



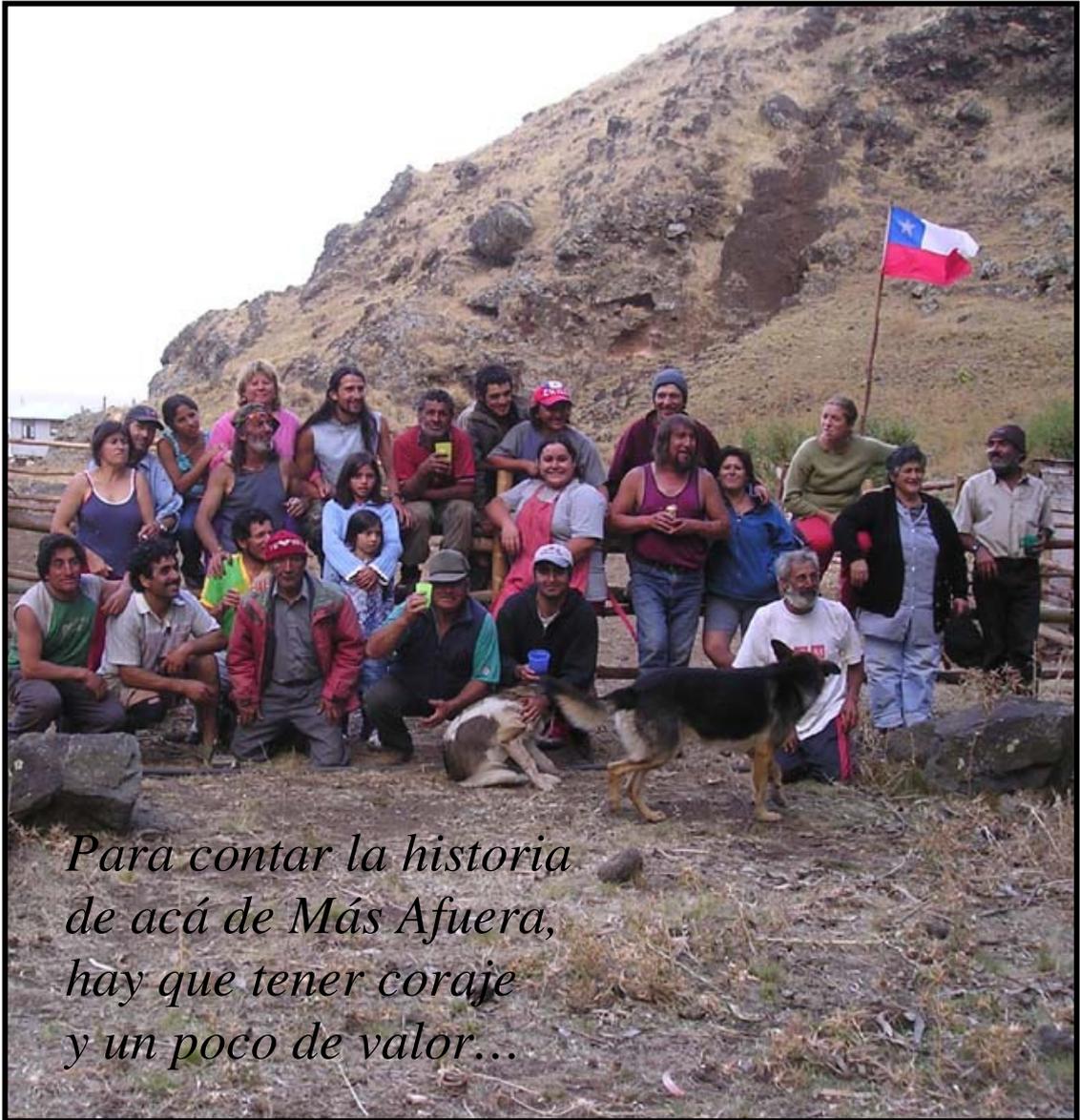
**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
DE LA ISLA MARINERO ALEJANDRO SELKIRK,
PARQUE NACIONAL ARCHIPIÉLAGO JUAN FERNÁNDEZ
V REGIÓN DE VALPARAÍSO.**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE GEÓGRAFO

**AUTOR : IGNACIO CERDA M.
PROFESOR GUÍA : GLADYS ARMIJO Z.
PROFESOR INFORMANTE : FRANCISCO FERRANDO.**

**SANTIAGO, CHILE
DICIEMBRE 2005**



*Para contar la historia
de acá de Más Afuera,
hay que tener coraje
y un poco de valor...*

AGRADECIMIENTOS

Quisiera comenzar agradeciendo a mi familia por el apoyo brindado en los caminos emprendidos, y en especial a Cintya y Rayen por todo el amor y comprensión entregada durante este tiempo.

A mi Profesora tutora Sra. Gladys Armijo y a mi amigo Hernán Díaz, quienes me reafirmaron que en las manos del pueblo trabajador y conciente, descansa el porvenir de una sociedad más justa y consecuente.

A los profesores Francisco Ferrando y Oscar González-Ferrán por su apoyo desinteresado y fundamental para llevar a cabo esta investigación.

A Peter, Mateo, Joanna, Coral, Philippe, Juan Pablo y Sandra con quienes aprendí y compartí el infinito mundo de las islas y su gente.

A la comunidad Geográfica: Froilán, Rodrigo, Esteban, Cristóbal, Iván, Chico, Pablo, Rodolfo, Pato, Viviana, Claudia, Carla y muchos otros, por los momentos de reflexión, discusión y acción en torno a la causa.

A la comunidad de Más a Tierra, en especial a Manique, Oscar, Hernán, Guatón, Don Vitorio, Juanito, Marcelo, Greta, Cano y Waldo, por su apoyo y amistad en los momentos difíciles y en las alegrías.

A los guardaparques de CONAF y a toda la comunidad de la isla Más Afuera, en especial a Lucho, Lalo, Chuan, Bigote, Lolo, Gino, Cotá, Sra. Marina, Rino y Beco, quienes me dieron la confianza y la fuerza para seguir adelante.

A todos GRACIAS... y lo último que se pierde es la esperanza.

DEDICATORIA

*A mis viejas chicas,
Rayen, Esperanza y Amanda;*

*Ayer bailaron las ballenas,
islas vivas que emergían
y denotaban su presencia,
expulsando manantiales de vida.*

*Danzaban junto al mar
vociferando su inmensidad,
dándonos esperanzas de libertad
al compás de un mar embriagado
por la luna que se marcha
a través de majestuosas montañas durmientes.*

*Se desvanece, dejando su luz
la semejanza de un volcán cósmico
cuyo cráter emana lava espumosa
que desaparece tenuemente,
para dar paso a las estrellas
que cansadas de jugar
se entregan al eterno océano,
renovando el ciclo de contemplación nocturna
a través del espejo de vida submarina
en donde descansa la energía del universo.*

*Noche y día..
vida y muerte..*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN/ ABSTRACT	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPITULO I. ESTRUCTURA METODOLOGICA	
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo general	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Planteamiento metodológico	6
1.3.1. Fase de información y pre-diagnostico (gabinete)	6
1.3.2. Fase de terreno y generación de información primaria	7
1.3.3. Fase de análisis de datos	8
1.3.4. Fase de planificación	10
CAPITULO II. PRINCIPIOS TEÓRICOS	
2.1. Marco teórico	13
2.1.1. Modelo de desarrollo local	15
2.1.2. Enfoques ordenamiento territorial	17
2.1.3. Enfoque conservacionista	19
2.2. Marco conceptual	21
2.3. Marco histórico	24
CAPITULO III. ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES DEL SISTEMA NATURAL	
3.1. Antecedentes generales del área de estudio	28
3.2. Medio ambiente físico	31
3.2.1. Geología	31
3.2.2. Geomorfología	34
3.2.3. Dinámica climática	36
3.2.4. Morfología fluvial	42
3.2.5. Suelos	50
3.3. Medio ambiente biótico	52
3.3.1. Flora	52
3.3.2. Fauna	57
3.3.3. Diversidad marina	66

CAPITULO IV. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA SOCIAL	
4.1. Contexto histórico	70
4.1.1. Reseña histórica	70
4.1.2. Poblamiento	72
4.2. Características de la población	74
4.2.1. Población total	74
4.2.2. Estructura etarea	76
4.2.3. Nivel de instrucción	77
4.3. Actividades económicas	78
4.3.1. Sistema productivo	78
4.3.2. Productos y formas de comercialización	82
4.4. Infraestructura y servicios	85
4.4.1. Transporte, desembarco y abastecimiento	85
4.4.2. Servicios básicos	86
4.5. Aspectos de organización	88
4.5.1. Capacidad institucional	88
4.5.2. Marco jurisdiccional	89
4.6. Características culturales	92
4.6.1. Patrimonio e identidad cultural	92
4.6.2. Tradiciones orales	93
4.7. Problemáticas presentes	95
4.7.1. Sistema de tenencia y/o administración	95
4.7.2. Comunicación e infraestructura	95
4.7.3. Comercialización	96
4.7.4. Manejo de residuos	97
CAPITULO V. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	
5.1. Calculo y análisis de datos	98
5.2. Zonificación ecológica	124
CAPITULO VI. PROYECCIONES	
6.1 Gestión ambiental local	130
BIBIOGRAFIA	136
ANEXOS	142

RESUMEN

El presente estudio exploratorio realizado en la isla Marinero Alejandro Selkirk, -Archipiélago Juan Fernández, V Región de Valparaíso- aborda la problemática ambiental mediante el establecimiento de una zonificación ecológica del territorio, definiendo en ésta el manejo de los recursos protegidos y los diferentes usos permitidos, estableciendo algunos requerimientos básicos para alcanzar este objetivo y aunando los conceptos de conservación y desarrollo de acuerdo a la capacidad de los recursos presentes.

Además se evalúan los efectos y consecuencias espaciales de las actividades productivas y de ocupación del territorio por parte de la comunidad de pescadores presentes, incorporando a ésta en la toma de decisiones y acciones tendientes a preservar y/o mejorar las condiciones medioambientales.

Finalmente se establecen algunos lineamientos de futuros proyectos de desarrollo local como una herramienta de planificación integral de los recursos (diagnóstico, análisis y gestión) destinada a promover y potenciar el desarrollo económico, social y cultural de sus habitantes.

ABSTRACT

The current study done in Alexander Selkirk Island -Juan Fernandez Archipelago, V region Valparaiso- is focused to understand the environmental problematic of the island through the establishing of an ecological zone arrangement of the territory that allow to define an appropriate management of the protected resources, based on the necessary requirements. In this work, the concepts of conservation and development are considered complementary according to the capacity of the actual resources.

The effects and spatial consequences of the productive activities and the use of the territory are evaluated including these findings in the decision making and actions towards preserve and/or enhance environmental conditions.

Finally, it is proposed some future lines for local development as tools for integral planning of the resources (diagnosis, analysis and management) to promote and empower the social, economic and cultural development of the inhabitants.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las externalidades negativas presentes principalmente en las actividades productivas, pueden ser resumidas en tres grandes problemáticas ambientales: cambios de uso de suelos, contaminación y agotamiento de los recursos, lo cual se traduce en una pérdida de oportunidades tanto para el desarrollo humano, como para el mantenimiento de los ecosistemas (FAO, 1993). Lo anterior junto con la evidencia de una pérdida del conocimiento ambiental entre la población a nivel mundial (ámbito social), ha llevado a reflexionar sobre nuevas formas de educación y participación en el mantenimiento de la biodiversidad. Sin embargo, el enfoque para abordar estas problemáticas no puede ser ecologista ni economicista a ultranza, ya que aunque en ambos se encuentran contenidos y estrategias relevantes, no es posible visualizar soluciones integrales y concretas. De esta forma las soluciones se deben abocar hacia una mirada conservacionista, en el sentido técnico del término: protección y manejo (CONAF, 1992).

Dentro de este contexto a nivel nacional, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), pretende posesionarse como un instrumento de conservación que establece aquellos ambientes naturales, terrestres o acuáticos que deben ser protegidos y manejados para lograr su preservación. Este sistema está formado por diferentes categorías de manejo, correspondiendo a Parque Nacional, aquella área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autoperpetuarse y cuyo principal objetivo es la preservación de muestras de ambientes naturales, de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos; la continuidad de los procesos evolutivos y, en la medida compatible con lo anterior, la realización de actividades de educación, investigación o recreación (CONAF, 1984).

Al interior de esta clasificación se puede encontrar el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (creado en 1935) ubicado a 667 Kilómetros de las costas de Chile -frente a San Antonio- el cual está conformado por las islas Santa Clara, Marinero Alejandro Selkirk y la mayor parte de la isla Robinsón Crusoe -quedando desafectado el sector urbano donde se ubica el poblado y el aeródromo- siendo administrado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Además el Archipiélago es incorporado en el año 1977 por la UNESCO, dentro del programa de las reservas de la biosfera, cuyo objetivo fundamental fue conformar una red internacional de zonas protegidas representativas de los principales ecosistemas del mundo, conservando la naturaleza y fomentando una relación integral entre la población y su entorno natural (CONAF, 1983a).

Dentro de este contexto, este Archipiélago abarca un área de características muy particulares debido a su condición insular, lo cual se ve reflejado en un desarrollo cultural propio derivado de una adaptación a un medio ambiente de condiciones de aislamiento. Sin embargo, la intervención humana ha causado serios daños en el ecosistema, debido a la prolongada explotación de los bosques y la introducción de especies invasoras perjudicando la protección de la biodiversidad consolidada por milenios en estos sistemas insulares (IREN, 1982).

Así el estudio que a continuación se presenta está referido a la realización de un diagnóstico ambiental, llevado a cabo en la isla Marinero Alejandro Selkirk, el cual se configuró desde la perspectiva de la gestión ambiental local, con el propósito que sea la propia comunidad quien perciba su medio ambiente físico y social, y analice las influencias e incidencias espaciales de las actividades humanas presentes.

CAPITULO I: ESTRUCTURA METODOLOGICA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los esfuerzos por conservar la diversidad biológica de diferentes ecosistemas, a través del establecimiento de áreas de protección, han sufrido en la mayoría de los casos solo éxitos parciales, debido a que los proyectos dirigidos a mejorar las condiciones ambientales presentes han carecido del énfasis en la difusión y promoción de la participación local en la mantención y recuperación de estos sistemas (FAO, 1991a).

Así al interior de las diferentes categorías de protección y manejo de ambientes naturales incorporadas en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) la ausencia de estrategias viables de integración de las poblaciones locales, ha generado en algunos casos conflictos ambientales asociados a la supervivencia de fenómenos de presión humana sobre los recursos de estas áreas (intensidad de los impactos generados y capacidad de recuperación del sistema).

Ejemplo de lo anterior, se puede observar en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández y más específicamente en la isla Marinero Alejandro Selkirk, donde la presencia casi-permanente de una comunidad de pescadores -desde Octubre a Mayo- genera una serie de incidencias ambientales debido a la evolución espontánea y no ordenada en que se han desarrollado las actividades productivas y socio-culturales, determinando en la actualidad una aparente contradicción en la relación uso del suelo/territorio (degradación ambiental, destrucción de recursos y contaminación).

Esta problemática adquiere relevancia debido a las incidencias que genera al interior de un ecosistema frágil que, dadas las condiciones de génesis de sus islas -origen volcánico- se caracteriza como una región de condición topográfica accidentada, lo que sumado a una dinámica climática particular, permite el desarrollo de una diversidad de condiciones biogeográficas que redundan en la variedad ecosistémica de ésta (considerable número de especies endémicas).

1.2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un diagnóstico ambiental integral de la isla Marinero Alejandro Selkirk, tendiente a mejorar la gestión y planificación de los recursos naturales y humanos asociados (utilización, mantención y recuperación).

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir y caracterizar los atributos y restricciones de las variables que determinan los procesos físicos y biológicos del sistema natural al interior del área de estudio (medio ambiente físico y medio ambiente biótico).
- Determinar y evaluar las dimensiones socioculturales que se desarrollan en el área de estudio (identificación y análisis de las condiciones históricas de la población y sus sistemas productivos desde diferentes escalas temporales).
- Establecer una zonificación a través de unidades perceptibles, que relacionen las dimensiones anteriormente evaluadas (dimensión de las acciones del hombre en las estructuras del espacio geográfico).
- Establecer un programa de gestión ambiental local a través de mecanismos y metodologías de participación e integración de la comunidad presente, a fin de potenciar fortalezas intrínsecas (herramienta de integración y encadenamiento a través de propuestas de desarrollo local).

1.3. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Para el desarrollo del tema planteado, la metodología consistió en un programa secuencial de trabajo: Información y pre-diagnóstico, terreno y generación de información primaria, análisis y manejo de datos, planificación y gestión territorial.

1.3.1. FASE DE INFORMACIÓN Y PRE-DIAGNOSTICO (GABINETE)

En primer término se contempló la recopilación de antecedentes generales del área de estudio, a través de la lectura e interpretación de información secundaria como son mapas geológicos, cartas temáticas -curvas de nivel, estructura de la vegetación, sistemas de drenajes- fotografías satelitales, etc., estableciendo las principales variables ecológicas presentes (Tabla N° 1).

TABLA N° 1:
ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES DEL SISTEMA NATURAL

MEDIO AMBIENTE FÍSICO	
Geología	Formación geológica
	Composición litológica
Geomorfología	Patrones del relieve
	Morfología litoral
Dinámica climática	Sistema atmosférico
	Sistema oceánico
Morfología fluvial	Sistemas de cuencas
	Estructura de drenaje
Suelos	Material parental y subyacente
	Sistemas de erosión
MEDIO AMBIENTE BIÓTICO	
Flora	Asociaciones vegetales
	Plagas vegetales
Fauna	Estructura poblacional
	Comportamiento reproductivo
	Relaciones tróficas
	Biodiversidad marina

Fuente: CERDA, 2003

Luego de realizar la pre-evaluación del medio físico y biótico, se determinó la información tendiente a la caracterización sociocultural y productiva de la población (Tabla N° 2), que permitiera visualizar algunas consecuencias espaciales del proceso de ocupación y uso del territorio. Es en esta etapa preparatoria donde se planteó el espacio objeto, la problemática y las oportunidades a tratar.

TABLA N° 2:
CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA SOCIAL

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	
Reseña histórica	Contexto histórico
	Poblamiento y migraciones
Características de la población	Población total
	Estructura etárea
	Nivel de instrucción
Actividades económicas	Sistema productivo
	Circuitos comerciales
Infraestructura y servicios	Transporte y abastecimiento
	Servicios básicos
Aspectos de organización	Capacidad institucional
	Marco jurisdiccional
Características culturales	Patrimonio e identidad cultural
	Tradiciones orales
Problemáticas presentes	Tenencia y administración
	Comunicaciones e infraestructura
	Comercialización
	Manejo de residuos sólidos

Fuente: CERDA, 2003

1.3.2. FASE DE TERRENO Y GENERACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA.

En esta etapa se realizó el reconocimiento del área de estudio (período Enero-Mayo del año 2005), con el fin de identificar el estado de las condiciones ambientales y las dimensiones de las acciones del hombre presentes (CERDA, 2003), generando además un registro fotográfico y visual (películas en formato digital) como apoyo a la investigación.

Posteriormente, para dar cumplimiento a los objetivos específicos se recopilaron una serie de datos -información relevante- tendientes a entender la estructura del territorio y su funcionamiento, generando en algunos casos información georeferenciada la cual fue contrastada con mapas digitales y sus respectivas coberturas existentes. Además la información recolectada en esta etapa (condiciones y alcances del sistema socio-económico), permitió incorporar datos que no se encuentran disponibles a nivel comunal, ya que los censos realizados en el Archipiélago, solo contemplan información recopilada en Isla Robinsón Crusoe. Lo anterior facilitó la comprensión de las problemáticas de orden histórico, proceso de poblamiento y modalidades de utilización del territorio, lo cual se ve traducido en conductas sociales características.

1.3.3. FASE DE ANÁLISIS DE DATOS

Consistió en la preparación y análisis de los datos, determinando al interior del sistema físico la delimitación de microsistemas hídricos (cuencas y áreas de drenaje elemental) como unidad de análisis espacial. Esta delimitación permitió evaluar la dinámica natural y el riesgo de erosión que presentan las diferentes cuencas al interior de la isla, a través de parámetros cuantitativos y cualitativos que representan el Estado de Equilibrio Morfodinámico (E.E.M.). Para poder determinar este índice (E.E.M.) se confrontaron las diferentes variables y/o parámetros asociados a los conceptos de “Erosividad” y “Erodabilidad”, presentes en cada uno de los sistemas delimitados (FERRANDO, 1994).

En el primer caso, la Erosividad -conjunto de factores que ejercen su acción sobre los aspectos morfométricos- se evaluó a través del cálculo (medición con planímetro digital y curvímetro) de índices hidromorfométricos presentes en cada unidad:

- Forma de la cuenca (índice de compacidad de Gravelius)
- Características de relieve y pendiente (rango de relieve e índice de Finsterwalder)
- Estructura y dinámica del drenaje (densidad, frecuencia e índice de torrencialidad)

Posteriormente se relacionaron matemáticamente estos índices a través del Índice de Potencial erosivo (I.P.E.) el cual permite caracterizar las unidades delimitadas en función tanto de la susceptibilidad a la erosión, como de su potencialidad erosiva.

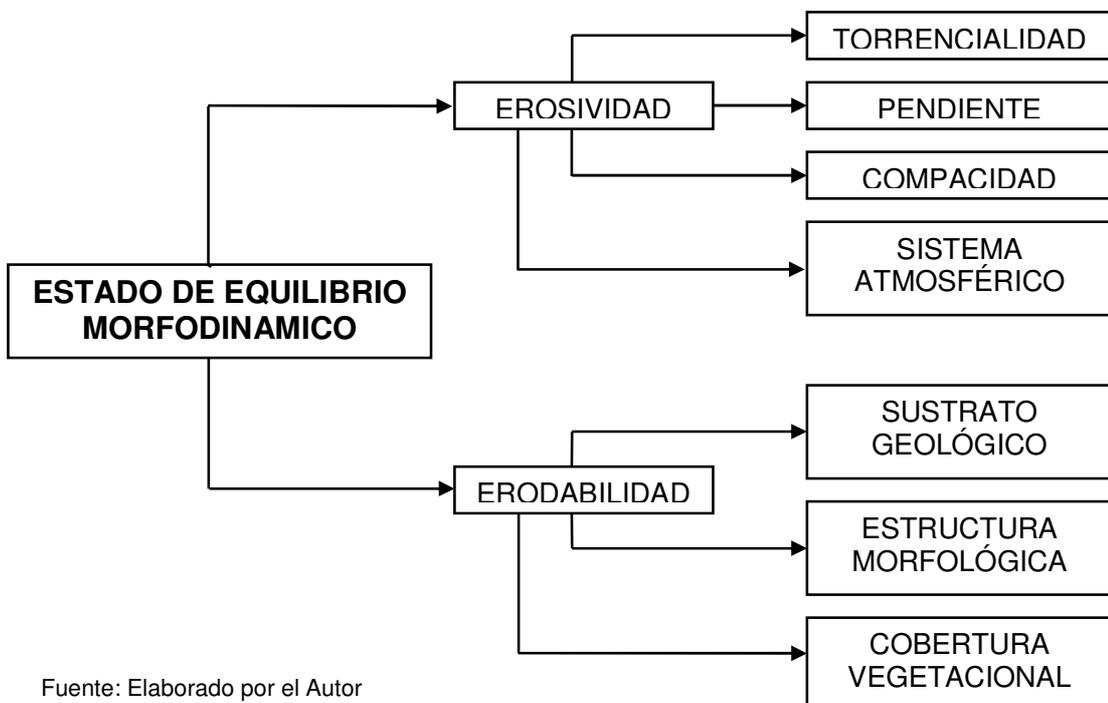
A su vez, este índice fue confrontado con la configuración espacial que presentan los aspectos climáticos (factores detonantes) permitiendo evaluar todos los factores que regulan el riesgo de erosión en cada unidad.

La Erodabilidad -características de los constituyentes de las formas y su estado de conservación- se estableció a través de la evaluación de aquellos parámetros que interfieren en el grado de susceptibilidad que tienen los suelos a erosionarse, producto de la acción individual y/o combinada de las propiedades físicas, químicas y biológicas de estos (FERRANDO, 1992):

- Sustrato geológico (resistencia de los materiales)
- Estructura morfológica (sistemas de vertientes)
- Cobertura vegetal (grado de protección del sistema edáfico)

Todas estas variables fueron relacionadas e integradas (Esquema N° 1) mediante la jerarquización de cada una de ellas, infiriendo el grado de influencia de cada una en función del resto. De esta manera se desprende que:

ESQUEMA N° 1:
VARIABLES DEL ESTADO DE EQUILIBRIO MORFODINAMICO



Fuente: Elaborado por el Autor

Lo anterior permitió la elaboración de una clasificación del grado de equilibrio o estabilidad actual del medio natural en cada una de las unidades hidroespaciales, las cuales al ser comparadas con las incidencias espaciales de las acciones humanas generan el establecimiento de un modelo predictivo del área de estudio (modelización de la realidad).

La sistematización de la información es representada a través de una base cartográfica -escala de 1:25.000- , la cual se llevo a efecto mediante la utilización de bases de datos georeferenciados y coberturas digitales manipuladas mediante el software ARCVIEW.

1.3.4. FASE DE PLANIFICACIÓN (ZONIFICACIÓN)

Teniendo en cuenta la cartografía generada, se definieron las potencialidades y limitaciones de las diferentes unidades espaciales y consecuentemente sus roles, considerando para ello las posibilidades en cuanto al soporte de actividades y la existencia de riesgos naturales presentes. Además esta clasificación consideró algunos elementos que conforman la ordenación del territorio (GOMEZ OREA, 1994):

- Desarrollo: identifica y selecciona las actividades a ordenar según criterios de integración y coherencia con las características del espacio.
- Organización espacial: distribuye de forma coherente, entre si y con el medio, las actividades en el espacio, de acuerdo con criterios de integración ambiental y su funcionalidad.
- Control: además de controlar el uso del suelo, regula el comportamiento de las actividades según criterios de sostenibilidad.

Finalmente se establece una zonificación del territorio acorde a los lineamientos y objetivos presentes en el SNASPE referente a la categoría de manejo de Parque Nacional. Esta clasificación se desarrolla según los objetivos y normas que deben predominar en cada área determinada, incorporando los aspectos de control y manejo, dictando los tipos de usos e instalaciones permitidas en cada zona (CONAF, 1976):

- **Zona Intangible:** Áreas naturales que han sufrido un mínimo de alteración antrópica. Contiene comunidades únicas y frágiles, especies de flora, fauna o fenómenos naturales que merecen protección completa con propósitos científicos o control del medio ambiente. El objetivo principal es preservar el medio ambiente natural permitiendo solamente el uso científico y las funciones de protección y administración que no causen destrucción del recurso.
- **Zona Primitiva:** Áreas naturales que presentan un mínimo de intervención humana y que pueden contener comunidades únicas, especies de flora y fauna y fenómenos naturales de valor científico, pero que sean relativamente resistentes, tolerando un moderado uso público. Su objetivo es preservar el ambiente natural y al mismo tiempo, facilitar la realización de estudios científicos y la educación sobre el medio ambiente.
- **Zona de Uso Extensivo:** Áreas naturales que presentan algún grado de alteración antrópica y que contienen muestras de los rasgos más significativos de un Parque presentando una topografía y resistencia que se prestan para la realización de actividades educativas y recreativas. Su objetivo es mantener un ambiente natural minimizando el impacto humano en el recurso, pero al mismo tiempo, facilitando el acceso y uso público del área. La utilización debe enfocarse a los fines de la educación ambiental y recreación, para lo cual es necesario mantener una cantidad baja de visitantes en el área sin que estos se concentren en ningún punto.
- **Zona de Uso Intensivo:** Áreas naturales o intervenidas que contienen paisajes sobresalientes y recursos que se prestan para actividades recreativas con una densidad de público alta. Su topografía debe permitir la presencia e influencia de concentraciones de visitantes e instalaciones. Su objetivo es facilitar el desarrollo de la educación ambiental y recreación intensiva, de manera tal que armonicen con el ambiente y provoquen el menor impacto posible sobre este y la belleza escénica
- **Zona de Recuperación:** Áreas donde la vegetación natural y/o suelos han sido severamente dañados y aquellas áreas ocupadas significativamente por especies de flora exótica, en las que se requiere la intervención planificada para permitir la recuperación de la flora autóctona. Su objetivo es detener la degradación de los recursos y volver el área al estado más natural posible.

- Zona de Uso Especial: Áreas generalmente de reducida extensión que son esenciales para la administración, obras públicas y otras actividades que no concuerdan con los objetivos de manejo de Parques Nacionales. Su objetivo es minimizar el impacto sobre el ambiente natural y el entorno visual de las instalaciones de administración.

Por último, junto a la comunidad se establecieron propuestas de manejo participativo e integrador de los recursos locales, que permitan, permitiendo diseñar y desarrollar proyectos asociándolos al sistema nacional de inversión pública y/o privada.

CAPITULO II: PRINCIPIOS TEÓRICOS

2.1. MARCO TEÓRICO

Desde tiempos prehistóricos el hombre ha utilizado la naturaleza para satisfacer sus necesidades básicas, desarrollando para ello actividades productivas, sociales y culturales, convirtiéndose este medio físico en fuente de recursos, soporte de actividades y receptor de residuos (GÓMEZ OREA, 1994).

Al interior de este medio la interacción de los elementos presentes -bióticos y abióticos- se realiza a través de intercambios y flujos de energía, materia e información, conformando los denominados sistemas ecológicos. Esta interacción da lugar a una relación de entrada y salida de componentes, en donde la incorporación de las actividades humanas (sistemas socioeconómicos) han generado alteraciones -positivas y/o negativas dependiendo del manejo antrópico- al interior de estos sistemas, produciendo cambios en su composición, estructura y funcionalidad o dinamismo.

Sin embargo, esta incidencia espacial que se configura por la superposición de los sistemas antes mencionados y que da origen al sistema de uso del territorio -conjunto de todos los elementos y procesos naturales y artificiales existentes- ha producido un profundo análisis respecto a los modelos de desarrollo y explotación de los recursos, adquiriendo los problemas ambientales una relevancia continental y mundial, debido a la escala planetaria del proceso de degradación y el crecimiento de la capacidad de transformación del entorno, que escapa a las posibilidades de previsión y control (GÓMEZ OREA, 1978).

Así el actual proceso de planificación del territorio debe ser capaz de identificar, distribuir, organizar y controlar las actividades de acuerdo a criterios y prioridades ecológicamente sostenibles incorporando el concepto de ordenamiento territorial, entendiendo este como:

“El conjunto de criterios, normas y planes que regulan y organizan las actividades y asentamientos sobre el territorio, con el fin de conseguir una adecuada relación entre territorio, población, actividades, servicios e infraestructuras” (GÓMEZ OREA, 2002).

Dentro de este contexto, el ordenamiento del territorio se asocia con políticas de uso y ocupación de este, estableciéndose zonificaciones o regionalizaciones como estrategia para inducir nuevos escenarios de uso.

Estas zonificaciones se basan en categorías espaciales, para las cuales se establecen los usos permitidos, prohibidos o restringidos, incorporando instrumentos coercitivos o estimulantes y normas que dan soporte legal a los planes, definiendo mecanismos para resolver los conflictos generados por la intervención en pro de la construcción de los escenarios que se deseen.

Teóricamente el ordenamiento territorial tiene los siguientes objetivos:

- Organizar coherentemente el territorio con el medio y las actividades que se desarrollan en él, bajo un concepto de eficacia y eficiencia.
- Integrar los distintos ámbitos territoriales bajo principios de jerarquización y complementariedad.
- Promover el equilibrio en la calidad de vida de las comunidades presentes, bajo principios de equidad.

En relación con este último punto, dado el enfoque integral y sistémico del ordenamiento territorial, este tiende a satisfacer tres aspectos determinantes en las condiciones de vida (GÓMEZ OREA, 2002):

- Promociona las oportunidades que permitan la obtención de una adecuada calidad de vida para toda la población, en cualquier parte del territorio, generando actividades humanas que canalicen el desarrollo económico, la oferta de empleos, vivienda, cultura, recreación, etc.
- Conserva y desarrolla los fundamentos naturales de la vida: biodiversidad, procesos ecológicos esenciales, otros.
- Mantiene a largo plazo el potencial de uso del suelo y de los recursos naturales desarrollando y materializando el concepto de desarrollo sustentable.

2.1.1. EL MODELO DE DESARROLLO LOCAL

A partir de la década de los setentas el modelo de industrialismo sustitutivo donde la organización productiva respondía al modelo Fordista de gran empresa y con un esquema institucional centralista, regido por un crecimiento nacional impulsado del gobierno central, ha mostrado signos claros de crisis.

Los países industrializados han vivido la caída de las tasas de crecimiento, la disminución de las inversiones, el aumento de la desocupación, la ruptura de los consensos sociales y la caída de grandes centros industriales, entre otras consecuencias de esta crisis (AROCENA, 2001).

Por otra parte, en América Latina la generación de una gran deuda externa por parte de casi todos los países tuvo directa relación con los desequilibrios provocados por la “crisis petrolera” de mediados de los setentas, la cual pretendió solucionar esta problemática social y económica mediante la restauración de los grandes equilibrios. Este periodo de “ajuste estructural” se vio reflejado en una férrea política fiscal -donde los procesos de privatizaciones masivas permitieron el ingreso de capitales con el fin de mantener un déficit fiscal cercano a cero- la adopción de estrategias y políticas de desarrollo polarizado en las grandes ciudades, priorizando la direccionalidad <<arriba, abajo>> y los condicionantes macroeconómicos para analizar las potencialidades de desarrollo.

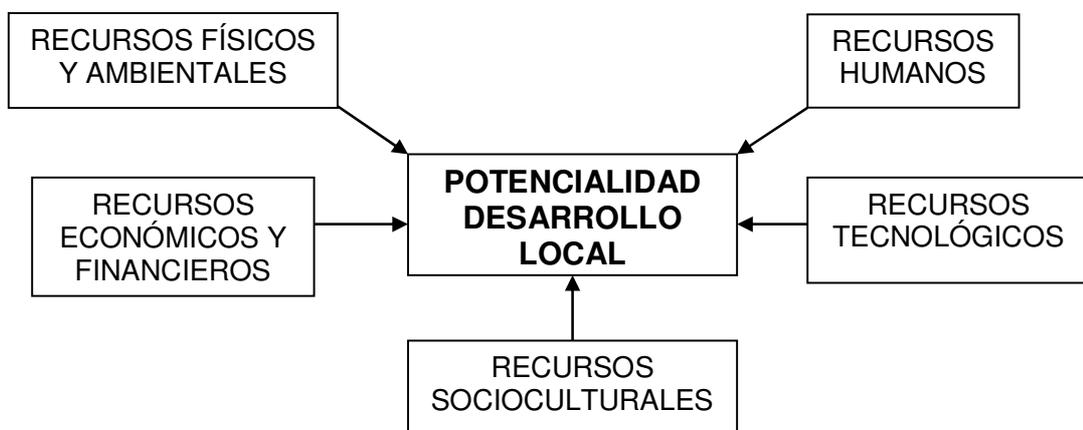
Este proceso de análisis aunque reconocía los impactos de los procesos globales y de cambio estructural sobre el territorio, no incorporó la perspectiva de los actores y agentes locales, desconociendo la capacidad constructiva y movilizadora de sus iniciativas. Hoy el foco de análisis se ha trasladado desde la problemática de la redistribución territorial de recursos materiales, a la de creación endógena de recursos para el desarrollo.

De esta manera para alcanzar ciertos niveles de desarrollo al interior de una comunidad debe determinarse una base de principios y criterios asociados con las condiciones efectivas en que se desenvuelve cada comunidad. Así el Modelo de Desarrollo Local Endógeno (VÁSQUEZ BARQUERO, 2001), se establece como un proceso de crecimiento y cambio estructural de una comunidad, aprovechando el conjunto de recursos humanos y naturales propios del área determinada, identificando en él una serie de elementos que caracterizan el desarrollo local:

- Carácter local, circunscrito a un territorio delimitado.
- Dimensión institucional e instrumental, asociada al control y/o administración pública que coordina a los agentes implicados (planes de diseño y gestión).
- Dimensión socio-económica, relativa al carácter rentable y eficiente de los programas, tendiente en algunos casos a la creación de puestos de trabajo.
- Dimensión cooperativa, relacionada con la colaboración y participación de organizaciones e instituciones sociales.

Estas dimensiones a su vez se relacionan con la existencia de recursos disponibles en cada comunidad territorial, constituyéndose como el potencial de desarrollo local (Esquema N° 2), el cual depende de la capacidad de integración y aprovechamiento sustentable de estos, con el fin de satisfacer los intereses y problemas básicos de la población local.

ESQUEMA N° 2:
RECURSOS PARA EL DESARROLLO LOCAL



Fuente: ALBURQUERQUE, 1997

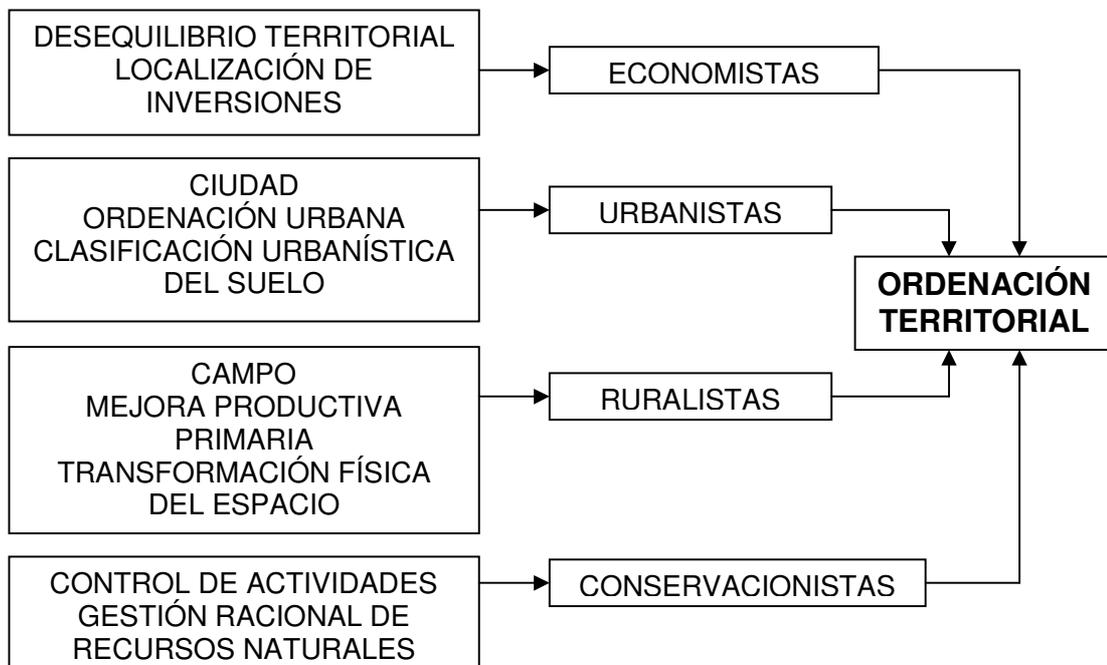
Los recursos físicos, asociados a las condicionantes medioambientales e infraestructura básica tangible (transporte, comunicaciones, abastecimiento de agua y energía, etc.) e intangible (educación y capacitación, investigación y desarrollo, etc.) constituyen los elementos esenciales que determinan la eficiencia productiva y la competitividad de las actividades económicas. Los recursos humanos constituyen el factor decisivo del proceso de desarrollo al movilizarse y valorizarse las capacidades de todos los actores involucrados (rasgos culturales y valores sociales locales).

Los recursos económico-financieros se establecen como los estímulos de iniciativas productivas asegurando servicios de producción, coordinación y complementariedad entre políticas económicas, socio-culturales y ambientales que se implementen (eslabones productivos). Los recursos tecnológicos se constituyen como un pilar del proceso de innovación asociado siempre a los problemas y necesidades concretas de la comunidad, incorporando ajustes esenciales en las prácticas productivas. Los recursos socio-culturales no se limitan exclusivamente a las relaciones entre los factores productivos (tierra, trabajo y capital), sino que incorporan además los valores y normas sociales y culturales existentes que determinan las relaciones técnicas de producción.

2.1.2. ENFOQUES ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Por otra parte el carácter interdisciplinario de la ordenación del territorio facilita interpretaciones parciales (Enfoque Nº 3), asociadas a los intereses y visiones de los campos de conocimiento que intervienen en ella.

ESQUEMA Nº 3:
PUNTOS FOCALES DE ATENCIÓN SEGÚN CAMPOS DE CONOCIMIENTO.



Fuente: GÓMEZ OREA, 2002

Los *economistas* vinculan la ordenación del territorio con la localización espacial de las inversiones, priorizando en el diagnóstico económico-social la cohesión económica y social del sistema, ignorando el rol del medio físico y desestimando en muchos casos la corrección de desequilibrios territoriales presentes. Este vacío se ve configurado por los mecanismos y leyes del mercado, que actúan como reguladores de las actividades humanas, considerando solo aquellos aspectos que puedan ser cuantificados, excluyendo algunos casos elementos y procesos naturales.

Los *urbanistas* (geografía urbana) conceden la planificación del territorio desde la configuración de la ciudad, reduciéndose a la clasificación y calificación urbanística del suelo, incorporando concepciones y estereotipos geométricos en la interpretación del medio físico y su dinámica. El vacío observable en este enfoque es la no consideración del territorio como anterior a las actividades humanas y base de las oportunidades y condicionantes de éste para acoger estas actividades, estableciéndose el suelo rústico como un mero espacio residual, soporte de la expansión urbana (suelo urbanizable).

Los *ruralistas* (geografía rural) han utilizado indirectamente la expresión de ordenamiento territorial, asimilando éste a través del desarrollo de proyectos orientados a la transformación física del espacio para mejorar las condiciones de productividad primaria, dotando de infraestructuras y equipamientos sociales a los sectores rurales, definiendo espacios protegidos y la gestión de estos.

Su enfoque se desarrolla considerando el devenir histórico de la colonización del territorio, la transformación económica-social de zonas rurales o de conservación de la naturaleza, careciendo sin embargo de una mirada integradora en el enfoque de proyectos no incorporando la flexibilidad que proporciona la dinámica del sistema natural.

Los *conservacionistas* establecen la planificación y gestión del espacio a través del uso racional de los recursos naturales y la previsión de espacios naturales protegidos de acuerdo a los sistemas de protección establecidos. Este ordenamiento del territorio adopta un enfoque global y sistémico que incorpora aspectos económicos, sociales, culturales y naturales presentes en el espacio, siendo en la práctica el más difícil de concebir y gestionar debido a la cohesión territorial que se busca establecer al interior de las unidades espaciales presentes. (GÓMEZ OREA, 2002)

2.1.3. ENFOQUE CONSERVACIONISTA

La forma en que este enfoque interpreta y analiza la realidad nace en la necesidad de descomponer las relaciones entre los medios naturales y los sociales -ambos con categorías de sistemas- para luego recomponerlo, con la visión de comprender el todo a partir del entendimiento de las partes, definiendo este todo como el “*ecosistema*”.

Este enfoque global o sistémico representa más que un aporte metodológico, una visión indispensable para comprender, interpretar y modelizar las causas últimas que subyacen a la aparición de las consecuencias negativas que constituyen la crisis ambiental. (SIMMONS, 1982). Así se define el “*ecosistema*” como el “*conjunto de elementos en interacción*”, en donde los aspectos o características fundamentales están dadas por:

- Los “*elementos*”, que son la representación simbólica de los constituyentes del sistema (análisis estático).
- Las “*relaciones*” o “*interacciones*” de diferentes tipos, relacionando los elementos a través de redes más o menos complejas (análisis dinámico).

Estas características a su vez poseen una dimensión espacial, la cual se define como el “*límite*” del sistema, constituyéndose todo lo anterior como las “*características estructurales de los ecosistemas*” (PASCUAL, 2000). Dentro de esta estructura, la capacidad de acogida representa la relación del medio físico con las actividades humanas, teniendo en cuenta su fragilidad y su potencialidad en el tiempo, lo cual esta relacionado con la evolución de los ecosistemas, desde el establecimiento de la vida en un lugar determinado, hasta alcanzar una fase madura de equilibrio (clímax).

A nivel de escala de estudio se utiliza el concepto de “*hábitat*”, definido como un territorio en el que una especie o un grupo de especies encuentran un complejo uniforme de condiciones de vida a las que están adaptadas y que se presenta como la base de análisis a partir de la cual se construyen todas las demás distribuciones de los organismos en el espacio a través del tiempo. Esta distribución esta asociada a las condiciones ambientales que operan mediante un conjunto de factores limitantes -variables climáticas y en algunos casos la existencia de barreras que impiden el movimiento de organismos- que tienden a que sea más difícil que una especie se desarrolle en un lugar determinado.

Un caso particular lo constituyen algunos ecosistemas insulares en términos de sus componentes bióticos -vegetación y fauna- ya que debido a su fragilidad estos son susceptibles de cambios rápidos y catastróficos especialmente cuando están implicadas influencias humanas, produciendo modificaciones en sus ecologías individuales y poblacionales, generando la pérdida y/o fragmentación de los hábitats de estas especies (SIMMONS, 1982).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Con el objeto de clasificar los conceptos utilizados estos se definen a continuación:

- Ecología: estudia fenómenos que ocurren entre un grupo de poblaciones de diferentes especies que habitan sincrónicamente en un mismo lugar. La interacción entre diferentes especies y cómo estas, producen modificaciones en sus ecologías individuales y poblaciones (JAKSIC, 2001).
- Ecosistema (del griego *oikos*: casa): unidad que incluye a todos los organismos existentes en un área interaccionando con el ambiente físico, de manera que un flujo de energía conduzca al intercambio de materiales y energías entre partes vivas y no vivas del sistema (PASCUAL, 2000).
- Comunidad: conjunto de poblaciones interactuantes de todos los niveles tróficos presentes en un área y tiempo dado, incluyendo los ensamblajes animales y las asociaciones vegetales (SIMMONS, 1982).
- Endemismo: confinamiento de una especie u otra unidad taxonómica de animales o plantas en una región determinada (JARAMILLO, 2003).
- Timber-line (límite de árboles): cierta elevación altitudinal en las montañas y latitudinal en las zonas frías de ambos hemisferios, más allá de la cual la temperatura es restrictiva para el desarrollo de formas arborescentes y se presentan formas de vida vegetales arbustivas y rastreras propias de la tundra alpina o tundra polar (SIMMONS, 1982).
- Competencia: cuando las interacciones entre dos o más individuos o poblaciones afectan adversamente su condición corporal, sobrevivencia, adecuación biológica o tamaño poblacional. Los recursos causados por ambas poblaciones son relativamente escasos (baja relación disponibilidad/ demanda) (JAKSIC, 2001).
- Mutualismo: interacción entre las partes genera incremento de adecuación biológica para uno, otro, o ambos interactuantes sin detrimento en la adecuación de ninguno (JAKSIC, 2001).

- Depredación: tipo de interacción vertical en que los consumidores de un cierto nivel trófico consumen a los de los niveles tróficos inferiores. Pueden reducir, incrementar, o no afectar la abundancia relativa de especies (JAKSIC, 2001).
- Actividad pesquera extractiva: actividad pesquera que tiene por objeto capturar, cazar o recolectar recursos hidrobiológicos (ARANA et Al, 2001).
- Aparejos de pesca: sistema o artificio de pesca preparado para la captura de recursos hidrobiológicos (espinel, fierro, etc.) (ARANA et Al, 2001).
- Embarcación pesquera artesanal: embarcación explotada por un armador artesanal de una eslora máxima no superior a 18 metros y de hasta 50 toneladas de registro grueso. (ARANA et Al, 2001).
- Pesca artesanal: actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales que en forma personal, directa y habitual trabajan como pescador artesanal, existiendo cuatro categorías sin ser excluyentes entre sí (ARANA et Al, 2001) :
 - Pescador artesanal propiamente tal: se desempeña como patrón o tripulante en una embarcación artesanal cualquiera que sea su régimen de retribución.
 - Armador artesanal: pescador artesanal a cuyo nombre se explotan hasta dos embarcaciones artesanales las cuales en conjunto no pueden exceder de 50 toneladas de registro grueso y que se encuentren inscritas en los registros a cargo de la autoridad marítima.
 - Mariscador: es el pescador artesanal que efectúa actividades de extracción de moluscos, crustáceos, equinodermos y mariscos en general con o sin empleo de una embarcación artesanal.
 - Alguero: pescador artesanal que realiza recolección y secado de algas con o sin una embarcación artesanal.
- Especie pelágica: organismo hidrobiológicos, que viven y se desplazan libremente en las capas superficiales y subsuperficiales del océano, y que realizan sus funciones vitales sin dependencia directa del sustrato (ARANA et Al, 2001).
- Especie bentónica: organismos hidrobiológicos que durante su fase adulta viven en el fondo del medio acuático y dependen del sustrato para realizar sus funciones vitales (ARANA et Al, 2001).

- Especie demersal: organismos hidrobiológicos que habitan sobre el fondo marino y de algún modo se asocian a él (ARANA et Al, 2001).
- Crustáceos: organismos demersales de vida principalmente acuática que poseen una cubierta corporal rígida o semi rígida, generalmente reforzada con sales de calcio, cuerpo segmentado, apéndices y patas articuladas
- Territorio o sistema territorial: sistema constituido por los elementos y procesos que operan en un espacio determinado (GÓMEZ OREA, 1994).
- Diagnóstico ambiental: interpretación de la estructura y funcionamiento del sistema ambiental orientado a detectar problemas (disfunciones) y oportunidades u otros conceptos complementarios: debilidades, fortalezas, amenazas (GÓMEZ OREA, 2002).
- Planificación territorial: propuesta del modelo territorial hacia el futuro y del camino y las medidas para conseguirlo (GÓMEZ OREA, 2002).
- Gestión territorial: diligencias para conducir el sistema territorial hacia un sistema objetivo o, de forma simplificada, fase de ejecución de un plan territorial, proceso a través de cual se llega a la imagen objetivo prevista en él (GÓMEZ OREA, 2002).
- Área de pesca: espacio geográfico definido como tal por la autoridad para los efectos de ejercer en el actividades pesqueras extractivas de una especie hidrobiológica determinada (ARANA et Al, 2001).
- Reserva marina: área de resguardo de los recursos hidrobiológicos con el objeto de proteger zonas de reproducción, caladeros de pesca y áreas de repoblamiento pudiendo solo desarrollar actividades extractivas por periodos transitorios previa resolución fundada de la Subsecretaria de Pesca (ARANA et Al, 2001).

2.3. MARCO HISTÓRICO

Los efectos imprevistos de una demografía creciente -el aumento de la población estaba limitado al aporte de alimentos- combinado con la expansión de la actividad industrial, ha alcanzado un umbral crítico al interior de los ecosistemas presentes a escala planetaria. Así en la actualidad estos efectos secundarios derivados del proceso de degradación y el descomunal crecimiento de la capacidad de transformar el entorno, ha escapado a la capacidad de previsión y control (ROTTMANN y KUSCHEL, 1985).

De esta manera, la creciente toma de conciencia a lo largo de los últimos decenios sobre la gravedad de estos problemas del medio ambiente, estableció a nivel mundial la “Declaración del Medio Ambiente Humano” (Estocolmo, 1972) constituyéndose como uno de los primeros esfuerzos de las Naciones Unidas por establecer pautas universales de comportamiento ambiental (FAO, 1991b).

En cuanto a las indicaciones específicas de esta declaración se establecieron responsabilidades a todos los estados de:

- Mejorar la calidad de vida humana.
- Proteger y manejar adecuadamente los recursos naturales.
- Prevenir y disminuir la contaminación del medio ambiente.
- Educar a la sociedad sobre la conservación del ambiente y el equilibrio ecológico.
- Reorganizar y reorientar las instituciones sociales para asegurar la cooperación y eliminar los efectos adversos de las actividades humanas.

Además esta conferencia formuló las bases para un plan de acción internacional, en donde la educación y la información pública, se constituyen como medidas de apoyo fundamental para permitir que la población pueda reconocer problemas del ambiente, valorando las decisiones que condicionarán su futuro, asumiendo una responsabilidad activa en la conservación del medio ambiente.

Anteriormente la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (U.I.C.N.) sólo había establecido en la asamblea de Nueva Delhi (1969) -cuya base fue la “Convención para la preservación de la fauna y flora en su estado natural”, Londres (1933) y la “Convención para la protección de la flora, la fauna y las bellezas escénicas naturales de América”, Washington (1940)- una definición sobre los Parques Nacionales:

“área relativamente extensa en la que uno o más ecosistemas no han sido materialmente alterados por la explotación y ocupación humana, en la que las especies vegetales y animales y los sitios geomorfológicos y de habitación son de especial interés científico, educativo y de recreación o que contiene un paisaje natural de gran belleza y respecto de la cual la más alta autoridad competente del país ha adoptado medidas para prevenir o eliminar tan pronto como sea posible la explotación o la ocupación de toda el área y para obligar efectivamente al respeto de las características ecológicas, geomorfológicas o estéticas que han determinado su establecimiento y en la que se permite la entrada de visitantes y de recreación.”

Los criterios que selecciono la U.I.C.N. fueron los siguientes:

- Una base legal que permita el establecimiento, la existencia de resguardo de los parques nacionales y su integridad.
- Una superficie mínima que posibilite la conservación de sus características y que varía según la densidad de población de la zona.
- Que existe un presupuesto y personal suficiente para asegurar la protección y manejo del área.

Esta definición buscaba sistematizar y uniformar algunos conceptos básicos de este tipo de áreas de protección, debido a que la utilización del modelo de Parque Nacional de Yellowstone (1872) -tendiente a proteger esa región del aprovechamiento sin medida y la destrucción de los recursos por parte de colonos en el proceso de expansión hacia las regiones del oeste- era utilizado sin restringir actividades incompatibles como eran la caza de animales salvajes, la explotación de bosques o minerales, prácticas ganaderas, etc. (CODEFF, 1977).

Posteriormente se utiliza por primera vez el termino “Reservas de la Biosfera” (1973), siendo estas áreas concebidas como un importante innovación en el manejo de los recursos naturales, proporcionando una estructura capaz de relacionar este manejo directamente con las necesidades de la comunidad, fomentando una relación equilibrada entre la población y su entorno natural satisfaciendo las necesidades humanas a través de la promoción del desarrollo sustentable. (FAO, 1991b).

En 1974 a través del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB), se define los principales objetivos de estas áreas:

- Conservar para su utilización presente y futura, la diversidad e integridad de las comunidades bióticas de plantas y animales en los ecosistemas naturales y seminaturales, y salvaguardar la diversidad genética de las especies de las que depende la evolución permanente de estas.
- Establecer zonas de investigación ecológica y ambiental, incluyendo estudios de base tanto en las reservas como en sus inmediaciones.
- Proporcionar facilidades para la educación y formación.

Así desde su creación, más de 75 países han adoptado este concepto y cerca de 300 áreas protegidas han sido incorporadas en la categoría de Reserva de la Biosfera, encontrándose en América Latina 41 reservas en 13 países. El Convenio sobre la Diversidad Biológica, firmado durante la Cumbre de Río y ratificado por más de 100 países, marcó objetivos acordes con el enfoque integrador de las Reservas de la Biosfera, como son la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus elementos y una distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la explotación de los recursos genéticos (FAO, 1993).

En el caso de Chile, la Ley forestal de 1872 constituyó la primera expresión jurídica, orientada a la aplicación del concepto de áreas dedicadas a la protección de la diversidad biológica y el patrimonio natural, sustrayéndolas del proceso general de explotación destructiva, que eran común en aquella época. En 1925 es promulgada la Ley de bosques y basada en ella se crearon los 2 primeros Parques Nacionales de Chile: el llamado "Benjamín Vicuña Mackenna" y "Vicente Pérez Rosales", siendo este el más antiguo de los que existen actualmente en el país.

En 1935 a través del Decreto N° 103 del Ministerio de Tierras y Colonización (Diario Oficial de 16 de enero de 1935) se declaran como Parque Nacional la Isla de Pascua y el Archipiélago Juan Fernández, el cual abarca las tres islas, desafectándose 396 hectáreas de la isla Robinsón Crusoe y que corresponden al sector donde se ubica el poblado y el aeródromo ubicado en el sector de Punta de Isla (CONAF, 1989).

Por otra parte a partir de 1967, año en que Chile ratifica legalmente (D.S. N° 541) los acuerdos de la Convención para la Protección de la Flora y Fauna y las Bellezas Escénicas de América (Convención de Washington) se amplió y consolidó el concepto de Parque Nacional en el sentido que no solo están destinados a proteger áreas boscosas, sino una muestra de representatividad de toda la variedad de ambientes de vida (biomas) del país (archipiélagos australes, desierto nortino y las alturas andinas), de rasgos geomorfológicos y de bellezas escénicas sobresalientes y de valores culturales únicos. (CONAF, 1981). El establecimiento de esta denominación tuvo como propósito proteger y conservar comunidades naturales de animales y vegetales, formaciones geológicas, zonas de belleza escénica y valores históricos y arqueológicos para uso y goce de generaciones actuales y futuras. (CONAF, 1984)

En el caso del Archipiélago Juan Fernández este fue declarado además en el año 1977 por la UNESCO dentro del programa de las reservas de la biosfera como una de las 14 componentes del programa “El hombre y la Biosfera” (MAB) el cual tiene por objeto formar una red internacional de zonas protegidas representativas de los principales ecosistemas del mundo, conservando la naturaleza y promoviendo la investigación científica al servicio del hombre en general.

CAPITULO III: ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES DEL SISTEMA NATURAL

3.1. ANTECEDENTES GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las islas Robinsón Crusoe y Santa Clara (33°37`S. y 78°53`W.) que ocupan la posición más Oriental del archipiélago, se encuentran ubicadas en el Océano Pacífico a 667 kilómetros (360 millas náuticas) de la costa de Chile frente a la provincia de San Antonio. Estas, junto con la isla Marinero Alejandro Selkirk (33°45`S. y 80°45` W.) ubicada a 167 kilómetros de Robinsón Crusoe, componen el denominado Archipiélago Juan Fernández (IREN, 1982)

Su descubrimiento se realizó el 22 de noviembre de 1574, por el piloto portugués Joao Fernández el cual las denominó Islas Santa Cecilia, siendo utilizadas en un primer momento como lugar de refugio y aprovisionamiento de corsarios y piratas a través de ocupaciones temporales, donde se explotaban los recursos naturales presentes. Posteriormente se desarrolla como lugar de reclusión de prisioneros opositores a eventos históricos y políticos, estableciéndose finalmente población permanente, la cual desarrolla actividades económicas a través de la explotación de recursos marinos.

La denominación de comuna se estableció a partir del Decreto Supremo N° 2.868 (Septiembre de 1979), dependiendo el municipio de la Región de Valparaíso en la provincia del mismo nombre y fijando la conformación de todo el archipiélago como limite comunal y constituyéndose el territorio insular como zona fronteriza (Decreto Supremo N° 638 de 1984). La capital comunal es la isla Robinsón Crusoe y su localidad poblada es San Juan Bautista (Fotografía N° 1), la que históricamente ha permanecido en el tiempo, ya que se encuentra ubicada en un sector que reúne las condiciones básicas para el asentamiento humano en forma permanente, permitiendo el emplazamiento de viviendas, acceso al agua y la presencia de una bahía.

El territorio comunal tiene una superficie total de 9.968 hás., correspondiendo mayoritariamente a reserva natural con un área de 9.571 hás. (96% del total del territorio insular) y quedando desafectado solamente 397 hás. (4% restante) las cuales corresponden mayoritariamente al sector urbano (220 hás.) ubicado en el Noreste de la isla (bahía Cumberland).

FOTOGRAFÍA N° 1:
POBLADO DE SAN JUAN BAUTISTA, ISLA ROBINSON CRUSOE.

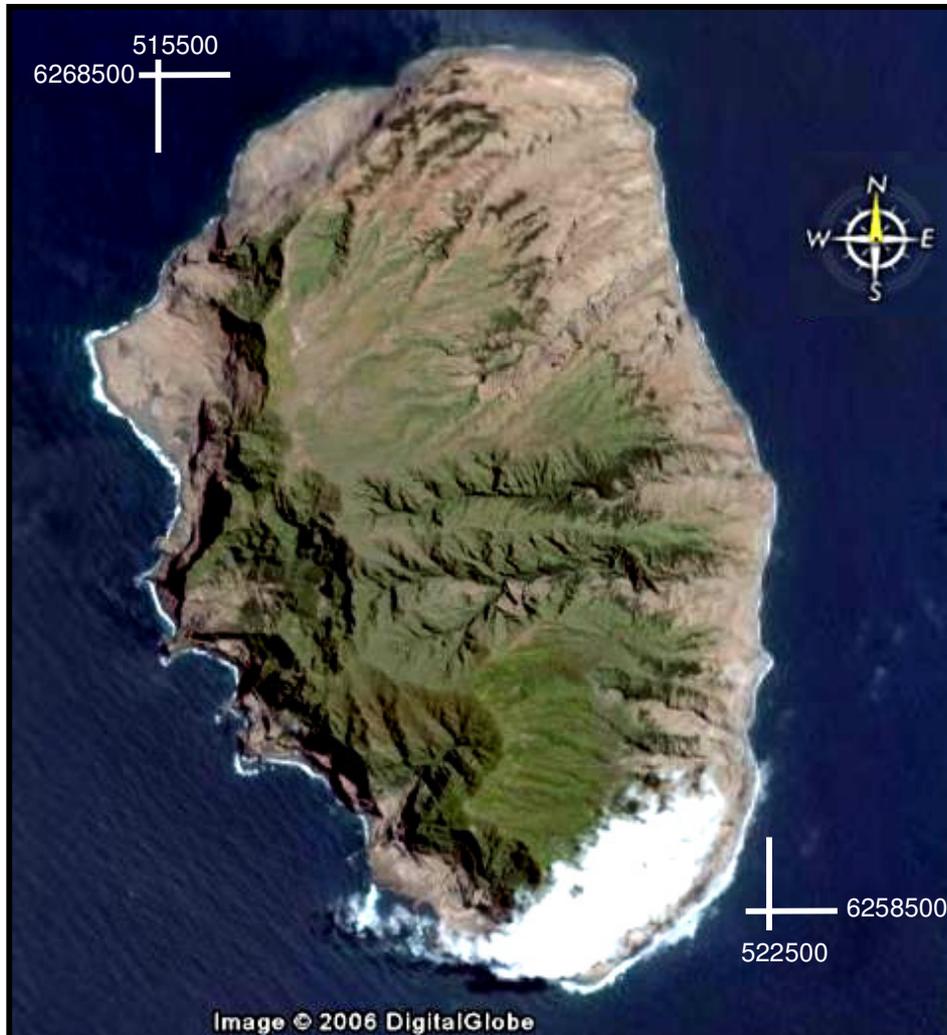


Vista de Bahía Cumberland, isla Robinsón Crusoe

El otro centro poblado corresponde al asentamiento Las Casas ubicado en la Rada de la Colonia de la isla Marinero Alejandro Selkirk o “*Más Afuera*” como aún la denominan sus habitantes. Su poblamiento comenzó en 1940 asentándose una primera base de pescadores, aunque anteriormente fue ocupada como colonia penal para presos comunes de alta peligrosidad y de presos políticos, siendo la última vez ocupada con este fin, después del Golpe de Estado a Arturo Alessandri llevado a cabo por Carlos Ibáñez del Campo (1927-1930).

Si bien en un principio la base levantada por los pescadores era durante todo el año, en la actualidad las mejores condiciones de accesibilidad han permitido la permanencia de una población de 30 a 45 personas desde Septiembre a Mayo regresando durante el invierno la totalidad de la comunidad la isla Robinsón Crusoe dadas las condiciones de aislamiento y por la rigurosidad del clima. En cuanto a las características físicas, esta isla -la más joven del archipiélago-, se presenta como un macizo montañoso de forma ovoidal emplazado hacia el Oriente (Fotografía N° 2), y de fuertes pendientes, estableciéndose dos grandes conjuntos de formas: sector montañoso y sector de las mesetas estructurales. A su vez la línea de costa se presenta pareja, con muy escasas formas salientes (IREN, 1982).

FOTOGRAFÍA N° 2:
IMAGEN SATELITAL DE LA ISLA MARINERO ALEJANDRO SELKIRK



Fuente: Google Earth, 2005

La intervención humana por su parte, ha causado serios daños debido a la introducción de animales -ratas, gatos, ganado bovino y caprino- y la explotación de bosques ocasionando procesos de erosión difíciles de controlar, que incluso han generado fenómenos aluviales que han afectado al sector habitado.

En cuanto a las medidas de protección y control, estas sólo comenzaron a aplicarse posteriormente a la creación del Parque Nacional en 1935, implementándose a partir de 1968 acciones técnicas concretas, junto con la construcción de infraestructura administrativa.

3.2. MEDIO AMBIENTE FÍSICO

3.2.1. GEOLOGÍA

El Archipiélago Juan Fernández es de origen volcánico asociado a las dorsales submarinas del Pacífico en donde la actividad eruptiva sería de tipo fisural -en el centro de la dorsal-, presentándose un alineamiento montañoso con una progresión lineal de edades a medida que se aleja de las manchas calientes o hot-spot que se refiere a regiones con material de altas temperaturas ubicadas por debajo de la litosfera y que según se ha sugerido corresponderían a zonas de debilitamiento y resquebrajadura de la placa -vasta llanura abisal de una profundidad de 4.000 metros- provocada por el desplazamiento y hundimiento de la misma, bajo la placa Sudamericana (BRUGGEN, 1950).

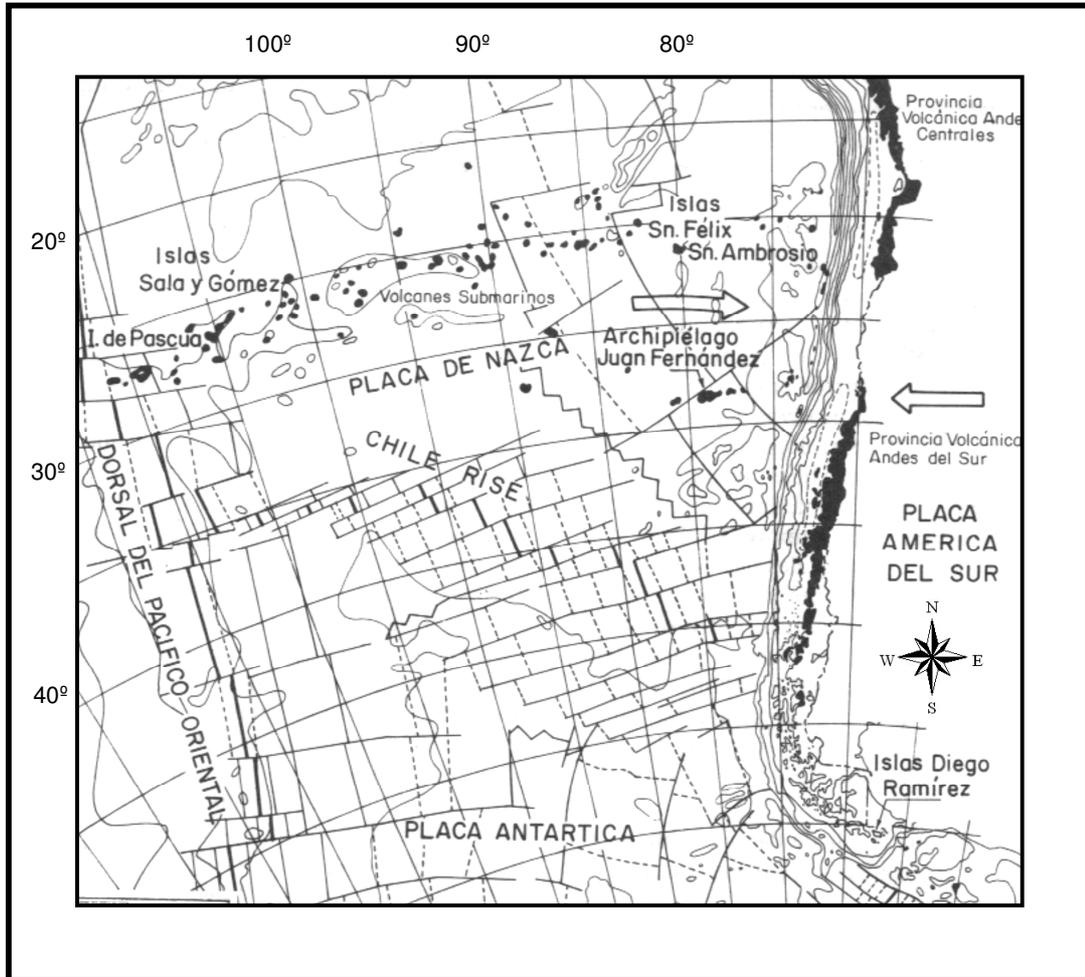
Este alineamiento (cordón volcánico submarino) se desarrolla desde los 74° a los 83° long. W (33° 40' latitud Sur) a una profundidad media de 1000 metros, y está conformado por el Archipiélago Juan Fernández y por cuatro montañas submarinas, poseyendo una extensión de 400 kilómetros lineales y 50 kilómetros de ancho, (cordillera sumergida).

De esta forma, hace unos tres millones de años, probablemente en el terciario superior (plioceno superior-pleistoceno reciente), se originó un ducto volcánico que ascendió hacia la superficie perforando el fondo marino, explotando un enorme volumen de magma líquido que dio origen a la Isla Robinsón Crusoe la cual quedó asentada sobre la placa de Nazca, un fragmento de la corteza terrestre que flota sobre el centro líquido de la tierra y que se desplaza hacia el continente a razón de 5 cms. por año (Figura N° 1).

Más tarde, otra erupción del mismo hot-spot perforó nuevamente el fondo marino, a una distancia de 1 Km. de la primera explosión, dando origen a la isla de Santa Clara.

Miles de años después -1,3 a 0.85 millones de años- volvió a ocurrir un fenómeno similar a 170 Km. del lugar de la primera explosión, generándose la isla Marinero Alejandro Selkirk, la cual se presenta como un escudo volcánico compuesto al menos por 4 centros eruptivos, controlados por una zona de fracturas de rumbo NW-SE (GONZÁLEZ-FERRÁN, 1987).

FIGURA N° 1:
UBICACIÓN GENERAL DE LAS ISLAS OCEÁNICAS CHILENAS



Fuente: GONZÁLEZ-FERRÁN, 1987

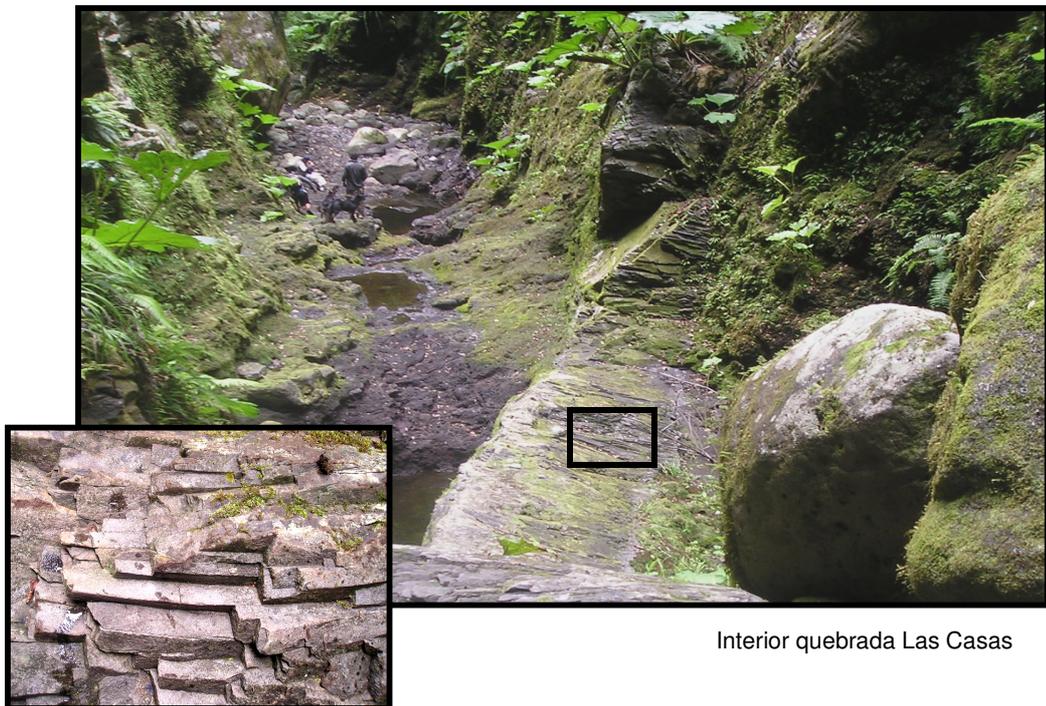
La gran formación montañosa que caracteriza a esta última isla, se desarrolla a lo largo de toda la costa Oeste estructurándose como una gran masa de diques que la cruzan con dirección E-W, NNW-SSE, y NNE-SSW. En el sector SW se destaca la presencia de una estructura de falla con bloque hundido, la cual controla gran parte de las quebradas con salida al Oeste y probablemente sea la que dio origen al conjunto de brechas aflorantes al Noroeste de ella. En el sector Centro-Este existe una falla que en parte controla tectónicamente a la meseta Oriental siendo su contacto con el macizo montañoso occidental, recubierto por escombros de falda (erosión regresiva).

Esta meseta estructural de altura apreciable se encuentra fuertemente disectada por quebradas en formas de cañones aluviales de gran profundidad, generados por los enérgicos procesos de denudación presente en toda la isla.

Tanto esta meseta como la dorsal montañosa, poseen un acantilado marino activo de gran altura (400 metros) limitando fuertemente el acceso al interior de algunos sectores de la isla, el cual solo puede hacerse por las pequeñas bahías cuando las condiciones del mar lo permiten (QUENSEL en GONZÁLEZ-FERRAN, 1987).

La composición litológica de la isla corresponde fundamentalmente a una secuencia poco perturbada de corrientes de lavas básicas, normalmente basaltos y depósitos piroclásticos tales como aglomerados, tobas y tobas soldadas, que permiten diferenciar y delimitar secuencias basadas principalmente en sus componentes litológicos. (BRUGGEN J., 1950)

FOTOGRAFÍA N° 3:
DIACLASAMIENTO DE DIQUE POR ENFRIAMIENTO



Interior quebrada Las Casas

Los niveles inferiores corresponden a basaltos escoriaceos vesiculares, cuyas mejores evidencias se encontrarían en la quebrada Las Casas.

En niveles superiores predominan basaltos compactados, interestratificados con lavas de diferente composición (diferentes tonalidades). Entre los 1.000 y 1.200 metros se observan una alternancia de lavas densas y compactas de basaltos alcalinos con olivino y traquita. Por su parte la composición de los numerosos diques de dirección E-W que cruzan la isla (Fotografía N° 3) corresponde a basaltos picríticos con grandes inclusiones de olivita. Se estima que dichos diques pudieron haber sido alimentadores de los niveles superiores de lavas basálticas olivínicas saturadas de óxido de hierro (GONZALEZ-FERRÁN, 1987) Sobre los 1.200 metros se presentan basaltos fuertemente compactados y brechas volcánicas.

3.2.2. GEOMORFOLOGÍA.

El Archipiélago Juan Fernández tiene su origen ligado a fenómenos geológico-estructurales de naturaleza volcánica, siendo la evolución morfológica de estos cuerpos volcánicos el resultado de lo escarpado de las estructuras, del clima mediterráneo con marcada influencia oceánica, de la acción marítima y de la acción del hombre y sus prácticas de explotación indiscriminada de los recursos.

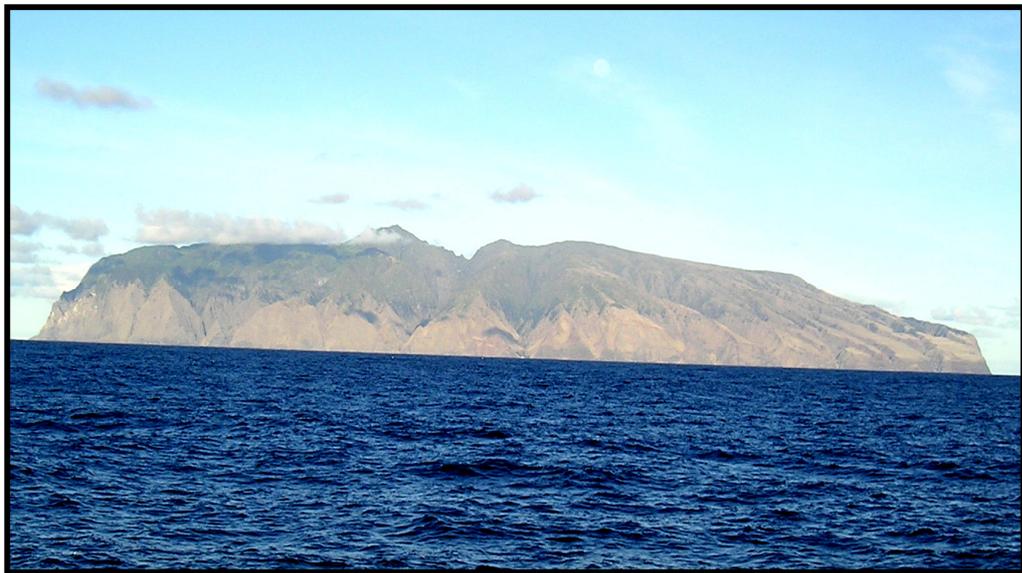
El carácter litológico monótono del Archipiélago se presenta a través de una morfología abrupta, potentes macizos estratificados que están atravesados localmente por numerosos diques de similar composición petrográfica, acantilados de gran altura y procesos de modelamiento de formas muy activos.

La geoforma de la isla Marinero Alejandro Selkirk se puede asociar a una elipse con una superficie de 4952,05 hás. cuyo eje mayor tiene un largo de aproximado de 10,6 Km. de dirección N-S, y su eje menor de 7 Km. aproximadamente, destacándose el cerro de Los Inocentes con 1370 m.s.n.m. en la costa Oeste como la mayor altura.

Se presenta como un peñón en el océano, aplanado y surcado por enormes y profundas quebradas que se vierten perpendicularmente al mar y cuyas murallas sobrepasan los 60°. Su topografía está caracterizada por una cadena montañosa N-S con fuertes acantilados y derrumbes al pie de esta, presentando un perfil disimétrico con estrechas y abruptas vertientes hacia el Oeste en donde se presentan a menudo ángulos rectos.

Hacia el Este posee una mayor amplitud y menor pendiente relativa, configurada por una serie de cordones de cerros y valles que dan paso en el sector NE a un conjunto de mesetas estructurales, inclinadas hacia el mar y de baja pendiente, disectadas por profundas cañones y que culminan en abruptos acantilados sobre la costa (Fotografía N° 4). Hacia el Sur se prolongan hasta la costa misma y sus laderas presentan un fuerte pendiente y alta disección lineal y areal.

FOTOGRAFÍA N° 4:
ISLA MARINERO ALEJANDRO SELKIRK



Vertiente Este de la isla

Dado las grandes alturas del sector montañoso (sobre los 1200 m.s.n.m.), la erosión fluvial ha lavado laderas de pendientes extremadamente fuertes que van entre los 40° y 45°, profundizando angostos valles (mayor desarrollo de estos hacia el Este) como el observable en la Quebrada de Las Casas que presenta una profunda disección con erosión regresiva de sus aguas. La potencia fluvial de los esteros, es capaz de evacuar gran parte de los sedimentos y depositarlos directamente en el mar, sin embargo la generación de áreas deposicionales aluviales están presentes en el curso inferior de los lechos.

En cuanto a la morfología litoral ésta se presenta como una línea de costa pareja con escasas formas salientes (puntas, cabos y ensenadas) asociado a un borde acantilado vivo que circunda la isla, tanto en sectores de costa rocosa como deposicional, con contornos suaves y poco pronunciados principalmente en el sector S-W (IREN, 1982). En algunos sectores este acantilado trasciende hacia el interior a abruptos farellones rocosos generalmente inaccesibles, debido a sus perfiles ligeramente escalonados y casi verticales característicos de las estructuras de las formaciones volcánica (capas lávicas). Estos farellones presentan diferentes formas de disección lineal constituidas por gargantas, regueras y corredores de derrumbes, producto de la alta pluviosidad y de la inestabilidad de estas formas por su alta pendiente.

El sector oeste de la isla se caracteriza por la presencia de algunos acantilados vivos de poca altura, en que la base rocosa aparece muy trabajada por el mar principalmente en sectores con fracturamiento dando origen a grutas y cavernas. Además producto de un activo retroceso de la plataforma submarina de magnitud considerable se presentan bajos rocosos (promontorios submarinos) los que son utilizados por los pescadores de langosta para depositar sus trampas.

En cuanto a las quebradas y valles que llegan a la costa, estos se presentan en algunos desniveles respecto del mar debido a condiciones geológicas y geomorfologías en su origen y posterior modelamiento.

Finalmente en sector Noroeste de la costa se observa una coalescencia de formas deposicionales tanto coluviales -en la parte más cercana al pie del farellón rocoso- como deyeccionales hacia el Oeste, los cuales aparecen como una serie de abanicos aluviales coalescentes asociados a una topografía mas suave y de menor pendiente. Sobre la parte centro occidental de esta superficie sedimentaria se ubica el único campo de dunas activas, el cual posee una forma irregular, no observándose cuerpos dunarios específicos (IREN, 1982).

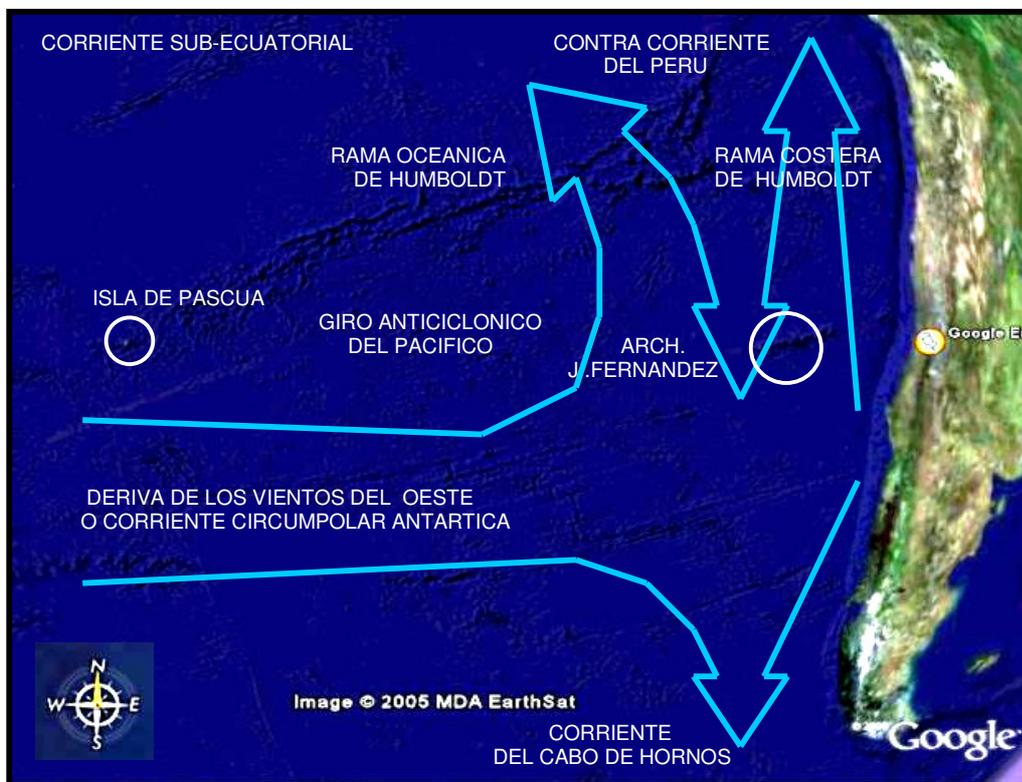
3.2.3. DINÁMICA CLIMÁTICA

Dentro del territorio insular chileno, es posible establecer una diferenciación de la estructura espacial (funcionalidad e interconexiones) que define la dinámica climática de este "sistema regional" a través de las características oceánicas y climáticas que ocurren en esta región (PEÑA y ROMERO, 1978):

- Sistema atmosférico

A nivel del sistema de circulación general de la atmósfera, los mecanismos básicos sobre los cuales opera -acumulación, transferencia y disipación del calor del sol- establecen una repartición media de las presiones y de los principales flujos en la superficie del globo. De esta forma la presión estándar a nivel del mar es de 1013.2 milibares (STRAHLER y STRAHLER, 1989) considerándose zonas de alta presión (anticiclónico) a aquellas regiones que se encuentran por sobre este valor. El patrón principal de circulación de masas de aire en la región de las islas Oceánicas Chilenas es de carácter anticiclónico, (anticiclón del Pacífico) con procesos asociados a subsidencia, divergencia superficial de vientos y rotación en sentido retrogrado, es decir en sentido opuesto a los punteros del reloj (Figura N° 2), predominando vientos del Este en el borde Norte del sistema, mientras que en el borde Sur los vientos predominantes poseen una componente Oeste (PEÑA y ROMERO, 1978).

FIGURA N° 2:
ESQUEMA DE CIRCULACIÓN SUPERFICIAL

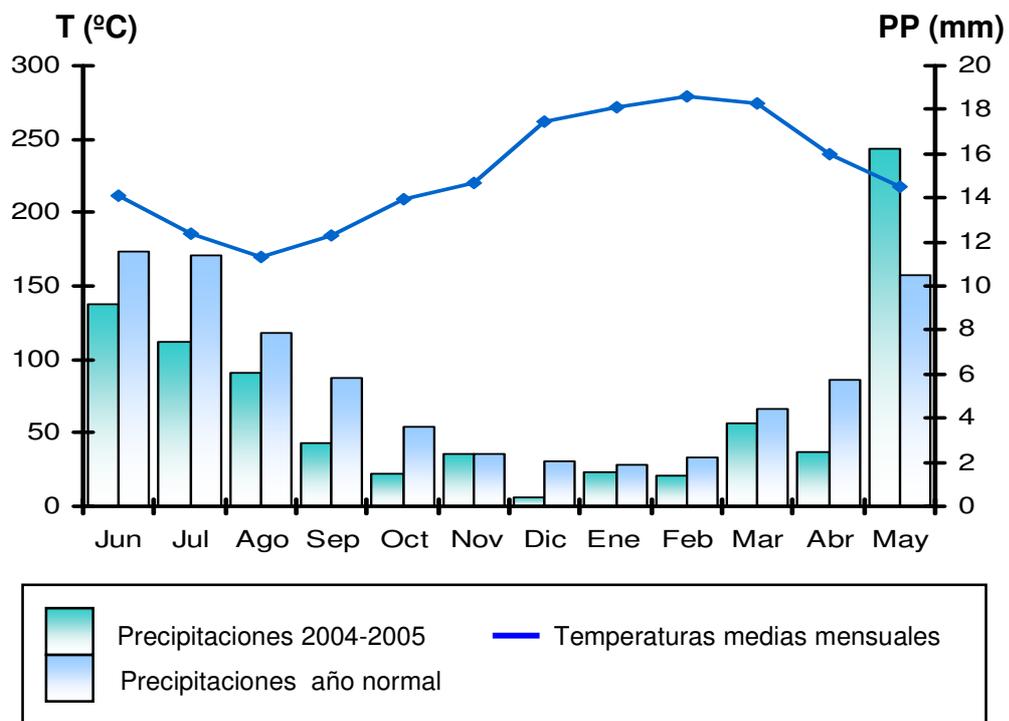


Fuente: Modificado de ARANA, 1987.

De esta forma debido a la ubicación del archipiélago -Este del sistema- los vientos dominantes poseen una componente S. y SE. (HAJEK y ESPINOZA, 1987). Sin embargo la interrupción del anticiclón asociado con depresiones ciclónicas que avanzan desde el Oeste, habitualmente traen condiciones de mal tiempo con abundante nubosidad (generalmente en forma de estratos) y que son responsables de muchas lluvias que caen en el sector.

A nivel de clima este se puede clasificar como templado cálido, con fuerte influencia oceánica, lo que hace que la distribución estacional presente variaciones cíclicas anuales de las precipitaciones (1041,4 mm. de promedio).

GRAFICO N° 1:
PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES.



Fuente: Aeronáutica civil estación Robinsón Crusoe, Archipiélago de Juan Fernández

En el gráfico N° 1 se observan las precipitaciones ocurridas durante un año (Junio 2004 a Mayo 2005), presentándose los registros más altos en los meses de Mayo y Junio y concentrándose entre los meses de Marzo y Agosto el 82 % de las precipitaciones. Por otro lado, las mínimas presentan un comportamiento por debajo de los registros que históricamente se tienen.

De acuerdo a la tabla N° 3, las temperaturas existentes, muestran que los mayores valores (sobre los 17 ° C) se presentan durante los meses de Diciembre a Marzo, siendo los valores más bajos los que se registran entre los meses de Julio y Septiembre (bajo los 13° C). Respecto de la humedad relativa, ésta se presenta en general constante durante todo el año y con un alto porcentaje, presentándose los mayores valores durante el invierno que de acuerdo a los datos obtenidos para el año 2005 llegó a alcanzar hasta 86 % durante el mes de Agosto.

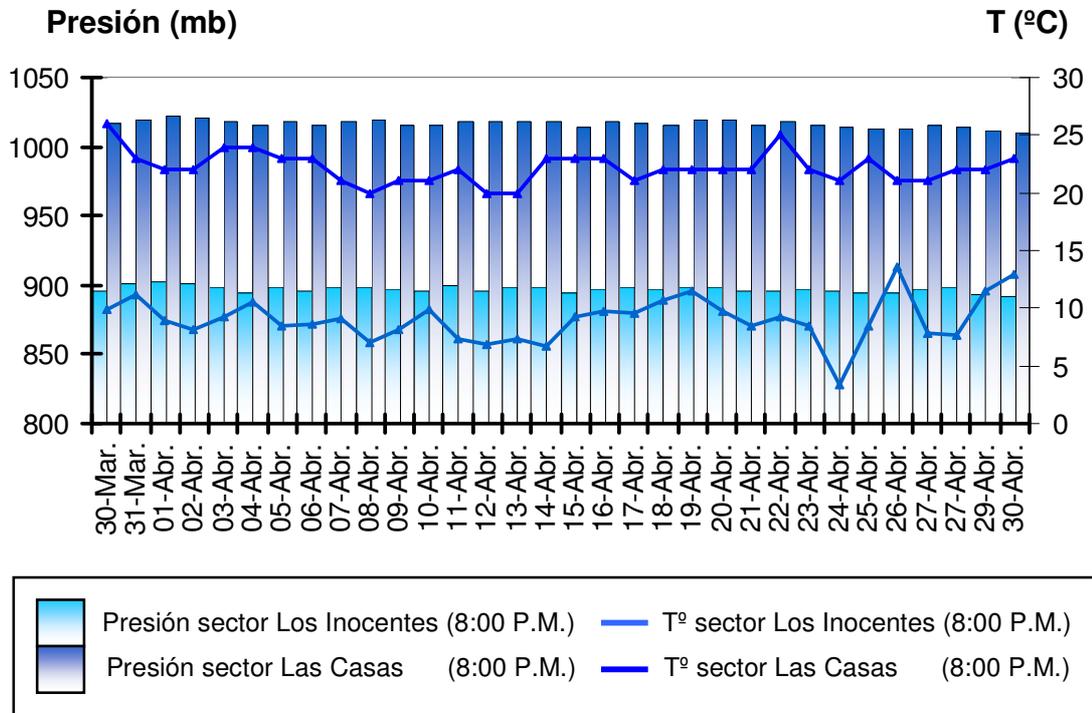
TABLA N° 3:
VARIABLES ATMOSFERICAS, TEMPORADA 2004-2005

AÑO	MES	TEMPERATURA MEDIA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	AGUA CAÍDA (mm.)	
				Temporada	Año normal
2004	Junio	14,1	79	138,1	173,4
2004	Julio	12,4	85	111,9	170,6
2004	Agosto	11,3	86	90,9	117,9
2004	Septiembre	12,3	82	43,1	87,1
2004	Octubre	13,9	79	22,4	54,5
2004	Noviembre	14,7	76	35,3	36,2
2004	Diciembre	17,5	80	6,0	31,2
2005	Enero	18,1	76	23,1	28,7
2005	Febrero	18,6	77	20,8	32,9
2005	Marzo	18,3	80	56,4	66,3
2005	Abril	16,0	78	36,3	85,8
2005	Mayo	14,5	81	243,2	157,9

Fuente: Aeronáutica civil estación Robinsón Crusoe, Archipiélago de Juan Fernández

Es importante mencionar que ocurren situaciones inusuales en que las corrientes oceánicas y atmosféricas se interfieren, con precipitaciones de fuertes intensidades en corto lapso de tiempo o presentarse años que pueden definirse anormales pero que no están asociadas al evento del “Fenómeno El Niño/Oscilación del Sur”. Además son notables las variaciones meteorológicas que se observan en un mismo día pudiendo variar en pocas horas, desde un ciclo despejado hasta una lluvia torrencial. Por otra parte es posible observar diferencias climáticas notables entre los sectores de Tres Torres-Los Inocentes y quebrada de Las Casas (Gráfico N° 2).

GRÁFICO N° 2:
VARIABLES CLIMÁTICAS REGISTRADAS EN ISLA M. ALEJANDRO SELKIRK



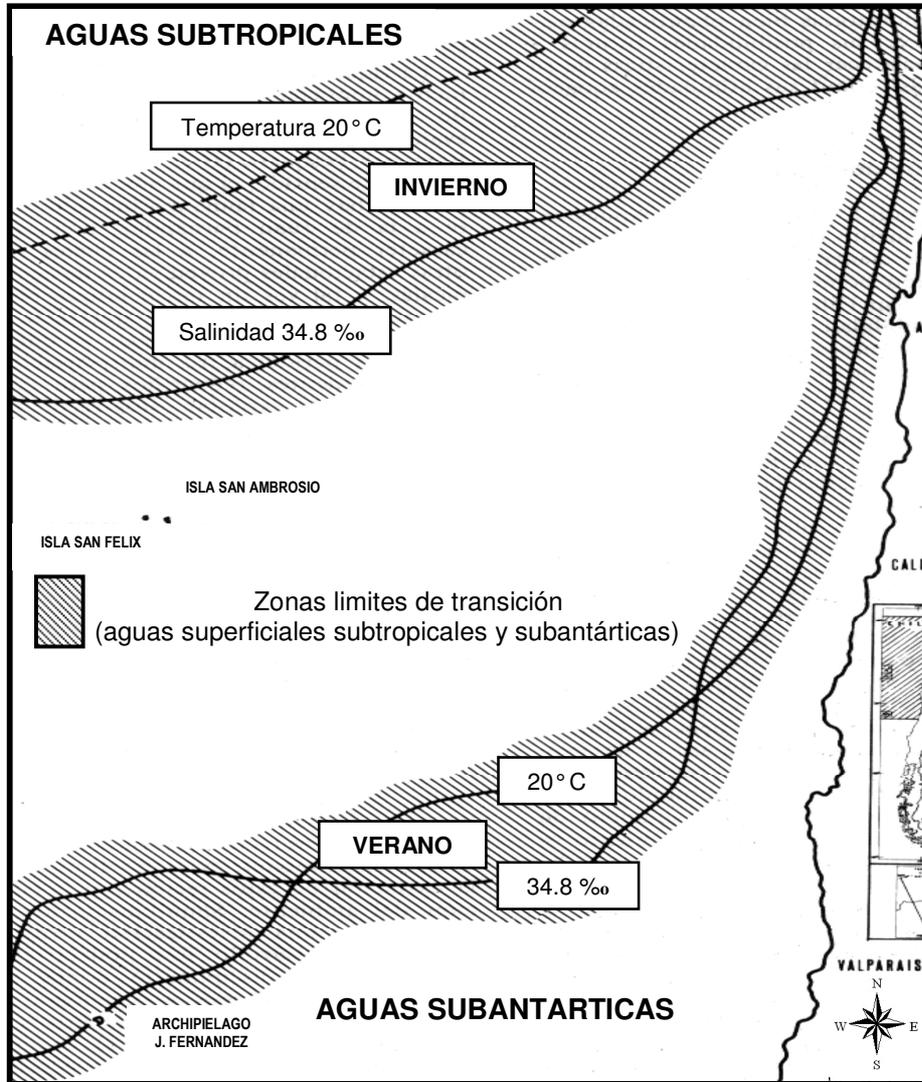
Fuente: Datos obtenidos por el autor (Anexo N° 1)

Estas diferencias se deben a la influencia de la topografía (variabilidad espacial de las precipitaciones y las temperaturas), ya que el cordón orográfico presente, fuerza a las masas de aire húmedo a ascender y condensarse hasta precipitar o formar densas neblinas, lo que determina una diferenciación altitudinal y de exposición (Este y Oeste).

- Sistema oceánico

El elemento principal de este sistema, es el área de giro anticiclónico o torbellino anticiclónico de rotación de corrientes marinas cuyo centro se puede ubicar en latitudes subtropicales y a bastante distancia de las costas chilenas. A su vez entre la costa continental y el Archipiélago Juan Fernández se desarrolla el subsistema de la corriente de Humboldt el cual se origina en la divergencia de aguas subantárticas (40°-50° latitud S. y 80°-90° longitud O) y que corresponde a una corriente fría y superficial que se desplaza desde la región Sudaustraliana (deriva del Oeste) hacia el continente sudamericano, formando parte de una corriente circunantártica.

FIGURA Nº 3:
ZONAS DE TRANSICIÓN DE AGUAS SUBTROPICALES Y SUBANTÁRTICAS



Fuente: BAHAMONDE, 1987.

La ubicación del archipiélago en esta zona de transición entre masas de agua (subtropicales y subantárticas), genera en verano la influencia de las aguas subtropicales, mientras que en otoño existe una mayor influencia de las aguas subantárticas (Figura Nº 3) indicadas por un avance hacia el Noroeste de las isohalinas e isotermas (BAHAMONDE, 1987). Debido a esto y a las áreas de alta productividad originadas por los procesos de surgencia costera, el ecosistema de esta zona es típicamente insular-oceánico con numerosas especies autóctonas.

En cuanto a las temperaturas superficiales del mar, estas se presentan con una media anual de 16,7 ° Celsius (SILVA en ARANA, 1987) registrándose las mayores temperaturas durante los meses de Enero a Marzo y menores (bajo los 13° C.) de Julio a Septiembre, respondiendo este cambio a la variación solar que es propia de las latitudes medias. Por otra parte entre la superficie del mar y los 1500 metros de profundidad pueden distinguirse 4 masas de agua (Tabla N° 4), cuyas características reflejan su lugar de origen.

TABLA N° 4:
CARACTERÍSTICAS DE LAS MASAS DE AGUA DE MAR

PROPIEDADES	Agua Subantártica (ASAA)	Agua Ecuatorial Subsuperficial (AESS)	Agua intermedia Antártica (AIAA)	Agua profunda del Pacífico (APP)
Profundidad (Metros)	0-200	Hasta 400	Hasta 1000	Debajo de 1000
Temperatura (° C)	10-18	7-10	4-6	3,0-4,0
Salinidad (‰)	34,0-34,2	> 34,4	< 34,4	> 34,4
Oxígeno (Ml/litro)	> 4,0	< 2,0	> 3,0	< 3,0
Fosfato (Ppm)	0,1-1,5	1,5-2,5	> 2,5	-
Nitrato(Ppm)	0-10	10-25	> 2,5	-

Fuente: ARANA, 1987.

3.2.4. MORFOLOGÍA FLUVIAL

Los sistemas de cuencas presentes en la isla se encuentran desarrollados en diferentes formas de drenaje asociados tanto a farellones rocosos disectados por gargantas (drenaje ocasional tipo cascada o caídas de agua asociados a afloramientos rocosos de capas mas resistentes) y sectores de cordones bajos de cerros, lo que implica laderas de poca magnitud y de pendiente considerable (cuencas menores) como vertientes de mayor desarrollo donde se pueden observar desembocaduras tanto a nivel como a desnivel del mar producto de la presencia casi continua de acantilados de altura variables y que superan frecuentemente la centena de metros (cuencas mayores).

Su principal fuente de alimentación son las precipitaciones, ya sea en forma directa o inmediata, o por almacenamiento subterráneo, el cual aflora a la superficie a través de vertientes o manantiales, generando en el primer caso frente a la dinámica pluvial caracterizada por lluvias y chaparrones intermitentes, una respuesta inmediata y violenta con bruscos aumentos de caudal que pueden llegar fácilmente a aluviones, debido a que la mayoría de los afluentes drenan sus aguas casi al mismo tiempo y en la misma sección al curso principal (IREN, 1982).

Estas variaciones en la ocurrencia de escurrimiento genera además, formas de escurrimiento estacional u ocasional, presentándose sin embargo en algunos casos escurrimiento perenne debido a la resurgencia de aguas retenidas por el subsuelo a la superficie producto de la presencia en el sustrato de una capa de roca impermeable

FOTOGRAFÍA N° 5:
AFLORAMIENTOS DE NAPAS SUBTERRÁNEAS



Para poder realizar un primer acercamiento del tipo de respuesta y configuración que presentan los sistemas de drenajes presentes, estos han sido clasificados en cuencas y áreas de drenaje elemental (asociados a sistemas juveniles) delimitados mediante el trazo de líneas de cumbres divisorias.

Al interior de esta subdivisión se han determinando índices y características estructurales:

- Sistema hidrológico: clasificación que se establece desde el punto de vista del grado de desarrollo, el cual queda de manifiesto por la superficie de cada cuenca y por el valor jerárquico del curso de agua principal en su desembocadura, considerándose como cuencas mayores aquellas que poseen una superficie mayor que 1 Km² (IREN, 1982).
- Valor Jerárquico: número de efluentes de orden inferior que vierten sus aguas en el curso superior inmediato. Valor que dice relación con la productividad de las precipitaciones, ya que a mayor es el número de colectores primarios (mayor valor jerárquico) mas rápida e inmediata es la respuesta o aumento del caudal. Dentro de esta clasificación los sistemas juveniles corresponden generalmente a quebradas en estado primario y/o a vertientes con predominio de procesos gravitacionales en los cuales las aguas escurren en forma difusa y local y estacionalmente concentradas (FERRANDO, 1996) Esta jerarquización de las redes de drenaje otorga los siguientes valores promedio para las categorías distinguidas.

TABLA N° 5:
JERARQUIZACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE

SISTEMA HIDROLÓGICO	VALOR JERÁRQUICO
Cuenca mayor	4-3
Cuenca menor	3-2-(1)
Áreas de drenaje elemental	1-(2)

Fuente: IREN, 1982

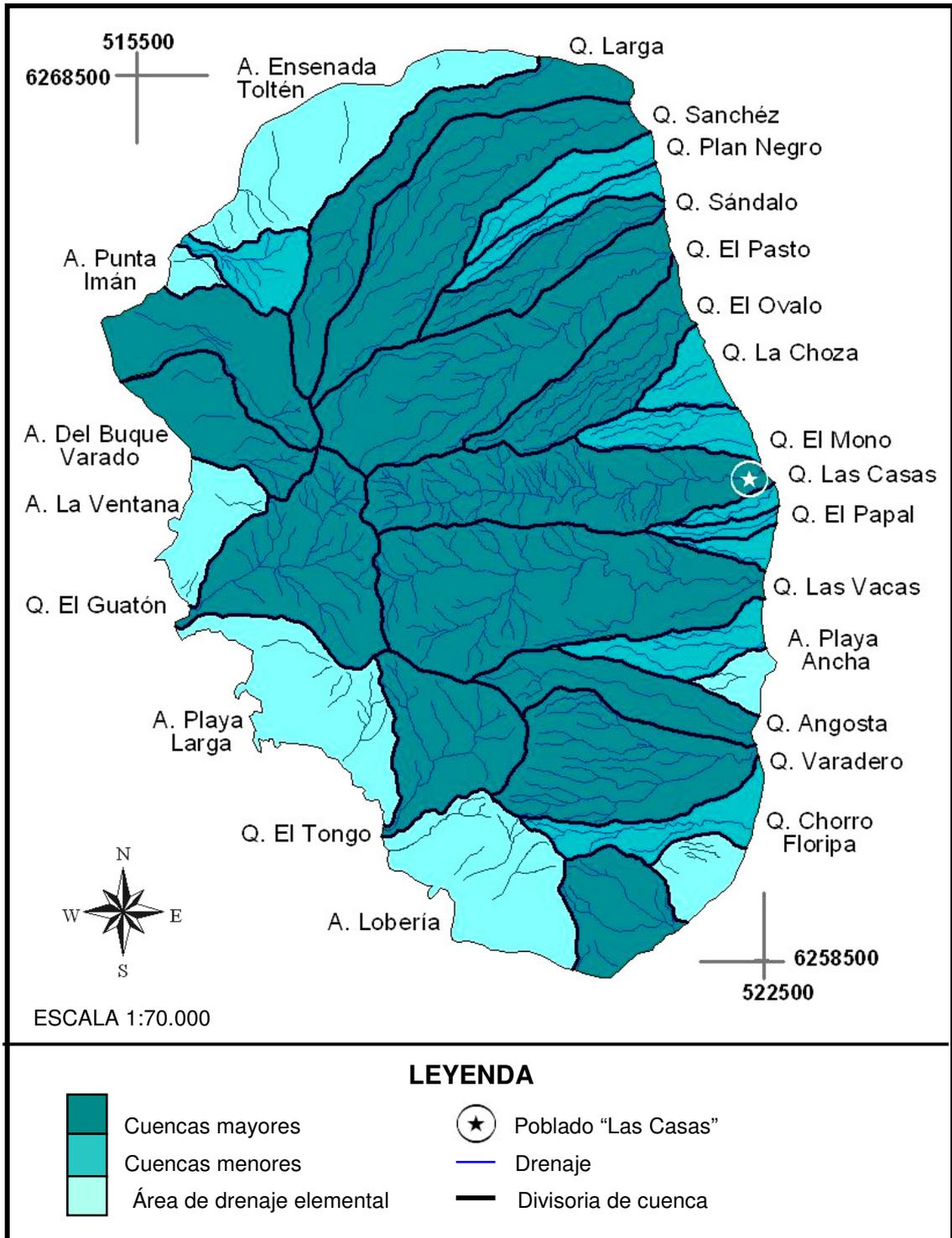
- Índice de compacidad: basado en la comparación de las formas que presentan las cuencas hidrográficas con un círculo de referencia. El valor unitario indica la máxima compacidad (cuencas de forma circular) y en la medida que los valores van aumentando, la compacidad va disminuyendo. Mientras mayor es la compacidad de una cuenca, esta presentará un menor tiempo de concentración y una respuesta más torrencial, brusca y rápida, frente a las precipitaciones. (FERRANDO, 1996)

- Estructura de drenaje.
 - Dendrítico: disposición irregular de los cursos de agua y una alta densidad de los drenes elementales, con un diseño arborescente en donde el terreno presenta una baja resistencia a la erosión. Se asocia a cuencas de mayor amplitud en sus cabeceras.
 - Paralelo: asociados a topografías monoclinales y planos inclinados en donde los afluentes escurren largas distancias antes de confluir con el curso principal (grandes planos monoclinales de pendiente fuerte a media)
 - Espaldera: desembocadura de múltiples drenes primarios o secundarios en el curso principal por una sola de sus riberas, debido a un control estructural que se asocia a líneas de fallas o ejes sinclinales.

FOTOGRAFÍA N° 6:
ÁREA DE DRENAJE ELEMENTAL (CUENCAS JUVENILES)



CARTA Nº 1:
SISTEMAS DE DRENAJES



Fuente: Modificado de U. MAYOR, 2003.

TABLA N° 6:
CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE DRENAJES

Cuenca o área de drenaje elemental	Superficie. (Km.²)	Valor jerárquico	Índice compacidad	Pendiente media (°)	Estructura drenaje
Q. Las casas	3,6	3	1,41	31,1	Paralelo
Q. Salto del reo	0,2	1	1,93	24,3	-
Q. El Papal	0,3	1	1,86	27,9	-
Q. Cabrerros	0,2	1	2,10	23,9	-
Q. Las Vacas	5,4	4	1,26	25,6	Dendrítico
Q. Inocentes	0,9	3	1,77	24,8	Paralelo
A. Playa Ancha	0,4	1	1,33	34,6	Espaldera
Q. Angosta	1,5	3	1,72	26,6	Paralelo
Q. Varadero	2,9	4	1,25	24,8	Paralelo
Q. Chorro Floripa	1,0	2	1,96	26,6	Paralelo
A. La Cafetera	0,6	1	1,27	38,7	Espaldera
Q. Tierras blancas	1,3	3	1,12	37,8	-
A. Lobería	2,5	2	1,24	40,1	Espaldera
Q. El Tongo	2,2	3	1,19	36,9	Dendrítico
A. Playa larga	2,3	2	1,75	34,6	Espaldera
Q. El Guatón	3,0	4	1,38	32,4	Dendrítico
A. La Ventana	1,0	1	1,43	38,7	Espaldera
A. Del Buque varado	1,5	2	1,65	35,6	Espaldera
Q. Rodríguez	2,1	3	1,43	22,1	-
A. Punta imán	0,2	1	1,37	35,1	Espaldera
Q. Punta imán	0,9	3	1,36	30,6	-
A. Ensenada Toltén	2,8	2	1,64	34,7	Espaldera
Q. Larga	2,6	3	2,17	14,9	Paralelo
Q. Sánchez	3,8	3	1,69	18,9	Paralelo
Q. Plan negro	0,9	2	1,77	11,3	Paralelo
Q. Sandalito	0,6	2	2,32	23,4	Paralelo
Q. Sándalo	1,4	3	1,78	21,6	Paralelo
Q. El Pasto	4,2	4	1,43	24,3	Dendrítico
Q. El Ovalo	1,8	3	1,57	25,2	Paralelo
Q. La Chozza	0,5	1	1,50	24,8	Paralelo
Q. El Mono	0,8	2	1,57	16,7	Paralelo

Fuente: Actualizado de IREN, 1982.

Al analizar estos índices y características estructurales, podemos inferir que se trata de sistemas hidrográficos con grados medios a fuerte de torrencialidad, frente a precipitaciones fuertes en períodos cortos, como se desprende de los valores y datos pluviométricos extrapolados de la estación meteorológica de Robinsón Crusoe los cuales indican una precipitación anual cercana a los 1000 mm., -única fuente de alimentación-distribuida en forma intermitente a lo largo del año sin que se manifieste una marcada estación seca y otra lluviosa.

A su vez las quebradas Las Vacas, Varadero, El pasto, Las Casas -en la costa Este- y El Guatón son las que presentan un mayor riesgo de escurrimiento aluvial, debido al número de colectores primarios que presentan, generando una mas rápida e inmediata respuesta (aumento del caudal que presentan) frente a las precipitaciones.

En cuanto a la pendiente media se observa en la vertiente Oeste de la isla, terrenos más abruptos y escarpados debido a una marcada disimetría que resulta de la localización de la línea divisoria principal, generando algunos sectores drenados por sistemas juveniles, los cuales se caracterizan por estar integrados por múltiples vías de drenaje menor que vierten sus aguas directamente al mar (IREN, 1982) Lo anterior, asociado a la presencia de perfiles longitudinales de menor extensión y mayor pendiente (20°-35°), genera que el riesgo de ocurrencia de escurrimientos torrenciales y aluviones sea mayor (procesos violentos), pero de menor duración en esta vertiente. Esta vertiente a su vez recibe los sistemas frontales -de dirección Sur y Suroeste- en forma directa, lo que unido a la considerable altura de la línea divisoria mayor, aumenta la descarga de humedad de las nubes en ella. Lo anterior permitiría inferir que la evolución regresiva presente en esta vertiente se presentaría de forma más activa, con quebradas más largas, lo cual no ocurre debido al parecer por razones estructurales -fallamiento que determina una disposición asimétrica entre las dos vertientes- y la edad geológica reciente de la isla.

Por otra parte aunque la vertiente Este presenta perfiles longitudinales más extensos y de pendiente menor (8°-15°), sus afluentes -pendientes transversales- presentan declives muy fuertes, producto de lo profundo y escarpado de los valles.

3.2.6. SUELOS

El material de origen o parental y el material subyacente (sustrato de los suelos) presenta una naturaleza volcánica debido a la presencia de núcleos y superficies rocosas con diferentes grados de fracturamiento y alteración, así como de coladas estratificadas de lavas entremezcladas con rellenos aglomerádicos y brechosos, masas detríticas, acumulaciones en la base de las quebradas y restos de deslizamientos de tipo lineal (suelos delgados). En cuanto a la capacidad de uso la mayoría de los suelos corresponde a áreas misceláneas sin existencia de suelos (roqueros, acantilados y quebradas), correspondiendo el resto a terrenos en que la capa edáfica subsiste con diferentes grados de alteración por procesos erosivos (erosión actual y potencial), generando en su mayoría sistemas de conservación permanentes (IREN, 1982).

La situación actual de los suelos es crítica, debido a la inestabilidad y fácil degradación del sistema ecológico por diversos factores, tales como la constitución morfológica de la isla (pendientes de hasta 80º, laderas de quebradas y afloramientos frecuentes de roca basáltica), los materiales constituyentes del suelo y las altas precipitaciones, a lo que se añaden el factor humano a través de la explotación irracional de determinadas especies vegetales -sector Norte y Noreste de la isla-, introducción de fauna alóctona y presencia de ganado doméstico. De esta manera la erosión ha afectado en algunos sectores hasta casi el sustrato, de tal manera que el escurrimiento superficial es prácticamente libre durante los períodos de lluvia, lo que hace que los suelos sean altamente inestables y difíciles de manejar. Además como consecuencia de las diferencias altitudinales y de pendiente, de las fuentes de humedad y precipitación diferenciadas, de la cobertura vegetal (bosque, matorral, pradera, suelo desnudo), del proceso de rejuvenecimiento morfológico, se han generado suelos de diferentes desarrollos relativos (CALDERÓN, 1999).

Así en la parte más alta de la isla -sobre el timberline- se presenta un suelo poco desarrollado por condiciones imperantes de frío en altura, con una alta capacidad de retención de humedad (reservorio de agua) derivado de cenizas volcánicas y en donde se restringe el desarrollo de formas arborescentes, presentándose formaciones vegetales arbustivas y rastreras propias de la zona altoandina. Debajo de los 950 metros se aprecia una disminución en el volumen de agua contenido (humedad del suelo) y la presencia de una cubierta de vegetación boscosa endémica de raíces de desarrollo vertical que anclan o amarran la capa edáfica con el sustrato rocoso.

Luego es posible observar suelos de relieve intermedio (500-250 m.s.n.m.) presentes en formas alomadas, laderas de quebradas y planicies inclinadas remanentes, disectadas fuertemente por procesos degradacionales de tipo aluvio-coluvial. Finalmente es posible presenciar suelos de carácter deposicional asociados a rellenos aglomerádicos con afloramientos rocosos en los terminales mas bajos de los filos montañosos mezcladas con derrumbes y deslizamientos, en donde la cubierta vegetal es predominantemente herbácea influyendo el tipo radicular de las especies (preferentemente horizontal y poco profundo) en la retención a nivel superficial de la capa edáfica.

En cuanto a las influencias antrópicas presentes en el recurso, estas se relacionan con la introducción de ganado vacuno y caprino (compactación del suelo, lo cual limita el establecimiento de semillas, la disponibilidad de nutrientes y la capacidad de infiltración del suelo) y la habilitación de sectores de cultivos por reos de la colonia penal (1909-1913, 1927-1930) en donde la introducción de malezas como plantas pioneras de una sucesión secundaria luego del establecimiento de cultivos ha influido en el aumento de erosión laminar producto del lavado de las aguas lluvias y la exposición a fuertes vientos.

FOTOGRAFÍA N° 7:
DINAMICA EROSIVA



Sector de Quebrada Seca

3.3. MEDIO AMBIENTE BIÓTICO

3.3.1. FLORA

El archipiélago pertenece a la clasificación de provincia biogeográfica de las islas Chilenas del Pacífico compuesta por dos grupos de islas oceánicas: Las Desventuradas (San Félix y San Ambrosio) y el Archipiélago Juan Fernández. En versiones anteriores se consideraban parte del Reino Oceánico debido a que la flora y fauna de la provincia poseía elementos tanto de este reino como del Neotropical con un gran número de elementos florísticos ligados evolutivamente tanto con la Región paleotropical-Australiana como con la Región Neotropical (CONAF, 1982).

Este archipiélago se caracteriza por tener una composición vegetal de importancia científica, siendo uno de los lugares de mayor interés del mundo debido a su alto endemismo de variedades, especies, géneros, e incluso familias y en especial, por las relaciones fitogeográficas de sus componentes vegetacionales con otras regiones del mundo, tan distantes como las islas Hawai, Nueva Zelanda, Magallanes y Antártica, la Región Andina y México entre otras. (CONAF, 1976). De las más de 400 especies de plantas (53 helechos) descritas en el archipiélago, estas se encuentran representadas en 73 familias y 219 géneros existiendo una sola familia endémica (*Lactoridaceae*), 12 géneros endémicos y 136 especies endémicas. Esta concordancia con uno de los principios básicos de la biogeografía, respecto a la especificidad evolutiva de las floras insulares -mecanismos evolutivos y relaciones fitogeográficas- lo ubica en una situación única en el mundo, siendo declarado como Reserva Mundial de la Biosfera por la UNESCO en el año 1976, denominación que también poseen las Islas Galápagos en el aspecto zoológico. Además esta flora por encontrarse al Oeste de la influencia de la corriente marina de Humboldt, dispone de un clima oceánico, libre de heladas -a excepción de sectores altos de la isla Marinero Alejandro Selkirk- con lluvias más abundantes y mejor distribuidas, lo cual sumado al carácter insular proporciona un aislamiento de las corrientes migratorias y de los grandes fenómenos geológicos y climáticos que ha sufrido la flora continental.

Sin embargo, desde los primeros asentamientos humanos, se introduce fauna exótica como conejo europeo, ratas y chivos y vegetación como la zarzamora-introducida en 1920-, murtilla y maqui (siglo XIX), las cuales son consideradas como plagas, causando un daño irreparable a la vegetación endémica de la isla.

Así las especies nativas, que en su mayoría se localizan en las zonas ecológicas principales de las islas, se encuentran en un estado frágil, siendo el 75% de las especies consideradas ya sea como extinta, amenazada, rara u ocasional: 8 especies extintas (6 endémicas), 25 especies a punto de extinción, 81 especies en peligro de extinción (65 endémicas), 62 especies en grado de vulnerables (37 endémicas). (DANTON y BRETEAU, 1999). En cuanto a las especies presentes en la isla Marinero Alejandro Selkirk esta está representada por el 30,5% de la vegetación endémica del archipiélago (130 especies) la cual constituye un alto porcentaje (60,5%) del total de 215 especies nativa presentes.

Dentro de la isla Marinero Alejandro Selkirk la distribución de las asociaciones vegetacionales está determinada por las condiciones climáticas y edáficas, presentando una estratificación altitudinal cuyos límites varían según la magnitud y conformación de los accidentes topográficos (SKOTTSBERG, 1922, HOFFMANN y MARTICORENA, 1987). Además debido a la altura presente se produce el fenómeno de “*timber-line*” sobre el cual existen comunidades arbustivas y herbáceas, distinguiéndose al interior de la isla las siguientes comunidades:

- Estepa (sobre 950 m.s.n.m.): vegetación sobre el “*timber-line*” -no continuo- donde se distinguen un pastizal subalpino de pastos y helechos con *Dicksonia externa*, *Lophosoria quadripinnata* y *Pernettya rigida* y un pastizal alpino sobre los 1100 m.s.n.m. en que aparecen especies altoandinas y subantárticas de las cuales muchas son afines con la flora magallánica (Fotografía N° 8).

Entre un denso tapiz de musgos y líquenes se encuentran *Rubus geoides*, *Acaena masafuerana*, *Blechnum hastatum*, *Rumohra berteriana*, *Hypochaeris radicata*, *Hymenophyllum falklandicum*, *Lycopodium magallanicum*, *Myrteola nummularia*, *Lagenophora hariotii*, *Uncinia spp.*, *Galium masafueranum*, *Empetrum rubrum*, *Erigeron inocentium*, *Nertera granadensis* y *Ranunculus caprarum*. Cerca de la cumbre (1200-1350 m.s.n.m.) se agregan *Pernettya rigida*, *Blechnum cycadifolium* y algunas plantas en cojín como *Abrotanella crassipes* y *Oreobolus obtusangulus*.

FOTOGRAFÍA N° 8:
ESTEPA (VEGETACIÓN SOBRE EL TIMBER-LINE)



Sector Los Inocentes bajos

- Bosque montano alto (700-1000 m.s.n.m.): Canelos y Lumas de aspecto achaparrado, asociado con el helecho arbóreo *Dicksonia externa*. Rodeando esta formación se encuentra una alfombra de *Gunnera masafuerae*, *Anthoxanthum odoratum*, *Blechnum cycadifolium*, *Polypodium masafuerae*, *Thyrsopteris elegans* y *Lophosoria quadripinnata*.
- Bosque montano bajo (400-700 m.s.n.m.): Juan bueno (*Rhaphitamnus venustus*), Luma de Masafuera (*Myrceogenia schulzei*), Naranjillo de Masafuera (*Fagara externa*), Canelo (*Drymis confertifolia*), Peralillo (*Coprosma pyrifolia*) y *D. externa*.
- Lomajes abiertos y más expuestos (250-1000 m.s.n.m.): denso tapiz del helecho *Lophosoria quadripinnata* asociado a *Luzula masafuerana*, *Rumex acetosella*, y murtillón (*Pernettya rigida*). En planicies muy expuestas a los vientos se asocia con los géneros *Stipa*, *Anthoxanthum* y *Nasella* (800 m.s.n.m.).
- Lomajes protegidos y depresiones de terreno: pequeños grupos de Luma de Masafuera (*Myrceogenia schulzei*) asociados con *Anthoxanthum odoratum*, *Oxalis corniculata*, *Blechnum hastatum* y *Polypodium masafuerae*.

FOTOGRAFÍA N° 9:
BOSQUE MONTANO BAJO Y SECTORES DE LOMAJES ABIERTOS

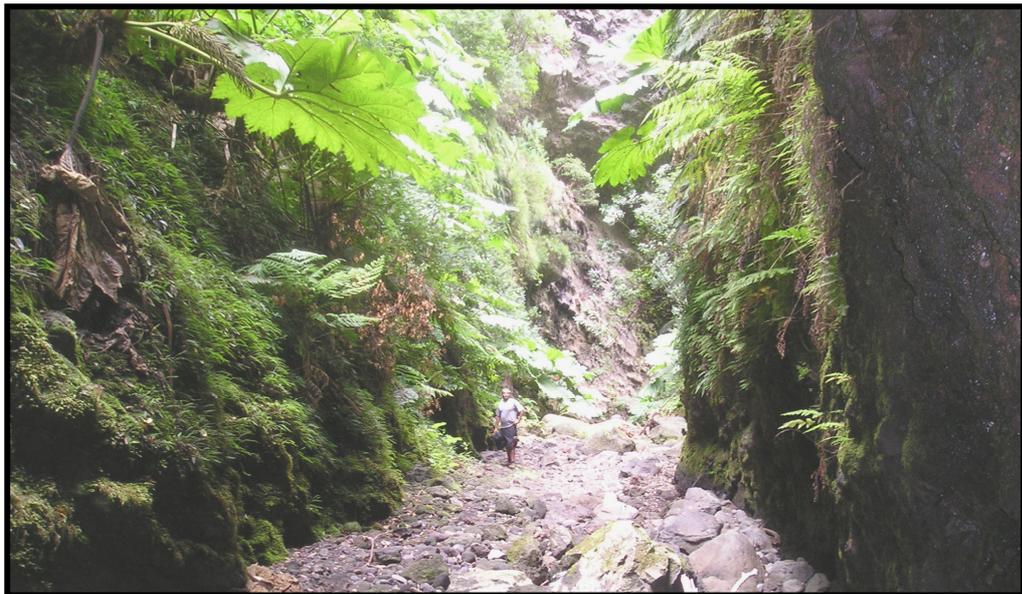


Sector La Choza

- Quebradas profundas (50-1000 m.s.n.m.): Al interior de las quebradas -que no exceden en promedio los 10 a 15 metros de ancho- las paredes casi verticales de varios cientos de metros de altura, poseen una vegetación abundante de *Gunnera masafuerae*, *Lophosoria quadripinnata* a lo largo de la corriente, presentando especialmente helechos y musgos (Fotografía N° 10). Un caso particular lo constituye la quebrada de Las Casas, la cual presenta una serie de plantas y malezas introducidas tales como Cardo blanco (*Silybum marianum*), Palqui (*Cestrum parqui*), Maqui (*Aristotelia chilensis*), Trun (*Acaena argentea*), Cardilla (*Carthamus lanatus*) Menta (*Mentha pulegium*) y Avena (*Avena barbata*) las cuales son muy perjudiciales para el equilibrio biológico existente.
- Acantilados: zonas de pendientes entre las fisuras de las rocas. Tabaco silvestre de Masafuera (*Nicotiana cordifolia*), la umbelífera endémica *Eryngium sarcophyllum*, *Robinsonia masafuerae*, *Plantago lanceolata*, *Dendroseris gigantea*, *Dendroseris macrophylla* y algunos escasos ejemplares del denominado Madera dura de Masafuera (*Sophora masafuerana*).

- Pastizales de la región basal (faldas bajas de los valles y serranías intermedias): estepas gramíneas presentes en el costado Oriental de la isla y bases de las laderas Occidentales en la que predominan el Coirón (*Nassella laevissima*), *Anthoxanthum odoratum*, *Taraxacum sp.* y *Stipa sp.*. A partir de los 300 m.s.n.m. la flora aumenta substancialmente debido a al mayor abundancia de humedad, destacándose un denso tapiz de Pangué (*Gunnera masafuerae*) y de helechos *Lophosoria quadripinnata*, *Megalachne masafuerana* y *Prunella vulgaris*.
- Vegetación costera: especies colonizadoras en la región del litoral marino pedregoso, relativamente escasa debido a la menor humedad y a la influencia de las brisas salobres. Plantas halófitas como *Sarcocornia fruticosa* y gramíneas perennes de los géneros *Stipa*, *Nassella* y *Anthoxanthum*.

FOTOGRAFÍA N° 10:
VEGETACIÓN DE QUEBRADAS PROFUNDAS



Interior Quebrada Las Casas

Según análisis del polen, del carbón de leña, y datos del radiocarbono -realizado en el sector de Los Inocentes (1000 m.s.n.m.)- ha sido posible establecer cambios en la vegetación local, asociados principalmente a la llegada de seres humanos hace alrededor de 400 años.

La introducción de cabras asilvestradas (*Capra hircus*) habría modificado la vegetación del sector de "timber-line", junto con disminuir la taxa del bosque, probablemente como resultado de la presión al pisotear el suelo y del sistema de alimentación de esta especie. Además hay registros de incendios causados en sectores que están más cercanos a la costa, presentándose fuertes procesos de erosión y de extensión de hierbas introducidas tales como *Rumex acetosella*. (HABERLE, 2003)

3.3.2. FAUNA

A diferencia de la gran diversidad vegetal existente, la fauna presente se caracteriza por estar compuesta por un número relativamente pequeño de especies, las cuales presentan ciertas similitudes zoogeográficas -especialmente en fauna marina- con las Islas Desventuradas. Además destaca la ausencia absoluta de especies autóctonas de reptiles y mamíferos terrestres. Dentro de las especies presentes la mayor variedad corresponde a las aves, destacándose:

- Blindado o Aguilucho de Más Afuera (*Buteo polysoma exsul*). Largo 48 cm. Subespecie endémica de la isla, diferenciándose de la especie continental por ser de mayor tamaño y poseer un plumaje más oscuro por encima y carecer la hembra de la mancha café rojiza en el dorso (Fotografía N° 11).
- Pinguirita o picaflor continental (*Sephanoides galeritus*). Largo 11 cm. Sus partes superiores son de color verde con brillo bronceado en los flancos. La hembra es más pequeña que el macho y carece de iridiscencia en la parte superior de la cabeza que es del mismo color del dorso (rojo anaranjado).
- Churrete de Juan Fernández (*Cinclodes oustaleti baeckstroemii*). Largo 17,5 cm. Subespecie endémica similar al Churrete chico (*Cinclodes oustaleti oustaleti*) que se encuentra en el continente -desde Antofagasta a Aysén- pero tiene un tinte café rojizo en los lados del abdomen, flancos y coberturas infracaudales. Se le observa entre rocas de costa y cursos de aguas (JARAMILLO, 2003).

- Rayadito de Masafuera (*Aphrastura masafuerae*). Largo 15 cm. Especie endémica que se encuentra en peligro de extinción (UICN). Similar al rayadito del continente (*Aphrastura spinicauda*) -desde la provincia del Limarí hasta Tierra del fuego- pero la corona y cara son de color terroso. Vive en quebradas y bosques.
- Zorzal (*Turdus falcklandii*) Largo 26 cm. Especie perjudicial para el ecosistema pues disemina especies vegetales invasoras como la zarzamora, maqui y murtila. En Chile continental se puede observar desde Chañaral a Cabo de Hornos.

FOTOGRAFÍA N° 11:
AVES ENDÉMICAS DE LA ISLA MARINERO ALEJANDRO SELKIRK



Blindado (*Buteo polysoma exsul*)

Fardela Blanca de Juan Fernández (*Pterodroma externa*)

Además por su condición geográfica, las islas son escala obligada de aves marinas migratorias, llamando la atención la abundancia de aves pelágicas, entre las que se destacan por su número varias clases de fardelas las cuales se desarrollan en grandes colonias y anidan en cuevas o en la espesura de los helechos.

- Fardela de Mas Afuera (*Pterodroma longirostris*): Largo 31 cm. y envergadura 53 cm. Se le puede observar en aguas del archipiélago, nidificando solo en la isla Alejandro Selkirk. Fardela pequeña con partes superiores grises, la frente blanca y la corona oscura. Frente y parte delantera de la corona blancas.

- Fardela Blanca de Juan Fernández (*Pterodroma externa*). Largo 43 cm. y envergadura 96 cm. La más común en Chile y solo nidifica en la Isla Alejandro Selkirk (mas de un millón de parejas) encontrándose como vulnerable en la lista de la UICN. Fardela larga y delgada con partes superiores grises, cafesosas e inferiores blancas; cola larga y alas grises en la parte superior y una marca en forma de “M” abierta que se desarrolla de punta a punta de las alas.
- Fardela negra de Juan Fernández (*Pterodroma neglecta*). Largo 38 cm. y envergadura 91 cm. Se observa en aguas del archipiélago, Isla de Pascua e islas Desventuradas, nidificando esporádicamente en isla Alejandro Selkirk. Fardela grande que tiene sus fases de coloración clara, oscura e intermedia.

Estas comunidades de aves están siendo estudiadas en la actualidad, debido a la fragilidad que presentan sus hábitats (Fotografía N° 12), los cuales se encuentran amenazados por especies introducidas (predación y competencia) que afectan su éxito reproductivo. Dentro de estos estudios los principales antecedentes recabados se enfocan a establecer su biología poblacional (tamaño de las colonias y diferenciación entre especies), su biología y comportamiento de reproducción (éxito de eclosión, éxito reproductivo y supervivencia de polluelos), su ecología de alimentación (dieta y estructura trófica) y su comportamiento migratorio (cambios en la disponibilidad de alimento).

La importancia de estas investigaciones científicas permiten establecerse como un indicador de la salud y viabilidad de los ecosistema presentes en el archipiélago, el cual ha sido identificado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN) como uno de los doce Parques Nacionales más amenazados del mundo. En 1984 el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (ICBP) designó a las islas como una de las diez regiones prioritarias para la investigación de aves marinas en el mundo, con lo cual se hace necesario una importante inversión (conservación aplicada y educación ambiental) para prevenir la extinción inminente de las especies presentes.

FOTOGRAFÍA N° 12:
CAMPAMENTO DE INVESTIGACIÓN



Sector de Los Inocentes bajos

Además se observa en la isla la presencia de otras aves como visitantes esporádicos:

- Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) Largo 70 cm. Se puede observar desde Chañaral hasta Cabo de Hornos
- Golondrina de mar de vientre blanco (*Fregetta grallaria*) Largo 18cm. y envergadura 44 cm. Se observa en el Archipiélago Juan Fernández e islas Desventuradas.
- Petrel gigante antártico (*Macronectes giganteus*) Largo 88 cm. y envergadura 222 cm. Casual en Archipiélago Juan Fernández e Isla de Pascua.
- Garza (*Egretta thula*) Largo 58 cm. y envergadura 100 cm. Se observa desde Arica a Chiloé.
- Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) Largo 88 cm. y envergadura 224 cm. Observable en toda la costa del país.
- Quiltehues (*Vanellus chilensis*) Largo 36 cm. Se ubica entre Atacama y Chiloé.

En cuanto a mamíferos autóctonos existentes, el único es el Lobo de Mar de Dos Pelos o de Juan Fernández (*Arctocephalus philippi*) el cual se encuentra tanto en el Archipiélago Juan Fernández como en las Islas Desventuradas no registrándose colonia alguna en las costas de Chile ni en las costas del Perú y Ecuador (Islas Galápagos especialmente). Un primer relato de la abundancia de estos fue el de W. Dampier (1683) quien estableció un número de varios millones de ellos. Sin embargo esta especie vio disminuida notablemente su población -llegando casi a la extinción- durante la primera mitad del siglo pasado, debido al gran valor que adquirió su piel, grasa (aceite) y huesos (poderes medicinales y afrodisíacos) en los mercados europeos, organizándose varias expediciones de caza (Tabla N° 7). La gran cantidad de barcos llegados a la isla -el coto de caza más atractivo para los loberos- significó el colapso de la población de lobos, contabilizándose a principios del siglo XX solo 10 ejemplares en el Archipiélago.

TABLA N° 7:
INFORMACIÓN CRONOLÓGICA SOBRE LA CAZA DE LOBOS FINOS
EN ISLA MARINERO ALEJANDRO SELKIRK

AÑO	FLOTAS O NAVES	INFORMACIÓN
1791	Bergantín " <i>Hancock</i> " (Capitán S. Crowell)	Operó en la isla
1792	Buque " <i>Elisa</i> " (Capitan W. Stewart)	Cazó 38.000 lobos
1797-1804	Flota de 14 naves norteamericanas	Obtienen mas de 3.000.000 de pieles
1798	Fragata " <i>Neptuno</i> " (Capitán D. Greene)	Obtienen cerca de 15.000 pieles
1798	Naves " <i>Barclay</i> ", " <i>Betsey</i> " y " <i>Mariland</i> "	Obtienen cerca de 200.000 pieles
1800	Fragatas " <i>Mars</i> ", " <i>Minerva</i> " y " <i>Neptune</i> "	230.000 pieles
1802	Fragata " <i>Arctic</i> ", " <i>Columbia</i> " y bergantín " <i>Rally</i> "	195.000 pieles
1803	Ballenera " <i>Lady Adams</i> " (Capitán O. Fitch)	23.000 pieles
1805	Fragata " <i>Huron</i> " (Capitán Moulthrop)	19.000 pieles
1807	Fragata " <i>Triumph</i> " (Capitán C. Britnall)	50.000 pieles
1891	Capitán Gaffney	19 pieles

Fuente: Torres, 1987

En cuanto a las medidas de protección de esta especie, el Ministerio de Relaciones Exteriores, Culto y Colonización, nombra en 1883 una comisión para que presentaran un proyecto de reglamento para la caza de los lobos marinos. En 1892 por medio de la ordenanza del Ministerio de Industria se reglamenta la caza o pesca de focas y/o lobos marinos, nutrias y chungungos en las costas, islas y mares territoriales de Chile.

Sin embargo a partir de 1897 quedó sin efecto esta prohibición permaneciendo en manos de la Comandancia General de marina la facultad para otorgar permisos de caza de lobos marinos. Finalmente con la Ley N° 4601 de 1929 Chile establece la veda definitiva para los lobos finos, la cual es ratificada a través de la “Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre” (1974).

FOTOGRAFÍA N° 13:
LOBO DE MAR DE DOS PELOS O DE JUAN FERNÁNDEZ (*Arctocephalus philippi*)



Sector Lobería vieja

Por otra parte el primer dato proporcionado por un científico acerca de la sobrevivencia de esta especie -que se creía extinta- lo entregó Bahamondes (1966) quien observó un grupo de 200 animales en el sector de “Lobería vieja” en la isla Marinero Alejandro Selkirk. En 1969 se realiza el primer censo de lobos finos del Archipiélago Juan Fernández (Tabla N° 8), registrándose 267 ejemplares en esta isla.

Actualmente a través del Decreto N° 141 (1975) del Ministerio de Relaciones Exteriores se promulga como Ley de la República el documento que inscribe al lobo fino de Juan Fernández en el “Libro Rojo” de la U.I.C.N., donde se registran las especies en peligro de extermínio (Apéndice II).

TABLA N° 8:
REGISTROS DEL LOBO FINO DE JUAN FERNÁNDEZ EN
ISLA MARINERO ALEJANDRO SELKIRK

OBSERVADOR	FECHA	NUMERO	CENSO
N. Bahamonde	Diciembre 1965	200	Parcial
A. González	Marzo 1969	267	Completo
A. Aguayo - D. Torres	Febrero 1970	500	Completo
G. Schurholz - G. Mann	Marzo 1975	130	Parcial
D. Torres - P. Cattan	Octubre 1978	1820	Completo
D. Torres - J. Cárdenas	Diciembre 1983	3480	Completo
J. Cárdenas	Diciembre 1984	3025	Incompleto
H. Díaz	Febrero 2004	28000	Completo

Fuente: Actualizado de Torres, 1987.

Durante la temporada 2004-2005 se llevo a cabo el proyecto “Ecología y conservación del Lobo fino de Juan Fernández” el cual registró los siguientes antecedentes de esta especie:

- Estructura poblacional: se establecen en sistemas de “*harenes*” donde un macho puede asociarse hasta con 25 hembras durante la temporada reproductiva.
- Mortalidad: es posible encontrar cadáveres de animales tanto en los núcleos periféricos como en los “*harenes*”. En el primer caso, se encuentran restos de animales subadultos y muy pocos machos adultos, mientras que en los “*harenes*” la mayor mortandad corresponde fundamentalmente a aplastamientos de crías causados por machos y en raras ocasiones a hembras adultas. También es posible observar algunos machos en el litoral.

Comportamiento reproductivo: el cuidado y mantención de la cría depende de la madre, la cual busca en el mar una alimentación alta en grasa y calorías. A través de transmisores se ha determinado diferentes distancias que recorre esta especie, llegando en algunos casos a recorrer más de 1000 kilómetros (Chiloé).

- Relaciones tróficas: se alimenta de varias especies de peces myctophidos, -no asociados a la actividad extractiva de los pescadores- pulpos (*Octopoteuthis sp*, *Tremoctopus violaceus*) y calamares (*Dosidicus gigas*). En cuanto a los enemigos naturales según afirman algunos pescadores se encontrarían tiburones (*Prionace glauca*), el “pescado negro” (*Globicephala melaena*) y la Orca (*Orcinus orca*) los cuales atacan especialmente a los animales jóvenes.

Por otra parte no todas las especies presentes actualmente en la isla han llegado por sus propios medios ya que tanto plantas como animales han sido traídos desde el exterior a través de decenios de años. La fauna introducida presente en la isla esta representada por cabras (*Capra hircus*), vacas (*Bos taurus*), gatos, perros y ratas (*Rattus rattus* y *R. norvegicus*) quienes han provocado severos daños a la flora local.

FOTOGRAFÍA N° 14:
ESPECIES INTRODUCIDAS



Cabras asilvestradas (*Capra hircus*)

Ganado bovino (*Bos taurus*)

Dentro de estas especies la cabra asilvestrada se constituye como el elemento más devastador dentro del ecosistema, al determinar trastornos muy intensos en el subsistema edáfico por la disminución de las capas herbáceas de protección que sumados a la topografía extraordinariamente accidentada causan un rápido proceso de erosión (HERMOSILLA Y ZEISS, 1968). Su introducción se habría producido hace más de 400 años, originando una involución (regresión evolutiva) a raíz de su aislamiento, lo cual se ve reflejado en rasgos propios de sus ancestros europeos. A partir de 1998 CONAF estableció un programa de control de cabra asilvestrada en la isla a través de la caza dirigida, realizando además un recuento directo y conteo total de animales presentes (Tabla N° 9) a través de recorridos a pie y en embarcación -debido al difícil acceso y proximidad a la costa- lo cual permite establecer datos de la composición de la masa y el comportamiento respecto al proceso de caza (proporción entre machos y hembras, ubicación actual). Este proceso se realiza en el período previo al establecimiento de la comunidad de pescadores -que corresponde al inicio de temporada de extracción de langosta- con el fin de eliminar las perturbaciones de origen antrópico (CONAF, 2003).

TABLA N° 9:
ESTIMACIÓN POBLACIONAL DE CABRAS EN ISLA ALEJANDRO SELKIRK

TEMPORADA	POBLACIÓN	DENSIDAD	Nº DE ANIMALES CAZADOS	IMPACTO CAZA (DISMINUCIÓN EFECTIVA)
Mayo 1998	2500	0,50	1136	
Septiembre 2000	2421	0,49	1100	3,16
Septiembre 2001	1923	0,39	824	20,57
Septiembre 2002	1238	0,25	677	35,62
Septiembre 2003	845	0,17	1115	31,74

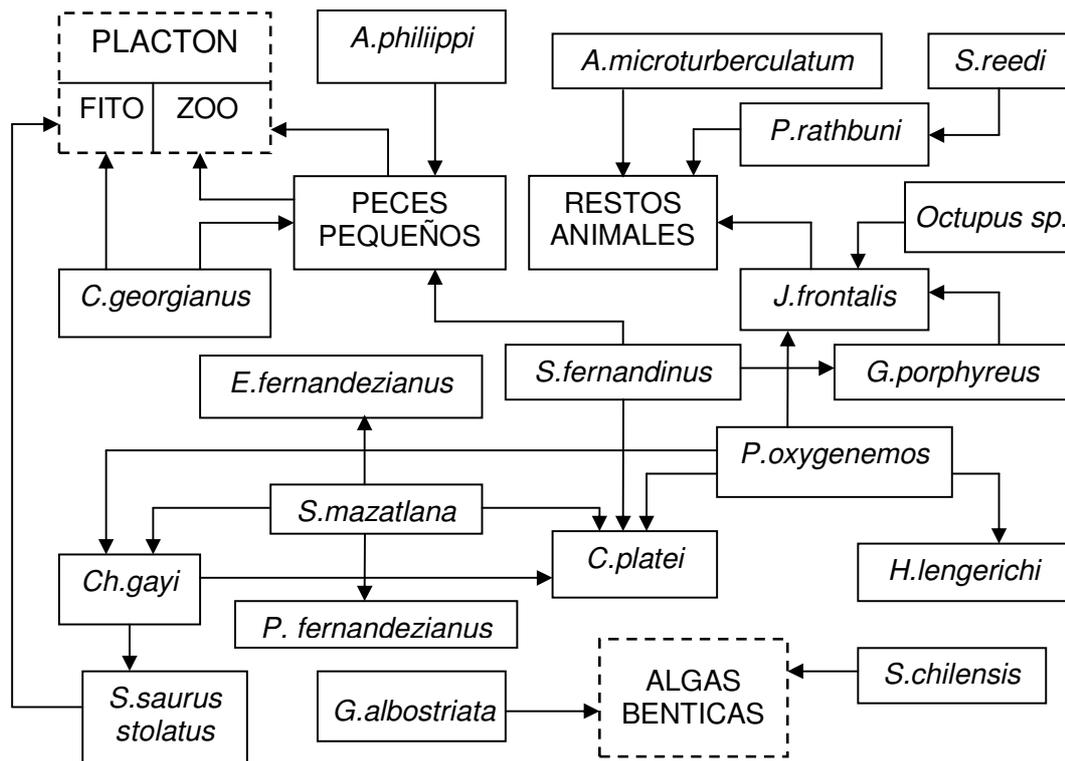
Fuente: CONAF, 2003.

Es importante agregar que a la caza dirigida debe sumarse la gran población de Blindados (*Buteo polysoma var. Exsul*), estimada en 250 individuos (2002) lo cual tiene una incidencia directa en el control de esta especie, debido a la caza que éste realiza sobre las cabras recién nacidas.

3.3.3. DIVERSIDAD MARINA

La fauna marina presente se caracteriza por una gran cantidad de peces, especies de algas, crustáceos y otros invertebrados, muchos de ellos endémicos, que se encuentran en gran densidad. Dentro de los primeros los más frecuentes son el jurel, pampanito, pez volador, bacalao o salmón de roca, breca y vidriola, destacando dentro de los crustáceos el cangrejo dorado y la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*), la cual se establece como el principal recurso en el cual se sustenta la economía isleña. En el siguiente esquema es posible visualizar la base de la cadena trópica presente en este sistema marino.

ESQUEMA N° 4:
RELACIONES TROFODINÁMICAS EN EL ARCHIPIÉLAGO JUAN FERNÁNDEZ



Fuente: Modificado de BAHAMONDE, 1987

Además es importante recordar que las muchas de estas especies presentan ciertas similitudes zoogeográficas, especialmente entre las islas Desventuradas y el Archipiélago:

- *Arctocephalus philippii* (Lobo fino de Juan Fernández). Presente en las islas Desventuradas.
- *Aspidodiadema microturberculatum* (Erizo negro). En las islas Desventuradas, costas de la V Región y norte de Brasil.
- *Paromola rathbun* (Centolla de Juan Fernández). En las islas Desventuradas.
- *Sciaena reedi* (Corvinillas)
- *Scorpius chilensis* (Pampanitos). En las islas Desventuradas.
- *Jasus frontalis* (Langosta de Juan Fernández). En las islas Desventuradas.
- *Gymnothorax porphyreus* (Anguilas “murenas”). En las islas Desventuradas, Isla de Pascua y costas de Chile y Perú.
- *Squalus fernandinus* (Tollo de cachos). En las islas Desventuradas y Hawaii.
- *Polyprion oxygenemos* (Bacalao o Salmón de roca). En Isla de Pascua e Islas Desventuradas.
- *Helicolenus legerichi* (Chancharro de Juan Fernández). En Chile continental.
- *Exocoetus fernandezianus* (Pez volador).
- *Seriola mazatlanica* (Vidriola). En Islas Desventuradas, Costas de Chile y Perú
- *Paralichthys fernandezianus* (Lenguado).
- *Cheilodactylus gayi* (Breca). En Islas Desventuradas y costas de Chile.
- *Caranx georgianus* (Jurelillo). En Islas Desventuradas, Nueva Zelanda, Australia e Indopacifico.
- *Scomberesox saurus scombroides* (Agujilla o punto fijo). En el circunglobal del hemisferio Sur.
- *Octopus sp.* (Pulpo).
- *Girella albobriata* (Jerguilla de Juan Fernández). En Islas Desventuradas.
- *Projasus bahamondei* (Dalmatita o Langosta enana).
- *Thunnus thynnus*, *T. albacares* (Atunes).
- *Patiriella calcarata* (Estrella de mar)
- *Heliaster canopus* (Sol de mar)
- *Thyrssites atun* (Sierra)
- *Scomber japonicus peruanus* (Caballa)
- *Gymnothorax perphyreus* (Tollo de cachos)
- *Mora pacifica* (Ribaldo)

FOTOGRAFÍA N° 15:
FAUNA MARINA ENDÉMICA



Langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*)

Pampanitos (*Scorpius chilensis*)

Además las aguas próximas reciben frecuentemente la visita de Cachalotes (*Physiter macrocephalus*), Tuninas de las islas (*Tursiops sp.*) y de Ballenas (*Balaenoptera borealis*, *Balaenoptera physalus*), estas últimas en rutas migratorias entre aguas antárticas y la zona ecuatorial.

Por otra parte, debido a que las costas de la isla se presentan como áreas expuestas al impacto directo del fuerte oleaje y con una pendiente acentuada de los roqueríos intermareales, la extensión vertical de las comunidades intermareales -flora marina- es reducida y la vegetación intermareal generalmente aparece como un cinturón estrecho y con escasa abundancia de algas marinas (SKOTTSBERG, 1922). Se presume que existirían diferencias florísticas entre las costas expuestas y aquellas más protegidas.

- En localidades expuestas la roca volcánica se desintegra fácilmente por el oleaje, lo que impide el desarrollo de una comunidad de algas marinas. Se presentan costras de *Lithophyllum pustulatum*
- En hábitats expuestos al oleaje y pero de sustratos con roca resistente, la cubierta vegetal esta caracterizada por algas calcáreas crustosas (impregnaciones de sales calcares) y unas pocas especies frondosas de estatura pequeña.

Entre estas destacan *Chaetomorpha linum* (intermareal), *Cladophora fascicularis* (intermareal), *Codium fernandezianum* (submareal), *Codium unilaterale*, *Padina fernandeziana* (intermareal bajo a submareal somero), *Splachnidium rugosum* (intermareal), *Gelidiella sp.*, *Pterosiphonia disticha* (epifita de algas intermareales y del submareal somero) y *Ulva rigida* (intermareal)

El alto endemismo insular de esta flora, indica el grado de especialización presente y que se relaciona con varios patrones de amplia distribución de las especies, observándose preferentemente relaciones con el pacífico Suroriental de componente subantártico importante y un componente menor de especies con afinidades tropicales. Llama la atención la ausencia de las grandes feofíceas continentales de los géneros *Lessonia*, *Macrocystis* y *Durvillea* (SANTELICES, 1987)

En cuanto al rol que cumplen las algas marinas bentónicas en los sistemas marinos este es de suma importancia al establecerse como la base de cadenas tróficas en el mar (productores primarios) que determinan la capacidad productiva de estos sistemas. La producción de oxígeno como subproducto de fotosíntesis y la concentración de nutrientes son factores determinantes en la diversidad de invertebrados y peces existentes en el sistema, ya que modifican sustancialmente los ciclos de nutrientes y la fertilidad de estos sistemas costeros.

CAPITULO IV: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA SOCIAL

4.1. CONTEXTO HISTÓRICO

4.1.1. RESEÑA HISTÓRICA

Durante un viaje exploratorio tendiente a abrir una nueva ruta de navegación entre El Callao, en Perú y el Sur de Chile debido a las diversas dificultades que presentaba la navegación por las costas de Chile -marejadas, viento Suroeste contrario y persistente en casi todas las estaciones del año y una rápida corriente que empujaba desde el Sur y que hoy en día después de estudios científicos denominamos “corriente de Humboldt”-, fue descubierto el 22 de noviembre de 1574 el Archipiélago Juan Fernández por el piloto portugués don Joao Fernández el cual se encontraba al servicio de la Corona Española, denominando la isla principal como Santa Cecilia (posteriormente, conocida por isla de Más a Tierra y hoy, Robinsón Crusoe) y en donde en 1591 se fundó el poblado hispánico de “Todos los Santos” (CONAF, 1982).

Posteriormente es visitada constantemente por navegantes europeos: Le Maire y Schouten después de descubrir y bautizar el Cabo de Hornos en 1616; el corsario J. Hermite; Diego de Rosales (Compañía de Jesús), en 1664; B. Sharp después de saquear La Serena en 1680, además de una larga lista de corsarios y filibusteros holandeses, franceses y principalmente ingleses (siglo XVII y XVIII), quienes penetraron en el pacífico después que Morgan conquistara Panamá en 1670. De esta manera estas islas se convirtieron en medio del Océano Pacífico, en un paradero obligado para reparación de barcos, aprovisionamiento de agua y carne, antes de continuar a las costas y puertos del reino de Chile (ORELLANA, 1975)

Por otra parte en 1704, los barcos ingleses “Cinque Port” y “Saint George”, desembarcan al marinero escocés Alexander Selkirk, sin más equipo que su biblia, un cuchillo, un fusil, una libra de pólvora, un hacha, tabaco y una caja con ropa. Sólo el 12 de febrero de 1709 la expedición corsaria del capitán Rogers y de Cook lo recogió, después de 4 años y 4 meses, todo lo cual -se presume- motiva a Daniel Defoe, escritor inglés a utilizar este relato para su obra “Robinsón Crusoe”, publicada en 1719.

Un hecho trascendental en el poblamiento del archipiélago se origina cuando Lord Anson llega providencialmente a Juan Fernández en Junio de 1740 con sólo dos fragatas y con la mitad de su tripulación muerta por el hambre y las enfermedades.

En sus tres meses de permanencia en la isla Santa Cecilia, Lord Anson repara sus barcos con el fin de lanzar en Septiembre de ese mismo año ataques sobre los desapercibidos puertos y naves españolas, bloqueando Valparaíso y asolando el comercio en el Pacífico. Esta situación y la descripción que hace de las islas en su "Relación de un Viaje" (1747), producen honda impresión en la corona española y sus colonias, disponiéndose a través de la Real Cédula del 7 de mayo de 1749 que "*la isla se poblase y se defendiese a toda costa contra el enemigo inglés*". España toma posesión oficial del archipiélago en 1742, estableciendo en bahía Cumberland, la más protegida de éste, la fundación del poblado de San Juan Bautista (1750), iniciando la construcción del Fuerte de Santa Bárbara, el cual dominaba la bahía, en el faldeo del cerro con cuya pendiente contó para dificultar el acceso del enemigo.

Posteriormente el aislamiento del lugar fue aprovechado como colonia penal reiteradas veces, siendo deportados por los españoles 42 connotados patriotas chilenos en 1815, luego del término de la Patria Vieja (Batalla de Rancagua), los que fueron repatriados en el bergantín "Águila" de la Armada Nacional, por orden del General Don Bernardo O'Higgins R. en el año 1817, siendo este hecho la base para que a principios del año 1823, el gobierno de Chile publicara un manifiesto en donde exponía sus títulos sobre el archipiélago. En 1851 es incorporado como subdelegación a la jurisdicción política administrativa de Valparaíso (VICUÑA MACKENNA, 1974).

Es a partir del año de 1877 a través del varón suizo Alfredo De Rodt quien arrienda la isla para explotarla comercialmente, cuando se inicia la colonización masiva de la isla Robinsón Crusoe en forma ininterrumpida. Cabe mencionar que según algunos historiadores la isla ya estaba siendo habitada por 65 habitantes por lo que se puede sostener que al momento de ser arrendada, ya existía un grupo de colonizadores.

En 1935 a través del Decreto N° 103 del Ministerio de Tierras y Colonización (Diario Oficial de 16 de enero de 1935) se declara como Parque Nacional al Archipiélago Juan Fernández el que abarca las tres islas desafectándose 396 has. de la isla Robinsón Crusoe y que corresponden al sector donde se ubica el poblado y el aeródromo en el sector de Punta de Isla. Este decreto prohibió el establecimiento de habitaciones humanas y la explotación de la flora y fauna de las islas de Más Afuera y Santa Clara, mientras que en la isla Mas a Tierra se prohibió el corte de la palma chonta y de los helechos arbóreos (*Dicksonia berteriana* y *Thyrsopteris elegans*), permitiéndose la recolección de flora y fauna solo con fines científicos (CONAF, 1983a).

En 1954 se dicta el Decreto N° 1310 del Ministerio de Tierras y Colonización, a través del cual se prohíbe la crianza de ganado caprino y se permite la caza de cabras salvajes debido al intenso proceso erosivo, especificando además los lugares donde se permite la crianza de ganado vacuno y ovejuno en la isla Mas a Tierra.

Por último en Enero 1966, a través del Decreto N° 130 y a solicitud de la escritora uruguaya residente Blanca Luz Brum, el Presidente de la República Don Eduardo Frei Montalva, dicta el Decreto Supremo, que cambia el nombre de las islas: Más a Tierra por Robinsón Crusoe y Más Afuera por Marinero Alejandro Selkirk, manteniéndose el nombre a la isla Santa Clara.

4.1.2. POBLAMIENTO

Los primeros antecedentes cronológicos acerca de la isla Marinero Alejandro Selkirk -ex Más afuera- se establecen a través del relato de W. Dampier (1683) quien relata la abundancia de Lobos marinos presentes en la isla (varios millones de ellos). Debido a esta información es que a partir de 1687 se organizan varias expediciones de caza (Tabla N° 7) las cuales llegan a comercializar más de 3 millones de pieles en los mercados europeos. Esta actividad se desarrolló hasta los albores de 1900 donde se abandona la actividad por considerarse poco rentable, dado el bajo número de especímenes existentes lo cual no justificaba los costos de las expediciones de explotación. Otros antecedentes los aportan expediciones de descubrimiento tales como la de las fragatas españolas "Nuestra señora de Belén" y "Rosa" (1743), provenientes del Callao quienes avistan el alto peñón, describiéndolo como una inaccesible torre formada entre las ondas del mar y el más avanzado "Atalaya de Chile". También es el caso del buque "Dolphin" (capitán Lord Byron) y el pequeño esquife "Swallow" (capitán Cartenet), destinados a dar la vuelta al mundo (1765-1767) y reconocer Oceanía -a través del estrecho de Magallanes- quienes concurren con gravísimos riesgos al inhospitalario cañón para renovar su aguada. En 1802 el español Manuel de Undurraga solicita el privilegio por doce años para armar una compañía de pesca de lobos. Posteriormente (1829) se realiza el primer contrato de arriendo de las islas Juan Fernández a Don José Larraín por 12 años, a través de la autorización del Congreso nacional. En 1836 es exiliado don Nicolás Pradel en la goleta "Elisa" (comandante Santos Bustos) debido a la publicación de un artículo en contra de la expedición que Diego Portales meditaba en 1836 contra el Perú.

En 1867 la isla es arrendada a los hermanos don Miguel y don Antonio Fernández López, quienes son los encargados de realizar caminos y apotrerar los valles con pircas, así como la construcción de casas y un muelle (VICUÑA MACKENNA , 1974)

Por otra parte desde los tiempos de la Colonia y durante los primeros años de la Republica los buques que unían la ruta entre Australia y Chile buscaban su ubicación geográfica como orientación en los mares del sur, con el fin de hallar fácilmente la entrada a Valparaíso, registrándose en algunos casos naufragios como los de la barcaza chilena “Emilia Luisa” (1854), la fragata norteamericana “Hamburgo” (1860), la barca “Guillermo María” (1861) y la barca chilena “Mercedes” (1862).

Finalmente en 1909, a través del Decreto del Ministerio de Justicia N° 2961 (Noviembre de 1908) se establece la fundación del presidio agrícola de la isla Más Afuera, contando con 60 reos comunes provenientes de la Penitenciaría de Santiago, a los cuales se les suman con posterioridad 90 presos de la Penitenciaría de Talca. La puesta en marcha de este presidio tuvo como base la descripción de la flora natural que hiciera el sabio sueco Skottsberg, haciendo creer al Ministro de Justicia del presidente Manuel Montt, que dicha isla era el sitio ideal para llevar a cabo este tipo de aventura de autoabastecimiento. Para ello se construyó una bodega en el puerto de San Antonio -almacenamiento de víveres e implementos- y la construcción (Astilleros Behrens de Valdivia) de la goleta “Alejandro Selkirk” destinada a abastecer la isla y traer langostas al continente. Además se estableció un sistema penitenciario “familiar libre” que permitía a los reos llevar consigo a sus parientes, lo que hizo ascender a unos 350 los habitantes del penal, construyéndose viviendas en los sectores de “Lobería vieja”, “Buque varado”, “Alto de las Vacas”, “La Mona”, “Sánchez” y en la quebrada de “Las Casas”.

La agudización del problema de alimentación junto con las batallas campales entre reos y el cuatreroismo que ejercitaban estos con los animales enviados a la isla para el abastecimiento de carne, vino finalmente a ordenar (Decreto N° 851) la disolución de la colonia penal en Mayo de 1913.

Entre 1927 y 1930 -durante la dictadura del General Carlos Ibáñez-, se restablece el presidio enviándose esta vez tanto a presos políticos -entre ellos Roberto Yunque, Braulio León Peña, Alberto Baloffet, Luís Heredia, Juan Chacón Corona, Pedro Arratia, Gaspar Mora, Elías Laferte, y Eugenio González- como a reos comunes, quienes construyen bodegas, dormitorios y algunos talleres para carpintería y zapatería.

FOTOGRAFÍA N° 16:
VESTIGIOS DEL PERIODO DEL PRESIDIO



Quebrada de Las Vacas

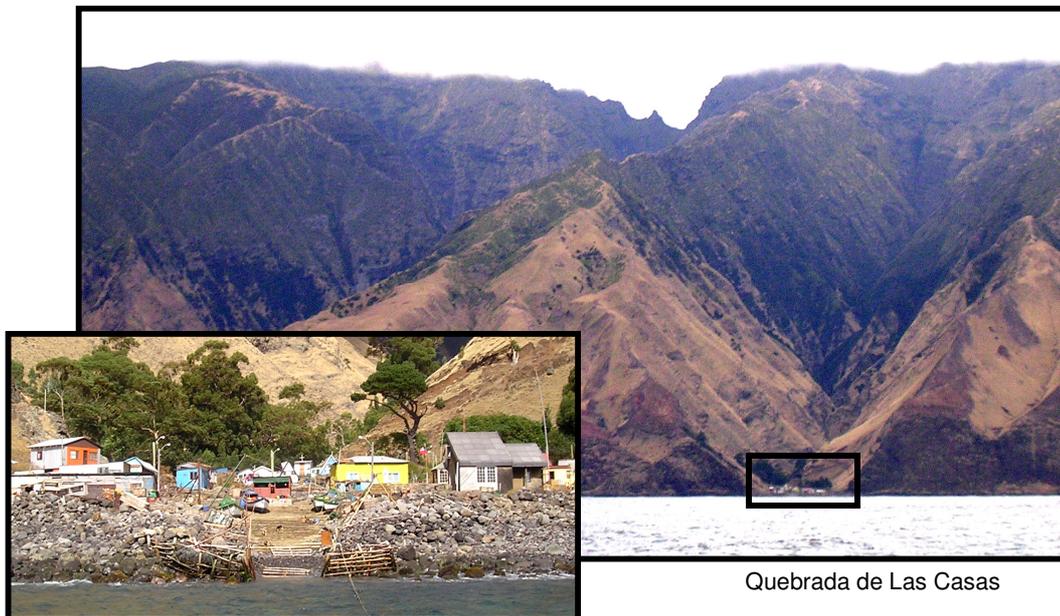
En 1942 la empresa española “Oto hermanos” desarrolla la explotación de langostas en esta isla, estableciéndose el primer asentamiento de pescadores que hasta la actualidad reside en el sector de quebrada de Las Casas (Rada de la Colonia). A partir de la década de los setenta se inicia un proceso sostenido de urbanización por parte de los actuales habitantes, mejorando sus condiciones de vida por considerar que esta isla es su residencia habitual.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

4.2.1. POBLACIÓN TOTAL

La actual población se establece estacionalmente en el poblado de “Las Casas” ubicada en la Rada de la Colonia en el sector Este de la isla (Fotografía N° 17), permaneciendo alrededor de 8 a 9 meses. Este sector se presenta como un pequeño valle, cuya morfología litoral conforma una pequeña bahía -sector de “recalmón” según los vientos-, permitiendo la realización de las labores básicas de comercialización de langostas, como son el fondeadero de viveros, el transporte de langostas y el desembarco de víveres.

FOTOGRAFÍA N° 17:
POBLADO DE LAS CASAS



La ocupación temporal que realizan estos pescadores (20 aproximadamente y sus respectivas familias) durante la temporada de extracción de langosta (Octubre-Mayo) -debiendo el resto de los meses permanecer en la isla Robinsón Crusoe-, se relaciona con las condiciones climáticas, las cuales impiden salir a la pesca y navegar entre las islas, acentuando aun más la situación de aislamiento presente.

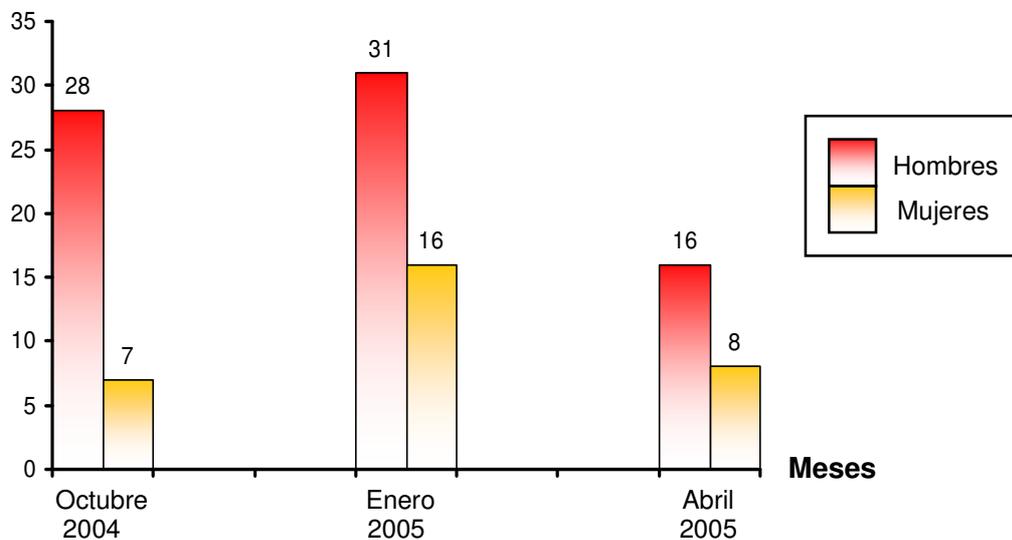
A su vez durante la temporada se observan oscilaciones en el número de personas pudiendo establecerse tres períodos (Gráfico N° 3):

- Instalación de base: Corresponde al inicio de la temporada de pesca (Octubre) en donde los pescadores trasladan el equipamiento básico (botes, motores, algunas trampas, etc.) para poder realizar el proceso de extracción de langostas. Cabe señalar que con anterioridad al inicio de este período, un número reducido de pescadores viajan a la isla para habilitar la infraestructura básica para trabajar como son la caleta, el huinche de los botes, el motor de la luz eléctrica, etc.
- Época estival: Corresponde al período de vacaciones escolares de los hijos de los pescadores, los cuales viajan en algunos casos con sus familiares, desde la isla Robinsón Crusoe.

- Levantamiento de base: Corresponde al final de la temporada, en donde el número de personas disminuye considerablemente producto del inicio de la temporada escolar y en algunos casos en la disminución del número de botes trabajando producto de la cantidad de producto comercializado.

GRAFICO N° 3:
COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN, SEGÚN SEXO (TEMPORADA 2004-2005)

N° de personas

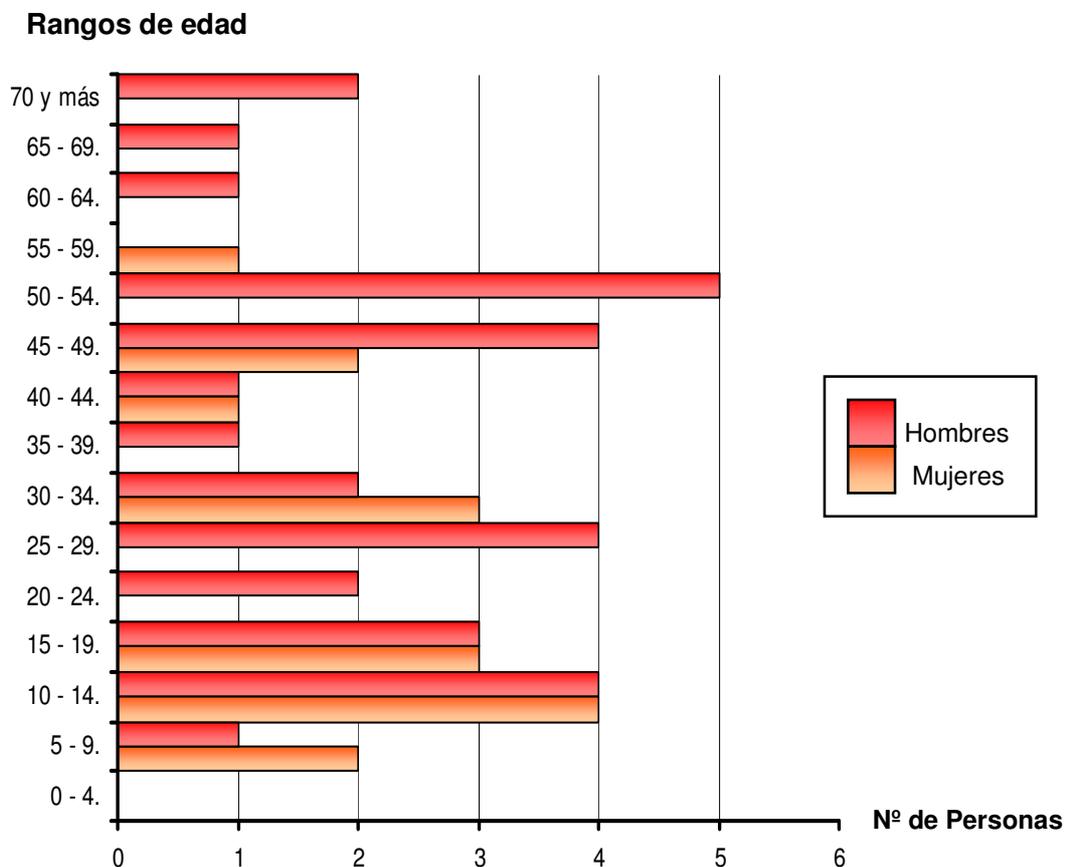


Fuente: Encuesta realizada por el autor

4.2.2. ESTRUCTURA ETAREA

La composición de la población durante el período estival, al ser agrupada en diferentes grupos etéreos (Gráfico N° 4), da cuenta de sus particulares características de movilidad, destacándose un mayor número de niños durante este periodo. En cuanto a la composición por sexos, el alto índice de masculinidad -relación numérica de hombres por cada 100 mujeres- de valor 187.5, permite observar la tendencia que se mantiene durante toda la temporada. Además es importante mencionar, que durante la temporada 2004-2005 concurrieron a la isla 13 investigadores, lo cual tiene una incidencia en la capacidad de traslado de pasajeros y carga que registra el transporte entre las islas.

GRAFICO N° 4:
ESTRUCTURA POBLACIÓN (FEBRERO 2005)



4.2.3. NIVEL DE INSTRUCCIÓN

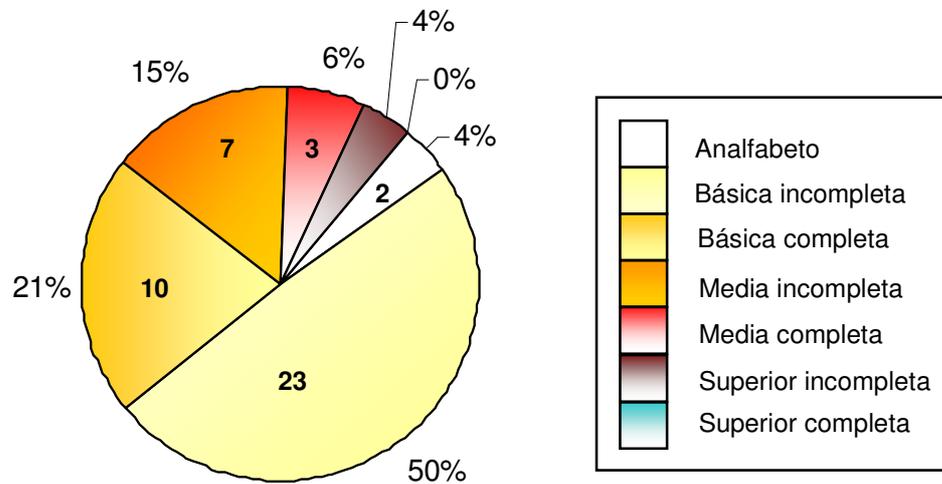
Respecto al nivel de escolaridad -de acuerdo a los datos obtenidos en terreno- se puede establecer que la población presente durante el periodo estival, mayor de 5 años, en un 96 % ha recibido algún grado de instrucción, en donde la enseñanza básica concentra a la gran parte de la población (71%) siguiendo la enseñanza media (21%) y la superior (4%).

Estos valores al ser desglosados por grupos de edad, presentan diferencias significativas ya que mientras más edad, más bajo es el nivel de años de estudios aprobados, siendo en el grupo senil (64 años y más) los que presentan la más baja instrucción, encontrando un caso de analfabetismo.

Por sobre los 40 años, el nivel de instrucción corresponde a estudios básicos incompletos, diferenciándose de la población joven adulta (entre 15 y 39 años) en donde el nivel de instrucción de una gran parte de este grupo tiene su enseñanza básica completa, con algunos casos de enseñanza media completa y en dos casos enseñanza superior incompleta.

Por ultimo la población actual entre los 5 y 14 años está en un 91 % desarrollando su enseñanza básica.

GRAFICO N° 5:
NIVEL DE ESCOLARIDAD



Fuente: encuesta realizada por el autor

4.3. ACTIVIDADES ECONOMICAS

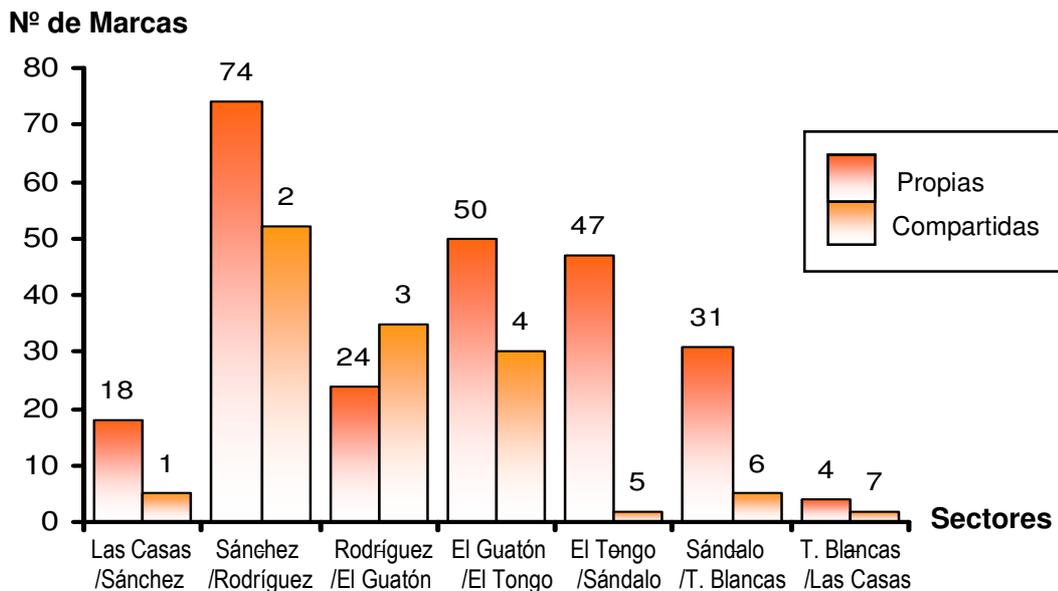
4.3.1. SISTEMA PRODUCTIVO

En la actualidad la actividad pesquera que se realiza, está centrada casi únicamente en la extracción de la Langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) pudiéndose catalogar como monoespecífica, ya que el 100% de la población depende directa o indirectamente de esta actividad. Además la mayor parte de la infraestructura presente, está orientada hacia la pesca, transporte y comercialización de langostas.

Esta actividad se realiza a través de trampas artesanales, construidas en base a un armazón de maderas locales -eucaliptos y/o maqui- protegidas por rejillas de alambre y que posee una forma rectangular (ARANA, 1985b).

Poseen una dimensión promedio de 130 x 70 x 50 cm., con dos espacios o cámaras separadas con un túnel o entrada cónica de cordel denominada “buche” que facilita el ingreso de crustáceos, y a la vez, dificulta su escape desde el interior. Estas trampas son “caladas” entre los 10 y 200 metros (150 brasas) de profundidad, en sectores o “bajos” donde se encuentran cuevas y fondos rocosos donde habita y se alimenta esta especie. La tenencia de estos caladeros de trampas, denominados “marcas” es considerada como “propiedad privada” utilizándose estas año tras año, pasando de generación en generación, y siendo en algunos casos traspasados o compartidos entre ellos como objeto personal. La determinación de estas marcas se realiza a través de la alineación y triangulación visual realizada desde la embarcación a la isla, utilizando la configuración de la isla y objetos relevantes en la costa (puntos topográficos). Por lo general cada pescador conoce una gran cantidad de marcas con el objeto de cambiar sus trampas de acuerdo a la estación y a los rendimientos que obtienen en cada una de ellas (ARANA, 1985a). La determinación de nuevos caladeros se realiza probando el éxito de captura de ejemplares, en sectores donde se traban los espineles utilizados para la obtención de carnada y que generalmente corresponden a “bajos” formados por acumulación de rocas y/o fondo irregular.

GRÁFICO Nº 6:
TENENCIA DE MARCAS, SEGÚN UBICACION



Fuente: SERVICIO PAIS / U.C.P., 2003.

En el caso de la ubicación de estos caladeros, el 33,2% se concentran entre el sector de Sánchez y Rodríguez (sector Norte y Noroeste de la isla), mientras que los sectores entre El Guatón y El Tongo (sector Oeste) y entre Rodríguez y El Guatón (sector Noroeste y Oeste) concentran el 21,1% y 15,6% respectivamente.

Por otra parte la captura de esta especie involucra 3 faenas diferentes de pesquería por cada salida, con un solo producto como resultante, siendo la primera la obtención de carnada -peces de pequeño tamaño- para los anzuelos de los espineles y/o para las “anguilleras”, capturando en la zona costera, jurelillos (*Caranx georgianus*) y pampanitos (*Scorpius chilensis*) a través de una línea de mano.

Posteriormente se encarnan y calan los espineles en sectores conocidos -coincidiendo en muchos casos con los lugares donde se concentran las marcas de langostas-, utilizando las mismas técnicas de ubicación que el de los caladeros de trampas, pero diferenciándose las marcas de peces con estos, por no poseer un derecho de “propiedad exclusiva” del pescador, pudiendo realizar esta actividad en cualquier lugar que ellos estimen conveniente.

En cuanto a la estructura del espinel, esta cuenta con una línea madre (3 mm.) con una piedra de lastre, boyas de flotación y entre 15 a 25 reinales de anzuelos encarnados, separados cada 50-60 cm. y cuyo valor esta asociado al tipo de especie que se desea capturar, ya sea Breca (*Cheilodactylus gayi*), Tollo de cachos (*Squalus fernandinus*) o Bacalao o Salmón de roca (*Polyprion oxygenemos*). Es posible observar la utilización de dos tipos diferentes de espineles dependiendo de la profundidad en que se trabaja: espineles verticales (20-40 brasas) u horizontales (hasta 100 brasas).

Sin embargo, en el último tiempo los pescadores están utilizando anguilas o “morenas” (*Gymnothorax porphyreas*) como principal carnada ya que les permite una mayor obtención de carnada con un menor esfuerzo, utilizándose entre 2 y 6 ejemplares por trampa de langosta dependiendo de la profundidad (10-100 brazas) y las corrientes presentes en cada sector. Este tipo de carnada se obtiene a través de “anguilleras”, que consisten en un cajón de madera -pino y eucaliptos- unido a una boya intermedia grande y dos superficiales chicas, las cuales son caladas en sectores más cercanos a la costa -con una menor profundidad de 10 a 20 brasas- obteniendo hasta cerca de 60 ejemplares en cada levantada. Por lo general este proceso se realiza dos veces en cada salida y existen diferencias en su utilización dependiendo si el pescador rodea la isla o si solo trabaja en un sector de ella (Norte o Sur).

En el primer caso la “anguillera” se levanta y se vuelve a encarnar, calándola en un sector más alejado, -donde se aprovecha de tomar desayuno o “choca”- mientras se realiza la faena. En el segundo caso esta es llevada hasta un sector intermedio de las “marcas” más alejadas y es utilizada a la vuelta de la faena para usar la carnada en las trampas que se encuentran más cercanas al pueblo.

En cuanto a la faena de levantamiento de trampas de Langostas (Fotografía N° 18), esta se realiza cada 2 ó 3 días, con el objeto de retirar los ejemplares de talla comercial, devolviendo al mar los de menor tamaño y/o aquellas que están incubando sus huevos, colocando nuevamente carnada en cada una de ellas. La salida de los botes se realiza al amanecer, debiendo estos, varar todos los días, ya que no existe bahía ni muelle que permita fondear frente al poblado, por lo cual se utiliza una pequeña caleta o varadero que junto a un huinche mecánico permite realizar esta faena. Además a medida que transcurre la temporada, cada bote varía su tiempo de faena disminuyendo la cantidad de salidas y el número y distribución de trampas empleadas -generalmente más cercanas al poblado- originado por las condiciones climáticas y de acuerdo a los rendimientos de cada una de ellas.

FOTO N° 18:
FAENA DE LEVANTAMIENTO DE TRAMPAS DE LANGOSTA



Embarcación (bote “Acuario”) en faena

En cuanto al tipo de embarcación utilizado corresponde a un bote que posee un diseño similar a los botes balleneros de doble proa (8-9 metros de eslora) de modelo maulino, los cuales emplean motores fuera de borda -Suzuki de 15 HP. o Archimides de 12 HP- alojados en un sistema de cajón interior ubicado en la popa para mayor maniobrabilidad y la utilización de un virador o “chigre” para levantar trampas.

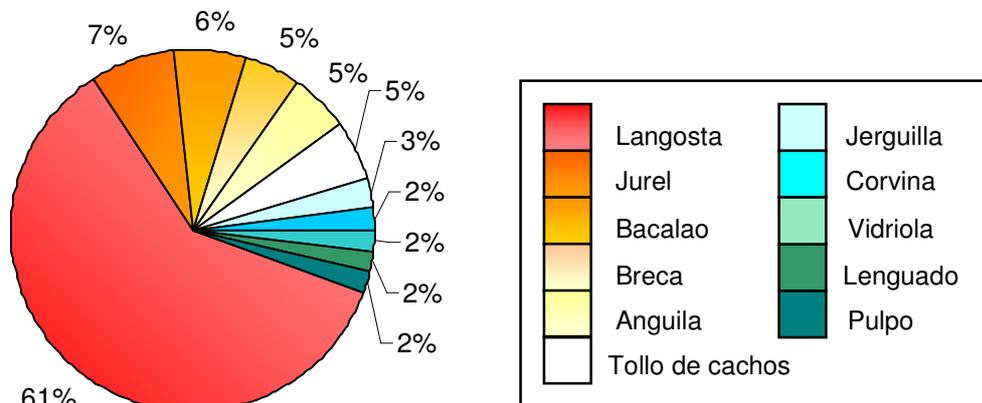
Finalmente la relación de trabajo entre los dueños de botes (armadores) y los agregados (proveros) se realiza a través de tratos válidos durante la temporada y que consisten en una cantidad de langostas por cada salida realizada o la concesión de algunas marcas en donde la producción de estas, queda en manos del agregado.

4.3.2. PRODUCTOS Y FORMAS DE COMERCIALIZACION

Como se planteó anteriormente la extracción de langostas es el principal producto de comercialización, presentándose un aumento paulatino en cuanto al peso relativo de la producción total del archipiélago, llegando a ser en 1982 el 37% del total y alcanzando en la actualidad cerca del 60% (25.000 ejemplares).

Por otra parte la extracción de peces ocupa un segundo plano, como se observa en el Grafico N° 7, siendo extraídos preferentemente las especies Breca (*Cheilodactylus gayi*), Vidriola (*Seriola mazatlana*) y Bacalao (*Polyprion oxygeneios*), las que se orientan comercialmente tanto a nivel comunal como hacia el continente.

GRAFICO N° 7:
USO DE MARCAS



Fuente: SERVICIO PAÍS / U.C.P., 2003

En cuanto a la extracción de langostas, durante la temporada 2004-2005 se efectuó un registro estadístico de desembarque (Anexo N° 2), dando cuenta del número de ejemplares capturados y número de trampas utilizadas por salida (capturas por unidad de esfuerzo), el cual al ser comparado con datos anteriores permite visualizar un aumento significativo en los rendimientos mensuales de ejemplares comerciales.

TABLA N° 10:
REGISTRO DE CAPTURAS POR UNIDAD DE ESFUERZO (C.P.U.E.)

RESUMEN DE BOTES EN OPERACIÓN Y CAPTURAS POR SALIDA				
Mes/Año	Botes en operación	Salidas de pesca	Langostas por bote	Langostas/salidas
Feb 1997	7	55	216,6	27,6
Mar 1997	7	60	228,0	26,6
Abr 1997	7	60	201,3	23,5
Feb 2005	9	72	323,0	40,4
Mar 2005	9	75	567,5	68,1
Abr 2005	7	62	501,4	56,6

Fuente: Actualizado de ARANA y VEGA, 2000

Además al comparar estos antecedentes con datos aportados por otros autores y por los mismos pescadores (Tabla N° 11), es posible establecer que los rendimientos mensuales aumentan progresivamente desde el inicio de la temporada, alcanzando niveles máximos en los meses de Febrero y Marzo.

TABLA N° 11:
RENDIMIENTOS MENSUALES

EJEMPLARES COMERCIALES MENSUALES (LANGOSTAS/SALIDAS)			
Autor Mes/ Año	Henríquez et al (1985)	Arana et al (1997)	Cerda (2005)
Febrero	17,1	27,6	40,4
Marzo	13,8	26,6	68,1
Abril	9,1	23,5	56,6

Fuente: Actualizado de ARANA y VEGA, 2000

En cuanto a la venta del producto, este se comercializa preferentemente vivo, por lo que es necesario disponer de viveros hasta que se programe un despacho por parte de los intermediarios. Actualmente la totalidad de los botes presentes (9 embarcaciones) se relacionan con estos intermediarios, quienes además de comprar su producción, les venden sus insumos e implementos de pesca, cobrándose por ello parte de dicha producción. Este sistema de larga duración en el tiempo, se produce principalmente por la falta de excedente sobre el consumo familiar y la falta de capacidad de equiparse, debido a que el nivel de actividad varía de un año a otro (“año bueno” o “malo”). Lo anterior atenta directamente contra las condiciones económicas de los pescadores -limitación de ingresos y elevación de costos de los insumos- ya que fija el valor unitario que regirá durante la temporada y la cantidad a comprar. Esto se ve reflejado en el precio nominal de venta del producto el cual en 10 años solo ha variado en \$2.000 en la isla, y en donde históricamente el valor del crustáceo siempre ha sido inferior que el de la isla Robinsón Crusoe, debido al recargo de \$1.000 por cada unidad trasladada en lancha (Fotografía N° 19) y que es pagada por el comprador que actúa como intermediario. En cuanto a los circuitos comerciales externos, la producción de la Langosta presenta un consumo nacional e internacional, siendo sus principales mercados extranjeros varios países de Latinoamérica e incluso algunos europeos como España, Francia e Italia.

FOTOGRAFÍA N° 19:
COMERCIALIZACION DE LANGOSTAS



Embarque de Langostas en lancha “Centinela”

4.4. INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

4.4.1. TRANSPORTE, DESEMBARCO Y ABASTECIMIENTO

En la actualidad el sistema de transporte vía marítima, es desarrollado principalmente por la Empresa Naviera del Sur, a través de la motonave “Navarino” (capacidad de maniobra de 8 toneladas), la cual en promedio realiza el viaje entre las islas en 14 horas, siempre y cuando las condiciones de navegación marítima sean óptimas, desarrollándose viajes de hasta 40 horas debido a las condiciones climáticas. Durante la temporada 2004-2005 esta motonave realizó viajes casi todos los meses, con el fin de adquirir langostas y en menor medida pescado, siendo subvencionados por el Estado, dos viajes los cuales corresponden a los períodos de instalación y levantamiento de base.

Además existen dos embarcaciones menores -lanchas particulares “Centinela” y “Julita Rosa”- las cuales son contratadas (\$1.000.000 por cada viaje) para realizar viajes cada 15-20 días según los requerimientos de los intermediarios, transportando además materiales de construcción para viviendas y servicios básicos y para trasladar pasajeros. Finalmente se dispone de la lancha municipal “Blanca Luz” la cual puede ser utilizada en casos de emergencias y cuando el “Comité de Adelanto” de la isla así lo solicite (transporte escolar, elecciones municipales, rondas médicas, etc.)

En cuanto al desembarco de víveres, insumos y pasajeros este se realiza a través de botes (2 botes por turno de desembarque) los cuales deben realizar varios viajes para completar la faena ocupando para ello la caleta habilitada (Fotografía N° 20) y que constantemente se bloquea con rocas dificultando la entrada y salida de los botes. Respecto al lugar de compra de insumos el 54,4 % de estos son obtenidos a través de préstamos por parte de los compradores de langostas (intermediarios), los cuales abastecen principalmente de combustible a los pescadores (SERVICIO PAÍS, U.C.P., 2003). Otro 25% de los insumos son obtenidos en la isla Robinsón Crusoe, caracterizado por materiales que localmente se pueden generar como lo es la madera para el arreglo de botes y varillas para las trampas.