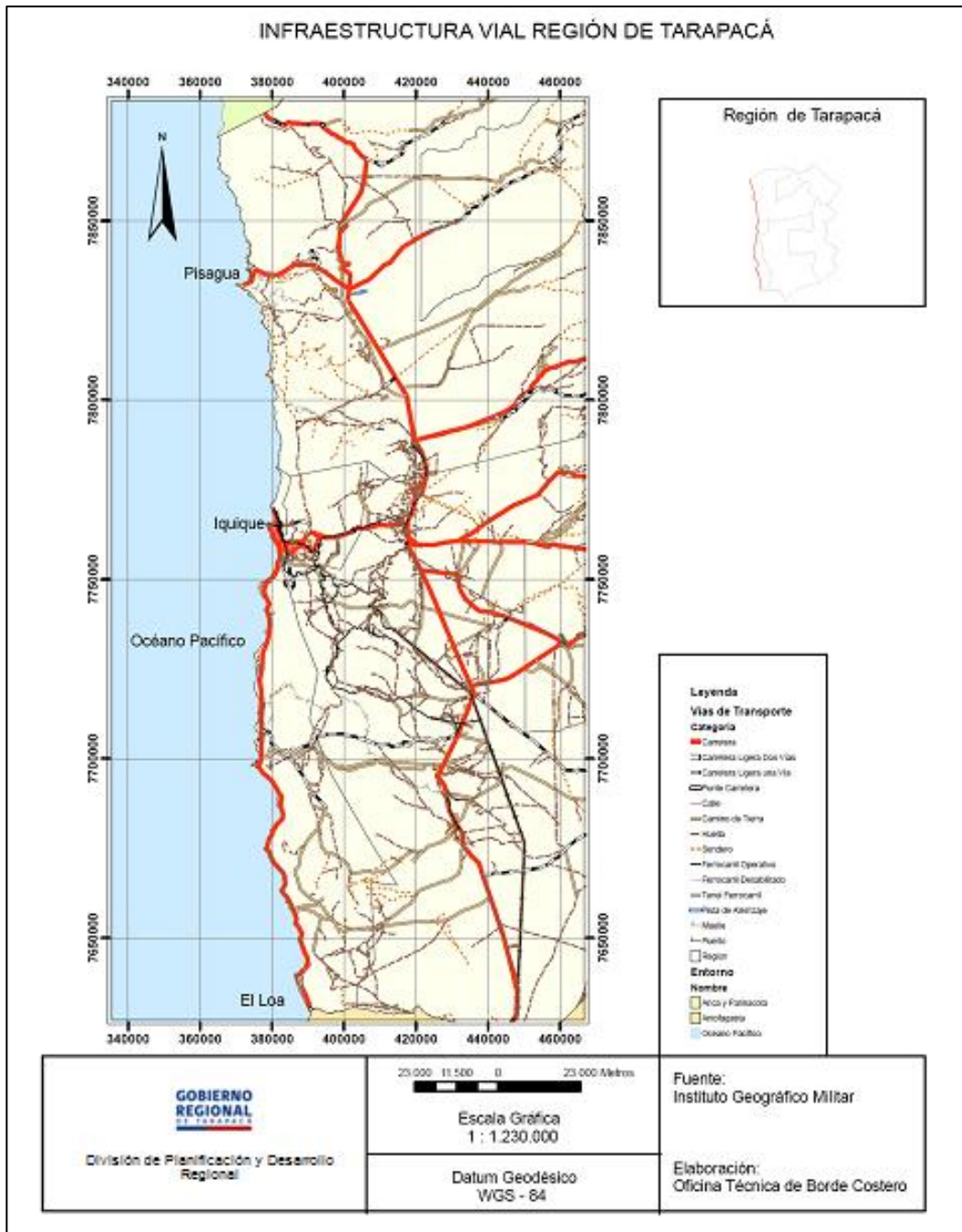
4.1.1. Implicancia Territorial Actual y Futura

El transporte terrestre es el único medio que se puede utilizar en la comuna. En total el territorio posee 3506 Kms. de caminos habilitados que permiten el acceso a todas las zonas pobladas. Esta cantidad aumenta si se consideran otras huellas que no tienen mayor relevancia para este estudio.



Las localidades rurales del territorio no cuentan con un servicio de transporte público estable, las personas normalmente se movilizan en vehículos particulares, y el acceso directo a las localidades en su mayoría corresponde a caminos de tierra.

El territorio posee una infraestructura vial básica, en deficiente estado. Al Sur de Iquique, las localidades se encuentran localizadas a orillas de la ruta A-1, la cual es lenta, angosta y con ausencia de bermas y barreras de seguridad. En algunos tramos de la carretera los materiales rocosos del farellón costero se encuentran desprendidos, susceptibles de causar derrumbes ante cualquier movimiento telúrico mayor de 5 en la escala de Richter. En las siguientes fotografías se puede observar la inestabilidad de ciertas zonas del farellón costero.



Fuente: Diplad Gore 2016

El acceso a Pisagua debe realizarse por la ruta A-5 y posteriormente, en el Km. 1.931,57, tomar la ruta A-408 que conecta directamente a la bahía. Esta ruta cuenta con un tratamiento asfáltico el cual fue reparado recientemente, y pasa por una cuesta de varias curvas peligrosas. Otro acceso a Pisagua, en el cual el MOP ha estado trabajando es la ruta costera por un camino de tierra que conecta Caleta Buena, Junin, Pisagua y Pisagua Viejo.

En la siguiente cartografía es posible apreciar el camino costero de tierra y la red vial existente en las comunas de Huara e Iquique.

4.1.2. Accesibilidad a Iquique

La estructura de conexión vial de Iquique contempla escalas interurbanas y urbanas, desde el corredor hacia Bolivia y la Ruta 5, hasta los dos accesos viales al interior de la ciudad.

El primero de ellos lo conforma la Ruta A-16 desde el oriente, conectando la Ruta 5 y el corredor internacional con Alto Hospicio e Iquique. La rotonda El Pampino demarca la llegada a esta ruta al plano de Iquique, a partir de donde se prolonga como vía urbana hasta el extremo norte de la ciudad con la denominación de Av. Circunvalación, bordeando íntegramente la ZOFRI y el Barrio Industrial. Desde este eje se conectan avenidas transversales que posibilitan el acceso al puerto. En tanto, el acceso sur vincula a Iquique con el Aeropuerto Internacional Diego Aracena y con Tocopilla y Antofagasta.

V. CONCLUSIONES

Es necesario seguir avanzando en la construcción de un sistema integrado de planificación regional, en donde existas instrumentos de carácter territorial como la Zonificación del Borde Costero que además de orientar los usos del territorio, sean un marco de orientación para la inversión pública.

Junto con actualizar la Zonificación de usos del Borde Costero y lograr la aprobación de la evaluación ambiental estratégica para la entrada en vigencia del instrumento durante el año 2017, es necesario avanzar en los siguientes aspectos:

1. Es necesario la elaboración de una Política Regional de Usos del Borde Costero que contenga un plan de inversiones plurianual que permita gestionar el desarrollo del borde costero en función de las áreas de usos determinados en los instrumentos de planificación territorial que se están proponiendo.
2. Se requiere la formulación de un plan de inversiones en el Borde Costero Rural que debe de ir priorizando los distintos lineamientos emanados por la autoridad y los instrumentos de Planificación orientadores y normativos, incorporando además la participación de instancias técnicas y políticas. Asimismo debe ir priorizado en los convenios de programación para priorizar el financiamiento de la cartera de proyectos programada.
3. Los instrumentos normativos de ordenamiento territorial deben ir en función de Zonificar el uso del territorio en función de las condiciones actuales, el potencial productivo, el resguardo del medio ambiente, incorporando espacios que contienen recursos relevantes y funciones ambientales, sujetos a normativas

ANEXOS

CONCEPTOS, DEFINICIONES Y EXPLICACIONES.

- Áreas Reservadas para el Estado

Áreas sobre las cuales el Estado o sus organismos se encuentran desarrollando proyectos específicos o bien se estima necesario resguardar para proyectos futuros.

- Acuicultura

Actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre. (art.2º, Nº 3, Ley General de Pesca y Acuicultura; art.1º, Nº1, Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura)

- Área apropiada para el ejercicio de la acuicultura (A.A.A.)

Son aquellos sectores, áreas o bienes sometidos al control, fiscalización y supervigilancia del Ministerio de Defensa Nacional y, aquellos que correspondiendo al ámbito de competencia de la Dirección General de Aguas, en virtud de estudios técnicos elaborados por la Subsecretaría de Pesca, han sido declarados como tales mediante Decretos Supremos expedidos por el Ministerio de Defensa Nacional. (arts.67 y siguientes, Ley General de Pesca y Acuicultura)

- Área de manejo y explotación de recursos bentónicos (A.M.E.R.B)

Es aquella zona geográfica delimitada entregada por el Servicio Nacional de Pesca, a una organización de pescadores artesanales, para la ejecución de un proyecto de manejo y explotación de recursos bentónicos. (art 4º, letra a). Reglamento sobre Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.

- Áreas Silvestres

Según la Ley 18.362 en donde “Crea Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado”, en su artículo Nº 2º, señala que se entiende por área silvestre los ambientes naturales, terrestres o acuáticos, pertenecientes al Estado y que éste protege y maneja para la consecución de los objetivos señalados en cada una de las categorías de manejo: Reserva de Regiones Vírgenes, Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales.

- Biodiversidad

(o diversidad Biológica): La variabilidad entre los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas. (art. 2º, letra a), Ley de Bases del Medio Ambiente).

□ Borde Costero del Litoral

Franja del territorio que comprende los terrenos de playa fiscales situados en el litoral, la playa, las bahías, golfos, estrechos y canales interiores, y el mar territorial de la República, que se encuentran sujetos al control, fiscalización y supervigilancia del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina (art. 2º, inciso 2, Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República; art.1º, Nº 37, Reglamento sobre Concesiones Marítimas).

□ Caletas de Pescadores Artesanales

Asentamiento y/o localidad que está directamente vinculado con su actividad laboral, comprende la consolidación de las poblaciones costeras que se han emplazado y establecido de manera permanente. Este tipo de asentamiento está condicionada por características naturales del territorio (radas, ensenadas o pequeñas bahías) que permiten acoger con seguridad sus embarcaciones y su accesibilidad al mar. Su rol permite crear pequeños centros de abastecimiento y servicios a las diversas actividades costeras, compatibilizándose con otros roles, como turístico, ofreciendo posibles servicios gastronómicos, artesanales, fortaleciendo así otras fuentes de ingreso para estas localidades.

□ Concesiones de Acuicultura

Acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Defensa Nacional otorga a una persona, natural o jurídica, los derechos de uso y goce, por tiempo indefinido, sobre determinados bienes nacionales, para que realice en ellos actividades de acuicultura. (art. 2º, Nº 13, Ley General de Pesca y Acuicultura: art.1º, Nº 3, Reglamento de Concesiones y autorizaciones de Acuicultura).

□ Concesión Marítima

Las que se otorgan sobre bienes nacionales de uso público o bienes fiscales cuyo control, fiscalización y supervigilancia corresponde al Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, cualquiera que sea el uso a que se destine la concesión y el lugar en que se encuentren ubicados los bienes. (art. 3º, Ley de Concesiones Marítimas; Art. 5º, Reglamento sobre Concesiones Marítimas).

□ Conservación

Según la Ley 18.362 en donde “Crea Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado”, en su artículo N° 2°, señala que se entiende por conservación la gestión de utilización de la biosfera por el ser humano, de modo que se produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero asegurando su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras. La conservación comprende acciones destinadas a la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenida, la restauración y el mejoramiento del ambiente natural.

□ Contaminación de las aguas

La introducción en las aguas sometidas a la jurisdicción nacional, por el hombre, directa o indirectamente, de materia, energía o sustancias de cualquier especie, que produzcan o puedan producir efectos nocivos o peligrosos, tales como la destrucción de daños a los recursos vivos, al litoral de la República, a la vida marina, a los recursos hidrobiológicos, peligro para la salud humana; obstaculización de las actividades acuáticas, incluidas la pesca y otros usos legítimos de las aguas; deterioro de la calidad del agua para su utilización, y menoscabo de los lugares de esparcimiento y del medio ambiente marino. (art. 4º, letra f). Reglamento para el control de la Contaminación Acuática).

□ Destinaciones Marítimas

Son aquellas concesiones marítimas otorgadas por el Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, a título gratuito, a las reparticiones fiscales, a través de la respectiva Secretaría de Estado, a las municipalidades; a instituciones de beneficencia, de asistencia social, de carácter religioso, de instrucción gratuita, de deportes, etc. Estas destinaciones se registrarán por las mismas normas aplicables a las concesiones propiamente tales, salvo excepción expresa. Si estas destinaciones se utilizan con fines de lucro o se ceden o traspasan a particulares, deberán pagar con efecto retroactivo las rentas o tarifas mínimas que corresponda. (art. 6º, 7º, 36º y 59º, Reglamento sobre Concesiones Marítimas).

□ Monumentos Arqueológicos

Los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antro-po-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional, Por el solo ministerio de la ley son de propiedad del Estado. (art. 21, Ley de Monumentos Nacionales).

❑ Monumentos Históricos

Los lugares, ruinas, construcciones y objetos de propiedad fiscal, municipal o particular que por su calidad e interés histórico o artístico o por su antigüedad, sean declarados tales por decreto supremo, dictado a solicitud y previo acuerdo del Consejo de Monumentos Nacionales. (art. 9º, Ley de Monumentos Nacionales).

❑ Parques Marinos

Áreas específicas y delimitadas destinadas a preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también aquellas asociadas a su hábitat. Los Parques Marinos quedarán bajo la tuición del Servicio y en ellos no podrá efectuarse ningún tipo de actividad, salvo aquellas que se autoricen con propósitos de observación, investigación o estudio. (art. Nº 3, letra d), Ley General de Pesca y Acuicultura).

❑ Parque Nacional

Según la Ley 18.362 en donde “Crea Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado”, en su artículo Nº 5º, señala que se denomina Parque Nacional a un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autoperpetuarse, y en que las especies de flora y fauna o las formaciones geológicas son de especial interés educativo, científico o recreativo.

❑ Plan Regional de Desarrollo Urbano

El instrumento de planificación territorial que orienta el desarrollo de los centros urbanos de las regiones, fijando los roles de los centros urbanos, sus áreas de influencia recíproca, relaciones gravitacionales, metas de crecimiento etc. (Art. 30 y 31, Ley General de Urbanismo y Construcciones; Art. 2.1.1., Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones).

□ Plan Regulador Comunal

Instrumento constituido por un conjunto de normas sobre adecuadas condiciones de higiene y seguridad en los edificios y espacios urbanos, y de comodidad en la relación funcional entre las zonas habitacionales, de trabajo, equipamiento y esparcimiento. Sus disposiciones se refieren al uso del suelo o zonificación, localización del equipamiento comunitario, estacionamiento, jerarquización de la estructura vial, fijación de límites urbanos, densidad y determinación de prioridades en la urbanización de terrenos para la expansión de la ciudad, en función de la factibilidad de ampliar o dotar de redes sanitarias y energéticas, y además aspectos urbanísticos. (Art. 41, Ley General de Urbanismo y Construcciones).

□ Planes Seccionales

Instrumento de planificación a través de los cuales, cuando se requiera de estudios más detallados para la aplicación del Plan Regulador Comunal, fijan con exactitud los trazados y anchos de calles, zonificación detallada, las áreas de construcción obligatoria, de remodelación, conjuntos armónicos, terrenos afectados por expropiaciones, etc. (Art. 46, Ley General de Urbanismo y Construcciones).

□ Playa de Mar

La extensión de tierra que las olas bañan y desocupan alternativamente hasta donde llegan en las más altas mareas. (Art. 594, Código Civil; Art. 1º, Nº 25, Reglamento sobre Concesiones Marítimas; Art. 1º, Nº 9, Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura; Art. 1.1.2., Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones).

□ Preservación

Según la Ley 18.362 en donde “Crea Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado”, en su artículo Nº 2º, señala que se entiende por preservación la mantención de la condición original de los recursos naturales de un área silvestre, reduciendo la intervención humana a un nivel mínimo.

□ Estratificación intermareal

Distribución escalonada en franjas horizontales en que se presentan los organismos habitantes de la zona intermareal.

❑ Georeferenciación

La definición tecno-científica, aplicada a la existencia de las cosas en un espacio físico, mediante el establecimiento de relaciones entre las imágenes de raster o vector sobre una proyección geográfica o sistema de coordenadas. Por ello la georeferenciación se convierte en central para los modelados de datos realizados por los Sistemas de información geográfica, SIG (Geographical Information Systems, GIS).

❑ Macroalgas

Nombre común que recibe el grupo de algas multicelulares de la familia Pheophyceae (o también llamadas algas pardas, café o rojas). Las más comunes en la zona son Lessonia y Macrocystis (Huiro).

❑ Pesquería pelágica

Aquella actividad extractiva cuyo objetivo son las especies habitantes de la columna de agua.

❑ Playa de bolones

Área de rompiente costera con baja pendiente cuyo piso está mayoritariamente cubierto por rocas redondas de tamaño medio a grande.

❑ Submareal

Aquella zona que queda sumergida bajo la superficie del mar y además fuera de la influencia de las mareas. Se puede referir al volumen de agua (en ambiente pelágico) o a la superficie de suelo marino (en ambiente bentónico).

❑ Surgencia costera

Fenómeno oceanográfico que consiste en el movimiento vertical de las masas de agua, de niveles profundos hacia la superficie. Las aguas profundas son ricas en nutrientes que incluyen nitrato y fosfato, que son producto de la descomposición de materia orgánica hundida desde las aguas superficiales. Cuando es traída a la superficie, estos nutrientes son utilizados por el fitoplancton, junto con CO₂ (dióxido de carbono) disuelto y energía solar, para producir compuestos inorgánicos

a través del proceso de fotosíntesis. De esta manera las regiones de surgencias resultan en lugares de muy altos niveles de producción primaria (la cantidad de carbono fijado por el fitoplancton) en comparación a otras áreas del océano. La alta producción primaria induce la actividad de la cadena alimentaria ya que el fitoplancton es la base del alimento oceánico.

- ❑ Zona intermareal

Es el área de acción de las mareas. En ella están presentes ecosistemas o biotopos de vital importancia. Su amplitud depende de la marea, de los vientos, de la topografía de la zona, etc. Y varía entre unos pocos metros a algunos kilómetros. Una característica singular que le suele acompañar es su naturaleza pública.

- ❑ Zona de desove

Aquella área en la que cierta(s) especies de organismos acuden a depositar o liberar sus huevos o cápsulas con huevos.

Bibliografía Consultada

- AYALA CARCEDO, Francisco. Estrategias para la Reducción de Desastres Naturales, Investigación y Ciencia. Santiago, 1993.

- CASTRO A., Consuelo; MORALES C., Esteban. La Zona Costera, Medio Natural y Ordenación Integrada. Serie Geolibros, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, 2006.
- MINVU 1ª Región -Tarapacá. Estudio Básico Análisis Intercomunal Borde Costero Región Tarapacá. B&B Soc. Borquez y Burr Ltda. Consultores, Iquique, 2003.
- LORCA, E. Sismicidad del extremo Norte de Chile, Ediciones de la Universidad Católica del Norte. Antofagasta, 1987.
- NOVOA, Arturo Thomas. Carta Geológica de Chile, Cuadrángulos Iquique y Caleta Molle, Provincia de Tarapacá. Instituto de Investigaciones Geológicas de Chile, Cartas Nº 21 y 22, 1970.
- LOCKRIDGE, Patricia A.; "Report SE-39. Tsunamis in Perú-Chile, Ref. tabla 7", World Data Center for Solid Earth Geophysics.
- SILVA, Luis Ignacio. Carta Geológica de Chile, hojas Pisagua y Zapiga, I Región. Iquique, 1977.
- VELOZO Figueroa, Luis; SÁNCHEZ Martínez, Marcela. Características Geomorfológicas. Área litoral: Iquique- Caleta Molle. Revista de Geografía Norte Grande, Nº18, Santiago, 1991.
- SERNATUR. Importancia del Borde Costero para el Desarrollo Turístico de Chile, Santiago 2002.
- MINVU. Memoria Explicativa Plan Regulador Intercomunal de Borde Costero, 2004.
- MBIENES. Plataforma de Datos – Diagnostico Territorial de Ocupaciones Irregulares en propiedad Fiscal del Borde Costero de las Regiones I y II y propuesta de acción.
- SERPLAC, Programa Piloto Zonificación Litoral, Región de Tarapacá, 2003.
- SERCOTEC, Estudio de Pre – Inversión – Plan Estratégico y de Operación del Territorio 2007 - 2010 del Borde Costero de las Comunas de Iquique y Huara, 2007 .

- MOP, Síntesis Regional, Región de Tarapacá, 2007.
- AGENCIA DE DESARROLLO REGIONAL. Caracterización Territorial, Región de Tarapacá Consultoría para la Construcción de la Agenda para el Desarrollo del Fomento Productivo e Innovación de la Región de Tarapacá. Volumen II, Iquique, 2007.
- ZOFRI, Memoria Anual de ZOFRI, 2007.
- ALVIAL, A. *et al.* Presencia del fenómeno « El Niño » en la zona costera de Iquique, con especial referencia al período 1982-1983. Ambiente y Desarrollo, Santiago, 1984. Vol. I, Nº1, pp 133-136.
- ARCE RECINE ing., Baird & Associates S.A. Concultores. Diagnóstico Conceptual del Borde Costero sectores en Arica e Iquique. 2006.
- ARCOS D. Minería del Cobre, Ecología y Ambiente Costero. Primera edición, 1998. 474 p.
- BARBIERI, M.A. *et al.* Fenómenos Asociados a la Estructura Térmica Superficial del Mar Observados a Través de Imágenes Satelitales en la Zona Norte de Chile. Investigaciones Marinas, Valparaíso, 1995. Nº 23, pp 99-122.
- B&B Ltda. Consultores. Análisis Intercomunal de Borde Costero. Declaración de Impacto ambiental. Iquique, 2003
- B&B Ltda. Consultores. Análisis Intercomunal de Borde Costero. Diagnóstico. Iquique, 2003
- B&B Ltda. Consultores. Análisis Intercomunal de Borde Costero. Línea Base Ambiental Intercomunal. Iquique 2003
- BLANCO, J.L. *et al.* Seasonal climatology of hydrographic conditions in the upwelling region off northern Chile. Journal of geophysical research, Vol.106, NO.C6, 2001. pp 11451-11467.
- CATILLO, J. Y O. GUSMÁN. Variaciones de la Distribución Espacial de la Sardina Española y Jurel Durante El Niño. Inv. Pes. (Chile), 1985. Nº 32, pp 79-93.

- CERECEDA, P. *Et al.* La floración del desierto y las precipitaciones en los años “El Niño” 1991 y 1997. *Revista de Geografía Norte Grande*, 2003. N° 27, pp 37-52.
- CESMEC LTDA. Monitoreo de comunidades intermareales del sustrato rocoso, 2008.
- Seremi de medio Ambiente. Estrategia Nacional de Biodiversidad. 2010-2020
- CORPESCA S.A. Memoria Anual. 2006.
- MOP, Dirección General de Aguas. Diagnóstico y clasificación de la cuenca del Río Loa. 2004.
- EGAÑA I. *Et al.* Estudio Biogeográfico de la Comunidad Arbustiva del Farellón Costero de Punta Patache, Iquique, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, 2004. N° 31, pp 99-113.
- GONZÁLEZ C., O. PIZARRO A. y E. YÁÑEZ R. Fenómenos Asociados a la Estructura Térmica Superficial del Mar. *Investigaciones Marinas, Valparaíso*, 1995. N° 23, pp 99-122.
- HUMBOLDTI Ltda. Levantamiento de Información de Biodiversidad para Sitios Prioritarios I Región de Tarapacá, Sector Costero Punta Patache. 2008.
- IFOP. Monitores de las Condiciones Bio-Oceanográficas entre la I y IV regiones. 2004.
- IFOP. Caracterización Ecológica y Pesquera del Área de Reserva Artesanal entre la I y II regiones. 2005.
- IFOP. Monitoreo de las condiciones Bio-oceanográficas entre la I y II regiones. 2005.
- MORALES, C. *Et al.* Anchovy larval distribution in the coastal zone off northern Chile : the effect of low dissolved oxygen concentrations and of a cold-warm sequence (1990-95). *Investigaciones Marinas, Valparaíso*, 1996. N° 24, pp 77-96.
- MUÑOZ M Schick, H NÚÑEZ, YÁÑEZ. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica de Chile. CONAF, 1996. 203 p.

- NORAMBUENA, R. Conciliación de Intereses Pesqueros y de Acuicultura en el Borde Costero. Presentación en Seminario “Gestión Territorial Costera y sus Implicancias. 2006.
- OLIVA, E. Zooplancton y su Relación con Eventos El Niño en la Zona Norte de Chile. Dpto. Cs del mar, Universidad Arturo Prat, Iquique, 2000.
- Palma, W., J. Díaz, E. Oliva y J. Oliva. 2004. Interacción entre la actividad pesquera industrial y artesanal en el área de reserva a la pesca artesanal en la I y II regiones. Doc. Tec. Universidad Arturo Prat, Departamento Ciencias del mar, 1-2004, 71pp.
- SERNAPESCA. Anuarios Estadísticos de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile, 2005 y 2006.
- SAG, Servicio Agrícola y Ganadero. Diagnóstico y propuestas de acción de los problemas ambientales de la Región de Tarapacá. 1999.
- SIELFELD, W. y OLIVA E. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad en la Costa de la Región de Tarapacá, Informe técnico. Departamento Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat, Iquique, 2002. 36 p.
- SOTO, R. Bentos y su relación con eventos “El Niño” en la zona norte de Chile. Departamento Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat, Iquique. 2000.
- MINVU, SEREX. Análisis de Tendencias de Localización del Sistema Urbano Iquique – Alto Hospicio, Resumen Ejecutivo. Iquique, 2008.
- MINVU Observatorio Urbano Chile 2010. Visión Ciudad Bicentenario. Volumen 1: Antecedentes Generales e Iquique – MOP, 2005. página web: www.observatoriourbano.cl/docs/ppalDocs.asp?nSeccion=6