



**UNIVERSIDAD  
ACADEMIA**  
DE HUMANISMO CRISTIANO

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

# **Metabolismo socio-natural entre sistemas productivos desiguales. Incidencia de la minería cuprífera en territorio costero, Puerto Flamenco, Atacama.**

---

Pablo Álamos Pavez

Seminario de grado presentado a la Escuela de Geografía de la Universidad Academia de Humanismo Cristiano como uno de los requisitos para optar al grado académico de Licenciado en Geografía

Profesoras guías:

Macarena Barahora Jonas.

Pilar González Quiroz.

**Enero, 2018**

## Índice

Ítems	Páginas
Capítulo 1: Marco introductorio	8
1.1 Antecedentes generales	8
1.2 Planteamiento del problema	14
1.3 Pregunta de investigación	21
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general	21
1.4.2 Objetivos específicos	21
1.5 Relevancia de la investigación	22
Capítulo 2: Marco Teórico	25
2.1 La dialéctica “naturaleza-sociedad”.	25
2.2 Producción espacial y coexistencia territorial: Pesca artesanal y minería cuprífera.	26
2.2.1 Realidades normativas y subjetividades conceptuales de la pesca artesanal.	26
2.2.2 El flujo oculto de la minería cuprífera.	29
2.3 Conflictos ambientales y sus interpretaciones	33
2.4 Conflictos ecológicos-distributivos.	36
2.5 Metabolismo Socio-Natural.	40
2.5.1 Concepciones y conceptualizaciones disciplinarias del metabolismo.	40

2.5.2 El metabolismo social y el eximio de las fuerzas externas	43
2.5.3 Crítica al “Metabolismo sustentable”.	46
2.5.4 Interpretaciones y análisis del metabolismo socio-natural.	50
Capítulo 3: Metodología	54
3.1 Posicionamiento epistemológico de la investigación	54
3.2 Enfoque Metodológico de la investigación	55
3.2.1 Definición de la unidad de estudio	57
3.3 Diseño de la investigación	59
3.3.1 Definición del alcance de la investigación	59
3.4 Plan de análisis (operacionalización de variables)	67
3.5 Plan de trabajo	68
Capítulo 4: Resultados	71
4.1 Historias de ocupación territorial en la costa de Atacama: Producción y construcción del espacio en Flamenco	71
4.2 Desarrollo minero y el valor productivo del trabajo en el mar: realidades y percepciones de pescadores, mariscadores y algueros.	79
4.3 Características del metabolismo bio-físico del ambiente marino y el valor productivo del alga como especie sintomática.	95
4.4 Sensoramiento remoto como técnica elemental del conocimiento geográfico y oceanográfico.	106
4.5 La Normativa e Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) ligados a la producción del territorio costero.	117

4.6 La minería y la Pesca como componentes desiguales de la Evaluación Ambiental Estratégica de Atacama	120
4.7 Presión de la actividad minera: Producción y construcción del espacio en la costa sur de la provincia de Chañaral.	128
4.8 La herencia cultural y la subjetividad colectiva, epítetos de un territorio en conflicto.	132
4.9 La producción minera: una irreconciliable realidad actual con las formas productivas artesanales.	138
Capítulo 5: Análisis	142
5.1 El valor de la “naturaleza” y las condiciones “naturales” de la producción en la bahía de Flamenco.	142
5.2 El flujo indiscreto del trabajo y el valor de cambio de la acumulación minera.	146
5.3 La apropiación material del territorio y el desmembramiento espacial del trabajo.	149
5.4 Ciclos metabólicos desiguales: una visión genérica entre la minería y los trabajos artesanales en el mar.	151
Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones	154
Bibliografía	159

## **Agradecimientos:**

Agradezco enormemente a mi padre, Eugenio, quién me traspasó el amor por su tierra, despertó mi curiosidad por la lectura e inspiró en mí la sensibilidad social necesaria para comprender y vincularme en las ciencias sociales.

A mi Madre, Ana, por formarme como persona y enseñarme que la solidaridad, la responsabilidad, la humildad y el trabajo constante son las herramientas más elementales para *ser* humano.

También a mi hermano, Lenin, por ser un pilar fundamental en mi vida, por enseñarme el valor inconmensurable de la familia y de la disciplina, pero sobre todo, por dejarme ser parte en la vida de Emilia, mi sobrina, quién me entregó su hermosa compañía en esas largas horas de estudio de la presente investigación, este logro es para ellos y por ellos.

Agradezco también a mi amiga y geógrafa Anna Carolina por su paciencia y sus palabras de aliento, también a mis compañeros y amigos, y a aquellos profesores que desinteresadamente me apoyaron dentro y fuera de las clases.

Mis más sinceros agradecimientos...



A Emilia...

*"Es preciso soñar, pero con la condición de creer en nuestros sueños. De examinar con atención la vida real, de confrontar nuestra observación con nuestros sueños, y de realizar escrupulosamente nuestra fantasía."*

**V. I. Lenin**

## **Resumen:**

La investigación tiene la finalidad de comprender y analizar una realidad espacial, en donde, la minería y la pesca artesanal se desarrollan y coexisten en el desierto de Atacama. Ambas actividades productivas comprenden una relación “sociedad-naturaleza” asimétrica, por lo que el metabolismo socio-natural se revisa aquí bajo el supuesto dialéctico de la correlación espacio-temporal.

En este sentido, se realizó una importante colecta de datos en fuentes secundarias, tratamientos cartográficos y análisis estadísticos que son sustentados en un marco referencial y conceptual hasta ahora ajeno a la ciencia geográfica.

El estudio propone así una alternativa crítica para el entendimiento territorial y ambiental del norte de Chile y que básicamente apunta a interpretar las actuales formas de organización y producción espacial en base a “multifuncionalidad dada a la naturaleza”.

## **Abstract:**

The research seeks to understand and analyze a spatial reality where mining and artisanal fishing develop and coexist in the coastal desert of Atacama. Both productive activities involve an asymmetric "society-nature" relationship, which is why the social and natural metabolism is here reviewed under the dialectical postulate of “space-time” correlation.

In this sense an important collection of secondary sources and cartographic and statistical analysis was amassed, which sustains a referential and conceptual framework strange to geographic science until now.

Thus, the study proposes a critical alternative for an environmental and territorial understanding of Northern Chile, and which basically aims to interpret the current modes of spatial production and organization based on a "multi-functionality given to nature".

## Capítulo 1: Marco Introdutorio:

### 1.1 Antecedentes generales:

El territorio Chileno presenta condiciones óptimas para la explotación de recursos naturales presentes tanto en corteza terrestre, como en el ambiente oceánico. La extensa franja litoral del Pacífico, y la imponente presencia cordillerana en el territorio, auspician la posibilidad concreta de recursos como minerales y productos marinos, es así como la minería y la pesca se erigen como actividades sumamente trascendentales en la zona norte del país, beneficiado además por las condiciones históricas y naturales de este espacio.

La minería ha sido desarrollada en el norte “desde siempre” en territorio Chileno, *“la existencia de grandes reservas de minerales de cobre de baja ley, particularmente en la cordillera de la provincia de Chañaral, ha motivado la instalación de campamentos mineros de envergaduras industriales para su explotación”* (Campos, C & Jorquera, C, p. 328, 2008). Los modos productivos y los medios han mudado evidentemente, y junto con ello, la tecnificación y tecnologización en las faenas, lo que ha suscitado una relación intensificada entre esta actividad, el medio y la población vinculada<sup>1</sup>.

De esta manera, la minería hasta apenas unos 20 años atrás recorrió un camino lisa y llanamente sencillo, en términos políticos, legales y sociales, en el que la permisividad del Estado, y la pasividad de las comunidades no habían logrado exponer las afecciones territoriales de la minería. (Folchi, M. 2010).

Lo más relevante tal vez (en términos genéricos), fue la ausencia de una política ambiental en la legislación chilena, lo que se vio complementada con la liberalización de la economía en la dictadura militar, haciendo del territorio nacional propicio para la inversión internacional. En este sentido, las transnacionales ocupan desde décadas un rol importante en esta actividad

---

<sup>1</sup> Según el INE, la minería especializada cuprífera se possibilitó debido a la nueva capacidad tecnológica internacional, por lo que "durante la década de los '90 se realizaron una serie de inversiones extranjeras en el país, apoyadas principalmente en los resultados de las exploraciones mineras que auguraban nuevos yacimientos de cobre" (Instituto Nacional de Estadísticas. INE Chile, p.2, 2008).

productiva y que forman parte de una nueva visión en torno las venideras intervenciones territoriales que ejercen las mineras en los años post-dictadura, debido a esto, el investigador catedrático en Historia y ciencias sociales de la Universidad de Chile, Mauricio Folchi señala que *“Para explicar el giro ambiental minero de los noventa se reconoce, acertadamente, la confluencia de tres fuerzas: la democratización del país, el retorno de las compañías mineras transnacionales y la internacionalización de la economía; a lo cual se añade un cuarto fenómeno más difuso: la «toma de conciencia» pública”* (Folchi, Mauricio, p. 180, 2010). La zona norte de Chile es vorágine de esta intervención política, ecológica y económica de la producción minera mundial.

Diversos episodios de catástrofe medio ambiental vivida en el norte de la Región de Atacama, en la bahía de Chañaral, desde los últimos decenios, ha suscitado una revisión regional-administrativa “superestructural” de las permisividades y negligencias de los aparatos accionantes de las decisiones de intervención espacial. De este modo, estos impactos han perturbado patrones ecosistémicos, dinámicas sociales y/o prácticas culturales en torno a esta área influyente por estos factores, resumiéndose en una necesidad imperante de parte de la población nortina, que expresa preocupación, al menos, por la proyección de esta zona. (Leff, E. 1994). Para dar respuesta a esta rigidez territorial de los procesos actuantes, es necesario un reconocimiento material de esta situación y con ello

*“un proceso de elaboración teórica que permita articular la dinámica de una organización social con las estructuras y funciones de los procesos naturales que le subyacen como base natural y soporte material de sus procesos productivos, incorporando sus condiciones restrictivas y su potencial de oferta de “valores de usos naturales” dentro de las fuerzas productivas y de las relaciones técnicas, culturales y sociales de producción”* (Leff, Enrique. p. 28, 1994).

La producción minera, especialmente la ligada a la explotación cuprífera, ha suscitado en esta zona amplias coberturas mediáticas y suspicacias locales entorno a los impactos en tierra y agua, la contaminación insoslayable en los

estudios espaciales en esta zona, señalan como durante más de 50 años, las costas de Chañaral “ha sido sacrificada”, *“fueron arrojados al mar en la zona litoral más de 320 millones de toneladas de sólidos residuales mineros y unos 850 millones de toneladas de aguas servidas del proceso industrial de la gran minería del cobre”* (Cortés Manuel, p.19, 2014).

Para entender bien esta situación, y las implicancias directas que este acontecimiento acarrea a las comunidades que viven de la marisquería, la recolección de algas y la pesca artesanal, es necesario comprender que el sistema hidrológico en el océano, y las dinámicas de sus corrientes temporales, como mareas altas o bajas, generan la movilidad de los relaves, así ha sido por años, *“lugar en que la diferencia entre marea alta y baja es de aproximadamente un metro en la bahía y durante la marea alta hay una fuerte infiltración de agua marina hacia los relaves, como asimismo, en la marea baja estas aguas retornan al mar”* (Op. Cit, p. 107, 2104), este ciclo de retorno genera la expansión de área influenciada por la contaminación que incide negativamente en los recursos marinos del litoral Atacameño, por eso es preciso corresponder estas acciones antrópicas a los sistemas hidrológicos e hidrobiológicos.

En este sentido las zonas bajas y próximas a la línea de costa son las de mayor interés económico para la población (mariscadores y pescadores artesanales), en donde *“El subsector pesca artesanal cuenta con una franja marina exclusiva para el ejercicio de su actividad pesquera extractiva en una franja del mar territorial de cinco millas marinas, denominada Área de reservas de la Pesca Artesanal (ARPA) que permite el desarrollo sin intervención del sector de la Pesca industrial”* (Informe ARDP, Universidad Católica del Norte, p. 183, 2007).

La actividad pesquera se desarrolla activamente en la III Región de Atacama, ya que *“En la región existen 21 caletas de pescadores establecida por la Subsecretaría de Marina mediante D.S.(M) N° 240/98, de las cuales 3 están en la Comuna de Chañaral”* (SERNAPESCA, 2007), dos de ellas son rurales, una es en Pan de Azúcar y la otra de Flamenco.

Es cierto que los recursos acuícolas han marcado y canalizado el desarrollo, técnicas y organización de esta caleta, lo que genera también con ello, planificaciones y acciones<sup>2</sup> que actúan como feedback en el territorio desértico y costero, que provee apenas de servicios básicos de conectividad y equipamientos primarios.

Puesto que forma parte de un sistema mayor, la caleta se erigiría tanto como un punto regional productivo, o meramente además, como un territorio “en si” productivo para el contenido poblacional de la zona, influenciada también bajo una configuración biótica y abiótica. No obstante, la realidad evidencia como la actividad indiscriminada del medio sin criterios legítimos y sensatos del entorno, genera presión y/o sobreexplotación en la cualidad productiva de mariscadores y pescadores, entonces cabe preguntarse si ¿ha sido imperturbable en el tiempo la riqueza de los recursos marítimos en la costa de la comuna de Chañaral, Atacama (Desde el Parque Nacional Pan de Azúcar al norte, hasta el sur de bahía Flamenco?

El investigador Chileno Rafael Elizalde Mac-Clure, escribía hace ya casi unos 50 años atrás:

*“La bahía de Chañaral era un fantástico paraíso de la pesca y los mariscos antes de que se estableciera la empresa “Andes Copper”. Probablemente en ningún otro punto del país había bancos más grandes de machas, tacas, erizos, ostiones, locos y choros de gran tamaño y en tan abundante número. Era tal la abundancia que peces y moluscos se varaban en las playas con cualquier braveza de mar”.* (Elizalde Mac-Clure, Rafael, p. 77, 1970)

---

<sup>2</sup> Publicaciones como los de la Revista Electronica Tierra Cultah “Identidad, cultura y turismo”, explican por ejemplo, como el balneario de Puerto Flamenco constituye punto de confluencia turística y económica, la caleta al centro conforma punto de acción y participación local, además se hace presente “Torres del Inca. Área de manejo a cargo de mariscadores artesanales que ofrecen productos de gran calidad” (“Flamenco un refugio de Chañaral”. Columna publicada el 15 de Julio, 2015 por Tierra Cultah).

Esta radiografía territorial ya era presente decenios atrás, mostrando con ello una transformación socio-económica de por medio, que influyó enormemente en las condiciones actuales de los recursos marítimos, puesto que las dinámicas productivas fueron mudando en el tiempo, en donde el puerto se deterioró, las flotas de variados tamaños se fueron extinguiendo y la abundancia de especies ofrecidas por el océano fueron menguadas.

En los últimos años, se acusan por parte de la población nuevas prácticas de la actividad recolectora de los recursos costeros, y por sobre todo un potencial impacto de la actividad minera cuprífera, que condicionaría la flora y fauna de este entorno y el balneario chañaralino, debido a que se han aprovechado las licencias legales y/o normativas para romper con un metabolismo socio-político entre el ser humano y la naturaleza, haciendo de los espacios, campo de valor de la producción macro-escalar.

Históricamente los instrumentos de planificación territorial han sido demasiado laxos y pusilánimes en las zonas costeras, así por ejemplo, (Andrade, et al, p.25, 2008) manifiesta que:

*“Las actividades económicas emergentes modifican de manera preferencial espacios costeros, los que dada la poca “resonancia geográfica” y las debilidades institucionales y legales vigentes en el país, quedan “desregulados” y sometidos al desarrollo de actividades humanas, que si se realizan de manera indiscriminada (sobre la realidad espacial ambientalmente diferenciada), impondrán cambios estructurales muy significativos”.* (Andrade, B, Arenas, F & Guijón, R. p. 25, 2008).

Se obvia con ello la trascendencia de los instrumentos, puesto que estos actúan como herramientas eficaces (cuando son bien empleadas) en la determinación de idoneidades y compatibilidades en el uso del suelo a través de actividades perturbables en los sistemas presentes en el litoral. Esto ha llevado a una organización des-organizada o anárquica de estos espacios, muchas veces

desregularizadas y sin sentido de anticipación a las necesidades y tensiones del medio y los asentamientos humanos.

Bajo esta situación ha evolucionado el proceso de desenvolvimiento y relación espacial llevada a cabo por las acciones locales económicas y sociales de la comunidad, que tienen que lidiar con la perenne acción del sistema geográfico natural.

Bajo este supuesto, Puerto Flamenco sería el resultado de una conglomeración de antecedentes, elementos y acciones, es decir, esta localidad se configuraría como un espacio de escalas reducidas, y desarrollo sostenido, esencialmente ligado al mar, elemento potencialmente degradado e impactado en el tiempo por la minería que contaminó las bahías al norte de esta localidad. Los sistemas productivos dependen del mar y la explotación minera, por lo que se adscribe en este territorio un complejo ambiental, económico y ecológico, del que evidentemente resultarían tensiones políticas proyectadas en el territorio.

## 1.2 Planteamiento del problema:

Existe un latente y cuestionable vínculo ambiental y territorial en el litoral de Atacama, específicamente en Puerto Flamenco, que presenta pasadas y actuales condiciones de encuentro y relación con la minería cuprífera.

Puerto Flamenco, está ubicado a unos 30 kilómetros al sur de la comuna homónima. Caleta de pescadores, que posee un asentamiento de crecimiento incipiente y paulatino, generalmente orientado a la estadia temporal de veraneo, o segundas residencias destinadas al comercio y productividad mariscadora-pesquera estival, que se vio incrementada levemente tras lo sucedido el 25 de marzo, después que la Región de Atacama, y principalmente la comuna de Chañaral, se viese afectada por un aluvión que diezmo las edificaciones levantadas sobre el área de activación en la quebrada del río Salado<sup>3</sup>, además de dejar una gran mancha de sedimentos contaminados en la costa.

Esta localidad conforma una de las pocas caletas de pescadores rurales que tiene la Región de Atacama. Este pequeño asentamiento se inserta en un contexto territorial de naturaleza rigurosa, muchas veces dificultosa, azarosa en términos abióticos de los fenómenos propios del desierto costero de Chile. Junto con ello, Flamenco convive con la noción y condición aciaga que los territorios desérticos inspiran<sup>4</sup>. En concomitancia con lo anterior, se articulan en este espacio procesos políticos y socio-económicos, que sugieren un cariz de olvido o retraso en el desarrollo territorial de esta ínfima región de la comuna Chañaralina.

La costa en la provincia de Chañaral ha sido en las últimas décadas, una de las zonas altamente degradadas y perturbadas por la acción antrópica, especialmente por la actividad minera, que es resultante de un proceso productivo intensivo, que transforma el medio y presiona los recursos naturales, dinamizando con ello la economía asociada a los minerales extraídos.

---

<sup>3</sup> “Flamenco un refugio de Chañaral”. Columna publicada el 15 de Julio, 2015 por Tierra Cultah.

<sup>4</sup> Así por ejemplo Ostra, Mauricio (2004) señala que “Las características geográficas del desierto nortino constituyen un universo semántico absolutamente opuesto al que configuran los bosques lluviosos del sur (...) el desierto es lo ajeno, lo otro, la alteridad indescifrable, el antipaisaje, el vacío absoluto, el espacio infinito, el infierno y la muerte”.

Para comprender o focalizar esta premisa, es evidente que hay que distinguir aquel factor o proceso más determinante en la producción de este espacio, el trabajo productivo orientado a la pesca y los recursos marinos, y toda las ramificaciones vinculadas a esta práctica, se erigirían como agente activo en la producción y configuración territorial, pequeños grupos organizados de pescadores artesanales han otorgado en el tiempo un matiz eminentemente productivo y activo en el área.

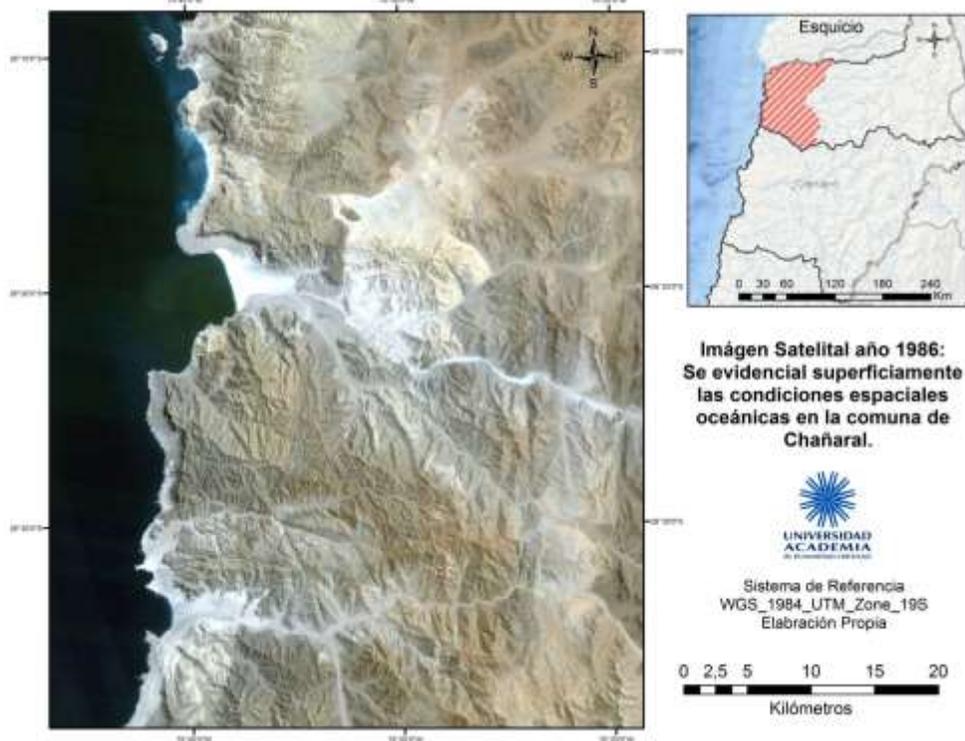
Estudios respecto a la contaminación de la bahía en la comuna de Chañaral, al norte de Puerto Flamenco (área de estudio, Ver mapa 1 y 2), han demostrado un desastre a nivel nacional, producto del vertimiento de residuos o relaves mineros a las costas del país, donde incluso hay personas afectadas directamente por partículas en suspensión por acción eólica, resultando con ello enfermedades respiratorias e incluso casos de cáncer. La degradación del suelo y sus consecuencias a los ecosistemas ha quedado evidenciado tristemente en poblaciones vegetales y animales en el parque nacional Pan de Azúcar, que conllevó además a remover caleta Palitos, debido a los altos índices de contaminantes producidos por los relaves de mineras ubicadas al interior de esta área (Cortés, M. 2014). Esta delicada situación repercute en los sistemas naturales y territoriales de la producción pesquera, que ramifica en dinámicas socio-económicas que van generalmente en desmedro de aquella población más expuesta a los impactos.

Por otro lado, durante las últimas décadas ha existido una presión por parte de la transnacional minera Mantos Copper, a cargo de las faenas mineras de “Mantos Blancos” y “Mantos Verdes”, esta última ubicada desde quebrada Flamenco al Este, con conexión desde la bahía Flamenco, que se dedica principalmente a la explotación cuprífera, engrosando con ello la relevancia económica regional e interés transnacional<sup>5</sup> que proyecta esta área desértica<sup>5</sup>.

---

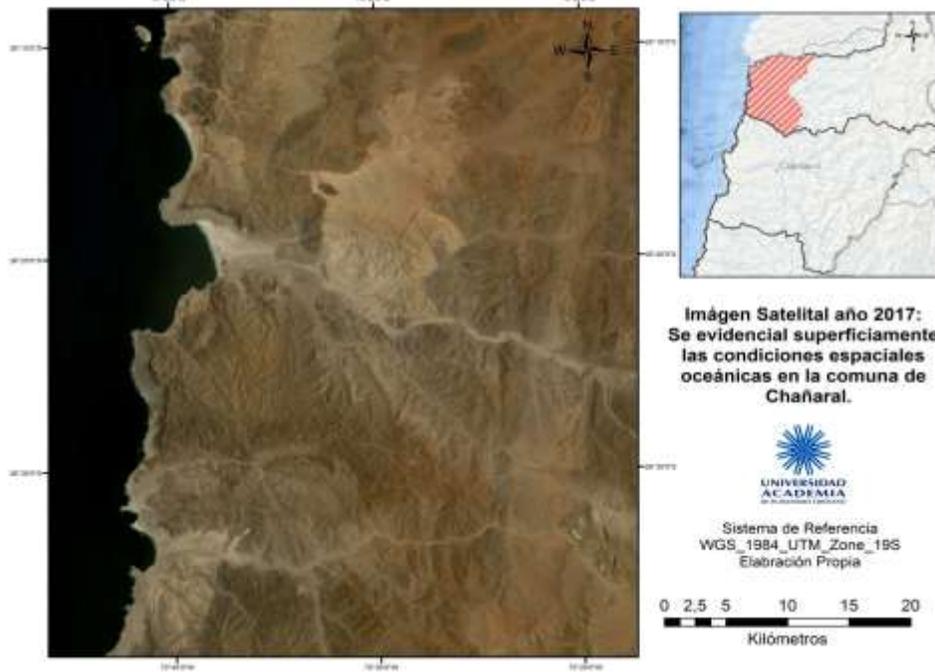
<sup>5</sup> “La producción de cobre en Atacama está por debajo de las Regiones Tarapacá y Antofagasta, sin embargo ocupa un lugar importante a nivel regional. En los últimos años la producción se ha mantenido en torno a las 430 mil toneladas” (Informe ARDP, Universidad Católica del Norte, p.106, 2007).

**Mapa 1: Imagen satelital Landsat 5, 1986. Altas concentraciones de sedimentos y materia orgánica en la bahía de Chañaral, minerales en suspensión Pan de Azúcar.**



Elaboración Propia

**Mapa 2: Combinación Color Natural de imagen satelital Landsat 8. Se aprecia un contraste evidente con la situación registrada 30 años atrás (año 2017).**



Elaboración propia

Ya con una “desaladora” a su haber, instalada en la costa de la bahía Flamenco, y con un futuro proyecto de manejos de residuos (Minerales sulfurados y minerales oxidados), Mantos Copper pretende levantar un tranque de relaves<sup>6</sup>, con el fin de tratar los residuos<sup>7</sup>, entendiéndose con ello los potenciales impactos ambientales y económicos en la zona, estrictamente ligadas al ambiente marino, por lo cual la comunidad ha dejado entrever a los entes públicos y privados que existen otros intereses, ocupaciones y preocupaciones que discreparían con el anhelo minero.

Por lo general, la minería a gran escala, genera cambios territoriales drásticos, sucesivos. Estos “cambios” atingen al grueso de la población circunscrita evidentemente a un medio o espacio que aunque no sean partícipes directos del proceso extractivo minero, constituyen parte del historial territorial, ya que todos los elementos y acciones espaciales, forman parte del sistema ambiental mayor, replicable incluso a un organismo vivo. En este sentido, los ya consumados impactos ecosistémicos, pueden virar a implicancias netamente territoriales, políticas y económicas, puesto que la actividad cuprífera, altamente demandante en el campo internacional de la mercantilización “natural”, fácilmente podría ir en detrimento de las históricas formas productivas de mariscadores, orilleros y pescadores artesanales en Puerto Flamenco.

Esta “contradicción” de los sistemas productivos en la región de Atacama rebasa a los temas únicamente ecológicos, por ende, la problemática reside en cómo la estructura organizacional de la producción condena a puerto Flamenco, y sobre todo, a sus relaciones productivas, ligados a los recursos marinos, esto conllevaría al territorio a una red que atrapa el “progreso” local de esta zona. La pesca artesanal, en su condición de subsistencia, podría perder esta connotación, si los aparatos legales continúan estupefactos ante el avance minero cuprífero, que transgrede espacios históricos, con formas productivas también históricas. Cabe preguntarse entonces, ¿Cómo la legislación de los últimos 20 años de

---

<sup>6</sup> Información Obtenida luego de la primera visita a terreno en Septiembre del 2016.

<sup>7</sup> “Estos desechos industriales (relaves mineros) son básicamente una mezcla de aguas servidas del proceso minero metalúrgico, y que contienen además alrededor de un 40% de elementos sólidos, en forma de finísimas arenas. Estas últimas son los residuos minerales propiamente tales” (Cortés M, p. 19, 2014).

incumbencia medio ambiental y territorial en Chile, ha condicionado y acondicionado territorios costeros políticamente menos organizados y planificados que los mismos aparatos legales?

La Geomorfología litoral, barimetría y composición química, física y biológica de las bahía en esta comuna, posibilitó históricamente el desarrollo de puertos marítimos, junto con ello la abundancia y riqueza de especies fueron menguadas luego del amplio desarrollo de la minería que limitaría las competencias y ventajas del medio. La aptitud del entorno natural condujo inherentemente la producción de territorios especializados, por esto mismo, la minería se establece sistemáticamente en estas áridas zonas y tectónicamente activa, que son ricas en minerales, así como también, poseedora de condiciones oceanográficas, climáticas-latitudeales y legales óptimas para el manejo y explotación marina.

No obstante, existen en los territorios presiones acaecidas desde diversos ámbitos, expresadas en forma físicas como la articulación de proyectos que transforman el escenario o morfología, o como lo acontecido en la bahía de Chañaral, donde los sedimentos mudaron la geomorfología costera<sup>8</sup>. También bio-químicas, producto del vertimiento de residuos mineros o interacción con el ambiente marino-costero de proyectos como desaladoras, puertos o cultivos industriales, que terminan por perturbar la composición química del agua, así como también, en la ordenación y jerarquización de las decisiones políticas accionadas en el país, particularmente en Puerto Flamenco, en donde la legislación tal vez no resulta coherente con la necesidad de las caletas, tanto del pasado proyectado en el espacio actual, y las presentes, condicionantes del futuro territorial de la zona.

La distribución de los daños o potenciales incidencias desfavorables para el territorio pesquero, tendría origen inmediato en el proceso de apropiación y transformación de los espacios, por ende, la condición metabólica del espacio, conduciría a comprender esta situación cíclicamente, en donde la actividad

---

<sup>8</sup> Estudios del Geógrafo Luis Corniquel, entre 1967 y 1969, citado por Manuel Cortés en “La muerte gris de Chañaral”.

económica ligada al mar, resulta ser quien más se aflige por las condiciones actuales del litoral del desierto de Atacama. Adquiere sentido el enfoque “metabólico socio-natural” para comprender esta situación, puesto que esta explica la relación sociedad-naturaleza<sup>9</sup>, combinando aspectos materiales, sociales y ecológicos. “*Naturaleza externa*” que se imbrica bajo un carácter holista en la interpretación y las múltiples interrelaciones posibles (Burkett, Paul, 1999).

De esta forma se busca relacionar este proceso e impacto inducido por una explotación del medio intensivo, productividad localizada y consecuencias generalizadas, entendiendo con ello factores climáticos, bio-oceánicos, legales, así como también, la organización local productiva. La actividad minera delega parte de su producción residual al mar, que es fuente y medio productivo directo de las comunidades locales de pescadores artesanales, entonces, es preciso comprender fenómenos naturales y las acciones socio-políticas que impactan este espacio y tensionan esta relación. Junto con ello, se hace evidente una perturbación de la estructura económica en la zona, influenciada por la especialización minera de la región, y la negligencia administrativa en torno a los espacios costeros, entendidos al parecer, como el patio trasero y residual del territorio.

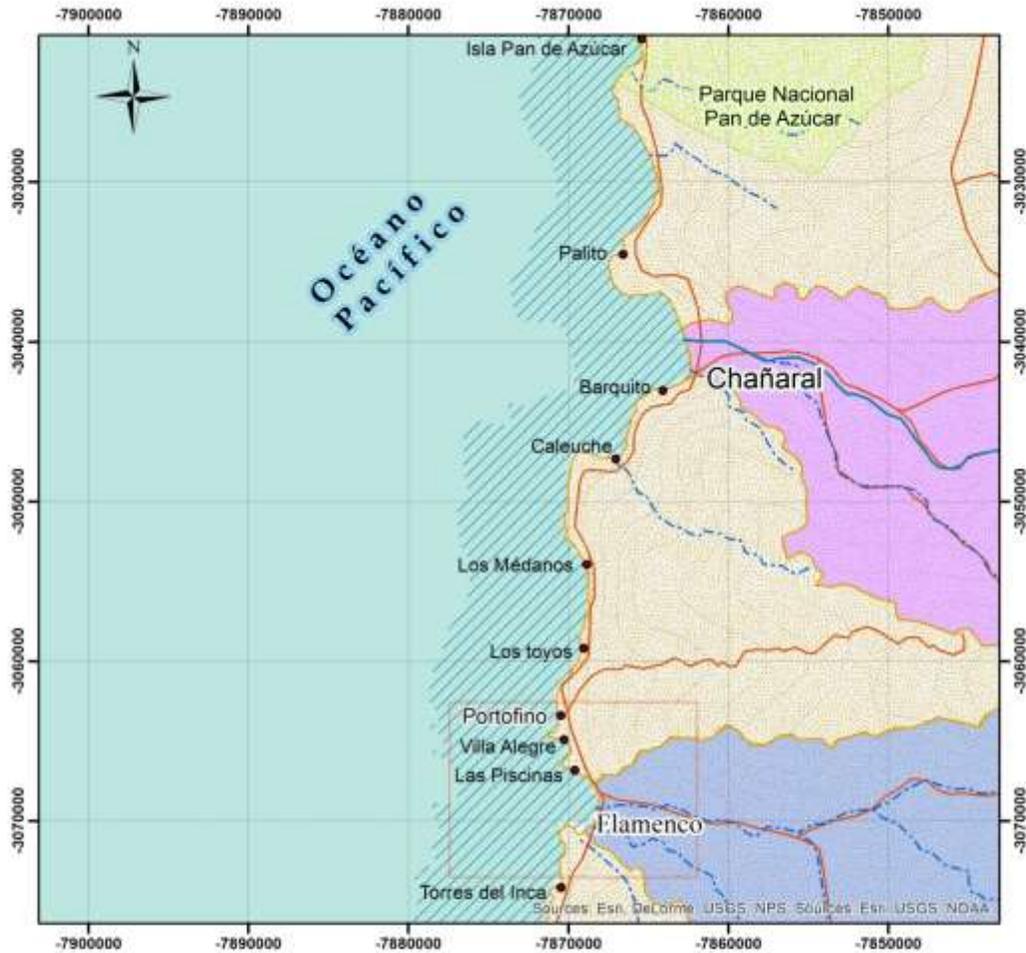
Además es relevante para este caso de tensión y contaminación continental-oceánica, analizar patrones espaciales de la biomasa presente en el ambiente oceánico, pero esta relación no está entera sin complementarla al sistema de producción económica local pesquera, que en definitiva es la génesis de este asentamiento (Flamenco). Por ende, la zona sur de este punto crítico (Bahía Grande de Chañaral) presentaría hipotéticamente condiciones aparentemente idóneas para el desarrollo local y la pesca artesanal, pero estas posibilidades se ven estancadas y comienzan a diluirse con el paso del tiempo.

---

<sup>9</sup> Bruno Latour, por ejemplo, propone abandonar estos conceptos de sociedad y naturaleza si se entenderán unilateralmente, no existe naturaleza ni sociedad “en sí” y “para sí misma”, los procesos y relaciones territoriales son un conjunto de híbridos (en palabras del Francés) de la naturaleza y la sociedad (cultura). Latour sostiene que estos entramados socio-naturales se construyen a partir de series proliferantes de cuasi-objetos, ensamblajes relacionales configurados en red, ubicados a medio camino entre Naturaleza, por una parte, y la Cultura, por el otro. Son al mismo tiempo ambas cosas y ninguna, y a pesar de todo son socio-ecológicamente significativos y políticamente performativos (Latour, 2005, en Swyngedown, 2011).

Mapa 3: Área de Estudio, en el recuadro rojo se indica la zona de interés principal en la presente investigación.

### Area de Estudio, Costa de Atacama



#### Leyenda

- |   |  |
|---|--|
|  Área de Estudio               |  Quebradas                |
|  5 Millas Marítimas            |  Cuenca Río Salado        |
|  Red Vial                      |  Cuenca Costeras          |
|  Playas y Caletas Menores      |  Cuenca Quebrada Flamenco |
|  Parque Nacional Pan de Azúcar |  Curvas de Nivel (100mts) |
|  Río Salado                    |  |

Sistema de Referencia  
WGS\_1984\_UTM\_Zone\_19S  
Elaboración Propia

Fuente: Elaboración Propia.

### **1.3 Pregunta de investigación:**

*¿Cómo el desarrollo de la minería cuprífera en la provincia de Chañaral ha incidido en la estructura metabólica de la actividad productiva artesanal de Puerto Flamenco?*

### **1.4 Objetivos:**

#### **1.4.1-General:**

- Analizar la correlación existente entre la minería regional y las formas productivas llevadas a cabo por pescadores artesanales, mariscadores y orilleros en Puerto Flamenco.

#### **1.4.2-Específicos:**

- Comparar aspectos productivos asociados a la minería y la pesca, entendiendo además, conflictividades señalados por la población en función de la apropiación, percepción y producción del espacio en Flamenco.
- Caracterizar el estado del ambiente marino y los productos aprovechados por mariscadores, orilleros o pescadores artesanales de las últimas tres décadas en Puerto Flamenco.
- Señalar cómo los instrumentos de planificación territorial, leyes o normas, posibilitan y/o justifican las condiciones actuales de la producción territorial de Puerto Flamenco.
- Relacionar la actividad minera cuprífera y la pesca artesanal, entendiendo con ello la estructura metabólica que esta proyecta en el control territorial, en función a las formas “naturales” y “sociales” articuladas en este espacio.

## **1.5 Relevancia de la investigación:**

Existe aún un ínfimo desarrollo de la investigación referente a la estructura político-administrativa que atinge a los territorios costeros en su relación con la actividad minera y a los impactos asociados a la contaminación en el océano, y como esto se traduce en problemas serios a la productividad local de los pescadores artesanales, en este sentido, es elemental un análisis que vincule aquellos espacios “secundarios” (Caleta Flamenco), residuales y olvidados en torno a las temáticas medio ambientales, a esos espacios primeramente impactados (Chañaral).

Diversa relevancia adquiere este espacio litoral, más aun si este configura apenas un ínfimo territorio, que protagoniza una mínima atención de parte de las autoridades y apenas la atención interesada y lucrativa de los agentes extractivistas, es decir de las mineras en la provincia y los grupos organizados de pescadores y mariscadores que trabajan con los recursos limitados que existen a la mano de la artesanía pesquera, marisquera y recolectora de algas.

Todo lo mencionado no es más que una negligencia analítica, puesto que en la práctica no ha habido una investigación e intervención espacial idónea en esta zona, la ruptura entre la minería y la pesca no ha sido contextualizado a las capacidades y necesidades territoriales, así entonces la ecología política, la sociología ambiental o la economía política comprenderían de mejor manera las problemáticas ambientales, siempre y cuando se logren aunar métodos y conceptos, así entonces, según Enrique Leff (1994), los paradigmas de las ciencias sociales no habían logrado interpretar asertivamente el complejo espacial, es decir, la ecología política vendría a articular una re-formulación del vacío analítico, que hasta el siglo XX muy poco se había logrado identificar.

Esta falencia vendría a ser el problema de la capacidad articuladora entre los procesos naturales, y los estrictamente superestructurales y/o políticas que se caractericen, materialicen y re-producen en el territorio, expresado en modos productivos y formaciones socio-económicas actuales.

Se busca entonces realizar una investigación que complemente las investigaciones geográficas en torno a la relación ser humano-medio y junto con ello aplicar aspectos y fundamentos propios de la ecología política, puesto que esta problemática territorial se manifiesta en la configuración y producción espacial del asentamiento costero, importante en la economía regional y por sobre todo interesante en su contexto, al ser parte del desierto costero, que compromete espacios de densidades poblacionales bajas y recursos naturales y productivos abundantes, pero limitados, que sostienen una inequidad distributiva y usufructuó desigual.

El estudio otorgaría información y herramientas de investigación a los actores vinculados a la problemática junto con un análisis crítico de las condiciones y proyecciones del territorio costero. Por otro lado, es preciso ajustar criterios conceptuales para que el levantamiento de la información contribuya específicamente a la idónea intervención espacial, además de generar información relevante para el desarrollo comunal y socio-económico priorizando con ello las capacidades del medio como soporte de la actividad productiva.

Existe información disponible que dé atisbo y guie la estructura investigativa de esta problemática, por eso la urgencia de conocer la justificación legal que existe tras la acción productiva de la minería y pesca, así como también la cualidad y patrones espaciales de parte de la biomasa marina (recursos), los procesos de control económicos y políticos de estos y los condicionamientos del medio natural, fuente elemental de los asentamientos costeros.

Junto con ello, es acorde mencionar que existen herramientas y técnicas de levantamiento de información oceánica, focalizados hacia la presencia o distribución de especies marinas que pudiesen verse perturbadas por acciones socio-económicas, políticas y naturales influenciadas directamente por la minería cuprífera, así como también de los datos territoriales pertinentes que deberán ser levantados en terreno, conociendo las disidencias y encuentros discursivos y productivos de los habitantes, sin olvidar con ello el soporte medio ambiental que

significa la zona, producto de los recursos naturales disponibles y la organización política y estructura económica de estos impactando el territorio.

Es evidente que el interés radica en cómo se comprende un sistema relacional entre las acciones, los elementos y los procesos, desarrollando con ello una discusión desde la geografía radical, que contemple la dialéctica material entre sociedad-naturaleza, las vicisitudes socio-culturales, además de la importancia regional que tiene la minería y sobre todo la actividad pesquera, entendiendo para ello aquellas comunidades que viven de esta forma productiva.

Sin embargo, esta situación no ha sido aún estudiada localmente en esta área, puesto que esta circunstancia no se ha dinamizado con la potencialidad que teóricamente tendría. Es interesante levantar una investigación que busque dilucidar procesos e impactos que estén ligados a esta tensión entre dos actividades con funcionamientos organizacionales y escalares discrepantes, en donde la pesca austera recibe los coletazos de una actividad extractiva intensiva como la minería.

Por lo que esta investigación resulta pertinente si se considera la relación indisoluble entre actividades productivas y medio "natural", estudio e interés esencial de la geografía. Junto con ello, es trascendental proponer objetivos claros, que contengan una idea y significancia académica, con productos de interés comunitarios, comprendiendo así los impactos a la estructura productiva, de acuerdo a decisiones-acciones y modos de entender el medio productivo, realizando con ello análisis de técnicas (teledetección) espaciales en el océano y el territorio costero, además de corresponder esto con procesos y fenómenos del tipo social y/o natural que están inherentemente inoculados al espacio o hábitat social, accionados evidentemente por una estructura económica y una norma legal.

## Capítulo 2: Marco Teórico:

### 2.1 La dialéctica “naturaleza-sociedad”.

La articulación de la producción adquiere características orgánicas, cuando se manifiesta desigualmente en los territorios. El intercambio o transformación de los espacios producto de la actividad económica (minería y pesca local), conlleva a disparidades materiales y subjetivas en torno a los recursos, los usos, las apropiaciones y los cambios en el territorio. Así ya lo manifestaba Engels (1883), cuando en su obra *“La Dialéctica de la Naturaleza”* expresaba el equívoco de entender fenómenos, procesos o relaciones en el que las partes o etapas de estos episodios, deben ser causales o necesarios, pero una cosa a la vez, así como también el error de comprender procesos en su sentido de causalidad unidireccional (crítica al mecanicismo natural). *“Decir que la vida física y mental del hombre está vinculada a la naturaleza significa que la naturaleza está vinculada consigo misma, puesto que el hombre es parte de la naturaleza”* (Foster, Jhon Bellamy, p. 245, 2000).

Esta relación entre la historia humana, y el medio ha sido entendida como una interacción que erige la acción productiva y creativa del hombre, como detonante del proceso metabólico de la misma. Así por ejemplo, esta concepción dialéctica entre la sociedad y la naturaleza, *“permitía dar una expresión más sólida y científica de esta fundamental relación, al describir el complejo intercambio dinámico que se produce entre los seres humanos y la naturaleza, como consecuencia del trabajo humano”* (Op. Cit, p. 245, 2000).

Por su parte, Iván Mészáros (1995), señala una relación tríadica de la humanidad, la naturaleza y la producción, basándose principalmente en la teoría de la alienación del trabajo. Una ejemplificación para ello lo otorga Brett Clark & Jhon Bellamy Foster (2010), que señalan como la producción a escalas mayores,

*“intensificó las demandas metabólicas de la naturaleza, introduciendo nuevas relaciones sociales y formas de intercambio socio-ecológico. Esto está arraigado, en la alienación de la fuerza de trabajo humana (en sí un*

*agente natural) y, a través de esto, de todo el metabolismo de la naturaleza humana” (Foster, Jhon Bellamy & Clark, Brett. Pág 126. 2010).*

En este sentido, es un proceso temporal y espacial el interpretar dialécticamente las cuestiones ambientales, así *“space - time, territory, and environment are all embedded in substantial processes whose attributes cannot be examined independently of the diverse spatio-temporalities”* (Harvey, David. Pág. 263, 1996). Esta perspectiva dialéctica, constituye el fundamento del materialismo crítico, y un proceso *“sociofísico”*, que en palabras de Swyngedouw (2004), conforma un principio del metabolismo socio-natural, por el cual las personas y/o colectivos, explotan y transforman la naturaleza, el espacio y ellos mismos.

Por consiguiente, esta perspectiva crítica de comprender e interpretar los acontecimientos y problemáticas ambientales en el siglo XXI, es una tentativa por mediar una reciprocidad imparcial entre la minería a gran escala, y las formas locales de producción artesanal en el mar. En este sentido, se comprenden las condiciones orgánicas de la producción espacial, así como de las conformaciones humano-históricas que construyen espacios por medio del trabajo productivo en los territorios.

## **2.2 Producción espacial y coexistencia territorial: pesca artesanal y minería cuprífera.**

### **2.2.1 Realidades normativas y subjetividades conceptuales de la pesca artesanal.**

Para efectos del espacio geográfico, *“la acción es acción en un espacio, y es el espacio el que da forma a la acción”*. Hace 20 años en São Paulo, el brasileño Milton Santos (1996) parafraseaba a otro geógrafo, el sueco Torsten Hägerstrand, señalando la condición orgánica que propicia la acción en el espacio. En esta línea, Agüero (1992), señalaba la aptitud de acción de los territorios costeros, que determinan su dualidad, heterogeneidad y diversidad estructural necesarios para la acción política en estos escenarios.

En este sentido, el territorio es contenedora de procesos, decisiones y acciones políticas que ramifican en las formas de intervención espacial que se ajustan a los más variados elementos vinculantes del área. La pesca artesanal ha sido altamente discutida, básicamente por el sentido conceptual del término, por la escala y el contexto histórico, así *“The terms ‘artisanal’ and ‘small-scale’ are often used interchangeably and they are sometimes referred to as a sub-group of coastal fisheries”* (Chuenpagdee, Ratana, p. 10, 2006).

Han sido variados los estudios para conceptualizar y generar un marco teórico y referencial en relación a la pesca artesanal<sup>10</sup>, aunque es difícil equilibrar un consenso sobre dicha situación, *“a comparative look at how ‘artisanal fisheries’ are defined indicates that recurrent criteria are: size of the boats, gross tonnage, fishing gear and socio-economic considerations. Fishing operations that are considered ‘artisanal’ in some countries do not qualify as such in others.”* (Elías, I., Carozza, C., Di Giacomo & et.al, p. 14, 2011). Al menos estos serían los criterios básicos de definición hacia la actividad pesquera artesanal, propuesto por la FAO.

Dentro del ámbito nacional, la legislación institucional evidentemente se erige como el agente más relevante en relación a las comunidades y actividades pesqueras, estas intervienen indefectiblemente en el entramado y la dialéctica sociedad-naturaleza de la costa. En cuanto a la definición de pesca artesanal, la Ley General de Pesca y Acuicultura de 1991 (LGPA), la define como:

*“actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales que, en forma personal, directa y habitual, trabajan como pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal, con o sin el empleo de una embarcación artesanal. Sin perjuicio de lo anterior, se considerará también como pesca artesanal la actividad pesquera extractiva realizada por*

---

<sup>10</sup> Ver, Ratana Chuenpagdee, Lisa Liguori, Maria L.D. Palomares and Daniel Pauly (2006) en *“Bottom-Up, Global Estimates of Small-Scale Marine Fisheries Catches”*, también variados estudios intercontinentales y latinoamericanos han sido desarrollados por la FAO *“Country profile”*, y un detallado estudio latinoamericano con la participación de destacados investigadores de cada país, titulado *“Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean”* (2011). Otras investigaciones de acuerdo a aspectos socio-económicos de comunidades locales de pescadores artesanales en función a el desarrollo, análisis y tendencias futuras, han sido efectuados por Jentoft, Svein; Eide, Arne (2011) *“Poverty mosaics: Realities and prospects in small-scale fisheries”*, o ver también Béné, Christophe (2011) *“Poverty in small-scale fisheries old issue, new analysis”*.

*personas jurídicas que estén compuestas exclusivamente por personas naturales inscritas como pescadores artesanales en los términos establecidos en esta ley. Esta excepción será aplicable sólo a armadores y a organizaciones de pescadores artesanales. Para los efectos de esta ley, la actividad pesquera artesanal se ejerce a través de una o más de las siguientes categorías: armador artesanal, pescador artesanal propiamente tal, buzo, recolector de orilla, alguero o buzo apnea” (Ley General de Pesca y Acuicultura, p. 8, 1991).*

También;

*“Los pescadores artesanales están agrupados en varias organizaciones, como la Confederación Nacional de Pescadores Artesanales de Chile (CONAPACH), la Confederación Nacional de Federaciones de Pescadores Artesanales (CONFEPACH) que agrupa a su vez 14 organizaciones y el Consejo Nacional por la Defensa del Patrimonio Pesquero (CONDEPP), de esta forma la pesca artesanal ha logrado organizarse y obtener mayores logros en sus demandas, principalmente en contra de las regulaciones del Estado.” (Palma, F. Cambiaso, G. Pérez, P. Palacios, C. 2015).*

Por otra parte, Potocnjak (1990) señalaba que *“los pescadores artesanales pueden identificarse, para el caso de Chile, como grupo poseedores de un oficio y una profesión, ya que dependen exclusivamente de la pesca para subsistir y por ello son altamente dependiente de los cambios en ambientes naturales y sociales” (Potocnjak, en Vial & Frey, pág. 62, 1996).*

Estas formas de organización local ha sido la contra-respuesta de las comunidades a la presión impuesta en el territorio desde la productividad a gran escala, el uso de los espacios, el derecho a propiedad, la ley institucional, y los cambios tecnológicos que se traducen y replican a cualquier actividad en la actualidad. Así por ejemplo, *“algumas mudanças e inovações nas técnicas de pesca artesanal, por exemplo, são respostas adaptativas dos pescadores para reduzir e controlar as variações de ordem ambiental e sócio-econômica”.*

(Diegues, Antonio, p. 18, 2003). Por consiguiente la relación de los pescadores artesanales con su entorno inmediato, los recursos y los elementos, decisiones y acciones interrelacionados a ellos, configurarían nuevas territorialidades.

En definitiva, *“el incierto futuro de estos espacios y de sus habitantes, continuará, a medida que la expansión del crecimiento económico se desarrolle sin la existencia de mecanismos acordes que regulen la concentración de la propiedad.”* (Avalos, Pablo, p. 26, 2006). Además, según el investigador brasileño del instituto de oceanografía de la Universidad de São Paulo, lo anterior se agudizaría debido a *“la visión de un territorio “vacío” sin límites locales, establecido por el Estado a través de la imposición de límites definidos en conceptos tales como “mar territorial” o “área de manejo” - marcadas por el reduccionismo científico de la planificación económica”* (Diegues, Antonio 2003).

Esta mezquindad en el análisis netamente económico supone también transformaciones espaciales que, bajo la lógica acumulativa, suscitaría ocupaciones espaciales incoherentes, sin una planificación territorial reflexionada, en conclusión distributivamente desigual temporal y espacialmente.

### **2.2.2 El flujo oculto de la minería cuprífera.**

La alta trascendencia minera en la región, evoca inmediatamente las contradicciones productivas de la minería, en donde el valor de uso, entendido como producción necesaria de bienes y/o servicios para la satisfacción directa de la necesidad humana, disocia radicalmente del valor producido en la apropiación y transformación del medio, configurándose desigualdades espaciales y temporales.

*“La idea básica del ajuste espacio-temporal es bastante simple. La sobreacumulación en un determinado sistema territorial supone un excedente de trabajo (creciente desempleo) y excedente de capital (expresado como una sobreabundancia de mercancías en el mercado que no pueden venderse sin pérdidas, como capacidad productiva inutilizada, y/o excedentes de capital dinero que carecen de oportunidades de inversión productiva y rentable)”*. (Harvey, David, p. 100, 2005).

Esta premisa indicada por el Geógrafo Británico se complementa negativamente, cuando ese flujo de mercancías y/o recursos adquiere dimensiones espacio-temporales que no logran capitalizar la justicia territorial o ambiental requerida por la población en un determinado sistema territorial. Básicamente Harvey (2005) expresa en estas breves líneas una cuestión bastante conocida, aunque no por eso obvia, muy por el contrario, la situación desigual de la distribución territorial en la productividad de materias y energías, ha sido soslayada hasta el punto de generar una conflictividad latente en términos ecológicos, económicos y políticos, que ha rebasado los límites de la dignidad humana.

Con el decaimiento de la producción “fordista” y la continua contradicción de las fuerzas y relaciones de producción, se propició que el sistema comercial y financiero mundial tuviese que re-inventarse, ante la crisis, esta es la cualidad y necesidad más destacada en la urgencia. No expresadas explícitamente por los discursos dominantes, estas contradicciones del sistema productivo actual revelan tácitamente momentos de crisis económicas, resultado de un desequilibrio en la capacidad de carga, que el soporte natural o la tierra pueden acarrear. *“la crisis económica es el crisol en el cual el capital reestructura las condiciones de producción, también de maneras que las vuelven más transparentemente sociales en su forma y su contenido”*. (O’Connor, James, p. 5, 2001).

Es atribuible entonces a los movimientos sociales, ambientalistas, ecologistas, o de resistencias étnicas, raciales, de género y clase, la necesidad imperiosa a la contestación de esta situación, que en algunos casos, se tintura con las individualidades, burocracias y fracciones reaccionarias de las dirigencias sociales. Es quizás con ello, la resistencia a la actividad minera una de las más paradigmáticas, por su escala y temporalidad de permanencia territorial de esta actividad, que por producto tiene una transformación inevitable en el espacio. Como mencionaba O’Connor (2001), las condiciones productivas se vuelcan en ocasiones sensibles a las contradicciones, y de este modo, algunas de esas “formas” y “contenidos” de las resistencias, no toman el nivel contestatario

requerido para enfrentar las crisis ambientales. En este sentido, la minería recrea territorialmente lo ya mencionado.

Los cuestionamientos en torno a la actividad minera mantienen una historia prolongada, en donde las visiones y discusiones discrepan finamente, hasta las más variadas contra-respuestas cargadas de pensamientos ideológicos. Ya así en el siglo XVI, el padre de la “mineralogía moderna” Georgius Bauer, en su reputado texto “De Re Metallica”, acuñaba la comprensión de los potenciales efectos de la actividad minera en el espacio, aunque anacrónico al modelo actual de producción, dejaba entrever el carácter metabólico e indisociable entre la acción humana y el medio. Bauer en Carpintero, argüía la noción más generalizada y simplificada en torno a las incidencias o consecuencias de la actividad extractiva minera.

*“el argumento más fuerte de los detractores es que las operaciones mineras devastan los campos (...), los bosques y los sotos porque hay necesidad de una cantidad inacabable de madera para construcción, para la maquinaria y para la fundición de metales. Y cuando se han derribado los montes y los sotos, quedan exterminados los animales y los pájaros, muchos de los cuales constituyen un agradable manjar para el hombre. Además cuando se lavan los minerales, el agua que se ha utilizado contamina los arroyos y los ríos y o bien destruye los peces o los hace huir. Por consiguiente, los habitantes de esas regiones, debido a la devastación de sus campos, sus bosques, sus sotos, sus arroyos y sus ríos, encuentran dificultad para obtener lo necesario para la vida” (Carpintero, Óscar, p. 240, 2005).*

Por consiguiente, la minería [cuprífera] ha sido objeto de discusión político, económico y ambiental. No es menor que en Chile esta actividad sea una de las más explotadas tras la liberalización de la economía, que comenzó en los 70’, se agudizó en los 80’ y se consagró en los años 90’<sup>11</sup>. El incremento exponencial de la actividad minera conllevó a la agudización de las problemáticas entre la dialéctica “sociedad-naturaleza”, que generalmente son deterioros y tensiones

---

<sup>11</sup> Ver, Folchi, Mauricio (2003), Moussa, Nicole (1999), Cortés, Manuel (2010), Vergara, Angela (2011).

territoriales y/o ambientales que repercuten en una fracción del sistema productivo, es decir, a los habitantes (desposeídos y ajenos del poder decisorio) de pequeñas localidades diezmadas por los resultados de la minería. “*En Chile, se produce hoy el doble de cobre que en 1994, cuatro veces más que hace veinte años, y diez veces más de lo que se producía en los años cincuenta.*” (Folchi, Mauricio, p. 79, 2009), actualmente esa cifra debería ser superior, y los conflictos o luchas ambientales, eco-sistémicas y territoriales, consecuencias de la contradicción productiva de la actividad minera, ha dejado localidades con escases de recursos para una vida mínimamente digna.

En contraparte existe la renovación e innovación tecnológica de la minería, que ha “reivindicado” el historial negativo de la incidencia medio-ambiental y territorial de la actividad minera, propiciado también con las nuevas políticas ambientales a nivel mundial y nacional, aunque, no obstante, condicionó a territorios a las reminiscencias de perturbaciones ecológicas, ambientales y territoriales, por lo que Carpintero (2005) mencionaba

*“No en vano, como hace años se recordaba con un deje de amargura: “ha hecho crisis la minería tradicional. Con ella se ha llevado mil datos y, también, mil problemas”. Circunstancia que, a la hora de calcular las mochilas de deterioro ecológico o flujos ocultos, nos ha llevado a efectuar estimaciones que completen la información disponible con la ayuda de coeficientes que para casos análogos se han utilizado en la literatura”.* (Carpintero, Óscar, p. 241, 2005).

Esta interrelación, representa el carácter sistémico u orgánico de los modos productivos, la minería del cobre cumpliría aquella función intermediaria (como actividad), de relación entre en medio y el trabajo humano, sin embargo, esta relación se complejiza cuando se requieren comprender las ramificaciones sociales y naturales vinculadas a esta cuestión. Tal cual expresaba O'Connor (2001) más arriba, la geógrafa argentina Ana Berardi (2010) ponía énfasis en cómo la minería se engrana y acomoda en un espacio cualquiera, incidiendo las relaciones ya existentes.

*“En definitiva, el territorio tiene forma y contenido. Es un conjunto orgánico de relaciones sociales, que desarrolla su actividad en un medio natural modificado. Tiene un factor constructivo: su base productiva y su superestructura, así como los elementos derivados: los patrones de uso. Por esta razón resulta inviable separar el contenido social del territorio de su forma material que ha sido conformada históricamente.”* (Berardi, Ana Laura, p. 5, 2010).

Interesante resulta la forma de operar de esta actividad, que normada para efectos de regular la riqueza o valor adquirido, no ha sugerido una solución real a la propiedad y los conflictos derivados de ello. Así por ejemplo, el uso de la naturaleza, recrea un quiebre orgánico entre la sociedad y la misma, puesto que incluso bajo la ley 18.248 sobre el “Código de la Minería” promulgada en 1983, el Estado confiere el uso y goce del territorio explotado, aunque este no transfiere concretamente la propiedad del terreno, la forma y contenido del espacio está deliberadamente construida, siendo el uso y sus incidencias núcleo y sentido de tensión ambiental.

### **2.3 Conflictos ambientales y sus interpretaciones:**

El nexa entre la sociedad humana, la naturaleza, y su intrínseca interrelación suscitan un abanico de posibilidades y transformaciones espaciales. En el territorio se expresan cambios que son la forma material de un fenómeno estructural más profundo, junto con ello muchas han sido las intenciones de comprender la conflictividad ambiental<sup>12</sup> entre minería y pesca. Por otra parte, hay q considerar el carácter interdisciplinario del término, además de su condición etérea entendiendo el conflicto simplemente desde una visión academicista, puesto que el conflicto es territorial y dinámico, no estático ni teóricamente fijo.

---

<sup>12</sup> Ver, Sabatini y Sepúlveda (2000), Folchi, Mauricio (2001), Geilfus, Frans (2002), Cartagena, Rafael (2009).

Al hacer alusión a la mutabilidad del conflicto, se hace referencia a la cualidad “de histórico” del mismo, es decir, a la condición social del conflicto, que según la definición de Walter (2009)

*“son procesos, es decir, no son estáticos y tienen un desarrollo temporal. En este sentido, pueden analizarse en términos de ciclos o series de ciclos con un inicio, un desarrollo y un cierre, que puede ser parcial o total. Estos procesos tienen lugar en el ámbito público, por lo que se excluyen las disputas del espacio privado”.* (Walter, Mariana, p. 2, 2009).

Por otra parte, la misma autora biseca el conflicto en otro ámbito, el ambiental. Este se concretaría cuando se desarrolla dentro del “soporte” ambiental, la controversia, disputa u oposición. Este “soporte” o ambiente, es también comprendido por Moraes (2009) como;

*“o lugar avaliado em sua integridade, como depositário de materiais da natureza e como fonte de serviços ambientais, como suporte das atividades e como meio de realizá-las, como resultado de ações pretéritas e como matéria-prima para o devir”.* (Moraes, Antonio, p. 83, 2009).

El conflicto ambiental y el socio-ambiental mantienen la discrepancia o distinción más evidente en términos de participación y acción de los actores involucrados en una tensión, divergencia y/o asimetrías del poder espacialmente plasmadas por las ideas. Para Sabatini (1997) por ejemplo, las “conflictividades ambientales” se acotan a aquellas situaciones y procesos espaciales, en el que una determinada acción daña el medio ambiente, siendo interpelada por la comunidad. Se atribuyen aquí riesgos ambientales, suscitados por un agente de poder transformador mayor en el territorio, y que en síntesis afectaría o incidiría a la comunidad, resultado directo de las decisiones de privados o Estado.

Para Rafael Cartagena (2009), el conflicto ambiental adquiere dos perspectivas, o dos formas de abordar la problemática. Una es la conflictividad social, explicada con anterioridad, abordaje más próximo a la sociología, “la segunda perspectiva, en cambio, se ocupa de confrontaciones en torno al acceso y uso de recursos

naturales. Situaciones que no siempre calzan en el esquema defensores del ambiente y “destructores”. (Cartagena, Rafael, p. 12, 2009).

Además, algunas ideas de Sabatini (1997) son desarrolladas mayormente por Cartagena, apuntando que:

*“Algunos autores llaman “conflictos socioambientales” a los que se relacionan con la distribución de los recursos naturales –puesto que en ellos se mezclan cuestiones sociales, económicas y ambientales- y reservan el término de “conflictos ambientales” para los que se producen a partir de una acción que daña el ambiente y es resistida por la ciudadanía”.* (Op, Cit, p 12, 2009).

En esta línea, el conflicto ambiental toma connotación política, cuando se contraponen dos visiones en como relacionar la producción y lo “natural”. Por ende, Orellana nutre esta discusión, señalando que el conflicto adquiere una dimensión socio-natural en la medida que se interrelacionan los elementos y agentes puestos en tensión. El conflicto ambiental toma cariz social cuando se tiene; a) Naturaleza como recurso natural, frente a naturaleza como espacio de vida (traducido a intereses y necesidades de 2 posiciones). b) Naturaleza como recurso natural (traducido en usos accesos explotación y manejos de recursos), c) Naturaleza como espacio de vida (traducido como la interacción de las 2 anteriores tipologías del conflicto ambiental). (Orellana, René, pp 101-102, 1999).

Tanto el recurso como el espacio de vida son comprendidos como elementos políticos y económicos. Rafael Cartagena (2009), quien prescinde de dicotomías para conceptualizar el conflicto ambiental, sugiere una visión organicista de esta relación, acusando entradas y salidas de flujos en la producción económica de los espacios. Así entonces;

*“En cuanto a la categoría de conflicto ambiental, ¿Qué criterios se puede utilizar para definir sus alcances y especificidad?, no es la participación de ambientalistas lo que caracteriza los “conflictos ambientales”, sino que el*

*centro de la disputa en los mismo es una acción o proceso concreto de apropiación o retorno”. (Cartagena, Rafael, p. 14, 2009).*

El autor continúa, realizando una afirmación concisa y concluyente de la cita anterior, el centroamericano dice que *“el conflicto acompaña al metabolismo [socio-natural] de otra manera: en la pugna, a veces sutil, a veces dramática, por la distribución ecológica”*. (Op cit, p. 11, 2009). Sentenciando con ello, la condición metabólica del conflicto, es decir, resultado de la distribución desigual del “desarrollo” y “atraso” entre territorios.

#### **2.4 Conflictos ecológicos-distributivos:**

Se habla de recursos y espacio como elementos políticos, en el que la red relacional, mantiene acciones, usos e intervenciones en el territorio que conllevan a formas de organización y cambios permanentes en el espacio. La indicación y decisión de los actores comprometidos con el intercambio de materias y productos del patrimonio natural<sup>13</sup> terminaría en asimetrías espaciales, distribución desigual y separación de efectos y procesos en la “tierra” (entendido como soporte). Ya parafraseaba Moraes a Marx, cuando señalaba las rupturas entre la producción económica y el desarrollo ecosistémico en relación a la apropiación y valorización del espacio:

*“No capitalismo, é o controle exclusivo de um espaço que fundamenta o uso dos atributos naturais ali contidos. Daí Marx dizer que o foco de estudo da relação homem/natureza não deveria estar na identificação da sua unidade (como fazem tradicionalmente os estudos geográficos), mas no entendimento da separação total ocorrida baixo este modo de produção.”*  
(Moraes, Antonio, p 80, 2009).

---

<sup>13</sup> O patrimônio natural diz respeito ao conjunto dos estoques de recursos naturais depositados num dado meio terrestre disponível para um grupo humano no processo de sua reprodução. Ele expressa a identificação do potencial de bens da natureza possível de ser utilizado pela sociedade naquele espaço específico, o que faz do patrimônio natural um componente essencial de qualquer território. (Moraes, Antonio, 2009).

Es esta causalidad de la relación productiva, la que explicaría acciones y reacciones en el territorio; conflictos ambientales que se proyectan y plasman distintivamente en el medio. Esta desigualdad distributiva es mayoritariamente estudiada por el campo de la economía, vinculando la política y últimamente a la ecología<sup>14</sup>. Una de las claves o aristas de la desigualdad ecológica-distributiva tiene relación con la orgánica política-estructural de los territorios, en este sentido; Martínez, en sus tesis de ecologismos de los pobres y los conflictos ambientales (2005), plantea:

*“El metabolismo de las sociedades ricas no se podría sostener sin conseguir a precios baratos los recursos naturales de los proveedores de materias primas. Es una condición estructural. Esas exportaciones baratas del Sur se consiguen pagando poco (ya que en general los pobres venden barato) y prescindiendo de los costos ambientales. Además, la capacidad de exigir pagos de la deuda externa ayuda a los países ricos a forzar a los pobres a la exportación de recursos naturales baratos”* (Martínez Alier, p. 18, 2008).

Para Martínez-Alier entonces, esta sería un fenómeno que explicaría las rupturas entre la relación ser humano-medio, Walter, se refería también a las ideas del español, escribiendo:

*“Desde esta perspectiva, los conflictos ambientales son conceptualizados como conflictos ecológicos-distributivos. Un concepto nacido de la economía ecológica que vincula estos procesos con el crecimiento del metabolismo de las sociedades del Norte que consumen cada vez más materiales, energía y agua impulsando un desplazamiento geográfico de fuentes de recursos y sumideros de residuos hacia la periferia”* (Martínez-Alier en Walter, Mariana, p. 4, 2009)

---

<sup>14</sup> Estudios sobre la distribución desigual del deterioro ecológico, con énfasis político, han sido desarrollados por el académico español, Joan Martínez Alier y el Indio Ramahandra Guha quienes desarrollaron la tesis del “ecologismo de los pobres” (2005) o el “ecologismo popular”. (2014), y el oceánico Martin O’Connor, con su texto del año 1994, “Is Capitalism Sustainable?: Political Economy and the Politics of Ecology”.

Además,

*“El concepto de la distribución ecológica apunta también hacia procesos de valoración que rebasan a la racionalidad económica en sus intentos de asignar precios de mercado y costos crematísticos al ambiente, movilizándolo a actores sociales por intereses materiales y simbólicos (de supervivencia, identidad, autonomía y calidad de vida), más allá de las demandas estrictamente económicas de propiedad de los medios de producción, de empleo, de distribución del ingreso y de desarrollo” (Enrique Leff en Walker, Mariana, p. 4 2009).*

La investigación en torno a las distribuciones asimétricas de las crisis productivas, procura comprender los resultados de las intervenciones territoriales de proyectos u obras materiales, actividades económicas o decisiones en la gestión y organización del espacio. El producto de la acción suscita conflictos, en este sentido, la distribución ecológica, es definida como una categoría para comprender las externalidades ambientales y los movimientos sociales que emergen de “conflictos distributivos” (Leff Enrique, p. 19, 2003). Por otra parte, la distribución ecológica desigual designa;

*“las asimetrías o desigualdades sociales, espaciales, temporales en el uso que hacen los humanos de los recursos y servicios ambientales, comercializados o no, es decir, la disminución de los recursos naturales (incluyendo la pérdida de biodiversidad) y las cargas de la contaminación” (Martínez-Alier, en Leff, Enrique, p 19-20, 2003).*

Tras las ideas sobre la desigualdad espacial de las distribuciones ecológicas, del autor insigne en la materia, como lo es Joan Martínez-Alier, el Chileno Mauricio Folchi (historiador ecológico y ambiental), cuestiona algunas de las ideas del español, asegurando que el carácter ecológico de los conflictos distributivos, no necesariamente adquieren una connotación “ambientalista” u “ecologista”<sup>15</sup>, es decir, la percepción de los mismos, no es una cualidad irrestricta de los

---

<sup>15</sup> Más detalles sobre esta discusión (centrada en Chile), son desarrollados por Fernando Estenssoro (2009) en “Medio ambiente e ideología. La discusión pública en Chile, 1992-2002”.

movimientos o luchas territoriales en torno a proyectos de impacto ambiental. Folchi (2001) acusa una relación simplista entre el conflicto (punto de partida) y el ecologismo (punto de llegada), en donde irrefutablemente se precisa de una interconexión histórico-material del contexto. En definitiva, *“no constituyen, ante los ojos de un historiador [chileno], un enfoque suficientemente convincente, que comprenda el problema en toda su profundidad temporal y lo aprecie en toda su complejidad sociocultural.”* (Folchi, Mauricio, p. 80, 2001).

No obstante, Martínez-Alier ha desarrollado la ecología política y argumentos contra el discurso dominante y la súper-estructura política y económica que diezma principalmente a las masas más empobrecidas. En este sentido,

*“Aquí es importante aclarar que en la obra de Martínez-Alier la distribución ecológica siempre es el resultado de las decisiones humanas en el marco de relaciones sociales, no se trata de la dotación natural de recursos en un espacio geográfico dado. Pero si los sujetos de la distribución ecológica son los seres humanos, sus “objetivos” provienen de la naturaleza (apropiación), o terminan en ella (retorno)”.* (Cartagena, Rafael, p. 24, 2009).

En definitiva, resulta elemental en este tipo de conceptualizaciones las intenciones de los autores por vincular aspectos materiales y cuantificables en la relación productiva de las actividades extractivas. El recurso natural<sup>16</sup> en relación a la propiedad o derecho productivo de la “naturaleza”, mantiene ciertas contradicciones, necesarias para comprender los estudios político-ecológicos en concomitancia al metabolismo de esta interacción espacial. En su tesis de doctorado, Cartagena menciona que;

*“La distribución ecológica de los conflictos, pueden ser analizados desde dos enfoques, no excluyentes. Por una parte, mediante la cuantificación*

---

<sup>16</sup> Antonio Moraes (2009) acuña este concepto para diferenciarlo del “Recurso ambiental”, mientras el recurso natural se manifiestan como productos, los recursos ambientales serían condiciones, es decir, la belleza escénica o el aire puro, por ejemplo.

*física de algunos servicios<sup>17</sup> se trataría de responder preguntas sobre la productividad de los ecosistemas en términos de biomasa, agua, oxígeno, etc. Y las características de su distribución (...) Otra manera de abordar la distribución ecológica es a partir de la distribución de atribuciones o derechos sobre naturaleza y los bienes y servicios ambientales que ella proporciona". (Op cit, p. 26, 2009).*

Las formas que tomen los momentos, las etapas o fases de intercambio material y la energía productiva accionada en el territorio, conllevará a una característica forma metabólica de la relación socio-natural, traducido meramente en conflictos de usos y desusos espaciales.

## **2.5 Metabolismo Socio-Natural:**

### **2.5.1 Concepciones y conceptualizaciones disciplinarias del metabolismo**

Es la actividad económica minera una de las más ilustradas y ejemplificadas en los conflictos por la producción del espacio<sup>18</sup>. La contradicción de la producción espacial es fruto de la incongruencia de los mecanismos estructurantes sobre la red metabólica territorial. Para Bárbara salinas esta situación conflictual del medio se suscitaría cuando esta;

*“Se produce en el proceso humano de apropiación y transformación de la naturaleza y los sistemas tecnológicos que sobre ella intervienen, de dos maneras: a) entre choques de intereses entre quienes causan un problema ecológico y entre quienes reciben las consecuencias o impactos dañinos de dicho problema, b) como desacuerdo o disputa por la distribución y uso de*

---

<sup>17</sup> El autor expone el término servicios, en relación a las funciones ecosistémicas señaladas por Gómez-Baggethun & Groot (2007), que tras una reformulación de tipo más antropocéntrica, terminan por señalarse servicios de abastecimiento ambiental: servicios de sustrato, hábitat, suministro, regulación, soporte y culturales (Cartagena, 2009).

<sup>18</sup> Estudios interdisciplinarios en torno a la conflictividad territorial y ambiental producto del desarrollo minero han sido presentados por Sánchez, Alba (2004), Ortiz, Pablo (1997), Gonçalvez, J (2001), Bowen, Sofía (2012), Aedo, Paz (2005), Folchi, Mauricio (2001), Salinas, Bárbara, (2007)

*los recursos naturales entre los pobladores de un territorio determinado”*  
(Salinas, Bárbara, p. 46, 2007).

La geógrafa rescata elementos iniciales y progresivos (apropiación y transformación) de la producción mercantil de la “naturaleza”, es decir, la explotación por medio del trabajo o actividad productiva entre la sociedad humana y el medio “natural”, *“Labor is in one aspect a natural force, with natural needs. Yet labor is a social force also, and social production changes human needs”*. (McKenzie, Wark, 2015).

Según Cartagena (en su tesis de postgrado de 2009), Marx en “El Capital”, ya mencionaba al trabajo como “manifestación general” del metabolismo socio natural en el espacio, aunque esto no significa que el trabajo precede al intercambio de materias entre los humanos y el entorno natural, únicamente lo entiende como rasgo distintivo de los avances técnicos y factor esencial de la configuración de espacios. (Cartagena, Rafael. 2009).

*“Se desprende, entonces, que el “metabolismo” en la obra de Marx, es un vínculo material de la especie humana con la naturaleza que surge por mediación del trabajo, cuyo contenido es el intercambio o circulación de elementos materiales”* (Op cit, p. 6, 2009).

Por lo demás, el mismo Marx & Engels (1875) en la “*Critica del programa de Gotha*”, critican al primer párrafo: *“El trabajo es la fuente de toda riqueza y de toda cultura”*

*“El trabajo no es la fuente de toda riqueza. La naturaleza es la fuente de los valores de uso (¡que son los que verdaderamente integran la riqueza material!), ni más ni menos que el trabajo, que no es más que la manifestación de una fuerza natural, de la fuerza de trabajo de los seres humanos”* (Marx, Karl. Pág. 8, 2000).

Así entonces, términos como los de apropiación-producción, transformación-distribución y consumo-residuos, son ampliamente abordados por estudios sobre

el intercambio material entre sociedad-naturaleza. Este intercambio o cambio, es el proceso inalienable de los territorios y la vida humana.

El metabolismo socio-natural, concepto teórico y metodológico que procura ser ampliamente desarrollado para comprender algunas de las conflictividades territoriales producto de la actividad económica, es crucial para las ciencias sociales. De esta forma, resulta insólito que las ciencias sociales no acuñen el término para las investigaciones espaciales, que además, toma un cariz paradójico cuando Karl Marx, quien fuera un importante contribuidor de teorías sociales, es el que aplica por primera vez el término “Metabolismo” <sup>19</sup> influenciado por Liebig y Moleschott (Fischer-Kowalsky, Marina. 2002).

Esta autora además señala como la biología ha sido una de las disciplinas que más se ha atribuido el término, señalando que *“la palabra alemana “stoffwechsel” y su equivalente “metabolismo”, pasaron a ser usadas por la biología celular para nombrar al conjunto de reacciones químicas que ocurren a lo interno de un organismo vivo”* (Fischer-Kowalsky, Marina. 2002, en Cartagena, Rafael, 2009). Por otra parte, la ecología también se pronuncia respecto al término, haciendo referencia a fenómenos cíclicos intra e inter-especies (Sarmiento, 2000), o incluso vinculándose a estudios económicos y políticos, aunque siempre prevaleciendo las condiciones ecológicas de la producción.

Para el actual estudio, el metabolismo socio-natural será comprendido como concepto que fundamente la relación y consecuencia indisoluble de la interacción humana con el medio “natural”, recursos o valores de usos que al tensionarse, se separan, expresando un proceso y resultado histórico y temporal. Así lo ejemplifica Foladori (2002)

*“Pensemos en una célula, como unidad elemental de vida. Ella crea una membrana que la separa del entorno, pero tiene, al mismo tiempo, una*

---

<sup>19</sup> “Marx utilizó ese concepto en dos principales sentidos: como una analogía o metáfora biológica para ilustrar la circulación de las mercancías, y de manera más general como un “intercambio entre hombre y tierra”, o un “intercambio entre sociedad y naturaleza” (Toledo, Victor, p. 44, 2013).

*interrelación de materiales y energía con dicho ambiente externo. Al hacerlo, la célula crece, metaboliza, puede reproducirse y hasta especializarse en los seres multicelulares. El término "metabolismo" no es gratuito, sino que tiene su origen en la ciencias naturales, y busca ilustrar al comportamiento humano como parte de ese mundo natural". (Foladori, Guillermo, p. 2, 2002).*

Esta es la esencia dialéctica del término, analizar los aspectos socio-económicos y políticos del espacio, con aquellas formas o fuerzas de naturaleza externas, que no son dadas azarosamente, sino históricamente construidas.

### **2.5.2 el metabolismo social y la eximición de las fuerzas externas productivas**

El metabolismo se comprende como condicionante y condicionado del sistema social cuando para Fischer-Kowalsky (2007) se acciona un sistema híbrido, en el que:

*"links both elements that are symbolic, creations of social communications, and transmitted by communications between humans, subject to the rules of meaning and powerful for their meaning only ("cultue"), and elements of a clearly natural origin and character, firmly subject to the rules of physics and biology ("populations", "territory") in a way that has not yet been clearly especificed" (Fischer-Kowalsky, M, p. 9, 2007).*

La académica resalta la trascendencia de la sociedad organizada (interconectada o comunicada) en la estructura organicista de la producción material en el territorio, señalando que la sociedad sería elemento central en la constitución de lo que ella llama "Metabolismo socio-ecológico" (Fischer-Kowalsky, 2007). La austriaca enfatiza en la importancia de la cultura en el proceso de inter-cambio material y energético entre la sociedad-naturaleza.

*"This notion of society allows an epistemological framework for the interactions of social and natural systems to be specified. It comprises a "natural" or "biophysical" sphere of causation governed by natural laws, and*

*a “cultural” or “symbolics” sphere of causation reproduced by symbolic communication. These two spheres overlap, constituting what are termed here the “biophysical structures of society” (Op cit, p. 12, 2007).*

Conforme al concepto planteado por la autora antes citada, esta arguye que el intercambio o proceso interactivo entre la naturaleza y la cultura social, sólo es posible bajo estas estructuras biofísicas societales, que se traducen también la teorización del “metabolismo social”.

*“The concept of social metabolism (Fischer-Kowalski and Haberl, 2007) refers to the physical throughput of the economic system, in terms of the energy and materials associated with economic activities, either as direct or indirect inputs or wastes.” (Murudian, Roldan, Walker, Mariana & Martínez-Alier, Joan, p.5, 2014), además, cuando se hace referencia al metabolismo social se sobreentiende el intercambio de flujos, producto de la explotación en el territorio, por ende*

*“When speaking of metabolism however, one must have adequate knowledge of the system that has to be reproduced (...)The flows are accounted where society appropriates or releases materials from or to nature. Only then is it possible to assess the material and energetic flows required for the maintenance of the system in question.” (Walker, Mariana & Martinez-Alier, Joan, p. 5, 2012).*

Los autores continuarían, justificando con ello la trascendencia de los aportes realizados por la Socióloga Austriaca y junto con ello además, argumentando la aplicación del concepto diciendo: “we consider it as a very appropriate conceptual tool for understanding the bio-physical size of the economy and therefore the contribution of economic processes to the consumption and depletion of natural resources” (Op cit, p. 5, 2014).

En definitiva esta conjunción entre las formas naturales y socialmente construidas (inalienable a la condición humana), generaría la base para la comprensión entre la actividad productiva y el entorno inmediato. El metabolismo vendría a modelar esta relación, este intercambio de materias y energías de la que habla Fischer-

Kowalsky, representa esta inter-relación e inter-cambio espacial. Incluso *“con el concepto de intercambio orgánico (“metabolismo”), Marx describe el proceso social según el modelo de un fenómeno natural”* (Schmidt, Alfred, p. 99, 1976).

Durante el siglo XX se buscó la instrumentalización del concepto por medio de paradigmas positivistas que buscaron con el metabolismo lograr medir la relación entre producción y consumo en un territorio determinado.

*“El término ha sido utilizado desde la década de 1960 bajo la forma de “metabolismo industrial”. Lo que interesaba en los primeros análisis del “metabolismo industrial” era cuantificar el flujo de materiales a través de los eslabones de una determinada rama de la industria”* (Cartagena, Rafael, p. 7, 2009).

En las décadas posteriores, variados estudios sobre la funcionalización y aplicación metodológica y teórica del concepto “metabolismo”, fueron interpretados por variadas disciplinas, aunque siempre manteniendo un sentido cuántico y casi unívocamente direccionados al análisis de flujos materiales y energéticos intra o inter territoriales.<sup>20</sup> No obstante, el mexicano Víctor Toledo (2013) critica estos estudios, no por sus resultados, sino por sus vinculaciones espaciales desidiosas, señalando con aspereza que:

*“el uso del concepto de metabolismo social se reduce a los simples cálculos de entradas (apropiación), salidas (excreción), importaciones y exportaciones, dejando fuera de sus análisis tanto las complejas configuraciones del resto del proceso metabólico (lo que encierra la “caja*

---

<sup>20</sup> Se logran identificar aspectos tales como la salud humana, el desarrollo social y el crecimiento económico (e.g. Ayres y Simonis 1994; Opschoor 1997). Además se ha logrado cuantificar el metabolismo energético y/o material de varios países (Matthews et al., 2000; Haberl 2002), e incluso sus cambios a través del tiempo (e.g. Krausmann y Haberl 2002). Hoy existen “perfiles metabólicos” de una treintena de países, incluyendo los de la Comunidad Europea y naciones de Latinoamérica (Chile, Ecuador, México, Perú y Venezuela) y de Asia (China, Laos, Filipinas y Tailandia) (Eisenmenger y Giljum 2007; Russi et al., 2006). Últimamente se ha comenzado a evaluar los impactos sobre los recursos naturales utilizando indicadores como la huella ecológica o la apropiación humana de la producción primaria neta (ahppn) (Krausmann y Erb 2005). Ver en Toledo, 2013.

*negra”), como las dimensiones no materiales o intangibles del metabolismo”*  
(Toledo, Víctor, p. 46, 2013).

Por consiguiente, la utilización o perspectiva de este concepto, tiende a considerar dicotómicamente la sociedad y la naturaleza, que bajo las propuestas únicamente reduccionistas del intercambio social hacia el medio, no logran completarlo con un acertado análisis de las capacidades productivas y re-productivas de la lógica productiva actual, en donde incluso las crisis ecológicas o conflictos ambientales, no han sido concluyentemente aceptados.

### **2.5.3 Crítica al “metabolismo sustentable”.**

Fue bajo la crítica mundial al sistema productivo imperante, que el concepto metabólico de la relación entre el territorio, su contenido y procesos, conllevarían a un entendimiento más acabado del término. Hace 20 años ya, Marina Fischer-Kowalsky (1997) bajo la concepción “sostenida del desarrollo”, guiñaba con la rebeldía sustancial del término “metabolismo”.

*“el análisis del metabolismo de la sociedad proporciona un marco para distinguir entre cultura, sociedades o regiones según las relaciones de intercambio características con la naturaleza (...) podemos con ello impugnar el supuesto de que la producción material total de un sistema socioeconómico es una medida razonable de la presión que ejerce sobre el medio ambiente (...) en definitiva, el problema de sostenibilidad provocado por el metabolismo social es que su escala supera la capacidad de producción de los sistemas naturales.”* (Fischer-Kowalsky, Marina & Haberl, Helmut, p. 22, 2000).

Por otro lado, el también mexicano economista y doctor en ciencias ambientales, Giancarlo Delgado (2012), propone esta visión metabólica que vincule el decrecimiento económico y la comprensión particular de los territorios y sus relaciones de producción. En este sentido, este plantea que es la economía como subsistema del sistema natural que actúa como condición universal de la interacción metabólica (Delgado, Giancarlo, p. 16, 2012). En esta línea, Delgado

acusar una complejización de esta relación, producto del extractivismo imperante en las actividades mineras,

*“se pueda hablar de una correlación entre el aumento del metabolismo social y el incremento de acumulación de capital. Producto de relaciones sociales, productivas y de poder específicas, siendo las de mayor impacto aquellas que dan cuerpo al metabolismo social capitalista, ello puesto que en dicha modalidad la naturaleza es funcionalizada a las dinámicas cortoplacistas de acumulación de capital”* (Op cit, p. 17, 2012).

Tanto las formulaciones de Fisher-Kowalsky (1997), y Delgado (2012), son construcciones discursivas, resistentes al modelo actual de producción, que incluso llegan a abogar por el desarrollo sostenido, el que muchas veces resulta ambiguo, volátil e insustancial. La crítica principal al ámbito de la sustentabilidad, no es con la idea en sí, sino como esta se ha desarrollado, bajo qué mecanismos e intenciones, así como también del resultante modelo de sustentabilidad que no visualiza a la estructura política-económica como flanco directo de suspicacias y reflexiones.

James O'Connor (2000) acusaba la incongruencia del discurso “sostenible”, que no se compatibiliza con el sistema productivo actual, señalando “Una de las soluciones del capitalismo a este dilema, al menos en el corto plazo, es tan sencilla como económicamente destructiva.” (O'Connor', James, p. 39, 2000). El geógrafo Antonio Moraes señalaba que *“trata-se de um conceito vago e impreciso que propicia diferentes e divergentes leituras e interpretações, acabando por se constituir num campo de discussão mais do que numa proposição”*. Nobre & Amazonas decían que las ideas desarrollistas, pero orientados al discurso sustentable (que según Moraes se introdujo en el informe Brundtland en 1987), representan en si una adyacencia entre el modelo económico tradicional y los movimientos emergentes de reacción al sistema productivo que buscan conciliar el antagonismo de origen de ambas concepciones que resultan en encuadres ecológicos de la visión económica (Nobre & Amazonas, 2002).

Existen críticas más colerizadas de Manuel Arias Maldonado, que en su texto “Sueño y mentira del ecologismo: naturaleza, sociedad y democracia” (2008), menciona, en la misma línea de Nobre & Moraes, que estos discursos sustentables, nacen desde la aceptación de la democracia liberal como marco para la realización de la sustentabilidad, otorgando espacios discursivos y políticos para ello. (Maldonado, Manuel. 2008).

Tal como Delgado (2012) acuña “el metabolismo social capitalista”, académicos europeos, también relacionan las condiciones actuales del sistema productivo, con los problemas prácticos de la sustentabilidad,

*“the metabolism of industrial societies is dominated by exosomatic metabolism and the use of mineral resources. When the changes, the environmental impact of our metabolism have also changed, and many of the sustainability problems human society is facing today are a direct consequence of its metabolism.”* (Krausmann, Fridolin en Fischer-Kowalsky, Marina, p. 64, 2016)

Estas formas metabólicas actuales, se caracterizan por la separación, divergencia e incoherencias de las etapas o episodios de los ciclos productivos, en este sentido, el discurso de sustentabilidad o incluso la práctica misma del “desarrollo sustentable”, no coincidiría con los modelos actuales de extracción material y energética en el espacio. El planteamiento ecologista es quien más se aproxima a estos discursos, sin embargo, estos no logran llevar una crítica a la médula reproductiva del capital en su relación metabólica con la naturaleza,

*“la política ecologista no ha avanzado mucho en esta dirección por diversos motivos. Con frecuencia prefieren ignorar por completo la ecología que está construyendo el capital e interesarse por cuestiones que son separables de su dinámica fundamental”* (Harvey, David, p. 247, 2014).

Esta línea se complementa con la visión metabólica de Marx, el cual señala:

*“No es la unidad de la humanidad viviente y activa con las condiciones naturales, inorgánicas, del intercambio metabólico con la naturaleza, y en consecuencia de su apropiación de ésta, lo que requiere explicación o es el resultado de un proceso histórico, sino, antes bien, la separación existente entre estas condiciones inorgánicas de la existencia humana y esta existencia activa, una separación que se postula por completo únicamente en la relación del trabajo asalariado con el capital”.* (Marx, Karl. 1973 en Foster, Bellamy, p. 17, 2000).

En definitiva este sesgo y descuido de las teorías sustentables, no logran aunarse a la condición metabólica actual, que está rígida bajo particulares formas de relación socioeconómicas y territoriales, en donde la interacción del trabajo y/o actividad económica con la naturaleza, no se compatibilizan con los últimos discursos ecologistas o ambientalistas. Tal cual explicaba Marx, el sociólogo Bellamy Foster (2000) apunta hacia una fisura metabólica o *“metabolic rift”*<sup>21</sup>, que explicaría en parte las discontinuidades y contradicciones productivas del capital, en relación a las condiciones, a propósito de los trabajos de Marx el norteamericano decía que

*“esta concepción de las condiciones naturales elementales a las que la sociedad debe adaptarse le llevaron a desarrollar su crítica de la “brecha insalvable en el proceso interdependiente del metabolismo social” asociada a la transgresión por parte del capitalismo de las “leyes naturales de la vida”* (Foster, Bellamy, p. 5, 2014).

Sin duda, el autor realiza la principal crítica al sistema productivo, y el discurso sostenible, preguntándose, *“¿Cómo se puede aplicar este análisis del metabolismo de la naturaleza y la sociedad desarrollado por Marx a la crisis epocal actual?”* (Op cit, p. 5, 2014), aquí el autor identifica dos momentos que el análisis metabólico desde la sustentabilidad no ha logrado identificar, puesto a que

---

<sup>21</sup> la “brecha metabólica”. Se refiere a la interacción entre la degradación del ambiente y el desarrollo humano de maneras de las que no se da cuenta en los instrumentos usuales de medición (Foster, Bellamy. 2015).

los conflictos ambientales, en relación a los territorios, no logran ser comprendidos a cabalidad por los instrumentos e índices convencionales, sistémicos y burocráticos de mediciones. En síntesis, para analizar los problemas ecológicos se ha utilizado el concepto de “brecha metabólica”, *“por el contrario, la otra parte del análisis del metabolismo naturaleza-sociedad, más relacionada con la mercancía, centrada específicamente en el rol de la producción de valor de uso, apenas ha sido tratada en un contexto ecológico”*. (Op cit, p. 5, 2014). En síntesis, se obvia el carácter dialéctico del concepto “socio-natural”.

#### **2.5.4 Interpretaciones y análisis del Metabolismo Socio-Natural.**

Otros análisis del metabolismo sociedad-naturaleza, desarrollan especial interés, peculiarmente en acotadas partes de un proceso espacial mayor. El concepto de metabolismo socio-natural, *“incorpora una idea de metabolismo en otro nivel de abstracción”* (Cartagena, 2009), este al igual que Marina Fischer Kowalsky (1997-1999), y Victor Toledo (2013) entienden la condición materialista e histórica de este concepto. Mientras la austriaca (2007) focalizó sus análisis a los flujos materiales y energéticos expresados en consumos y eliminación, con investigaciones orientadas a la biofísica, Toledo (2008) se importa por las significaciones socio-históricas del metabolismo, es decir, los elementos o factores propios de la producción y distribución espacial.

Del mismo modo que la conceptualización más consensuada y utilizada del “metabolismo” desde la biología o ecología, las ciencias sociales también manifiestan estas ideas como un proceso cíclico, con diferenciadas fases y con ciertos niveles de complejización interrelacionados. Sin embargo, existe una línea metódica que es clara y aceptada para la investigación, y esta es la de las fases e interfaces del metabolismo. En este sentido Fischer Kowalsky (2007) entiende el metabolismo entre sociedad-naturaleza como un ciclo que relaciona extracción, producción, consumo, eliminación, por lo que Toledo, enfatiza sus estudios en la apropiación, producción, circulación, transformación, consumo y excreción. (Cartagena, Rafael, 2009).

El metabolismo socio-natural buscaría comprender los conflictos ambientales de distribución ecológica desde el origen disidente del cuerpo orgánico de esta relación. La separación o ruptura metabólica es la clave para analizar los conflictos territoriales relacionados a las actividades productivas y sus inminentes consecuencias o incidencias espaciales. Así lo entiende James O'Connor (2001) y Cartagena, que señala que *“la distribución ecológica es una variable social del metabolismo socio-natural, que además es un categoría totalizadora, que integra los momentos sociales y socio-naturales de la relación de los seres humanos con la naturaleza”* (Cartagena, Rafael, p. 33, 2009).

Los estudios metabólicos procuran comprender flujos sociales en función a la “naturaleza” (y viceversa), además de la ocupación y la movilidad de los elementos actuantes en los procesos productivos, esto *“implica observar el metabolismo socio-natural en las siguientes dimensiones: apropiación del territorio, metabolismo de materiales y energía (apropiación, circulación y retorno) y orientación del modelo productivo”*. (Op cit, p. 46, 2009). Estos flujos subordinados a “fases” se proyectan en un territorio delimitado, la condición sistémica de este posibilita la lectura de cada uno de estos procesos, en este sentido, el metabolismo es un concepto evidentemente territorial,

*“In any case, at least within its territory, it must ensure that their metabolic reproduction is possible. The territory is therefore meaningful in containing natural resources which economic processes can appropriate. It also provides an outlet for the depositing of waste products from these processes, and it is a source of various non-provisioning ecosystem services”*. (Fischer-Kowalsky, Marina, p. 38, 2016).

Tal cual ha sido titulado la reciente complicación investigativa de la escuela de Viena por Ficher-Kowalsky, *“Social ecology: Society-Nature relations across time and space”*, el mexicano Víctor Toledo, también enfatiza bastante en la relevancia espacio-temporal del metabolismo, mencionando que:

*“El proceso general del metabolismo, en tanto que ocupa una posición en el espacio, puede analizarse también a diferentes escalas. La estrechez o amplitud espacial del enfoque definida y/o decidida por el analista revela el carácter multiescalar del estudio del metabolismo”. Prosigue; “De manera similar, el metabolismo puede abordarse en diferentes escenarios temporales, identificados por los periodos abordados, cuando se adopta una perspectiva histórica”. (Toledo, Víctor, p. 53-54, 2013).*

Esta “flexibilidad” electiva de la escala y la temporalidad, ajustaría de mejor manera los procesos o conflictos territoriales asociados a la distribución y explotación de los recursos naturales, en función a la actividad económica bajo la óptica del metabolismo socio-natural. La dimensión alcanzada por la apropiación, los usos y los rechazos materiales y energéticos de las actividades productivas en un territorio determinado, deben necesariamente evaluarse de modo interdisciplinario y holísticamente, el reduccionismo científico no compatibiliza con el concepto metabólico sociedad-naturaleza.

El metabolismo socio-natural es un concepto evidentemente dialéctico, que busca entender las rupturas estructurales de la relación productiva en el territorio, y como esto se traduce en episodios críticos de resistencias a la acción productiva. Para ello Toledo cree que es el análisis de la fase “apropiación” de ciclo metabólico que merece especial atención, puesto que, *“se refiere al momento, concreto, particular y específico, en el que los seres humanos se articulan materialmente a la naturaleza a través del proceso del trabajo”* (Toledo, 2008 & 2013). Además el sociólogo cree que es idóneo un;

*“análisis del metabolismo local (rural o agrario) centrados en el estudio de comunidades, municipios y regiones rurales y en el proceso particular de apropiación. Estos estudios analizan las relaciones de las comunidades humanas estudiadas en su relación tanto con los recursos naturales locales como con los sectores mercantiles con quienes realizan transacciones (intercambios mercantiles), es decir, revelan de manera integrada las*

*articulaciones que existen entre los intercambios ecológicos y los intercambios económicos en territorios concretos.” (Op cit, p. 47, 2013).*

En definitiva, este análisis merece especial atención en la ubicación estructural de la relación entre la sociedad y la naturaleza por medio del trabajo, es decir, de acuerdo a las funciones del flujo capital, por medio de materias y energías. El geógrafo David Harvey explicaba la complejidad y motor de esta “brecha o ruptura metabólica” de Marx y Foster (2000), está más allá de la reproducción ante la crisis del capital, sino de la validación y las reglas que rigen la relación metabólica entre las sociedad-naturaleza en los discursos y la política.

*“La concepción de mera mercancía cosificada que tiene el capital sobre la naturaleza ha encontrado resistencia. Hay una batalla permanente entre cómo el capital conceptualiza y usa la relación metabólica con la naturaleza para construir su propio ecosistema y los diferentes conceptos de esta y las actitudes hacia la misma mantenidos por la sociedad civil e incluso por el aparato del Estado”. (Harvey, David, p. 246-247, 2014).*

De ahí que nace la pregunta de Harvey para su contradicción número dieciséis de las nombradas “contradicciones peligrosas”, en su reciente obra titulada “*Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo*”. Acusa un mantenimiento político de la contradicción, que es génesis de la separación metabólica de los conflictos. “*¿Con qué fundamento podría yo entonces elevar esta cuestión de la cambiante relación metabólica entre capital y naturaleza a una contradicción peligrosa, si no potencialmente fatal?*”. (Op cit, p. 247, 2014).

En definitiva, la crítica ecológica y territorial del metabolismo socio-natural, requiere y atiende la elaboración de un conocimiento del tipo ambiental, tal cual explicaba Enrique Leff (1994), que incorpore no solo aquellos datos cuantificables y más “duros” o físicos, sino que también las visiones, valores, interpretaciones, percepciones y significados en torno a las circunstancias o acciones suscitadas por la interrelación de las actividades productivas que rompen con la “*dialéctica de la naturaleza*”.

## Capítulo 3: Metodología:

### 3.1 Posicionamiento epistemológico de la investigación:

Levantar una propuesta investigativa requiere de un posicionamiento, no necesariamente excluyente a otras propuestas o caminos epistemológicos presentes en la teoría cognitiva. El fenómeno del conocimiento y las dificultades y/o alternativas presentes en este, son premisas indisociables, que más que dificultar el desarrollo y la práctica investigativa, cooperan para ajustar y desarrollar métodos con fines satisfactorios para la investigación. Es así como Hessen (2006) en su célebre “teoría del conocimiento” señala que

*“en el conocimiento se hallan frente a frente la conciencia y el objeto, el sujeto y el objeto. El conocimiento se presenta como una relación entre estos dos miembros, que permanecen en ella eternamente separados el uno del otro. El dualismo de sujeto y objeto pertenece a la esencia del conocimiento. La relación entre los dos miembros es a la vez una correlación”.* (Hessen, Johannes, p. 13, 2006).

Se explica que el conocimiento es esencia viva del ser humano, los métodos y bases epistemológicas para llegar a este, irán variando según formación dogmática y pragmática del investigador, contexto histórico y características del propio estudio. En definitiva, tanto la condición material como las subjetivas delegadas en las relaciones humanas, sugieren una concepción material y abstracta, que correlacione la dicotomía afirmada por Hessen (Objeto-Sujeto), para ello parece apropiado en el presente trabajo contemplar una geografía radical<sup>22</sup>, que aúne directrices y saberes con el fin de comprender un fenómeno estructural, y proponer ante esta situación, una acción participativa de métodos y

---

<sup>22</sup> Posicionamiento epistemológico en geografía, que nace bajo el pensamiento y tradición marxista y como respuesta a las negligencias teórico-práctico de la corriente positivista, que basada a los métodos tradicionales cuánticos, no contestarían en los años 70’ a la necesidad disciplinaria en geografía, bajo una reestructuración del modelo económico y las surgentes contradicciones espaciales. La geografía radical, basó sus primeros estudios e intenciones en el avance teórico dedicado a los estudios del tercer mundo, inequidades, injusticias y asimetrías territoriales y los riesgos naturales, producto la creciente evolución técnica e informática de la producción.

prácticas, que como bien sugiere la geografía radical, logre consolidar y complementar un discurso crítico en la investigación.

El análisis sociedad-naturaleza desde esta tradición del pensamiento en geografía, motivó un limitado interés por las condiciones ambientales, pero no obstante, ha logrado además instaurar una nueva discusión disciplinaria y metodológica en los últimos 40 años. Luego de un quiebre y el advenimiento del paradigma humanístico, la geografía radical en su vertiente crítica, ha reformulado su praxis analítica y teórica, para nuevamente contraer vigencia durante estos últimos años, siendo con ello menos mecanicista y más sugestiva. (Gintrac, Cécile, 2013).

En definitiva, el origen, la posibilidad y la esencia del saber, son mecanismos cognitivos que se irán puliendo en la medida que la investigación sugiera cada una de las posibilidades idóneas en el trayecto teórico y metodológico. La racionalidad objetiva debe posicionar la investigación en una condición de re-evaluación y examinación constante de cada información develada. Así entonces, la percepción e interpretación de la realidad logra posicionar a la geografía radical en una posición expectante, y dotada de experiencia teórica y metódica, para enfrentar los nuevos retos de corte ambiental.

### **3.2 Enfoque metodológico de la investigación:**

La aproximación metódica para el estudio de un fenómeno, proceso, elementos espacializados, requieren de una indagación profunda entre las capacidades y posibilidades de los enfoques metodológicos propuestos. La elección del enfoque traduciría parte de los objetivos, o más bien dicho, responder a la necesidad de estos, además de evaluar la necesidades operacionales que implica la respuesta a la pregunta investigativa.

Para tal efecto, se propone un enfoque del tipo mixto, en donde tanto el método cualitativo como el cuantitativo sean construidos desde la reciprocidad metódica, técnica y analítica. Es precisa esta complementariedad, debido a la funcionalidad de cada uno (Cualitativo y Cuantitativo) para comprender de mejor manera la

investigación a realizar, puesto que ambos brindan variadas oportunidades de acercarse al conocimiento y entendimiento de la problematización. Mientras:

*“La investigación cuantitativa nos ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, nos otorga control sobre los fenómenos, así como un punto de vista de conteo y magnitudes de estos. Asimismo, nos brinda una gran posibilidad de réplica, un enfoque sobre puntos específicos de tales fenómenos, además de que facilita la comparación de estudios similares; Por su parte, la investigación cualitativa proporciona profundidad de los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad”* (Hernández, R, p. 16-17, 2010).

La dicotomía entre ambos enfoques ha sido foco de debate desde hace unos 30 años, no obstante Cook & Reichardt (1986) ya exponían la inconsistencia de la dualidad metodológica, y sobre todo negaban una relación directa entre el método y el paradigma en la investigación. Además *“no hay ninguna razón epistémica que permita oponer aporéticamente cuantitativo a cualitativo”* (Scribano, 2000). El enfoque mixto aportaría una confiabilidad mayor, necesitada por un modelo metabólico de la realidad, en este sentido *“los pragmáticos, señalan lo inadecuado de la presentación dicotómica cuanti-cualitativo, dado que en realidad son los extremos de un continuum. Su combinación le aporta confiabilidad a los resultados”* (Salazar, 1997).

El enfoque mixto, no responde únicamente al eclecticismo metódico entre los términos cuantitativos y cualitativos, sino además, busca posicionar la investigación en la necesidad imperativa de ambos supuestos, es decir, el enfoque mixto, nace de la necesidad misma de la investigación, más que como posibilidad metodológica de esta. Para tal efecto, el estudio metabólico del territorio, presupone una aproximación al objeto de estudio, una reflexión y un contacto con la realidad, que no desestima sometimientos a análisis cuantitativos, si así sugieren los objetivos de la investigación.

*“En términos generales, los dos enfoques (cuantitativo y cualitativo) utilizan cinco fases similares y relacionadas entre sí (Grinnell, 1997)*

- 1) Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos*
- 2) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.*
- 3) Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento*
- 4) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.*
- 5) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones e ideas; incluso para generar otras”.*

Bajo lo expuesto, resulta relevante, por las características de la investigación holística y correlacional, ajustar la investigación presente en términos de la metodología mixta que explique fenómenos y procesos sociales, en concomitancia a la integración práctica suscitado por las exigencias investigativas, de esta manera, ambas perspectivas (Cuantitativa y Cualitativa) suplen las deficiencias analíticas mutuamente, contribuyendo en la sensibilidad y especificidad del estudio. La metodología mixta no es mera combinación, sino una complementariedad necesaria en la investigación, junto con ello, este estudio aportaría también directrices en ese proceso de “debate y re-invencción” metodológica.

### 3.2.1 Definición de la unidad de estudio.

Para establecer el universo a muestrear, es preciso indicar como unidad de análisis tanto a los guarismos de la minería, entendido como ente o factor presente en la investigación, y sobre todo considerar la población en puerto

Flamenco que vive del mar, es decir, activos trabajadores del océano (pescadores artesanales, mariscadores y orilleros). La población, objetos y procesos a catastrar o muestrear se deben ajustar a las preconcepciones del enfoque, en este sentido la investigación acogería favorablemente un muestreo del tipo no probabilístico, puesto que es elemental el aporte realizado por cualquiera de los elementos de la unidad seleccionada. En definitiva;

*“la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico ni con bases en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador.”* (Hernández, R, p. 176, 2010).

La muestra no probabilística, se adapta a los criterios de investigación antes mencionada. En este sentido se considera un muestreo del tipo mixto y dirigido, es decir, que considere intencionalidad y representación en la muestra, y sea además, lo más generalizada posible.

Los casos o elementos a tomar, responden a la posibilidad y necesidad de la investigación y del autor, por lo que no es posible considerar unidades de estudio que sobrepasen las posibilidades de recursos en la investigación. En este sentido, la unidad se enfocará en Puerto Flamenco, sin desestimar documentación, o acercamiento personal con agentes de la minería.

La unidad de estudio y análisis, centrará interés en sujetos criteriosamente seleccionados, básicamente actores vinculados en el conflicto directamente, pescadores artesanales, mariscadores u orilleros activos, familias de estos, y/o trabajadores de la minería cuprífera. El análisis centrado en las acciones de individuos, instituciones ligadas a la pesca, organizaciones locales de pescadores artesanales, comunidades de resistencia local, considerando situaciones aisladas en la localidad, hechos y eventos en tensión con la minera en relación a la pesca y recolección de mariscos y algas, tiene la intención de canalizar la investigación en términos productivos de los sistemas artesanales en la caleta de Flamenco.

### 3.3 Definición del diseño metodológico de la investigación:

#### 3.3.1 Definición del alcance de la investigación.

La investigación estará basada en la recopilación de información por medio de documentos y colecta de datos, este alcance de tipo bibliográfico de la investigación estará fuertemente apoyado por trabajos de campo en puerto Flamenco, por el que se pretende actuar directamente en el escenario u área de investigación. Esto se articulará por medio de acciones no experimentales, es decir, no se aplican cambios que modifiquen las variables presentes en el fenómeno investigado.

Los alcances en el tipo de la investigación, responden a las posibles intervenciones a realizar en el área, objeto o proceso a estudiar, de esta manera se pretende ampliar el conocimiento desde una investigación básica, que modele y reflexione asertivamente sobre la situación a investigar.

Diseñar una estrategia o plan de investigación resulta esencial para llegar al producto final buscado. La definición de las estrategias, por lo general, se realiza bajo la premisa hipotética que en este caso es conocer el por qué Puerto Flamenco, poseyendo características físico-naturales idóneas para la producción pesquera, no se estaría desarrollando favorablemente en la última década. Bajo esto, surge la interrelación con la minería y la pregunta de investigación, que hace referencia a la potencial incidencia de la minería ligada al cobre hacia los sistemas productivos artesanales en la caleta. Junto con lo anterior, los objetivos también acaecería un determinado perfil en el diseño metodológico de la investigación.

Dada a la mutabilidad de la investigación, que considera un “estado” o proceso metabólico, se opta por una intervención mínima de las variables, proponiendo por defecto, una observación y análisis de los fenómenos, en este sentido el ajuste del modelo es del tipo “No experimental”. Es un estudio poco abordado, analiza una naturaleza ya existente, en el que no influye el investigador como tal, por ende, el diseño metodológico no experimental responde también a una flexibilidad investigativa.

En esta investigación se considerarán dos tipos de modelos, puesto que estos no son excluyentes entre sí. La investigación transeccional o transversal y la investigación longitudinal o evolutiva, son contempladas para este caso, aunque con mayor lucidez esta primera opción. El diseño Transeccional correlacional es el más idóneo para esta investigación, que contempla dos o más variables a relacionar. La relación entre dos sistemas productivos (pesca-minería) podría suceder antes o entre la investigación, por lo que la explicación surge por medio de la observación y análisis comparativos de ambas dimensiones producto de la elaboración de técnicas de levantamiento y técnicas de análisis. Para tal efecto, no se desestima el análisis temporal brindado por el diseño longitudinal, en el que se estudian grupos o subgrupos (uno o más).

**Tabla 1: Diseño metodológico.**

Tipo	Diseño	Elementos y características del diseño metodológico.
No Experimental	Transeccional o transversal: “describe variables y analiza incidencias e interrelaciones en un momento único”.	Correlacional: Tienen como objetivo describir relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. En estos diseños lo que se mide-analiza (enfoque cuantitativo) o evalúa-analiza (enfoque cualitativo) es la relación entre variables en un tiempo determinado. Este tipo de diseño, también puede precisar sentido de causalidad.

Fuente: Tipo de diseño metodológico en Hernández Sampieri, Roberto (2010) “*Metodología de la investigación*”.

Además, dada las características de la investigación, y por su naturaleza de integración irrestricta de las variables definidas en los objetivos, se hace elemental la complementariedad de técnicas de recolección de datos e información, que transiten desde la condición cualitativa al enfoque cuantitativo, por esta razón

técnicas mixtas explicarían una realidad, en un caso de estudio, donde las variables independientes no pueden manipularse deliberadamente.

Para tal efecto, se contemplan diferenciadamente cada uno de los objetivos específicos propuestos, que conllevarán lógicamente, a responder el objetivo general de la investigación. En este sentido, la aplicación de técnicas para el levantamiento de información debe ajustarse a las consideraciones teóricas declaradas con anterioridad. Se recomienda la holística y heurística de estos procedimientos para captar la información necesaria y pertinente.

En definitiva, la recolección para el primer objetivo estará basada en una encuesta, puesto que estas brindan un rasgo medible y confiable al procesamiento de la información, que contempla por lo demás, aspecto cuántico en las afirmaciones o postulados señalados en la encuesta. Para Baker (1997) la investigación por encuesta es un método de colección de datos en los cuales se definen específicamente grupos de individuos que dan respuesta a un número de preguntas específicas. Por otro lado, el objetivo pretende comparar los datos obtenidos sobre la cognición de la realidad por parte de la unidad de análisis propuesta, esto mediante un reconocimiento de muestras representativas, posteriormente evaluado por métodos estadísticos.

Esta comparación de los datos, se realizan por medio de afirmaciones que se condicen a la variable y dimensión contemplada. La particularidad de esta encuesta es que se realiza de manera trans-temporal, es decir, trata de buscar datos sobre la realidad espacial entre ambas actividades económicas, en términos productivos y en relación con su indisoluble relación con la “naturaleza”, o los recursos naturales a través del tiempo en el área de interés. En este sentido, y por sus características la encuesta bioeconómica<sup>23</sup> será la técnica de levantamiento,

---

<sup>23</sup> Término que en esta oportunidad aludirá a la relación productiva de la pesca artesanal y la minería, con la administración u apropiación de los recursos naturales. Este tipo de encuestas (catalogadas bajo este tópico) se enfoca en las influencias de las relaciones económicas, y la productividad bajo condiciones biofísicas. Por esto el interés de los flujos acaecidos bajo esta óptica, que en definitiva se traduce en lisa y llanamente en la relación entre el capital y el trabajo, bajo las conceptualizaciones de la dialéctica “sociedad-naturaleza”. Fumagalli, Andrea (2010), realiza una importante contribución al concepto y método bioeconómico, entendiéndola como una crítica a las relaciones sociales y señalando principalmente la contemplación de un

puesto su especificidad relacionada al tema y la pertinencia de esta técnica como estructura lógica por medio de una pre-elaboración de esta.

En cuanto al diseño se aplicará una encuesta bioeconómica a partir de la cual se busca entender las distintas relaciones que llegan a darse debido al impacto de la acción humana en la naturaleza. Así entonces, tal cual Ther & Valderrama (2012), la información recopilada abordará los siguientes ámbitos: i) recursos que se explotan, ya sean ligados a la pesca artesanal, marisquería u otras acciones; ii) técnicas de captura, tiempos de la misma y artes de pesca; iii) forma de comercializar los recursos; iv) costos asociados; v) sistema de organización y figuras administrativas; vi) potencial intercambio de flujos entre Puerto Flamenco y la actividad minera vii) visión, conflictos y modos de vida, en relación a la actividad minera.

Puesto que el análisis se realizará por medio del método de evaluaciones sumarias o “escala Likert” tabuladas en Excel (método de análisis muy utilizado en encuestas de investigación), se gestionará una valoración de las afirmaciones, que otorgarán datos temporales cualitativos y cuantitativos. Se evaluarán los “pro” y “contras” de la relación productiva y organizacional de estas actividades (minería y pesca artesanal), por lo que se contemplará un número mínimo de 20 encuestas. Resulta importante esta técnica de análisis, debido a que se pueden modificar las categorías, para hacer más legible o compleja las afirmaciones y variables a analizar. Todo el análisis será presentados en gráficos relacionales y métodos estadísticos de covarianza, con el fin de establecer niveles de correlación entre cada uno de los indicadores.

Para el segundo objetivo, se contemplan técnicas de imágenes satelitales y sistemas de información geográfica, altamente demandadas por las investigaciones de las últimas décadas asociados a estudios ambientales, siendo

---

dispositivo intrínseco de poder, asociada a las relaciones productivas y la capitalización de las singularidades, experiencias y conocimientos heredados de los individuos, apuntando a esto como ruptura esencial que explica el conflicto redistributivo del excedente. Básicamente esto considera y explica una encuesta bioeconómica, representando las tensiones [sociedad-naturaleza], que vincula la racionalidad calculadora de la producción, y los componentes no-económicos de la apropiación subjetiva del espacio.

una técnica complementaria para la variedad de ciencias “de la tierra”. En este sentido, debido a su capacidad temporal y de localización espacial, así como también, los costos reducidos para su desarrollo, y la integración final a los sistemas de información geográficas (S.I.G), la teledetección se erige como técnica elemental para los estudios territoriales.

Como sus alcances son importantes, abarcando amplias superficies espectrales, la teledetección se utilizará para caracterizar las dinámicas oceánicas, especialmente de sus especies contenidas en las proximidades de la localidad de Flamenco, por consiguiente, algunas especies de algas en el bento marino son quienes tienen la facultad de proyectar la radiancia o espectro electromagnético de las superficies proyectadas. En este sentido, será importante y aportativa esta información debido a la posibilidad de comprender la presencia y distribución de las algas, especie esencial en la red trófica marina. Por ende,

*“en la actualidad, las ventajas de observación espacial (visión sinópticas de extensas áreas, alta frecuencia temporal en periodos de tiempos prolongados, alta resolución espacial) y los estudios que demuestran la utilidad de la técnica han conducido al desarrollo de la “oceanografía espacial” con el diseño de sensores específicamente dedicados a la observación del mar” (Sobrino, José, p. 62, 2000).*

Para conocer las condiciones biofísicas del entorno marino, con relación directa a las relaciones productivas minería-pesca, se hace necesario conocer el estado fisiológico del mismo, temperatura, salinidad y presencia de organismos vegetales, y en consecuencia organismos no vegetales. Para ello las imágenes satelitales LANDSAT son las más recurrentes para este tipo de investigaciones, así por ejemplo, esta proporciona información sobre la concentración de plantas marinas en ambientes pelágicos (fitoplancton) o modificación de características específicas de océano. Para los ambientes bentónicos por ejemplo, también se utilizan imágenes LANDSAT, sensor TM +ETM, con una periodicidad de unos 6 a 8 años.

La cartografía espacializaría datos y fenómenos asociados al océano y la climatología, vital también para interrelacionar los datos levantados por técnicas antes mencionadas, así por ejemplo, datos de productividad pesquera anual proporcionados por SERNAPESCA pueden completar este tipo de análisis, así como además, datos meteorológicos y oceanográficos asociados a variabilidades espaciales y temporales en el mar y costas de Flamenco (fenómeno del niño ENSO). En este sentido, la relación posible de este objetivo y las interconexiones con la minería, proporcionaría una relación entre el ambiente terrestre y marino, que por medio de S.I.G, pueden ser proyectadas en cartografías.

El tercer objetivo naturalmente se traduce en la búsqueda de fuentes secundarias, como documentación legal, en que se haga referencia a las normas o condiciones legales que tienen ambas actividades económicas, en este sentido los usos de suelos permitidos, la actividades y las formas de explotación espacial, y las normas ambientales y/o territoriales vigentes, acusarán coherencias o incoherencias de desarrollo regional y local. Por otro lado, el análisis de esta información será por medio de esquemas y matrices descriptivas apoyadas por tratamientos cartográficos, que expliquen en alguna medida, las condiciones actuales de la producción espacial.

Para el último y cuarto objetivo, se hace necesario entender la estructura correlacional del diseño, por lo que para llevarlo a cabo se deben levantar datos asociados a las condiciones estructurales de la minera, en relación a Puerto Flamenco, y cómo se articula un control diferenciado del territorio entre pescadores artesanales, marisqueros y orilleros en relación a la organización de la minería cuprífera. Para ello, es necesario conocer la infraestructura material e inmaterial que relaciona ambas actividades, partiendo del principio de apropiación, circulación y rechazo de la lógica metabólica, entonces hay que contrastar el marco legal del objetivo número tres, con los nuevos datos a levantar.

En este sentido, cartografiar el soporte material de la minería asociado al puerto, en relación a las permisividades y restricciones legales, y como esto presiona al sector pesquero a proponer nuevos espacios de control, además conocer la

relación social en torno a ambas actividades, para ello se realizarán revisiones a fuentes secundarias, poniendo especial atención a los documentos recogidos por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y bases medio ambientales ligadas al proyecto minero, además contemplar para ello futuros proyectos territoriales asociados al área de investigación. Para ello se realizará algunas breves encuestas a trabajadores de la mina residentes en flamenco, facilitado por muestreo “bola de nieve”, que después de analizadas, deberán ser interrelacionadas a los objetivos uno y tres.

Las encuestas ahora a actores relacionados con la minería serán contempladas en su totalidad, debido a la dificultad económica en llegar directamente a cada mina cerrada y a rajo abierto. Para ello las encuestas contemplarán algunas cuestiones o dimensiones centrales, de las que destacan I) producción minera y trabajadores de flamenco asociados a esta actividad II) circulación de mercadería y flujos de mano de obra entre flamenco y las mineras III) tipo de procesamiento y dimensiones de manejo de residuos IV) rechazo de desechos y/o relaves, considerando la actividad, espacialización y temporalidad de cada uno. Es importante constatar las dimensiones territoriales y temporales de estos datos, puesto que el análisis correlacional por medio estadístico de “Regresión lineal” será el más apropiado, puesto que proporciona una estimación de una variable sobre otra.

**Tabla 2: Síntesis de técnicas a utilizar en la presente investigación.**

<p>Pregunta de Investigación: <i>¿Cómo el desarrollo de la minería cuprífera en la provincia de Chañaral ha incidido en la estructura metabólica de la actividad productiva artesanal de Puerto Flamenco?</i></p>
<p>Objetivo General: Analizar la correlación existente entre la minería regional y las formas productivas llevadas a cabo por pescadores artesanales, mariscadores y orilleros en Puerto Flamenco</p>

Objetivos Específicos.	Técnicas y Levantamiento de Información	Técnicas de Análisis de la Información
<p>1) Comparar aspectos productivos asociados a la minería y la pesca, entendiendo además, conflictividades señalados por la población en función a apropiación, percepción y producción del espacio en Flamenco.</p>	<p>Encuesta</p> <p>Relato espacial</p>	<p>Análisis correlacional por medio estadístico de “Chi cuadrado”</p> <p>Observación y mapas cognitivos.</p>
<p>2) Caracterizar el estado del ambiente marino y productos aprovechados por mariscadores, orilleros o pescadores artesanales de las últimas tres décadas en Puerto Flamenco</p>	<p>Imágenes satelitales</p> <p>Levantamiento de datos en fuentes secundarias.</p>	<p>Teledetección</p> <p>Tratamiento cartográfico</p>
<p>3) Señalar cómo los instrumentos de planificación territorial, leyes o normas, posibilitan y/o justifican las condiciones actuales de la producción territorial de Puerto Flamenco.</p>	<p>Revisión documentada de fuentes secundarias</p> <p>Levantamiento de datos en fuentes secundarias.</p>	<p>Cuadros Matriciales y esquemáticos</p> <p>Tratamiento Cartográfico</p>

<p>4) Relacionar la actividad minera cuprífera y la pesca artesanal, entendiendo con ello la estructura metabólica que esta proyecta en el control territorial, en función a las formas “naturales” y “sociales” articuladas en este espacio.</p>	<p>Encuesta</p> <p>Revisión documentada de fuentes secundarias</p>	<p>Análisis correlacional por medio estadístico de “Regresión lineal”</p> <p>Cuadros Matriciales y esquemáticos</p>
---	--	---

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 Plan de análisis (Operacionalización de variables):

**Tabla 3: Cuadro metodológico de operacionalización de variables**

<p><i>Objetivo General: Analizar la correlación existente entre la minería regional y las formas productivas llevadas a cabo por pescadores artesanales, mariscadores y orilleros en Puerto Flamenco</i></p>			
Objetivos	Actividades		
	<i>Variable</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Indicador</i>
<p><u>Objetivo 1:</u></p>	<p>-Organización estructural territorial y conflicto ambiental.</p>	<p>-Apropiación</p> <p>-Producción</p>	<p>-Recursos extraídos</p> <p>-Costos asociados</p> <p>-Comercialización</p> <p>-Técnicas</p> <p>-Intercambios (flujos)</p> <p>-Figuras administrativas</p>

<u>Objetivo 2:</u>	-Condición biofísica del océano	-Presencia de especies y distribución de las mismas. -Fenómenos climáticos oceánicos, ENSO.	-Estado fisiológico -Temperatura -Salinidad -Estado vegetal, algas (Fitofisiología)
<u>Objetivo 3:</u>	-Instrumentos y documentos legales de planificación territorial	-Distribuciones -Dimensiones -Zonificaciones	-Usos de suelo -Actividades -Normativas ambientales y territoriales -Formas de explotación espacial
<u>Objetivo 4:</u>	-Control territorial y estructura metabólica	-Marco ambiental Transformación y circulación de la producción minera -Desechos mineros	-Mano de Obra -Mercadería (flujos) -Producto -Residuos

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5 Plan de trabajo:

#### Carta Gantt:

Para efectos de la sistematización temporaria de la investigación, la ordenación de las acciones a realizar, y como jerarquizar y calendarizar el contenido investigativo del estudio, es preciso confeccionar un esquema de trabajo que tendrá un periodo aproximado de 6 meses, actividades distribuidas en periodos mensuales y semanales, dependiendo de la carga o trabajo necesario para llevarlo a cabo.

**Tabla 4: Presentación sistematizada de “Carta Gantt”**

Actividad	Mes																											
	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Revisión Bibliográfica		X	X																									
Elaboración de encuestas			X																									
Trabajo de campo				X	X																							
Entrega 1						X																						
Análisis de encuestas, métodos estadísticos							X	X	X																			
Sistematización del relato espacial.										X																		
Levantamiento de datos en fuentes secundarias											X	X																
Entrega 2													X															
Corrección														X														
Procesamiento de imágenes satelitales															X	X	X	X										



## Capítulo 4: Resultados:

### 4.1 Historias de ocupación territorial en la costa de Atacama: Producción y construcción del espacio en Flamenco.

La interrelación entre las sociedades y su espacio de vida se explica en primera instancia por la naturaleza gregaria de las sociedades humanas. La historia del espacio costero no ha sido ajena a esta tendencia, y esto se evidencia por la interesante, pero escasa información arqueológica y paleontológica de la zona, que apenas con esfuerzos mancomunados de pocos investigadores, se ha logrado conocer. (Gutiérrez, Catalina. 2012, pág. 9).

Una caracterización certera del área costera, y por defecto de Flamenco y la zona sur de Chañaral, es otorgada por el arqueólogo Miguel Cervellino (1996), quien por medio de un análisis cronológico, expone como sociedades pre-hispánicas lograron una relación metabólica mucho más eficientes en términos físicos y energéticos, suscitados principalmente por los medios y modos de producciones más avanzados. Para ello, Catalina Gutiérrez (2012) señala la presencia de objetos metálicos en Flamenco, que serían producto de la interrelación indisoluble entre la el trabajo metalúrgico y el trabajo en el mar.

**Mapa 4: Principales sitios costeros con evidencia de piezas metálicas en la comuna de Chañaral.**

### Ocupación Territorial Histórica en la Costa Chañaralina



#### Leyenda

-  Zonas de Hallazgos Importantes de Piezas Metálicas
-  Comunidades Huentelauquén (10.000 - 7.000 años atrás)
-  Pescadores Especializados (6.000 años atrás)
-  Periodo Formativo Territorio Costero (2.000 - 1.200 años atrás)
-  Periodo de Pescadores Contemporáneos (1.000 atrás hasta el Presente)



UNIVERSIDAD  
ACADEMIA  
DE HUMANISMO CRISTIANO

Sistema de Referencia  
GCS\_WGS\_1984  
Elaboración Propia

Fuente: Catalina Gutiérrez, Tesis de pregrado en Universidad de Chile, Santiago.

En primera instancia resulta importante destacar esta trascendencia histórica del territorio costero, principalmente del área comprendida entre Chañaral y Caldera, que albergó la totalidad de las sociedades especializadas en la pesca, la metalurgia y otras formas productivas incipientes. Aquí se justifica la génesis del conflicto espacial, por medio del discurso materializado, puesto que el capital reconfigura los espacios y los tiempos territoriales, expresándose en disidencia por la apropiación y dominación del espacio en términos temporales.

Antiguas sociedades recolectoras y metalúrgicas se fueron especializando, hasta llegar a la cultura changa, expertos en la explotación de recursos marinos. Actualmente la identidad “changa” sigue presente en los pescadores de la caleta Flamenco, incluso jóvenes pescadores denominan a sus pequeños hijos de “*Changuitos*”, u otras frases como: **“esta niña será chango como su padre” (Pescador de 30 años).**

No obstante para la autora, el término “Chango” también alude a la reciente interrelación entre la minería y la pesca en la costa de Atacama, señalando que *“Hoy en día, el término “Chango”, hace referencia a los descendientes de generaciones que inmigraron a estas zonas, principalmente a finales del siglo XIX y principios del XX, en busca de trabajo en la minería, con la ilusión de enriquecerse”* (Op. Cit. 2012, pág. 13). Sin embargo, el término “Chango” es conocido y apropiado en el área costera, para hacer referencia a pescadores y trabajadores del mar en su totalidad, y en general al habitante de los asentamientos costeros de la Región, ya sea rural o urbano.

En este sentido, se reconoce en primera instancia una identidad histórica con un territorio en particular en función de sus actividades productivas y formas o intercambios energéticos y materiales con esta área, propiciados principalmente por el trabajo en el mar y en el último siglo por la minería a gran escala. De ahí la generalización de la figura “Changa” en la zona, en segunda instancia se reconoce también un sustento material y patrimonial en el área. Flamenco y las bahías cercanas no están exentos de esta condición, así por ejemplo *“al sur de Flamenco,*

*se documenta el hallazgo de una sepultura cuya ergología consistió en un aríbalo, elementos del complejo alucinógeno, y objetos de metal” (Op. Cit. 2012, pág. 17).*

Esta impronta espacial es observable en la actualidad con una materialidad y significación reminiscente en la bahía de Flamenco. Por otro lado, y por medio de un relato espacial fue posible conocer algunos detalles importantes para la investigación, básicamente referente a conocimiento del entorno en la zona.

El territorio costero de la comuna de Chañaral es inmediatamente reconocible, altamente rocoso, delimitado fuertemente por el océano y los cerros nacientes casi instantáneamente, donde las quebradas parecieran ser las únicas vías de entradas y salidas de estos espacios, se reconoce un sustrato clásico de planicies litorales que producto de la sedimentación fluvial generan exponenciales pendientes. En este entorno, grupos reducidos de pescadores, mariscadores o algueros, otorgan un valor a diferentes organismos del Pacífico, y en consecuencia, un valor también al espacio en sí.

Flamenco es el espacio rural más “consolidado” de esta área, con una bahía de unos 4 kilómetros de extensión, cortada por la mitad por la quebrada Flamenco, esta es considerada una de las playas más lindas de la Región de Atacama. Los pobladores de Flamenco reconocen 2 sectores en la zona, uno es el sector de “Caleta Flamenco” en la parte sur de la bahía, y el otro es el sector de “Rio seco”, en la zona norte de la misma.

Antiguamente Flamenco albergaba un pequeño puerto que era protegido por “Punta Patch”, de ahí el nombre puerto de abrigo, que cómo bien menciona el principal entrevistado, Don Enrique Pizarro, importante luchador por la comunidad Flamenquina, feriante y un importante intelectual de las temáticas ambientales suscitadas por la minería en la provincia de Chañaral,

***“Flamenco tiene una larga historia puesto que fue el primer puerto de Chile fijado el año 1830 y un primer embarque de minerales se realiza el año 1827, por lo que corresponde solucionar el tema de la propiedad para los actuales ocupantes” (Enrique, Pizarro)***

actualmente esa zona está ocupada por una empresa concesionada de cultivos de ostiones, que alcanza las 14 hectáreas (SERNAPESCA, 2008), propiedad de la familia Vecchiola. Es en esta zona también que se encuentra la caleta de los pescadores, estructura para limpiar y “filetear” de los peces y desembarco de pangas<sup>24</sup> y botes de los trabajadores. Junto con ello, esta zona presenta los oleajes menos intensos, y en su defecto, las playas más seguras para el embarque y desembarco.

**Imagen 1: Caleta de pescadores en Flamenco.**



Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 28 de Mayo de 2017.

El poblado de flamenco tiene como génesis una configuración territorial espontánea, básicamente tomas de terreno que realizaron las primeras familias en llegar al lugar, y actualmente son pocas las familias que habitan el poblado permanentemente, ya que un alto porcentaje de las viviendas están deshabitadas en estaciones no estival, sin embargo, la preocupación institucional es latente sobre esta ocupación no planificada de la costa en esta zona (Ver Imagen 2).

Así entonces, la Secretaria Regional Ministerial señala la inexistencia reguladora de los terrenos por parte del ministerio (ver párrafo 2 en imagen 2), señalando además en el “párrafo 3” la necesidad de medidas, pero que no se especifican ni detallan correctamente, delegando al municipio de Chañaral acciones al respecto.

---

<sup>24</sup> Embarcación pequeña, de unos 3 metros de largo, y uno de ancho, que se utiliza principalmente para ingresar al mar, y ser medio de transporte hacia los botes y/o embarcaciones más grandes.

**Imagen 2: Informe sobre observaciones aplicadas por la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) Atacama.**



ORD N° 000543

ANT.: No hay.

MAT.: Solicita fiscalización e informe sobre construcciones y edificaciones que no cuentan con permiso de edificación, en sectores de ocupaciones ilegales en terrenos fiscales.

COPIAPÓ, 14 JUL 2015

**A : SR. ROBERTO LAZO ADAOS  
DIRECTOR DE OBRAS MUNICIPALES  
ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CHAÑARAL.**

**DE : RODRIGO OCARANZA SALOMON  
SECRETARIO MINISTERIAL DE VIVIENDA Y URBANISMO  
REGIÓN DE ATACAMA.**

Esta Secretaría Regional, ha sido informada acerca de la generación creciente de ocupaciones ilegales (asentamientos irregulares), en terrenos fiscales, en diversos sectores costeros de la comuna de Chañaral, en las localidades de Flamenco, Porto Fino, Villa Alegre y balnearios cercanos.

Considerando que es parte de la misión de este Ministerio, el evitar que se generen nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación Urbana-Regional y más aún que se transgrede la Ley General de Urbanismo y Construcciones, considerando además que, estos terrenos no forman parte de ningún programa habitacional de este Ministerio.

Atendido lo anteriormente expuesto y con la finalidad de cautelar la aplicación de la normativa de urbanismo y construcciones, según lo dispone expresamente el Art. 4° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (en adelante la LGUC), solicito a Ud. que de acuerdo a sus atribuciones fiscalice, tome las medidas pertinentes e informe a esta Secretaría sobre la efectividad de la información recibida, remitiendo para ello todos los antecedentes y catastro de las edificaciones o construcciones que estarían incumpliendo con la LGUC y su Ordenanza, especialmente en relación con los respectivos permisos de edificación, asimismo nos informe acerca de las acciones que hubiere tomado el Municipio de Chañaral al respecto.

Sin otro particular, saluda atentamente a Usted,



**RODRIGO OCARANZA SALOMON  
SECRETARIO REGIONAL**

**DISTRIBUCIÓN:**

- Destinatario
- Gobernador Provincia de Chañaral
- Depto. Desarrollo Urbano S.R.M.
- Oficina de Partes S.R.M.

RD 000543/15 (DDU 2015/Doctos/Oficios/Of. DOMChañaral\_FiscToma)  
DOM INTERNO N° 275

Atacama 711, Copiapó  
Fono (56 - 52) 535623 Fax (56 - 52) 535651  
[www.minvuatacama.gob.cl](http://www.minvuatacama.gob.cl)

Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile, 2015.

Con apenas tres sindicatos de pescadores artesanales, y muy pocos trabajadores activos, el trabajo en el mar es uno de los pocos sustentos de las familias en la costa sur de la comuna de Chañaral.

No obstante, el trabajo de los pescadores artesanal no es “esclavizante”, es decir, ellos trabajan de acuerdo a las oportunidades que el mar les brinda y a las opciones individuales y colectivas para entrar al océano. El pescador artesanal, el buzo mariscador y el alguero/recolector optan por trabajar según sus capacidades externas y necesidades personales, en definitiva, ellos deciden a conveniencia y voluntad sus movimientos y trabajo en el mar. Para ello, los únicos límites impuestos son los otorgados por la administración marítima, es decir, cinco millas marinas al interior del mar, y los límites norte y sur de la comuna de Chañaral.

Ellos tienen espacios altamente compartidos y delimitados (dominado principalmente por hombres), sus recorridos más extensos son en el mismo océano, los espacios en el poblado de Flamenco son más restringidos, y consecutivos. Los recorridos en el mar son variables, dependiendo de las condiciones oceánicas, atmosféricas y biológicas. Los pescadores “siguen” a sus productos. No obstante en el poblado de Flamenco, el uso del espacio es menos dinámico, aquí la mujer tiene una acción participativa mayor, asistiendo a reuniones y encuentros en espacios u hogares que generalmente son siempre las mismas.

Los horarios para pescadores artesanales son generalmente en las mañanas, antes de medio día ya están de vuelta con las capturas de la jornada. Para algueros o mariscadores, la variabilidad de los horarios es más flexible. La ocupación de la línea de costa en la bahía de Flamenco, como ya se indicó, esta estrechada al sector sur de esta en punta Patch y una empresa de cultivos marinos (ver imagen 3). Del otro lado, en la zona norte de la bahía en el sector de “las piscinas”, se encuentra la “desaladora” de la empresa minera Mantos Copper, conocida comúnmente como “Mantos Verdes” (Ver imagen 4). Junto a ello, se encuentra la AMERB “Punta Flamenco”, de propiedad de un sindicato ajeno a Flamenco.

Existe de igual forma, una “competencia” entre grupos organizados de trabajadores, por el producto marino, dependiendo de las condiciones biofísicas, se extraen variadas especies, aunque en algunas circunstancias, trabajadores de las áreas de manejo acusan apropiaciones deliberadas de los cultivos de personas externas al programa de manejo. Tensión espacial que complementa al “barroteo” indiscriminado de las algas en la costa de Atacama.

**Imagen 3: Punta Patch y área privada para el cultivo marino:**



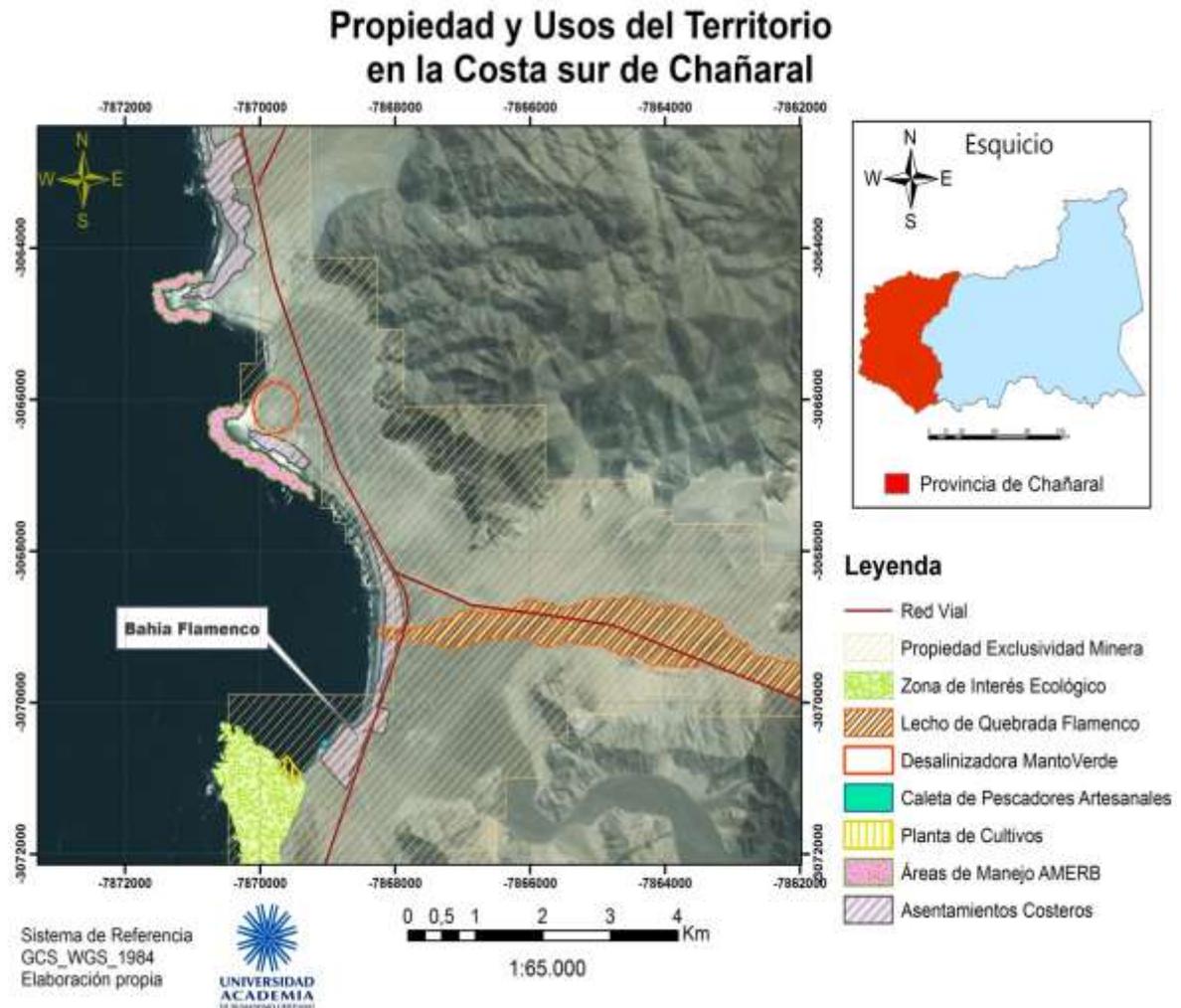
Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 30 de Mayo de 2017.

**Imagen 4: Planta desaladora de la mina Mantos Copper (Manto Verde), en Flamenco.**



Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 29 de Mayo de 2017.

**Mapa 5: Principales usos y propiedades ejercidas en zona de bahía Flamenco.**



Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.2 Desarrollo minero y el valor productivo del trabajo en el mar: realidades y percepciones de los pescadores, mariscadores y alqueros.

La relación de los territorios y los procesos de extracción de recursos, nutrientes o minerales desde la tierra, son comprendidos históricamente y materialmente desde una lógica urgente y necesaria, no obstante, lo acaecido actualmente en Flamenco, y básicamente en toda la Región de Atacama, es una superposición de visiones y acciones que entran en contradicción cuando el fenómeno se estudia holísticamente. De esta manera, el desarrollo de la técnica y las capacidades

mecánicas de las explotaciones mineras, han suscitado con ello una transformación quimérica desde hace unos siglos en el espacio.

El carácter interdisciplinar y sobre todo dialéctico para el entendimiento de la presente investigación, sugieren comprender la relación “socio-natural” desde un único punto de vista, que no siendo totalizante, resulta elemental. Está concepción dialéctica de la naturaleza y la crítica a las relaciones actuales de la producción de la minería en Atacama, son la respuesta necesaria a las visiones idealistas y esencialmente reformistas de la distribución del conflicto ecológico. Esta crítica nace desde lo que James O’Connor llamó la “segunda contradicción del capitalismo” (2001), o lo que Jhon Bellamy Foster recupera en su análisis desde el propio Marx, “Rift Metabolic” o brecha metabólica (2000).

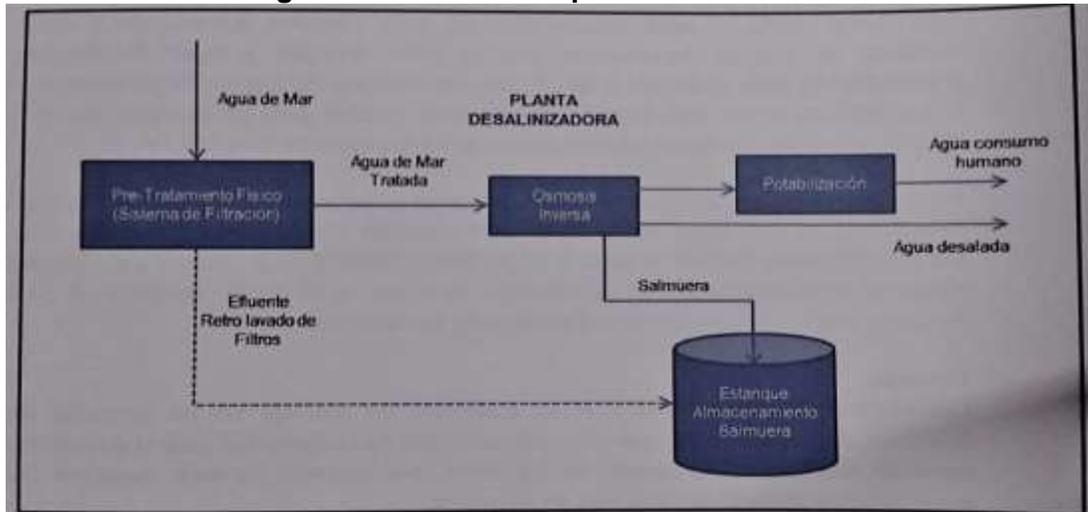
Resulta elemental ambas visiones, en especial la de la brecha o grieta metabólica, porque esta expresaría correctamente la alineación de la naturaleza en relación del trabajo, además

*“estudiar las formas de apropiación y explotación de lo “natural” con sus diversos efectos sobre el mundo no humano, así como sus heterogéneos mecanismos de despliegue sobre los bienes comunes naturales, es indispensable para entender la conflictividad social actual y, en especial, las posibles contradicciones inherentes a la misma forma de reproducción social basada en el capital”.* (Pineda, César, pág. 195, 2016).

De ahí la inherente relación de la actividad minera, que tras una ocupación compartida y potencialmente perturbadora del medio marino, conlleva a pensar en un conflicto de distribución ecológica, entendiendo que no existe una planta minera a menos de 30 Kilómetros de la bahía de Flamenco, pero aun así infiere directamente en la zona. El mar, y la zona costera en general, se convierten en un valor de cambio en la medida que se convierte en un fin reproductivo de la propia producción, es decir, creación de valor adicional, en un espacio con valor inicial.

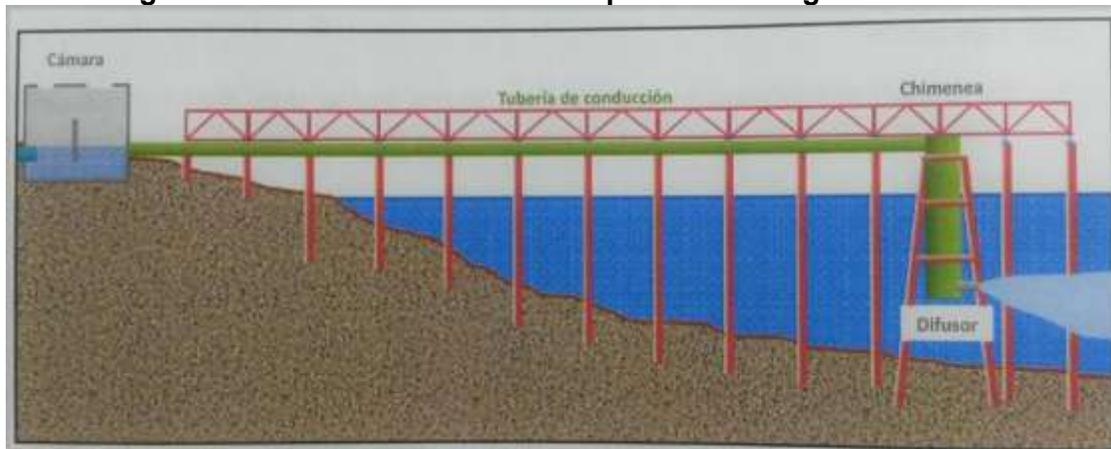
La planta desalaminadora de Mantos Copper, en Villa Alegre, a un kil6metro al norte de Flamenco, es una muestra de esta situaci6n, en donde nuevas tecnolog1as, crean nuevos valores de uso al proceso productivo minero.

**Diagrama 1: Proceso de planta desalaminadora.**



Fuente: Adenda del proyecto minero Santo Domingo, Atacama. (2014)

**Figura 1: Dise1o de infraestructura para la descarga de salmuera**

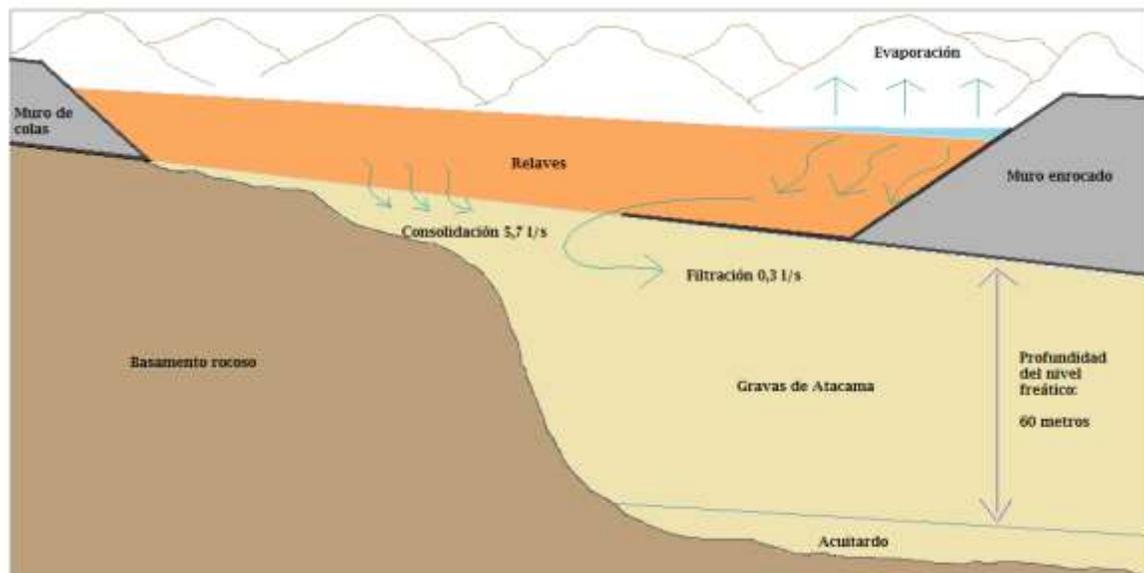


Fuente: Adenda del proyecto minero Santo Domingo, Atacama. (2014)

El trabajo, como medio de valorizaci6n de la naturaleza, mercantilizado por el proceso productivo intensivo-industrial, determina y abstrae las relaciones y actividades sociales concretas con la naturaleza y su naturaleza misma. Por eso tambi6n la preocupaci6n de los pescadores artesanales, mariscadores y algueros de la zona, quienes no han visto con gratitud la llegada de esta planta desalaminadora, que mutar1a las condiciones bioqu1micas y f1sicas del mar.

Por otro lado, la minería significa una amenaza real a los asentamientos costeros, y la relación con su trabajo en el mar, especialmente por el historial negativo que los tranques de relave representan en el territorio, en este sentido. Se estipula que la generación de depósitos, sugieren una consolidación de material a la tierra de unos 6 l/s, del cual un 10% de ese material se filtraría hacia las napas subterráneas, esta magnitud variaría según las dimensiones de explotación fina, y los escoriales resultante del proceso de separación del metal de cobre.

**Figura 2: Esquema de operación de los depósitos de relaves, que en la mina Mantoverde, alcanza las dimensiones un mínimo de 4 kilómetros cuadrados y 60 metros de profundidad.**



Fuente: Adenda N°1 del proyecto minero Santo Domingo, Atacama. (2014)

Actualmente, esta preocupación no ha sido avalada por la *RCA N°202/2016* de Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Explotación Minerales Oxidados Mantoverde”, que aprueba un nuevo proyecto de desarrollo en la planta minera, complejizando con ello aún más las relaciones humanas y ambientales en la zona.

De esta manera el Geógrafo Escocés, Neil Smith (2010) afirma:

*“the distinction... between a first nature that is concrete and material, the nature of use--values in general, and a second nature which is abstract, and derivative of the abstraction from use--value that is inherent in exchange--value... The same piece of matter exists simultaneously in both natures; as*

*physical commodity subject to the laws of gravity it exists in first nature, but as exchange value subject to the laws of the market, it travels in the second nature. Human labour produces the first nature, human relations produce the second” (Smith, Neil, pág. 78-79, 2010).*

La trascendencia para la investigación de esa “segunda naturaleza” de la cual Smith fundamenta en los conceptos de valores de cambio y uso en Marx, son una buena línea de análisis para aproximarse al primer objetivo específico de la investigación, no obstante, la abstracción de los conceptos de “trabajo” y “segunda naturaleza”, deben complementarse con lo que Ted Benton (1989), llamó de “*eco-regulatory labour processes*”, es decir, elementos o condiciones de contextos inmediatamente reconocibles dentro del metabolismo socio-natural.

De esta forma, fue la encuesta bioeconómica que concentró información sobre explotación y reproducción de los productos o recursos marinos, tal cual expuso Vladimir Vernandsky (1926) en la teoría de las energías biogeoquímicas en la biosfera, y la trascendencia de la reproducción y movimientos de los organismos, en relación a los seres humanos.

Del total de 20 encuestas, aplicadas entre los días 28 de mayo del 2017, y el 2 de junio del mismo año, de las cuales todos resultaron ser hombres, estos algunos datos a considerar:

**Tabla 5: Población Total estimada de los asentamientos donde se aplicaron las encuestas.**

<b>Evolución del crecimiento poblacional fuente: plan regulador chañaral 2000</b>					
<i>Asentamiento</i>	<i>Año 1992</i>	<i>Año 1998</i>	<i>Año 2010</i>	<i>Año 2020</i>	<i>Año 2030</i>
• Chañaral	12.154	13.158	15.400	17.550	20.005
• <b>Flamenco</b>	<b>229</b>	<b>300</b>	<b>350</b>	<b>400</b>	<b>456</b>
• Portofino			500	570	650

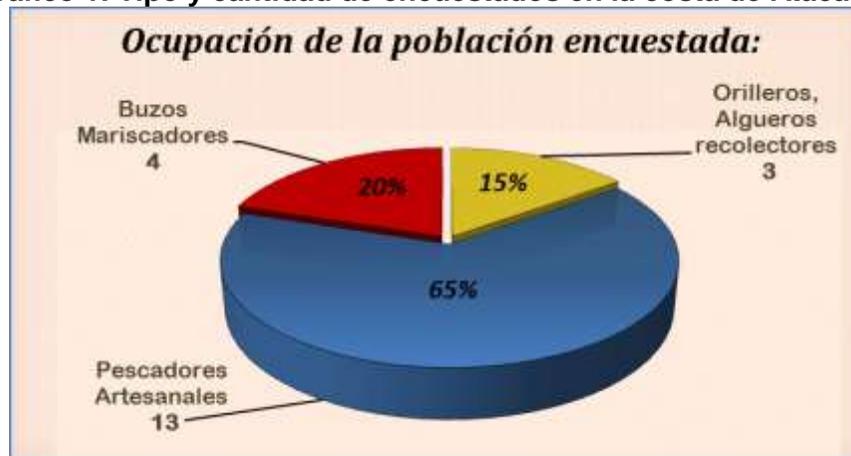
Fuente: Base de datos entregados por el Catastro SDT/USACH.

**Tabla 6: Datos centrales y preliminares de la encuesta Bio-económica.**

Número total de encuestados	Promedio de edad de los encuestados	Número total de encuestados / por sexo		Localidad de residencia de la población total de encuestados		
		Mujeres	Hombres	Flamenco	Chañaral	Portofino
20	51.1	0	20	14	4	2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

**Gráfico 1: Tipo y cantidad de encuestados en la costa de Atacama.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

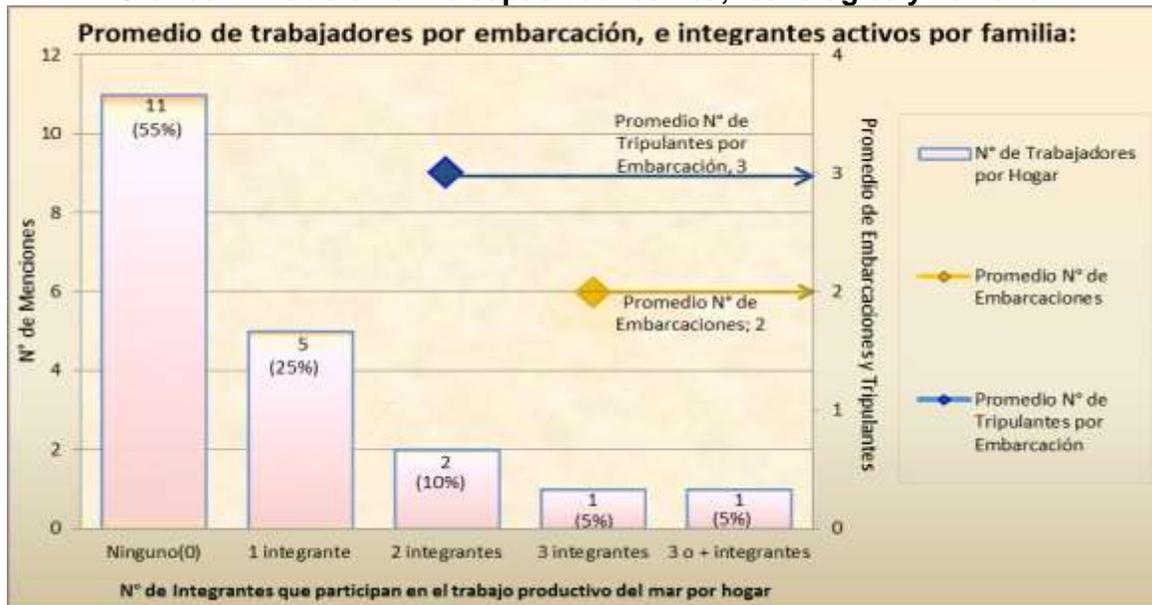
Primeramente, la estimación de peces, moluscos o algas esquilgadas por la pesca artesanal, se debieron correlacionar temporalmente con las condiciones tecnológicas y técnicas de captura, que complementan la comprensión del proceso del trabajo en la teoría y conceptualización material y dialéctica del metabolismo socio-ecológico (Foster, Jhon Bellamy, pág. 380, 1999).

Así por ejemplo, Reiner Grundmann (1991) asegura que el estudio de las técnicas y tecnologías involucradas en el procesos metabólico de las formas sociatales y naturales del espacio, son un elemento más en el análisis de esta ruptura histórica entre sociedad y naturaleza, así entonces

“Marx’s approach is far from such absurdity. He recognizes that human beings are part of nature, the most developed species of animals. They are thus dependent on nature, and have to organize their “interchange” (Stoffwechsel) with nature in order to survive. Furthermore, they employ tools, instruments, knowledge and skills during their interaction with nature. Let us call this “technology” for short. He locates technology in the middle between man and nature: it is the necessary condition for man’s Stoffwechsel with nature; man transforms nature only by using means, tools, technology.” (Grundmann, Reiner, pág. 94, 1989).

A continuación se especifican resultados de esta situación en Flamenco:

**Gráfico 2: Relación entre capacidad técnica, tecnológica y humana.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

Además, el mismo Marx (1867) argumentó en el Capital que la apropiación de la naturaleza ya no es directa, sino intermediada, mediación que tiene lugar en la técnica y la tecnología, empleada en este caso, en la pesca y minería. Como dijo Marx, "la tecnología revela el modo en que el hombre se ocupa de la naturaleza". Por eso es interesante conocer los medios de producción en cada una de estas

actividades económicas. En las imágenes 5 y 6 se puede apreciar parte de la asimetría en la tecnología y herramientas empleadas en cada actividad productiva.

**Imagen 5: Tipo de tecnologías y formas de producción.**



Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 30 de Mayo de 2017.

**Imagen 6: Minera MantoVerde, Tipo de tecnologías y formas de producción.**



Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 04 de Junio de 2017.

Por otro lado, el conocimiento o artes de producción son igualmente relevantes, así lo entiende Andrea Fumagalli (2010), que acusa un dinamismo del metabolismo socio-natural producto de una transformación del espacio-tiempo en la producción, señalando dos modos de comprender esta situación<sup>25</sup>. De esta forma, el dinero (D) y la mercancía (M), son en esta fase del capital impulsadas por el conocimiento (K) o “Knowledge”, situación propiciada por la capacidad adquisitiva de cada forma productiva (minería o pesca), representación directa de las realidades de cada una.

**Tabla 7: Esquema síntesis de la relación entre capital y el conocimiento espacial**

Fase precapitalista	Economía del <i>ancien régime</i>	Intercambio de mercancías por medio de dinero	M-D-M(D)
Fase capitalista	Capitalismo industrial fordista y prefordista	Producción de dinero por medio de mercancías	D-M-D'
	Capitalismo cognitivo-inmaterial	Producción de dinero por medio de conocimiento	D-M(K)-D'

Fuente: Fumagalli, Andrea, 2010.

Son esas formaciones concretas de las experiencias y conocimientos singulares sobre la apropiación del espacio que son también históricamente construidas, por consiguiente, un análisis de Marx en Foster (2000) señala que

*“Este metabolismo es regulado en el lado de la naturaleza por las leyes naturales que rigen los diversos procesos físicos involucrados, y del lado de la sociedad por las normas institucionalizadas que rigen la división del trabajo, la distribución de la riqueza, las formas de administración de la propiedad, etc.”* (Marx en Jhon Bellamy Foster, 2000).

<sup>25</sup> “Por un lado, la atención se ha dirigido hacia la identificación de los vínculos correlativos entre el peso creciente de las nuevas tecnologías y los efectos cuantitativos sobre la ocupación y la estructura productiva, a través del análisis de sus mecanismos de difusión (...) Por otro lado, el mayor peso del conocimiento en las teorías del crecimiento y en los análisis de la productividad” (Fumagalli, Andrea, pág. 89, 2010).

Esta trascendencia de los sistemas de organización y las figuras administrativas en la relación entre la pesca artesanal y la minería en Flamenco, resulta una arista más para nutrir un entendimiento más acabado del análisis. En esta misma línea, el historiador Chileno Fernando Estenssoro (2009) dice que parte del entendimiento de las *crisis ambientales* nace desde “una alternativa en torno a los problemas ecológicos que enfatice la importancia de un análisis clasista. En esta orientación, las corporaciones, instituciones, clases gobernantes y organismos privados” son los principales núcleos de estudio. Con ello se infieren las relaciones orgánicas de producción.

Para el caso del trabajo artesanal en Famenco, se tiene que en su mayoría trabajan bajo una organización asociada de producción, agrupándose en sindicatos. Estas serían las instituciones bases de articulación de la explotación artesanal de peces, moluscos y algas. Este proceso organizacional del trabajo, son elementos “recientes”, que apenas llevarían 15 años de desarrollo, situación sindical, que es posterior incluso al manejo colectivo de un área productiva en específico (AMERB), entidad propiciada fuertemente por la institucionalidad pública.

**Gráfico 3: Temporalidad en los sistemas organizativos de la pesca artesanal**

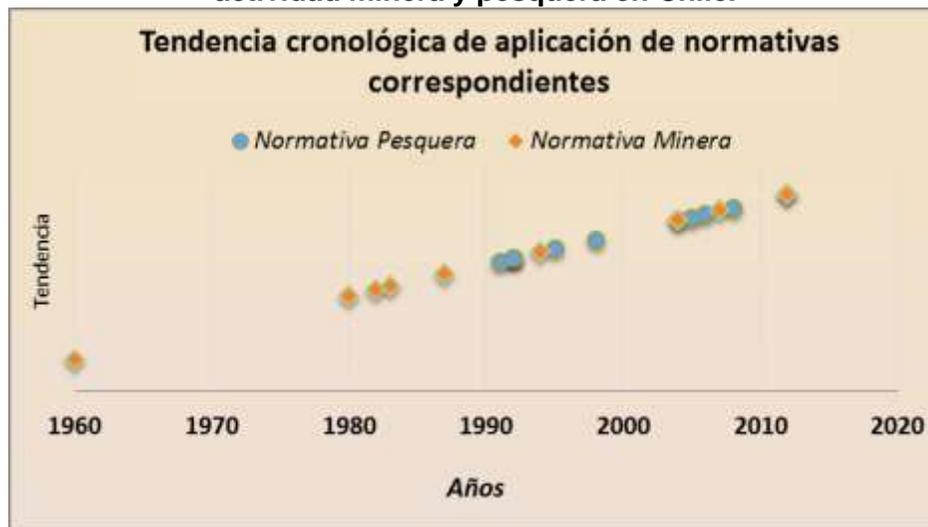


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

De esta manera, son los organismos privados y públicos quienes ejercen un control y conocimiento determinado del espacio, así entonces, para ambas actividades se ejercen normas específicas, e instituciones articuladoras de esta relación, que en definitiva, construyen y reproducen espacialidad.

Esta espacialidad por medio del derecho ambiental, la planificación territorial y el fomento económico regional y/o local, son constructos eminentemente temporales, por lo que la identificación de los años en el que se aplica una ley o decreto, puede ser una variable que insume las relaciones metabólicas entre la sociedad y la naturaleza en Atacama. Justamente este simple gráfico (Gráfico 4), señala como apenas recién en la década del 90' la referencia legal en relación a la pesca y el desarrollo de esta se hace presente. Antes de ello, la minería tomó un importante auge.

**Gráfico 4: Resumen Cronológico sobre aplicación de normativas relacionadas a la actividad minera y pesquera en Chile.**



Se señala también, por ejemplo, en las siguientes tablas (8 y 9) el detalle de aquella disparidad cronológica de los instrumentos normativos, infiriéndose a priori, como la pesca mantiene un histórico “retraso” legal y normativo en relación a la minería, que sumado a la internacionalización de esta última actividad, acusaría una primera instancia de incoherencia o divergencia del desarrollo territorial.

Para el caso de la minería, por ejemplo, se hacen presentes los siguientes instrumentos normativos:

**Tabla 8: Estructura legal de la minería en Chile, aplicación normativa directa.**

<b>Norma</b>	<b>Asunto de la normativa</b>	<b>Año de aplicación</b>
<b><i>Decreto con fuerza de Ley N° 302</i></b>	Aprueba decisiones orgánicas y reglamentarias de Ministerio de Minería.	1960
<b><i>Decreto Ley N° 3525</i></b>	Crea el Servicio Nacional de Geología y Minería.	1980
<b><i>Ley N° 18.097</i></b>	Orgánica Constitucional sobre concesiones mineras.	1982
<b><i>Ley N° 18.248</i></b>	Código de Minería.	1983
<b><i>Decreto N°1</i></b>	Reglamento del Código de Minería.	1987
<b><i>Ley N° 19.300</i></b>	Ley sobre bases generales del Medio Ambiente.	1994
<b><i>Decreto N° 132</i></b>	Reglamento de seguridad minera.	2004
<b><i>Decreto N° 248</i></b>	Reglamento para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relave.	2007
<b><i>Decreto N° 40</i></b>	Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.	2012
<b><i>Decreto N° 41 de la Ley N° 20.551</i></b>	Aprobación del reglamento que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras.	2012

Fuente: Yurisch, Telye (2016)

**Tabla 9: Estructura legal de la pesca artesanal en Chile, aplicación normativa directa.**

<b>Norma</b>	<b>Asunto de la norma</b>	<b>Año de aplicación</b>
Ley N° 18.892	Ley General de Pesca y Acuicultura	1991
Decreto N° 430	Aprobación de la Ley general de pesca y Acuicultura	1992
Decreto N° 635	Crea el Registro Nacional de Pescadores Artesanales.	1992
Decreto N° 456	Reglamento del Fondo de Fomento para la Pesca y Acuicultura.	1992
Decreto N° 355	Reglamento sobre áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos.	1995
Decreto N° 240	Nómina oficial de caletas de pescadores artesanales	1998
Ley N° 19.984	Regula la propiedad de las embarcaciones destinadas a la pesca artesanal.	2004
Decreto N° 150	Declara reserva marina espacio marítimo en torno a Isla Chañaral III Región. Ministerio de Economía.	2005
Decreto N° 296	Reglamento del régimen artesanal de extracción establecido en el artículo 48 de la Ley General de Pesca y Acuicultura. Ministerio de Economía	2006
Ley N° 20.249	Crea el espacio costero marino de los pueblos originarios	2008

Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos de la Biblioteca del Congreso Nacional.

Dada las características de la encuesta bioeconómica, también fue necesario involucrar aquellos componentes espaciales que no entran en la lógica calculadora propia de la producción económica, de esta manera el conflicto distributivo se hace presente por medio de *“las asimetrías o desigualdades sociales, espaciales, temporales en el uso que hacen los humanos de los recursos y servicios*

ambientales, comercializados o no, es decir, la disminución de los recursos naturales (incluyendo la pérdida de biodiversidad) y las cargas de la contaminación” (Martínez, Alier, pág. 26, 1997).

Comprender así aquellos componentes internos de una actividad económica ligada al mar, que ve en sus ciclos productivos, una variabilidad importante, en donde es posible catastrar momentos de bajas y altas capturas, así como un aumento o descenso sistemático en el tiempo de los recursos marinos. La respuesta a estas interrogantes se aprecia en el Gráfico 5.

**Gráfico 5: La asociatividad en relación al conflicto y los recursos marinos**

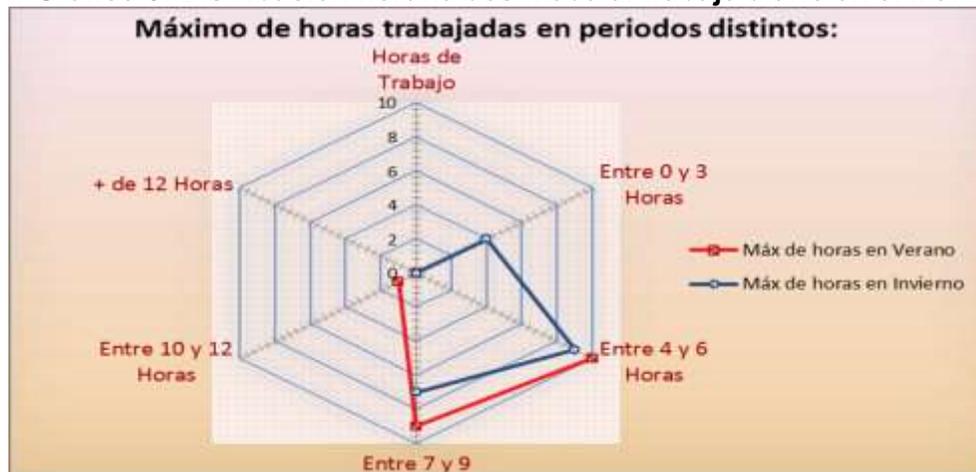


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

Así por ejemplo, las nociones de los actores involucrados sobre los aspectos favorables y desfavorables entre la producción pesquera y la minería, y como esto se proyecta en el control y la percepción territorial del fenómeno. La visión sobre los usos y apropiaciones espaciales realizados por medio de la comercialización de productos, tiempos asociados a la producción (Ver Gráficos 6, y 7) y una potencial interrelación productiva, otorgaran mayores argumento a la encuesta.

Con ello es posible diferenciar los espacios de alcance de estas actividades, en donde por ejemplo, las escalas difieren bastante entre una actividad de interés internacional, y otra que apenas alcanza un interés regional. Siendo la diferenciación horaria laboral, un gran indicativo de esta situación, ya que no es casualidad la diferencia de intensidades en la carga laboral de cada actividad, y por ende la de los ingresos promedio de cada una.

**Gráfico 6: Distribución horaria destinada al trabajo diario en el mar**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

**Gráfico 7: Tendencia espacial de la comercialización e ingreso aproximado.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

Finalmente, el tiempo y espacio, como conceptos indisociables, otorgan un bastión medular del análisis, puesto que estos se incluyen en todas las variables del objetivo a desarrollar. La temporalización de estas variables se despliega inherentemente en el espacio, Así por ejemplo,

*“En el trabajo artesanal del trabajador de oficio, la productividad viene influenciada positivamente por el nivel de experiencia, que se puede medir en unidades de tiempo (por ejemplo, los años de trabajo), a la vez que negativamente por la acumulación de esfuerzo”.* (Fumagalli, Andrea. Pág., 117, 2010).

Este esfuerzo está relacionado a las condiciones estructurales y ambientales del espacio, así como también de las movibilidades suscitadas por estas. *“La división del trabajo es en gran medida una cuestión espacial”* (Smith, Neil. 2008), de ahí la trascendencia de la correlación de las variables presentadas en la encuesta bioeconómica.

De esta situación, es preciso destacar los siguientes resultados perceptivos de los trabajadores del mar que en definitiva complementan una revisión del trabajo y la apropiación de pescadores artesanales, mariscadores y orilleros, que realizan en Flamenco y las costas de la provincia de Chañaral, siendo posible con ello, argüir una correlación espacial y temporal mayor, que involucre otras formas de explotación y producción territorial, así como otras formas de valorización ambiental y política de la zona.

**Tabla 10: Resumen de Otros resultados obtenidos en la Encuesta Bio-económica.**

<b>Enunciado.</b>	<b>Hace 20 años atrás.</b>	<b>En la actualidad.</b>
<b>Relación entre técnicas y tecnologías y / las horas de trabajo.</b>		<b>75%</b> de los encuestados cree que son las mismas horas, y <b>25%</b> cree que es menos.
<b>Variación (%) entre estas nuevas técnicas y tecnologías / extracción de los recursos.</b>		<b>-12%</b> promedio total.
<b>Diferencia en la captura de la especie más explotada en (Kg).</b>	<b>600,5 Kg</b> en promedio.	<b>336 Kg</b> en promedio.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros

#### 4.3 Características del metabolismo bio-físico del ambiente marino y el valor productivo del alga como especie sintomática.

La interrelación indisoluble entre la actividad minera y las aguas costeras del mar del Pacífico, recae en los antecedentes históricos, la permanente demanda de este espacio para levantar proyectos, y la casi innegable utilización de este ambiente como fuente de valor para la gran minería. En este sentido, en la zona correspondiente a bahía Flamenco y sus cercanías nace una incipiente preocupación por la creciente demanda del sur de la provincia de Chañaral para levantar diversos proyectos mineros.

Un medio para conocer la relevancia ambiental y productiva de la zona, la entregan la cantidad y diversidad en las especies allí contenidas, así por ejemplo, es importante conocer el tipo de capturas, y el tipo de especies, así como además el número de estas anualmente.

**Gráfico 8: Representación de las especies más explotadas en Flamenco.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

Para estimar un número y la tendencia anual de estas capturas, se hace una revisión de la base de datos de SERNAPESCA en Atacama, para ello se consideraron todas las especies señaladas por la población encuestada.

Para equilibrar aquellas irregularidades y excepcionalidades en el análisis estadístico del total de capturas (desembarco) del total de los recursos marinos señalados por la población encuestada en Flamenco, se suavizan las tendencias para contrastarlas y relacionarlas con la percepción anual entregada por los mismos pescadores, mariscadores y algueros.

Para ello, se utiliza el “método de las media móviles”, que además de ser sencillo, proporciona una especificidad mayor al análisis, puesto que correlaciona dos, tres o cinco años en conjunto, para generar una tendencia más ajustada al análisis. Según el geógrafo José Santos (2003), señala que este método, “asocia los valores de la series temporales correspondientes a las medias aritméticas del mismo y dos valores hacia arriba, y dos valores hacia abajo”:

$(y_{i+1} \text{ e } y_{i+2})$  = Los valores representan 2 valores sobre  $y_i$  que es el valor a equilibrar.

$(y_{i-1} \text{ e } y_{i-2})$  = Los valores representan 2 valores bajo  $y_i$  que es el valor a equilibrar.

$$= \frac{y_{i-2} + y_{i-1} + y_i + y_{i+1} + y_{i+2}}{5}$$

En este sentido, los años 1996 y 2016, no tienen registro alguno, así como tampoco los años anteriores al 1996, puesto que estos datos únicamente se registran en el SERNAPESCA a nivel regional, en donde ya la costa de Chañaral tiene un muy bajo porcentaje de desembarco, comparado a Caldera o Huasco, dejando a la localidad de Flamenco, con un índice inestimable.

A continuación se presentan las tablas observadas, es decir, número de capturas y desembarcos reales en el área de investigación, y la tabla ajustada con la tendencia de medias móviles a solamente un valor hacia arriba y otro hacia abajo, esto para apenas perder el último y el primer valor de la muestra.

**Tabla 11: Detalle anual de captura total (Ton) en Flamenco, Chañaral**

1996	<b>9502</b>	1996	—
1997	3350	1997	5157
1998	2619	1998	2771
1999	2345	1999	2286
2000	1893	2000	2145
2001	2106	2001	2106
2002	2319	2002	2537
2003	3187	2003	3186
2004	4053	2004	4347
2005	5800	2005	5761
2006	7431	2006	7098
2007	8062	2007	11376
2008	18637	2008	16599
2009	23097	2009	17107
2010	9588	2010	17330
2011	19304	2011	17915
2012	24852	2012	27452
2013	38201	2013	24905
2014	11662	2014	19739
2015	9355	2015	10226
2016	<b>9662</b>	2016	—

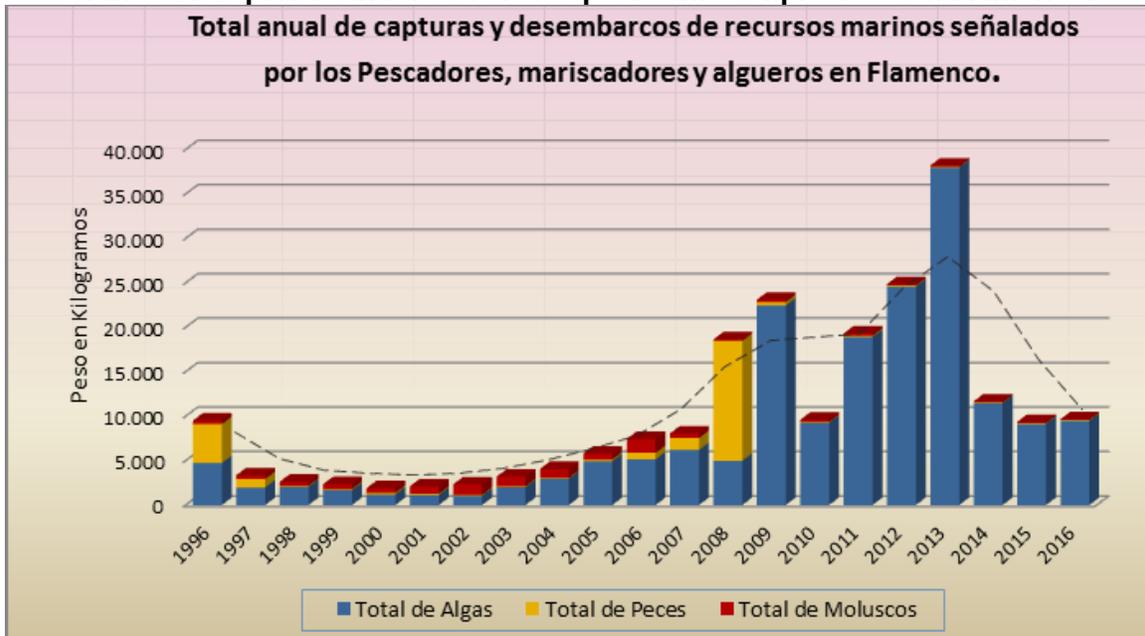
Sin embargo, los dos totales (inicial y final) del ajuste tendencial de las medias móviles, se estiman de acuerdo a la diferencia de ambos totales es decir:

$$Valor\ Faltante\ (VF) = A_{Total} - B_{Total}$$

$$Valor\ Faltante = 217.025 - 200.043 \rightarrow FV = \frac{16.982}{2} = 8.491$$

De esta forma, tanto para el año correspondiente al 1996, y el 2016 llevarán el valor residual estimado, con ello se configura la línea de tendencias móviles, ajustada y equilibrada de los desembarcos totales de los recursos marinos en el área de investigación.

**Gráfico 9: Capturas anuales de las especies más explotadas en Flamenco.**  
**Total anual de capturas y desembarcos de recursos marinos señalados por los Pescadores, mariscadores y algueros en Flamenco.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos la base de datos oficial de SERNAPESCA.

Como el resultado gráfico lo muestra, existía una proporcionalidad directa entre todas las especies, no obstante, desde el año 2008 se produce un quiebre interesante, aplicar el coeficiente de correlación de Pearson, que explicaría la proporcionalidad directa de las variables (Peces, Algas y Moluscos), por año. Así entonces, para entender esta covariancia “Sxyz”, se expresa a continuación el índice apropiado para medir esta correlación de las variables X, Y, Z en “n” casos observados. (Santos, 2003)

$$S_{xyz} = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})(z - \bar{z})}{n}$$

- $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ ,  $\bar{Z}$  son valores medios de cada uno.

Si entre el año 1996 al 2007 se muestra una alta correlación positiva [entre 0.54 y 0.93], esta comienza a aproximarse al valor “0” que significa inexistencia de correlación, presentando valores de [0.09 y -0.26] entre los años 2008 y 2016. De esta forma,

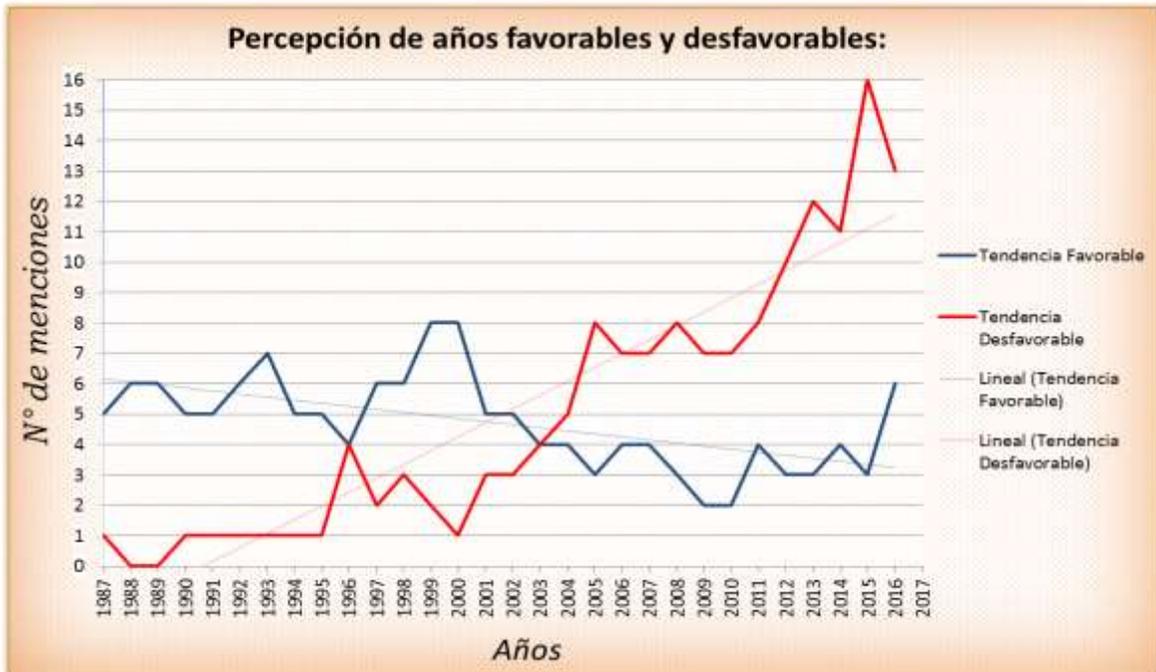
*“Hay una cantidad significativa de interacción y dependencia de los principales depredadores del océano en los niveles tróficos inferiores. Las interacciones a nivel trófico representan una red trófica marina basada en el flujo de energía y describen un elemento del metabolismo del océano. Existen muchas otras relaciones además de las interacciones tróficas entre el nivel de los organismos marinos, tales como la relación entre los organismos y su hábitat inmediato, que pueden incluir los arrecifes de coral y los bosques de algas. Ambos de estos reinos, sobre las especies que dependen, son altamente vulnerables a la explotación de recursos”.* (Clark, Brett & Clausen Rebecca. Pág. 95. 2008).

No obstante, existe un elemento más allá del propio ambiente marino, que tiene que ver con la interacción de este último con la actividad humana. En este sentido, tanto pesca como minería, mantienen estrecha relación con las costas y sistemas oceánicos. De ahí la necesidad de comprender la transición espacial y temporal de algas, y especies asociadas como moluscos y peces, ya que proporcionan un soporte técnico y cuántico del metabolismo entre el ambiente oceánico y el continental.

*“Las comunidades bentónicas asociadas al intermareal y submareal rocoso de Punta Patch y alrededores, son predominadas por macro algas pardas, Huiro Negro (*Lessonia Nigrecens*) y Huiro Palo (*Lessonia trabeculata*), las cuales son importantes organismos estructuradores de comunidades y sus estructuras de fijación conforman un microhábitat para un gran número de especies de invertebrados, presentes en sectores rocosos expuestos y con gran movimiento de agua”.* (Valdés, Jorge. 2013)

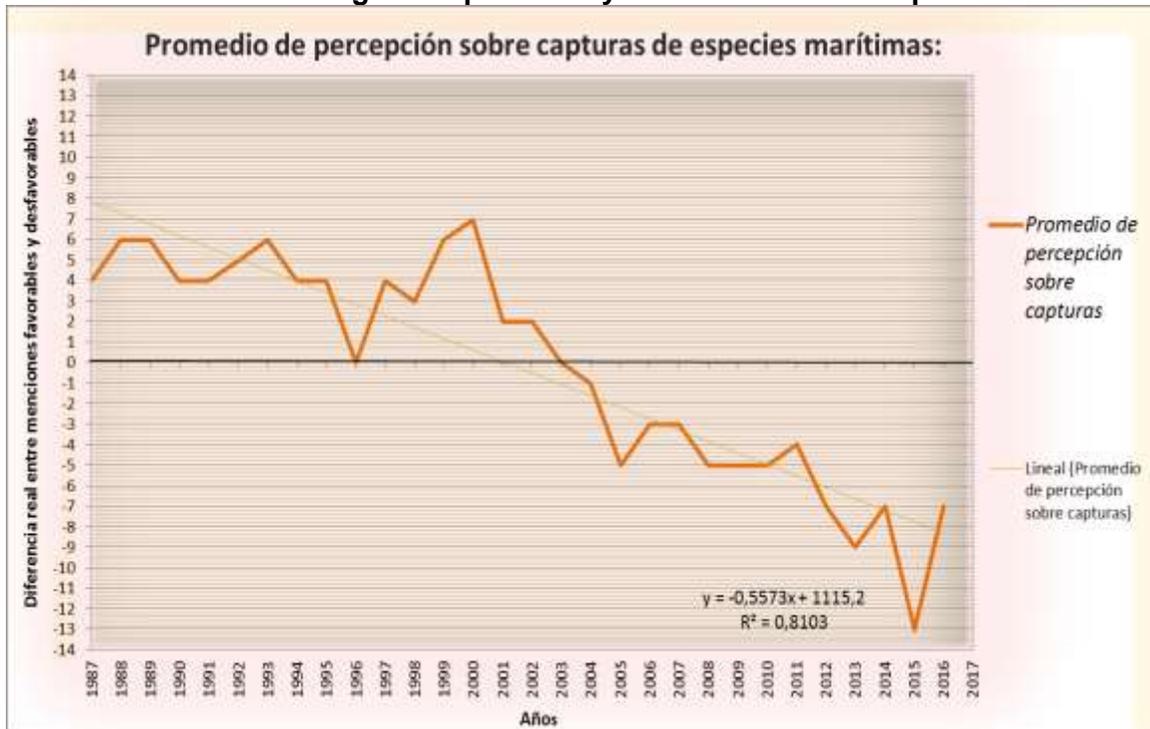
De ahí nace la necesidad de conocer la biomasa en Flamenco, puesto que Todos estos datos entregados hasta ahora, deben ser eminentemente correlacionada con las condiciones analizadas en el objetivo número uno y con los posteriores objetivos, junto además, con la propia percepción de los trabajadores del mar en la zona. (Ver gráfico 10 y 11)

**Gráfico 10: Tendencia general de percepción en las capturas anuales en Flamenco.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

**Gráfico 11: Tendencia general percibida y combinada de las capturas anuales.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

Como bien se mencionaba en los resultados e ideas anteriores, el sistema biótico marino tiene una sensible interrelación, de esta forma, tanto pescadores artesanales, mariscadores y algueros se ven influenciados directamente cuando las condiciones de esta red trófica se ve perturbada. Generalmente, periodos estacionales y atmosféricos terminan por significar también un cambio en las jornadas de trabajo de esta parte de la población, por lo que especies sensibles a pequeños cambios biofísicos, pueden también generar cambios a una escala mayor.

A diferencia de la pesca, que es más extensiva en términos escalares, y mantiene otras pautas en el flujo de los productos y el valor de cambio añadido al trabajo, la recolección de mariscos y especialmente de especies submareales o intermareales como el alga, ha incrementado su demanda a nivel regional en los últimos 20 años. (Ver gráfico 9 y 12). Proceso de valorización que va en sistemático aumento.

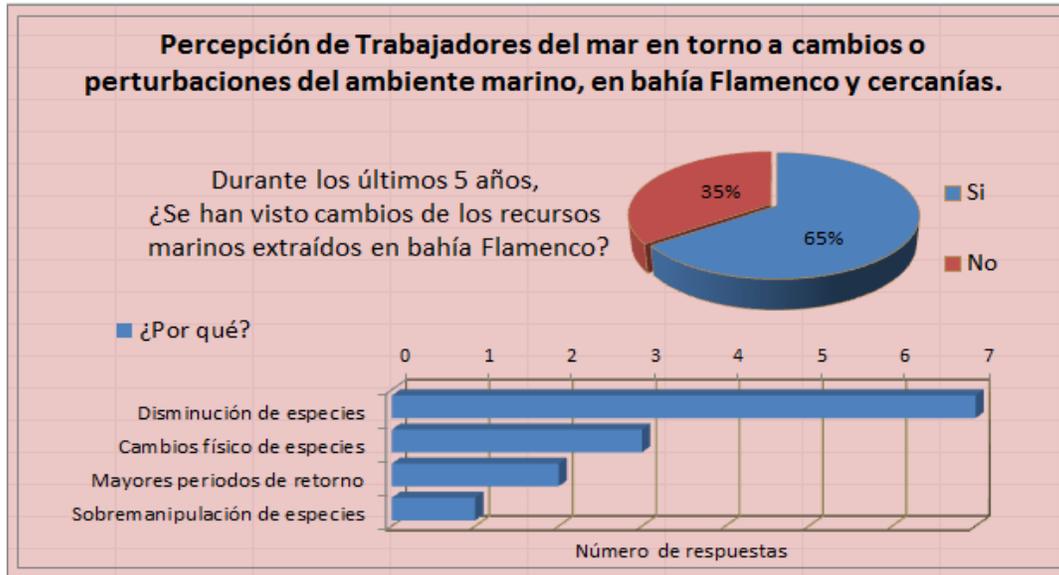
**Gráfico 12: Variación anual del valor de venta (\$) del Huiro mojado.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en terreno y de la propuesta de “Plan de Manejo de algas en la Región de Atacama”, 2012



**Gráfico 13: Apreciación del ambiente marino en Flamenco y de los recursos marinos allí contenidos.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

Por otra parte, el Decreto supremo N° 144 dictaminado desde la Secretaría General de la Republica en el año 2008, establece los parámetros mínimos y máximos de exigencia ambiental para la concentración de minerales en aguas marinas, en este sentido, y también bajo el “Fondo de Innovación para la Competitividad” (FIC), Jorge Valdés edita un informe detallado de las características físicas y químicas de la bahía Flamenco. Así por ejemplo, se arrojaron los siguientes resultados en Flamenco desde hace apenas 3 años atrás.

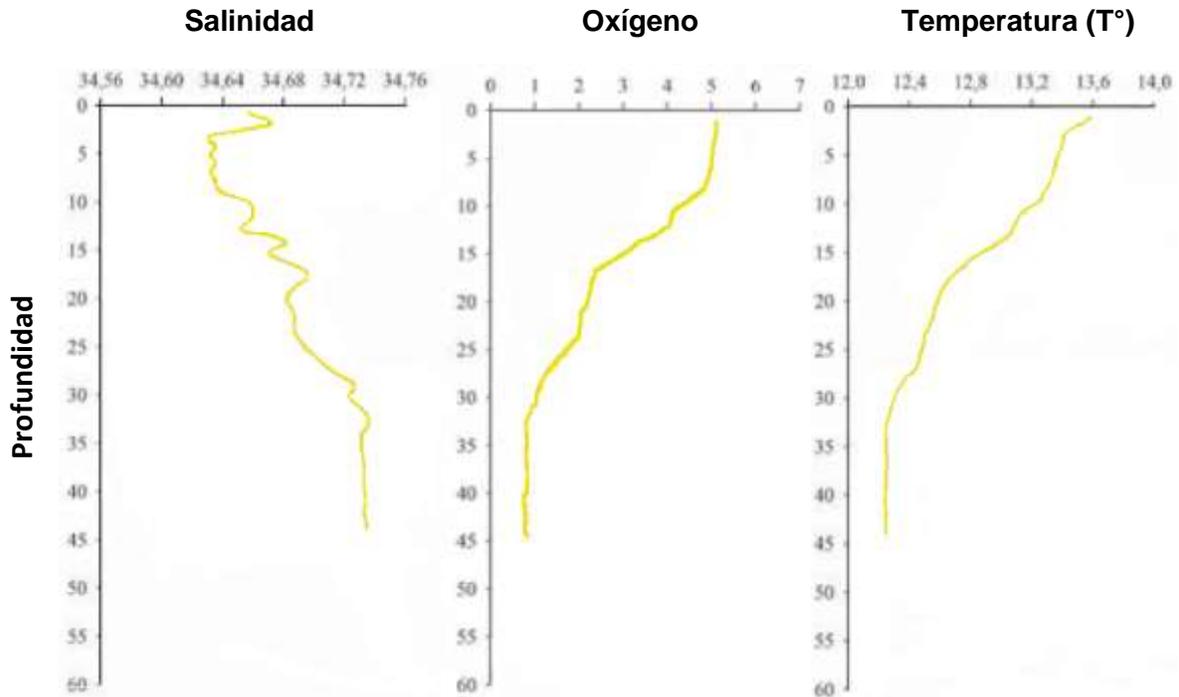
**Tabla 12: Contenido Mineral bajo normas de calidad secundarias en Aguas superficiales y sedimentos de Bahía Flamenco, 2014.**

Mineral	Contenedor	Cantidad registrada	Cantidad en norma de calidad permitida en aguas y sedimentos marinos.
Aluminio ( $Al\ mg\ L^{-1}$ )	Agua	125	Entre 200 - 1500
Zinc ( $Zn\ mg\ L^{-1}$ )	Agua	270	Entre 30 - 100
Cobre ( $Cu\ mg\ Kg^{-1}$ )	Sedimentos	580	Entre 35 - 270
Zinc ( $Zn\ mg\ Kg^{-1}$ )	Sedimentos	40	Entre 150 - 410

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en informe sobre “Ecosistema costero entre Caldera y Pan de Azúcar”, Valdés Jorge. 2014.

Además, los resultados muestran la medición de factores y elementos ambientales que condicionan evidentemente la productividad primaria del metabolismo oceánico, así como las ramificaciones de estas condiciones al sistema socio-económico en la zona.

**Grafico 14: Concentración de salinidad, Oxígeno y Temperatura en playa Flamenco.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en informe sobre “Ecosistema costero entre Caldera y Pan de Azúcar”, Valdés Jorge. 2014.

El huairo es esencial en la actividad artesanal pesquera, y de esta forma, tanto mariscadores y/o alqueros se ven directamente beneficiados por la presencia y distribución masiva de esta especie. Producto de las altas concentraciones de metales pesados vertidos al mar por décadas, se vio altamente perturbada la costa hacia el norte de Flamenco, obligando con ello, nuevas prácticas de trabajo y la búsqueda de otras áreas de concentración productiva de las algas.

Para conocer y evaluar esta situación, se acude al sensoramiento remoto, técnica idónea y eventualmente económica para la captación de variados fenómenos oceánicos.

#### 4.4 Sensoramiento remoto como técnica elemental del conocimiento geográfico y oceanográfico.

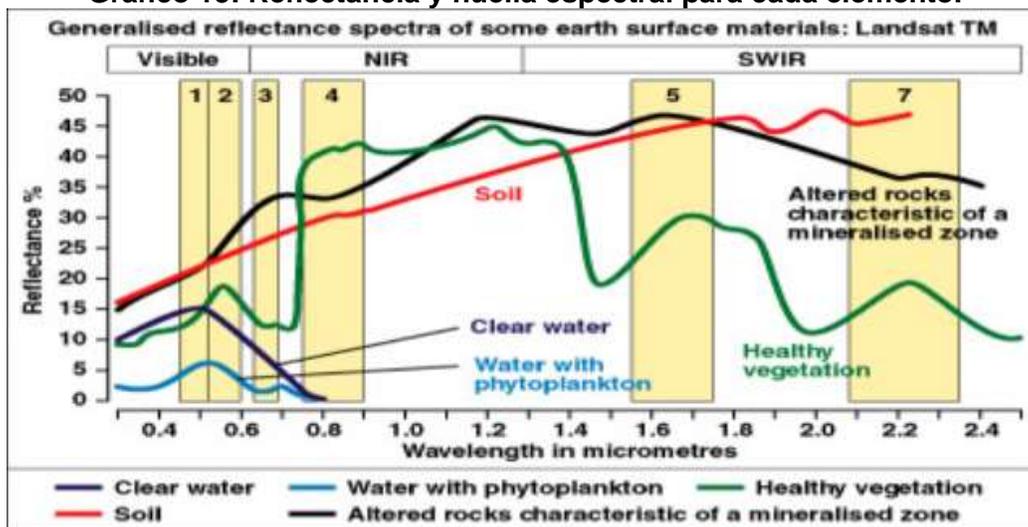
Por otro lado, se utilizaron imágenes satelitales, puesto que es una herramienta disponible para estudios espaciales, que por su alcance, y economicidad resulta más accesible el manejo de esta información. Por consiguiente, lo primero a considerar es la huella espectral del huiro, base importante del metabolismo interno del mar.

**Imagen 7: Zona costera sur de Flamenco, cercano a punta Patch.**



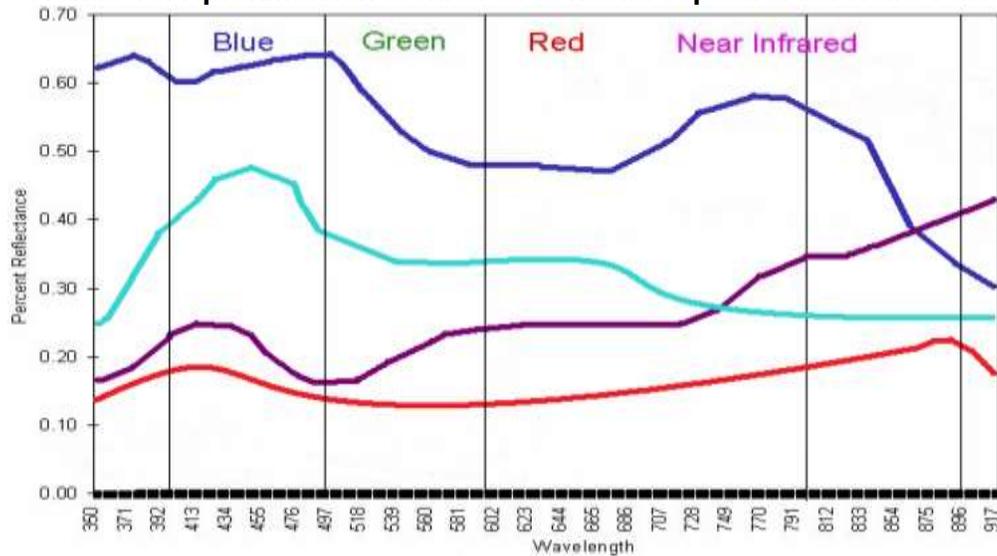
Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 1 de Junio del 2017.

**Gráfico 15: Reflectancia y huella espectral para cada elemento.**



Fuente: "Clark, R. USGS digital spectral library: U.S. Geological Survey, Digital Data Series 231.

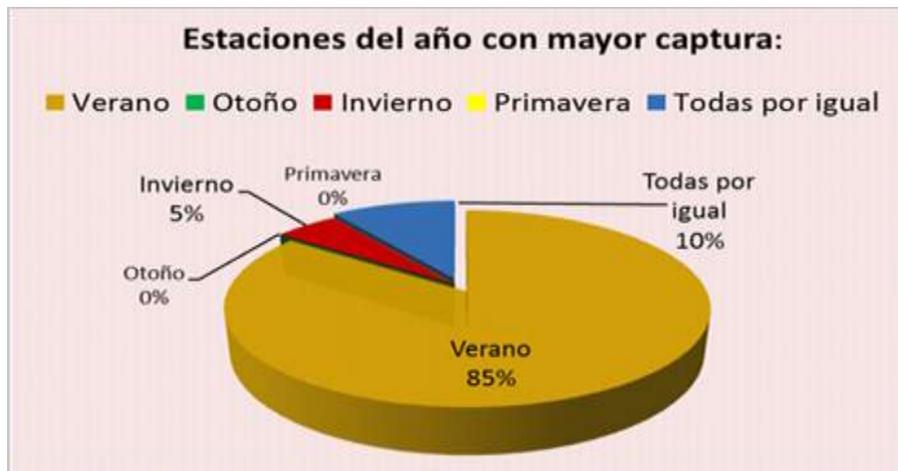
**Gráfico 16: Aproximación técnica de la huella espectral del Huiro Palo**



Fuente: Informe técnico elaborado por Geosensing Ltda, Atacama. 2009.

De esta manera, la información obtenida sirve para componer una combinación de bandas satelitales idóneas al objeto de estudio. Por otro lado, la temporalidad señalada por los encuestados, nos manifiesta que los meses más álgidos en la presencia de especies son en el primer trimestre del año (enero-abril), por lo que las imágenes también se escogen bajo esta premisa.

**Gráfico 17: Estaciones del año con mayor presencia de especies.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

Así entonces se presentan a continuación algunas de las principales características de las imágenes satelitales utilizadas en esta etapa de la investigación:

**Tabla 12: Detalle de imágenes utilizadas para el procesamiento de imágenes.**

Satélite	Sensor	Fecha	Hora	Path/Row	Dat. UTM
Landsat 5	TM	16/09/1986	13:58:22	001 / 078	WGS84, 19
Landsat 5	TM	19/03/1996	13:45:29	001 / 078	WGS84, 19
Landsat 7	ETM	07/01/2002	14:26:35	001 / 078	WGS84, 19
Landsat 7	ETM	25/12/2008	14:27:26	001 / 078	WGS84, 19
Landsat 8	OLI_TIRS	08/01/2017	14:38:02	001 / 078	WGS84, 19

Fuente: Elaboración Propia.

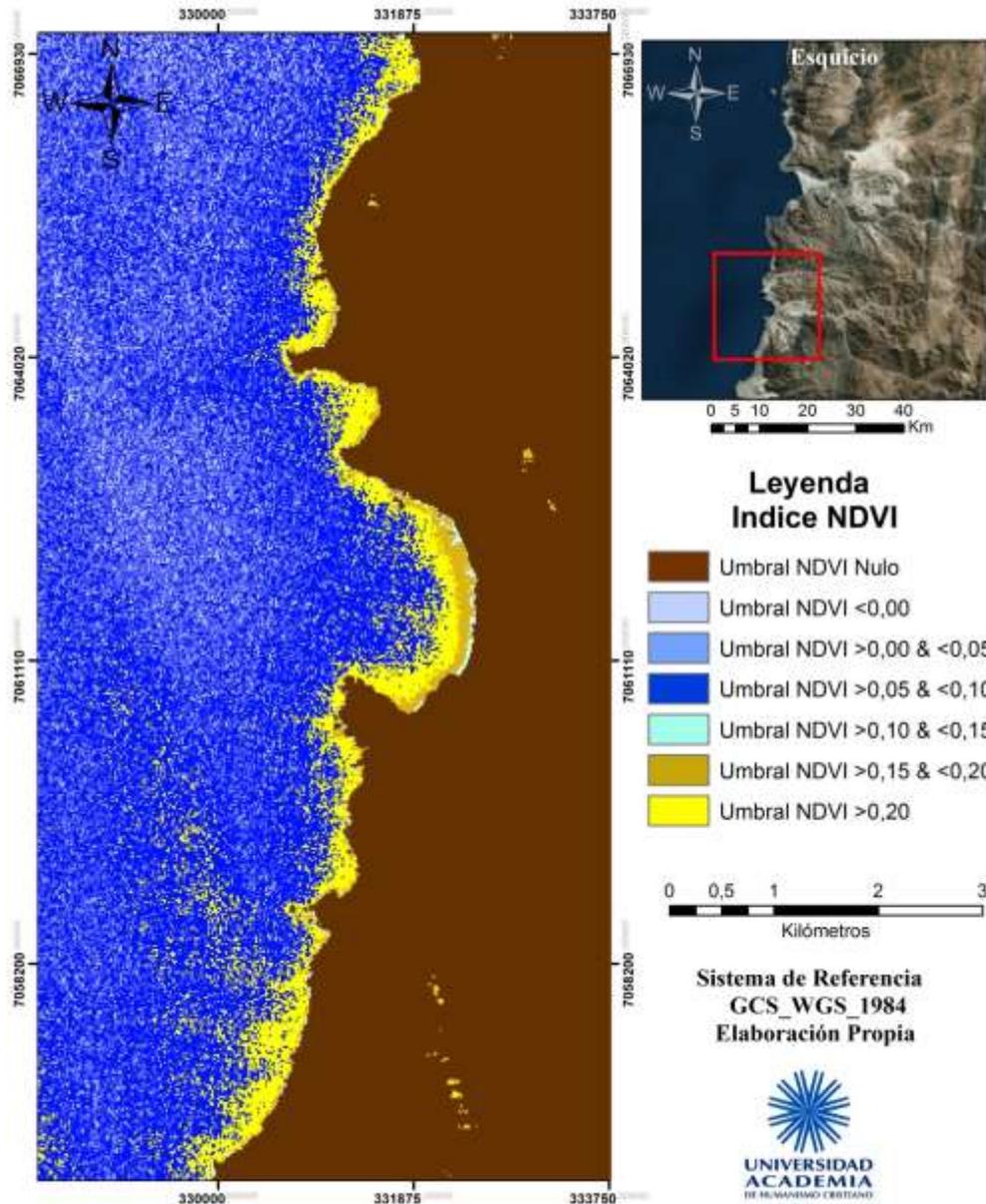
Se escogen imágenes de acuerdo a hitos importantes, con el fin de involucrar años con anterioridad y posterioridad a intervención territorial minera. El procesamiento de la imagen consistió en realizar el Índice de Vegetación después de creada la máscara en el software ENVI 4.7, de cual se precisó y concentró la información únicamente en el mar.

$$NDVI = \frac{(Infrarrojo Cercano - Banda Roja)}{(Infrarrojo Cercano + Banda Roja)}$$

La estimación de la distribución y presencia de algas es vital para comprender la temporalidad y espacialidad de los procesos metabólicos incidentes en esta situación, así entonces, se presenta a continuación, la modelación realizada en ENVI donde se expresan aquellos píxeles superiores al nivel crítico propuesto en Chuvieco (1995), suponiendo con ello un umbral de reflectancia superior al 0.2 (que se representan en color amarillo) y clasificando el detalle en kilómetros cuadrados, con su respectivo porcentaje total.

**Mapa 6: Resultados obtenidos de la clasificación no supervisada aplicadas a la máscara de agua en NDVI. La imagen corresponde a Septiembre del año 1986.**

**Proyección del Alga-Huiro en la Costa de Flamenco, 1986**

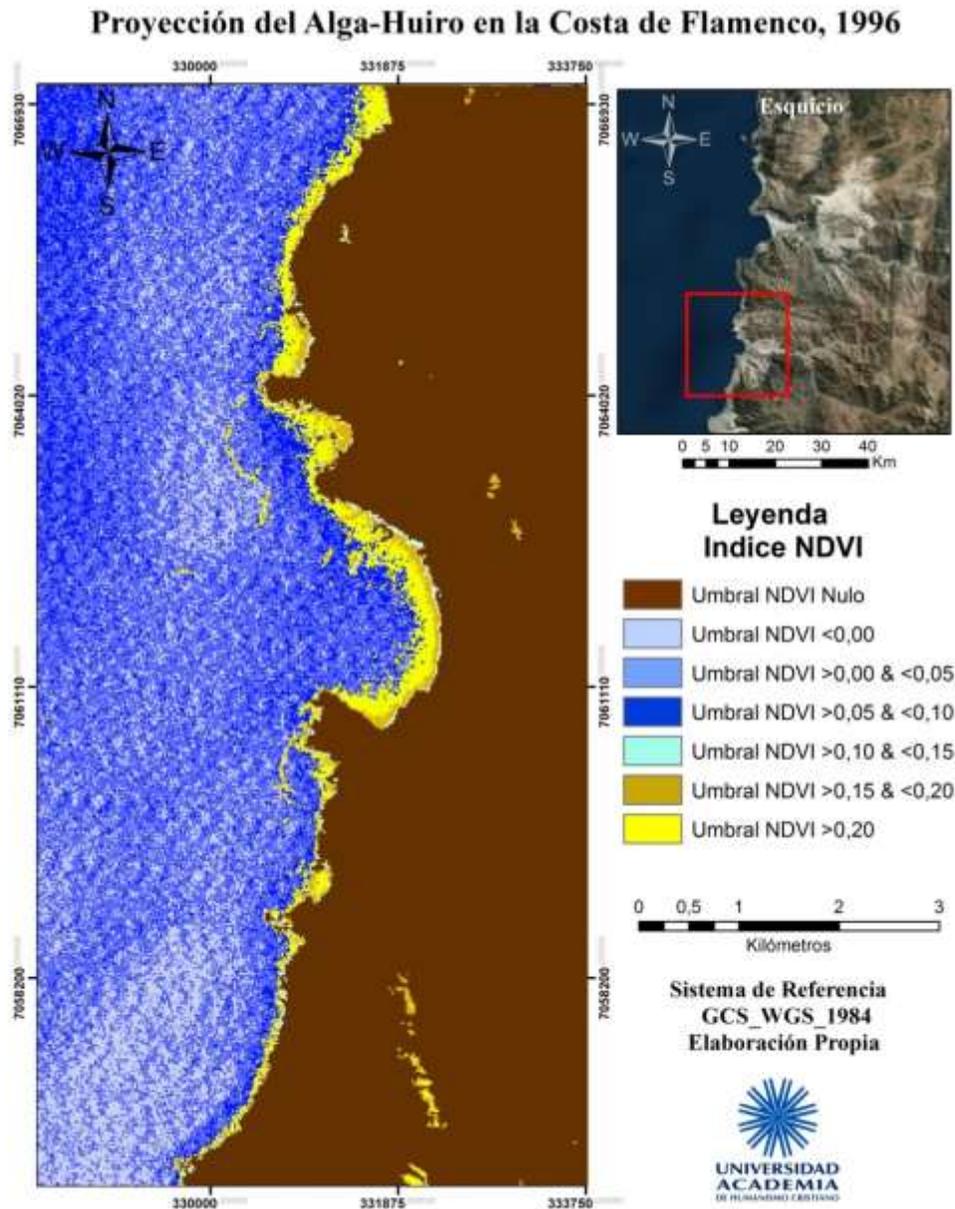


Fuente: Elaboración Propia.

Para la post-clasificación, se obtienen los datos sumados para cada una de las clases o umbrales sobre los valores críticos del NDVI. El método por IsoData agrupa los pixeles con características similares y genera una clasificación arbitraria de acuerdo a los valores NDVI.

Por consiguiente, para la imagen anterior del año 1986 se obtiene un total de 11.026 puntos, que corresponden a un 6.126% del total, y una superficie total de 9.9234 Kilómetros cuadrados. Por otro lado, la imagen del año 1996 obtiene un total de 4.802 pixeles, correspondiente a un 2,668% del total y una superficie total de 4.3228 kilómetros cuadrados.

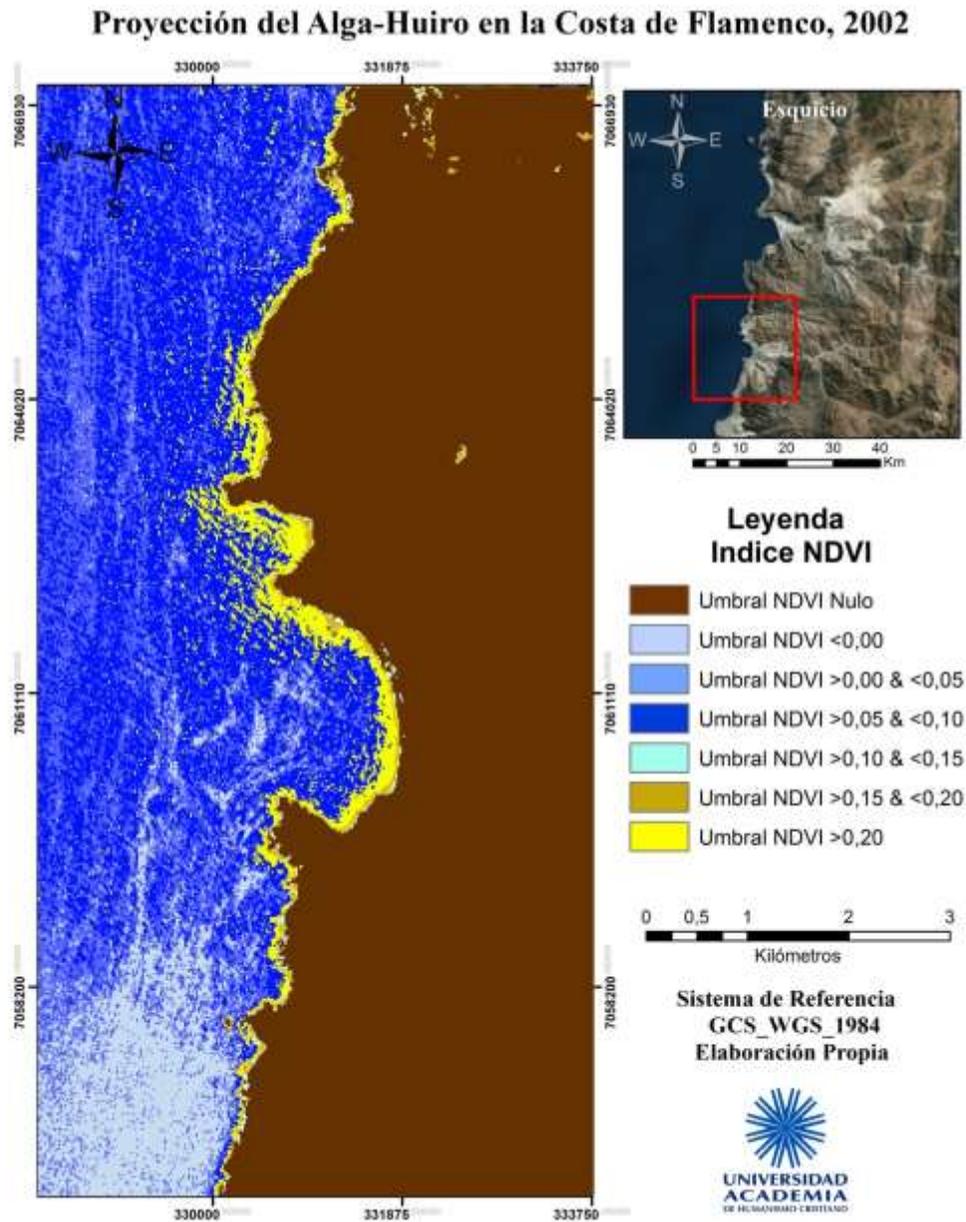
**Mapa 7: Resultados obtenidos de la clasificación no supervisada aplicadas a la máscara de agua en NDVI. La imagen corresponde a Marzo del año 1996.**



Fuente: Elaboración Propia.

En la imagen 11, que correspondiente al año 2002 se contabiliza un total de 5.917 puntos (píxeles), que representan un porcentaje del 3.287% del total y una superficie estimada de 5.3253 Kilómetros cuadrados. En la imagen (12) del año 2008, se tienen 3.614 puntos (píxeles), que evidencian un 2.008% del total y que representan un área total de 3.2526 kilómetros cuadrados.

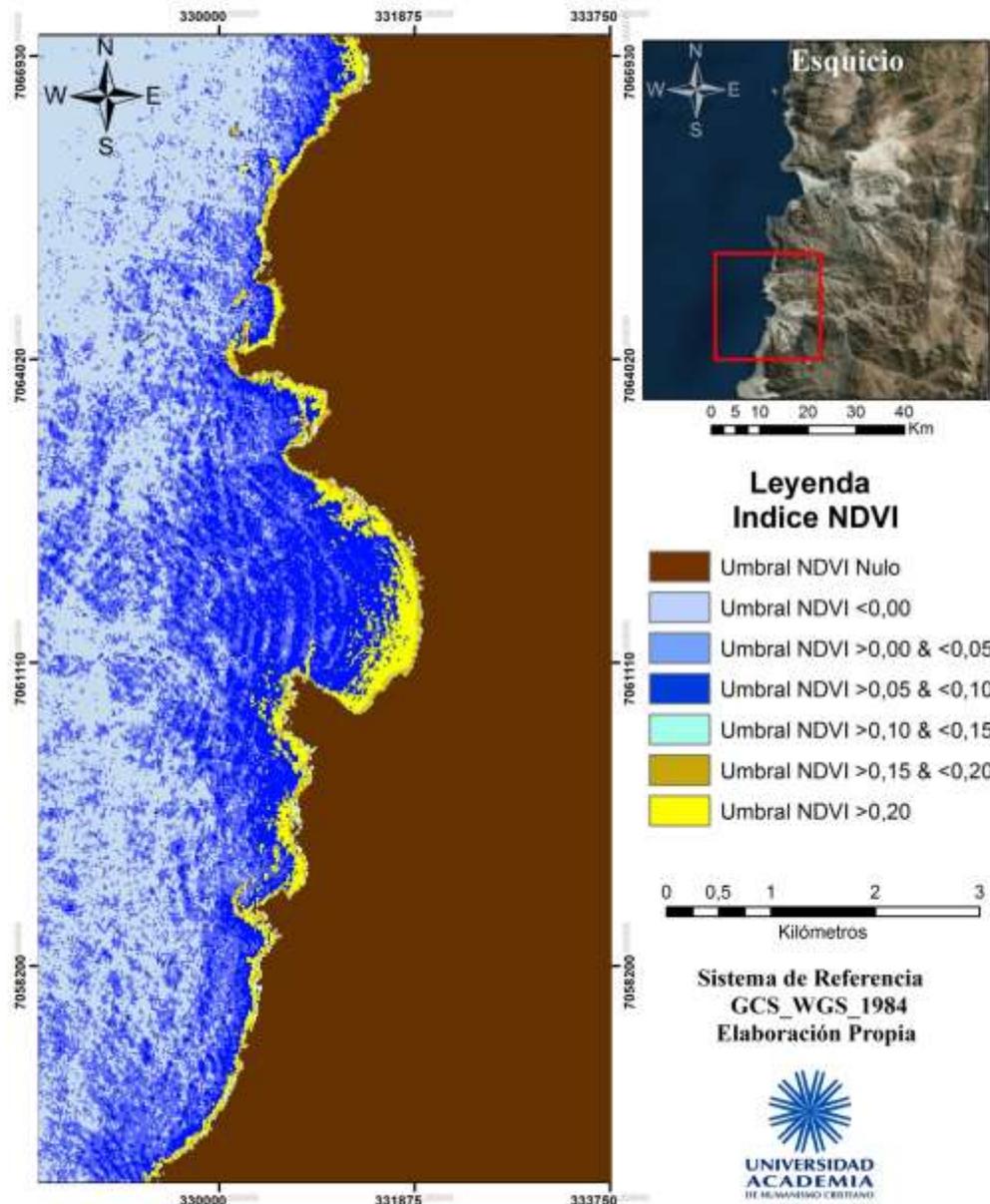
**Mapa 8: Resultados obtenidos de la clasificación no supervisada aplicadas a la máscara de agua en NDVI. La imagen corresponde a Enero del año 2002.**



Fuente: Elaboración Propia.

**Mapa 9: Resultados obtenidos de la clasificación no supervisada aplicadas a la máscara de agua en NDVI. La imagen corresponde a Diciembre del año 2008.**

**Proyección del Alga-Huiro en la Costa de Flamenco, 2008**

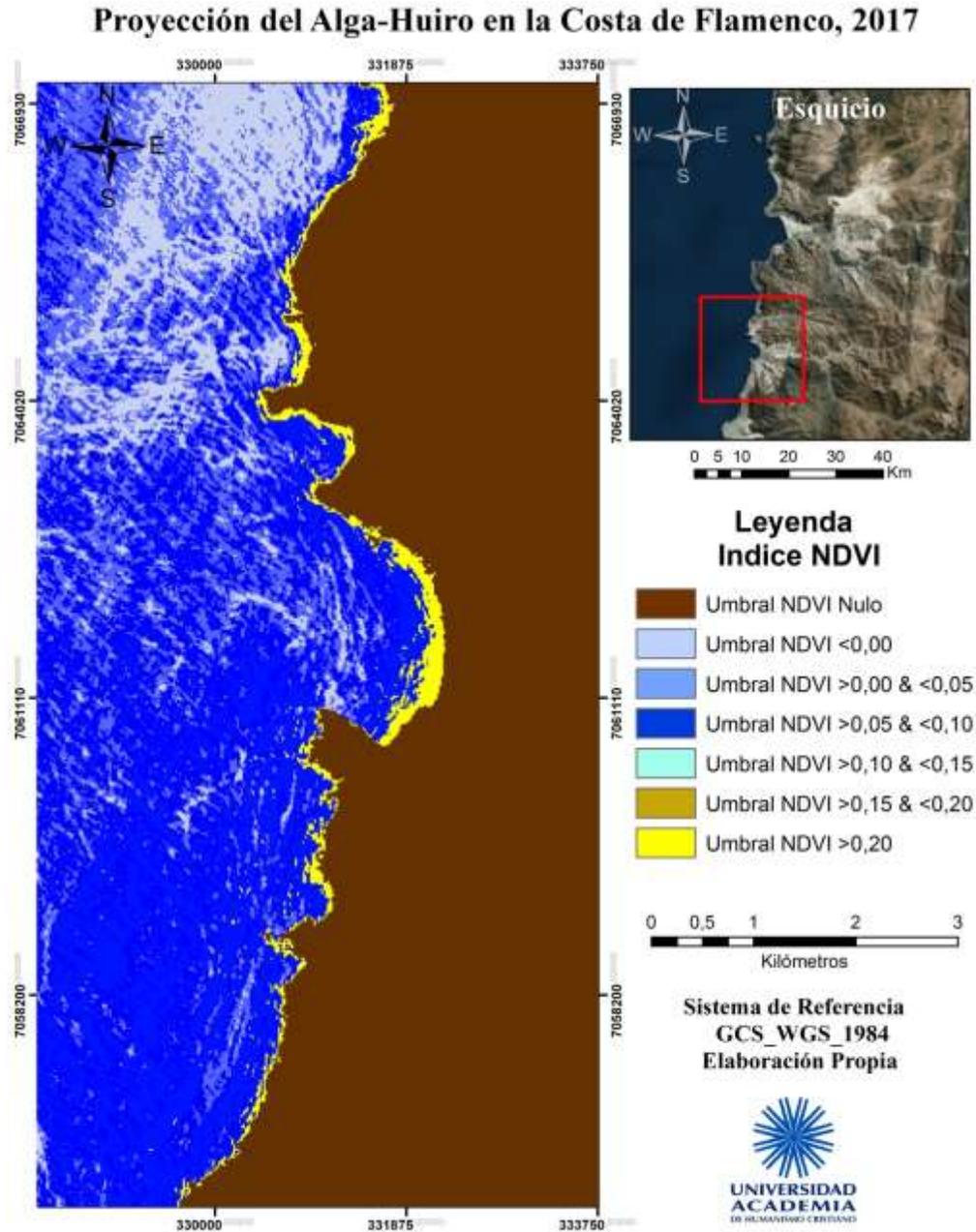


Fuente: Elaboración propia.

En este año (2008) se registran índices de reflectancia más bajos a los años anteriores, pero que mantendría aún un promedio en el porcentaje total evidenciado en torno al 2% y 3% del área analizada.

La última imagen correspondiente al año 2017 nos muestra un total de 3.394 puntos, que representan un total de 1.886% y un superficie correspondiente a 3.0546 kilómetros cuadrados.

**Mapa 10: Resultados obtenidos de la clasificación no supervisada aplicadas a la máscara de agua en NDVI. La imagen corresponde a Diciembre del año 2017.**



Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, estos datos confeccionan una información más para el entendimiento de las condiciones ambientales y oceánicas. La dinámica del alga es esencial para comprender esta situación, ya que *“Trophic-level interactions represent a marine food web based on energy flow and therefore can be thought of as describing one element of the ocean’s metabolism”* (Clark, Brett & Claussen, Rebecca, pág 429. 2005). Es esta red alimenticia de las especies presentes en la Bahía de Flamencos, que han sido señaladas como elementos centrales de análisis conflictual entre la Pesca artesanal y la Minería, en lo que algunos autores han conceptualizado como la brecha metabólica.

Esta condición metabólica del ambiente oceánico, se deben comprender también bajo las temperaturas existentes en la bahía (Ver mapa 11 y 12), por ende, se seleccionan las últimas dos imágenes analizadas, que se justifican por la instalación tecnológica más reciente propiciada por la minería (desalinizadora). De ahí la necesidad de entender que está pasando en la zona en los últimos cinco años tras el funcionamiento de esta, y así entender acabadamente las perturbaciones metabólicas existentes.

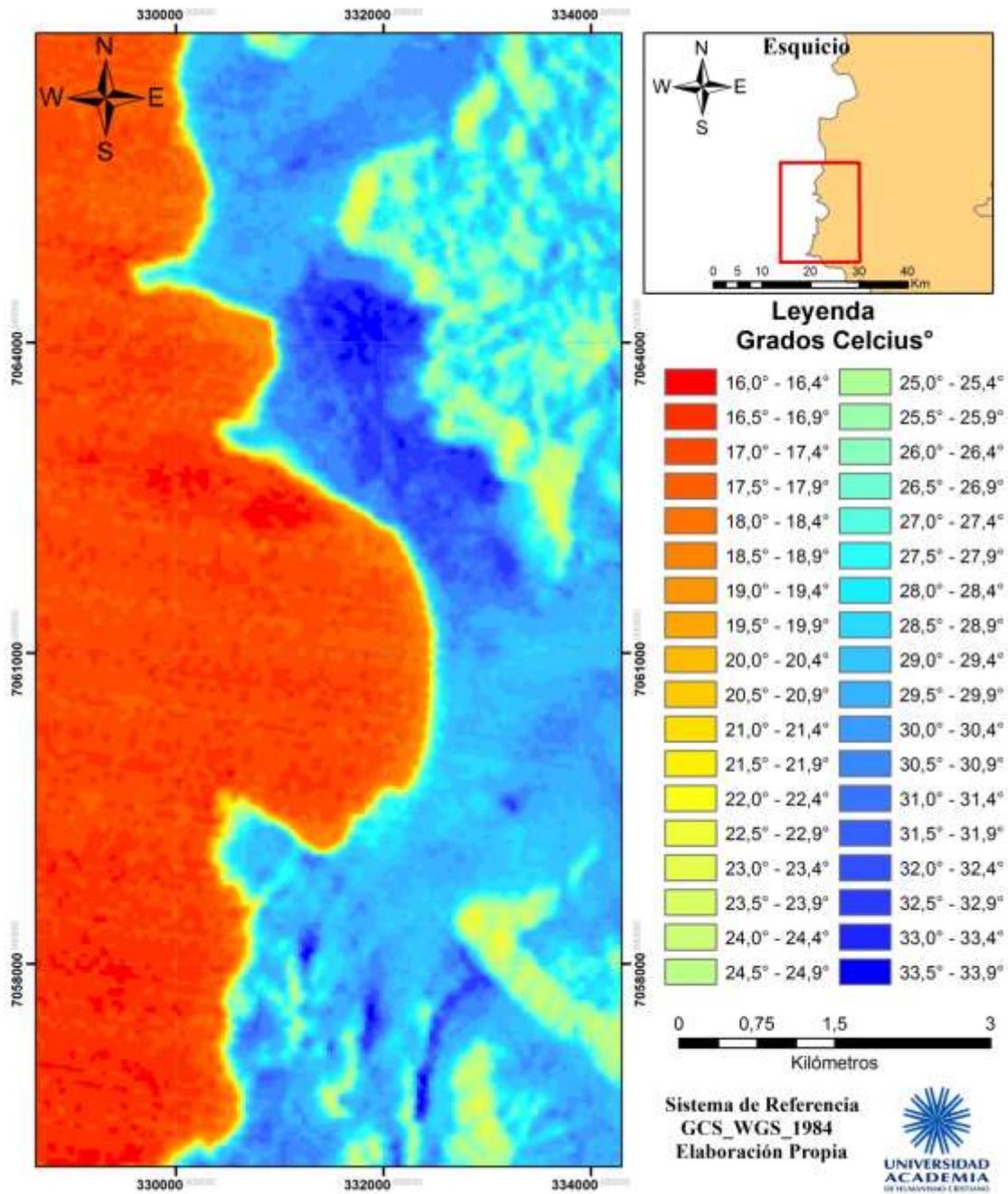
De esta manera, las autoras continúan diciendo que *“To understand the rift, we must understand the social elements and historical forces that drive the disruption of marine trophic interactions”* (Op. Cit, 2005, pág. 429). En donde, en definitiva, se identifica una cuestión ambiental y política detrás de cada conflicto. De esta manera,

*“Although biotic stock exploitation and biomass requirements function in this sense as useful comparative heuristics, they reveal little of the specific labour processes, conditions of land access and modes of surplus appropriation prevalent in historically specific social formations”*. (Flaherty, Eoin. Pág. 259, 2012).

Se justifica así el interés de la apropiación construida por medio de la legalidad, eje central de las políticas y las acciones tomadas en los territorios.

**Mapa 11: Temperatura Superficial del mar en Flamenco, la imagen corresponde al verano del año 2008, antes de la desalinizadora en el sector de Las Piscinas**

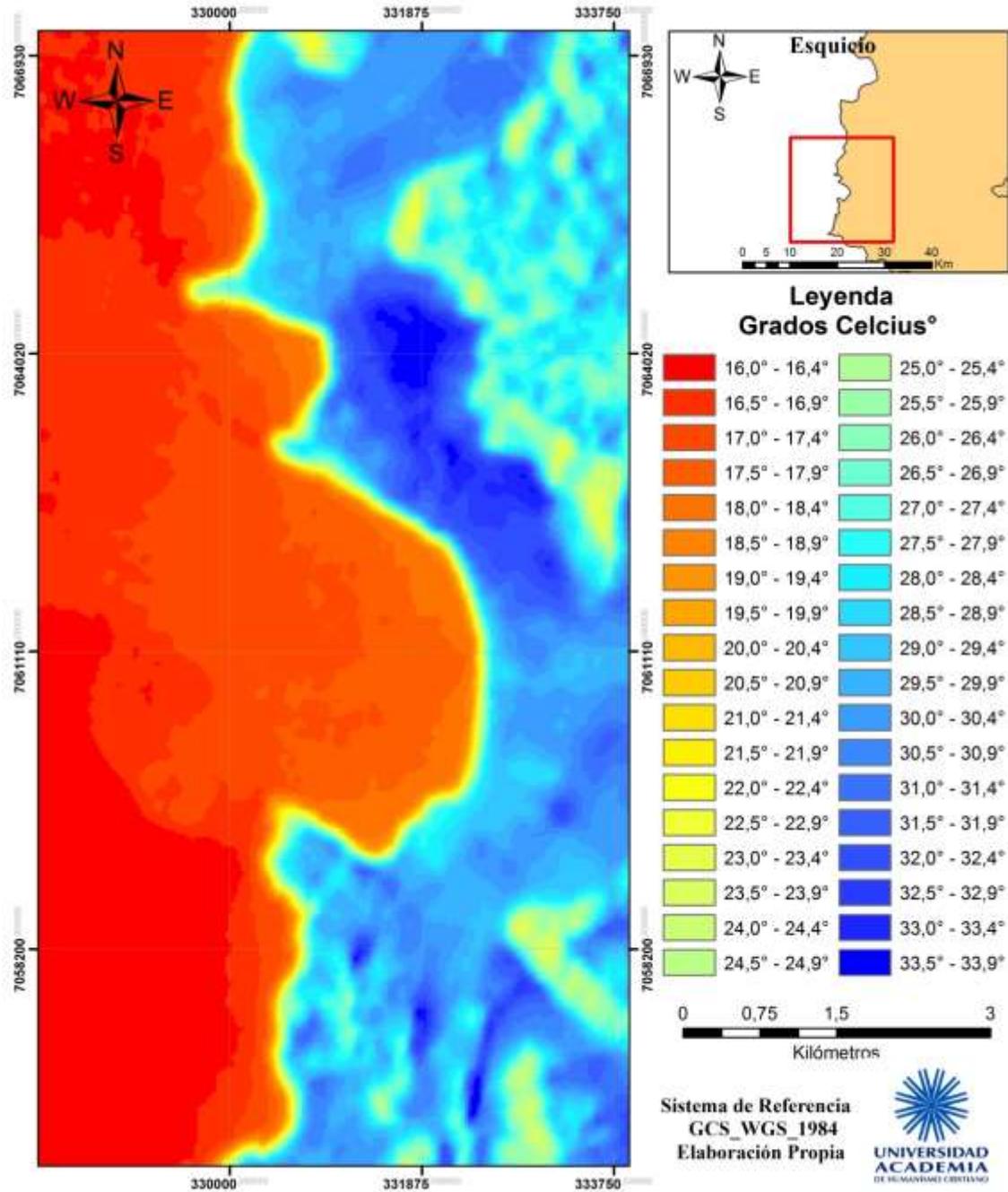
**Temperatura Superficial del Mar en Flamenco (Verano 2008).**



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 12: Temperatura Superficial del mar en Flamenco, la imagen corresponde al verano del año 2017, después de la desalinizadora en el sector de Las Piscinas

**Temperatura Superficial del Mar en Flamenco (Verano 2017).**



Fuente: Elaboración propia.

La desalinizadora se encuentra en la pequeña bahía inmediatamente al norte de la bahía de Flamenco (sector conocido como “las piscinas”), en ambas playas las concentraciones de mayores temperaturas de debería a la morfología de las bahías, aunque no se desestima alguna otra causa de este fenómeno. Justo al medio de bahía Flamenco, desembocan las aguas subterráneas de la quebrada Flamenco.

#### 4.5 La Normativa e Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) ligados a la producción del territorio costero.

La planificación u el ordenamiento territorial en la costa de Chile, ha sido siempre compleja, incompleta y cargada de discusiones. Para el caso del área de estudio, se considera en primera instancia, La Política Nacional del Uso del Borde Costero (PNUBC), junto a su respectivo Decreto N° 475 (Ver además tabla 9).

**Tabla 13: Zonificación preliminar efectuada en el área de estudio.**

<b>Áreas Preferentemente Turísticas y Áreas de Importancia Turística Relativa</b>	
<b>Preferentemente Turísticas:</b>	Flamenco
<b>De Importancia Turística Relativa:</b>	Portofino, Villa Alegre

Fuente: Política Nacional del Uso del Borde Costero, 1994

Es relevante además, el instrumento de planificación territorial (IPT) intercomunal, debido a la trascendencia y utilización de este IPT por sobre otros, así entonces, “*el borde costero de Atacama se encuentra hoy bajo la regulación del Plan Regulador Intercomunal de Borde Costero (PRICOST) que ordena y promueve el desarrollo espacial de las diferentes actividades*” (Plan Regional de Desarrollo Urbano y Territorial, pág. 17, 2005).

El documento señalado (PRICOST), menciona estrictamente, en su Título 5 de *disposiciones transitorias*, que estas normas tendrían vigencia hasta la aprobación del Plan Regulador Comunal, documento que fue actualizado bajo su respectivo

Decreto 373, que aprueba Plan Regulador Comunal (PRC) y seccional de Chañaral. De esta manera, existió hasta el año 2004 bajo el PRICOST, una norma urbanística en lo que respecta a la planificación territorial y el derecho ambiental de los habitantes de Flamenco y sus alrededores.

Así por ejemplo, el PRICOST señala un estimado de la dinámica poblacional (Ver Tabla 14)

**Tabla 14: Estimación del promedio de habitantes por hectárea (Hab/Ha).**

Comuna	Localidad	Densidad bruta promedio Hab/ha
Chañaral	Chañaral	150
	Flamenco	50
	Portofino	50
	El Salado	60

Fuente: Plan Intercomunal Costero región de atacama, 2001

Esto significa que, bajo ciertos criterios, en el área de investigación se prohibía actividades productivas, molestas, contaminantes o peligrosas.

**Tabla 15: Detalle de norma para los espacios con una densidad máxima de entre 50 y 350Hab/Ha, correspondiente a Zona de Extensión Urbana 1: ZEU-1.**

Usos de suelo		ACTIVIDADES DESTINOS	
TIPOS	DESTINO	PERMITIDAS	PROHIBIDAS
	CLASIFICACIÓN		
Actividades Productivas		• Actividades productivas Inofensivas	• Actividades Molesta Contaminante o Peligrosa.

Fuente: Plan Intercomunal Costero región de atacama, 2001

No obstante, con el Plan Regulador Comunal de Chañaral del año 2005, se modifican los usos de suelo en la zona, con ello, la relación entre la minería y la pesca se hace más estrecha, puesto que, la zona sur de la comuna de Chañaral, queda estipulada dentro del “Cuadro Z8” correspondiente a zonas industriales. (Ver Tabla 16).

**Tabla 16: Especificación de Plan Regulador Comunal y Seccional de Chañaral.**

<b>Cuadro Z8: Zona Industrial ZU – 8 y ZU – 9</b>	
<b>ZU-8</b>	Zona Industrial Inofensiva - Barrio Industrial Chañaral, El Salado Y Flamenco
<b>ZU-9</b>	Zona Industrial de Alto Impacto - Sector portuario de Barquito, El Salado Y áreas aledañas

Fuente: Plan Regulador Comunal de Chañaral, 2005

Se señala con ello, que *“El emplazamiento de la ZU-8 y ZU-9 se sustenta en las zonas vinculadas tradicionalmente con la actividad portuaria y minera y su especialización funcional vinculada con la minería y la pesca”*. (Plan Regulador Comunal de Chañaral, 2005). Construyendo con ello, una escisión más del metabolismo de ambas actividades.

**Imagen 8: Panorámica del poblado de Flamenco.**



Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 1 de Junio del 2017.

#### 4.6 La minería y la Pesca como componentes desiguales de la Evaluación Ambiental Estratégica de Atacama

El ajuste equitativo y armónico de la zonificación de las actividades y usos en la costa de la comuna de Chañaral, tiene un correlato directo con la historia pasada y presente de la minería y la pesca artesanal. En este sentido, las incipientes y buenas intenciones de planificar correctamente los usos de los recursos y la valorización del medio o entorno natural en sí, tiene también una historia geográfica importante, que involucra incluso, áreas que sirven o sirvieron directamente a la minería

**Tabla 17: Plan de acción para la conservación y uso de la biodiversidad en Chañaral**

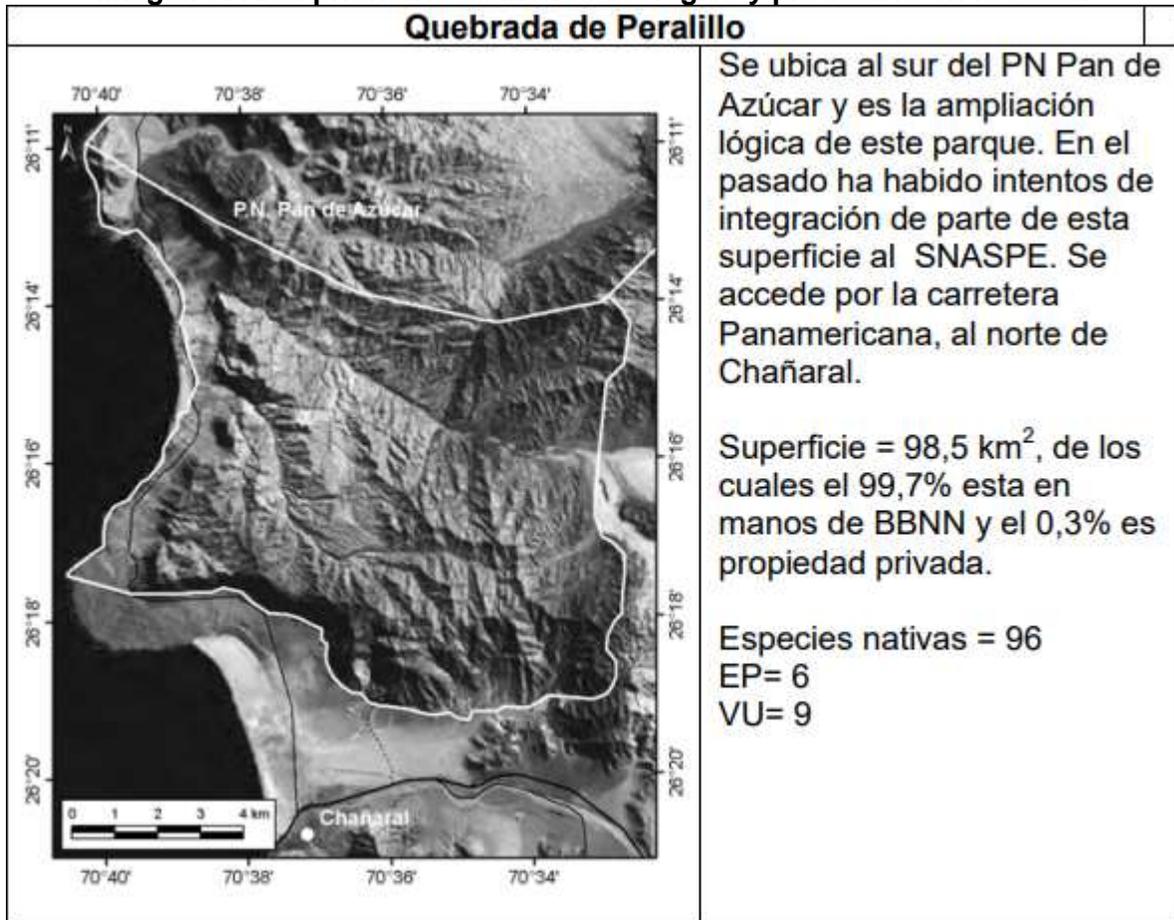
Comuna	Nombre	Superficie (ha)	Origen	Terrestre/Marino/Humedal
Chañaral	Peralillo *	9.849,50	Libro Rojo de Atacama/CONAF	Terrestre
	Norte Flamenco	5.158,40	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
	Los Juanitos	5.428,00	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
	Isla Pan de Azúcar	923,1	Zonificación del Borde Costero	Marino
	Quebrada Guamanga	8.415,20	Libro Rojo de Atacama	Terrestre

Fuente: Actualización del Plan Regulador Intercomunal Costero de Atacama, 2011

Se identifica, una zona crítica en la ruptura metabólica de la actividad productiva en el espacio costero al norte de la comuna de Chañaral, Squeo, Arancio (2008) y un numeroso grupo de investigadores, realizaron un aporte interesante, al zonificar áreas prioritarias para la conservación, que requieren una inclusión al plan formal de planificación territorial en la costa.

Así por ejemplo, se incluye la Quebrada de Peralillo, zona de vertimiento por décadas de relaves mineros provenientes del Salado. Hoy en día se busca recuperar un área de interés ecológico, y en consecuencia, también productivo, por medio de una “Estrategia y plan de acción para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de Atacama”

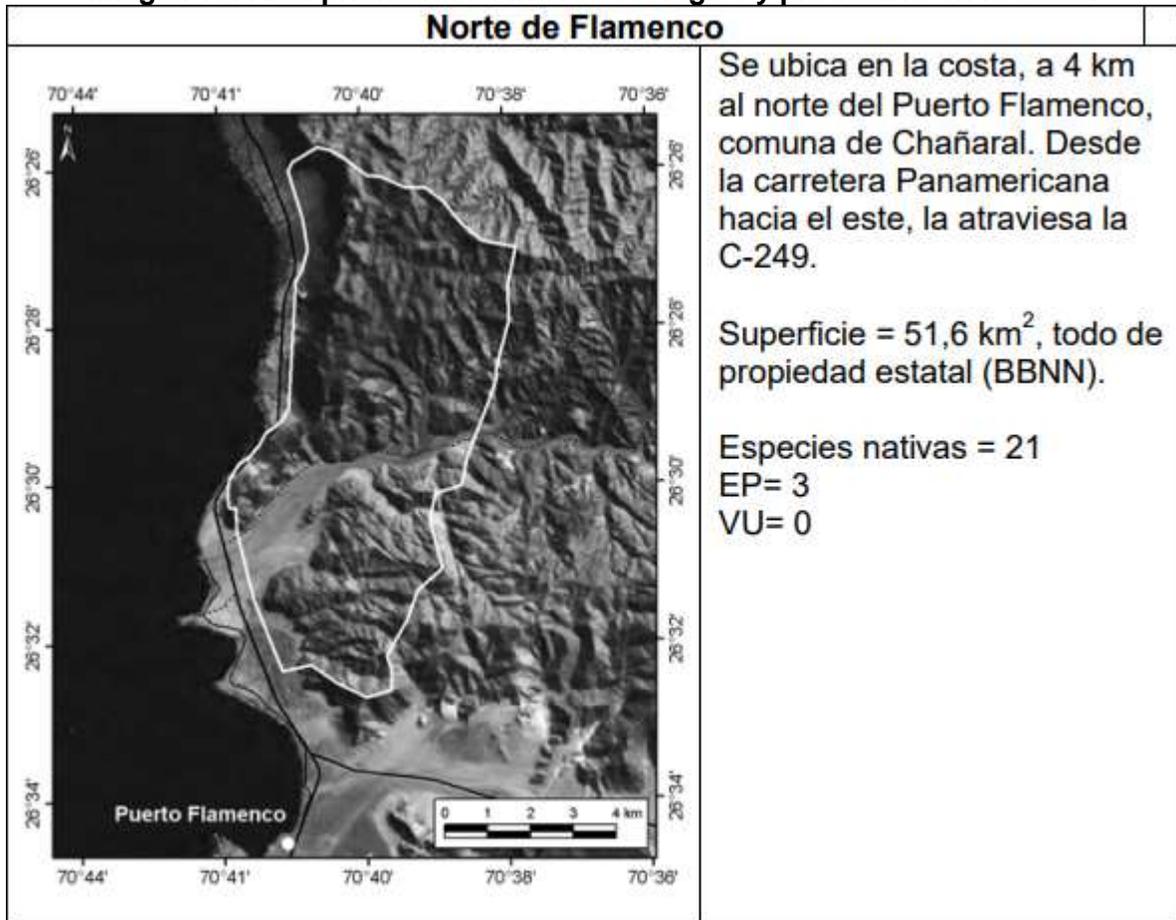
**Imagen 9: Área prioritaria de interés ecológico y productivo en la costa.**



Fuente: "Estrategias para la conservación de la biodiversidad amenazada". (Squeo F.A, Arancio, G. & Et. AI, 2008)

Se distingue además, la zona misma del norte de Flamenco, que también es señalada por la comisión regional del uso del borde costero en atacama, que en la memoria explicativa, realiza una zonificación de los usos del borde costero en el área de investigación, que deviene a su vez, de la Política Nacional del Uso del Borde Costero. (Ver mapa 13).

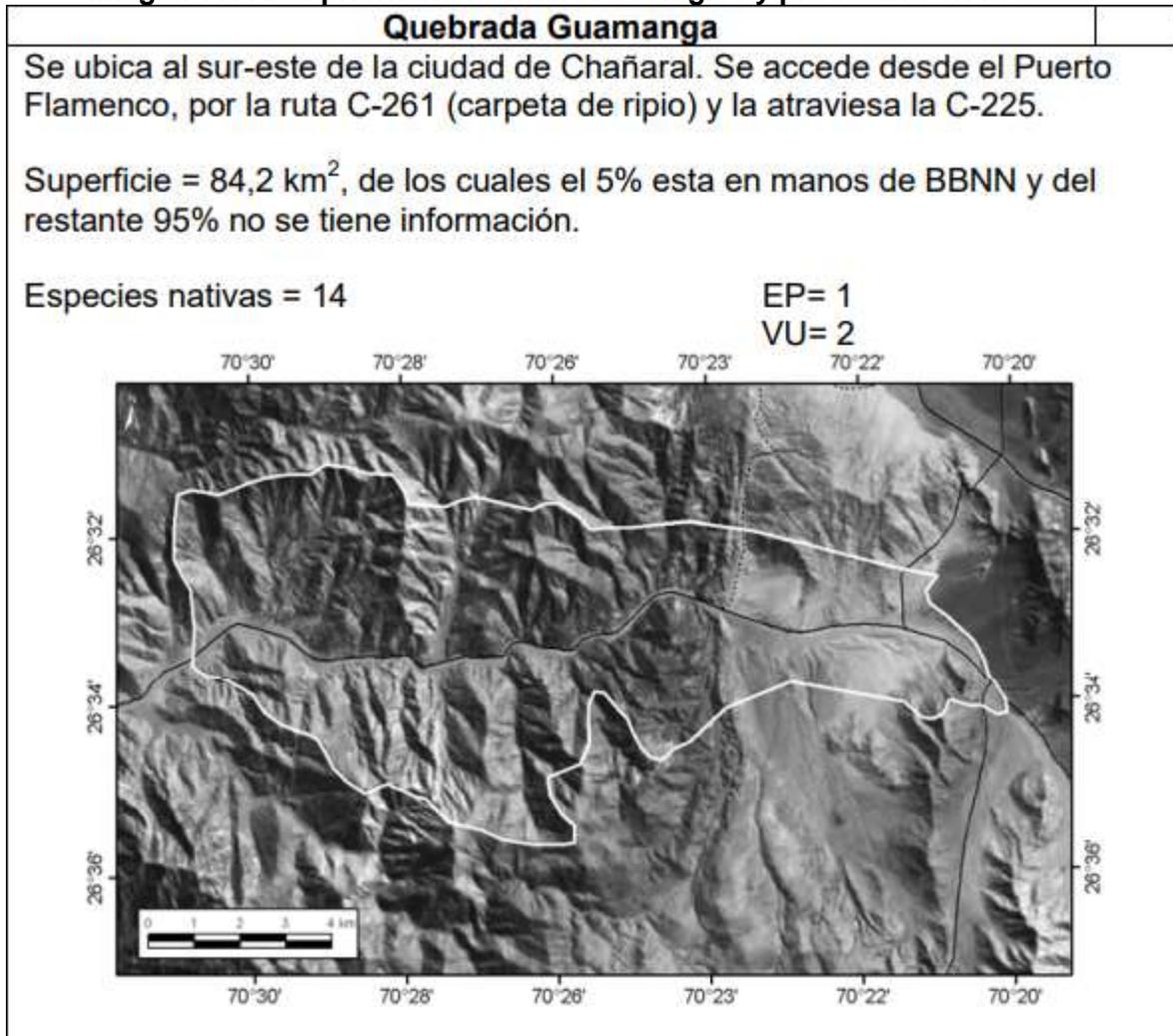
**Imagen 10: Área prioritaria de interés ecológico y productivo en la costa.**



Fuente: "Estrategias para la conservación de la biodiversidad amenazada". (Squeo F.A, Arancio, G. & Et. Al, 2008)

Esta área actualmente es propiedad fiscal del ministerio de Bienes nacionales, donde menos del 3% está en manos de privados. Que según el catastro online propiciado por el servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), no correspondería a concesiones realizadas a empresas correspondientes al rubro de la minería.

**Imagen 11: Área prioritaria de interés ecológico y productivo en la costa.**



Fuente: "Estrategias para la conservación de la biodiversidad amenazada". (Squeo F.A, Arancio, G. & Et. Al, 2008)

Otra área que indefectiblemente liga a Flamenco y la gran minería en MantoVerde<sup>26</sup> es la quebrada Guamanga, parte de la Cuenca costera de Quebrada Flamenco. Esta quebrada, además de poseer un valor ecológico y escénico importante, es también valorizado como uso e intercambio de materia y energía entre la costa y la minera MantoVerde.

<sup>26</sup> Durante el año 2015, se concretó la venta de la propiedad minera de Anglo American, "Los yacimientos fueron adquiridos por un grupo liderado por el fondo británico Audley Capital Advisors y Orion Mine Finance, por una suma de US\$300 millones" (Diario la Tercera, 14 de Septiembre de 2015).

Así entonces, esta área es contenedora de la movilización de agua desde el mar a la mina por tecnología de bombeo de agua, que mantiene 3 estaciones por la quebrada. Además se aduce, por parte de la comunidad, que la minera podría caer en faltas y estar incumpliendo la ley 19.300, sobre las bases del medio ambiente, alegando incumplimientos en el manejo de los residuos líquidos. Mantoverde señala que sales, como el sulfato y el cloruro mantuvieron, una tendencia sostenida al alza hacia los niveles más bajos de la quebrada y que el nivel de PH en las aguas subterráneas bordearía las 8.0 unidades de esta.

**Imagen 12: Extremo poniente de la Quebrada Guamanga, Mina MantoVerde.**



Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 04 de Junio de 2017.

**Imagen 13: Estación de bombeo, para el transporte de agua de mar**



Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 04 de Junio de 2017.

**Imagen 14: Estación de bombeo, para el transporte de agua de mar**



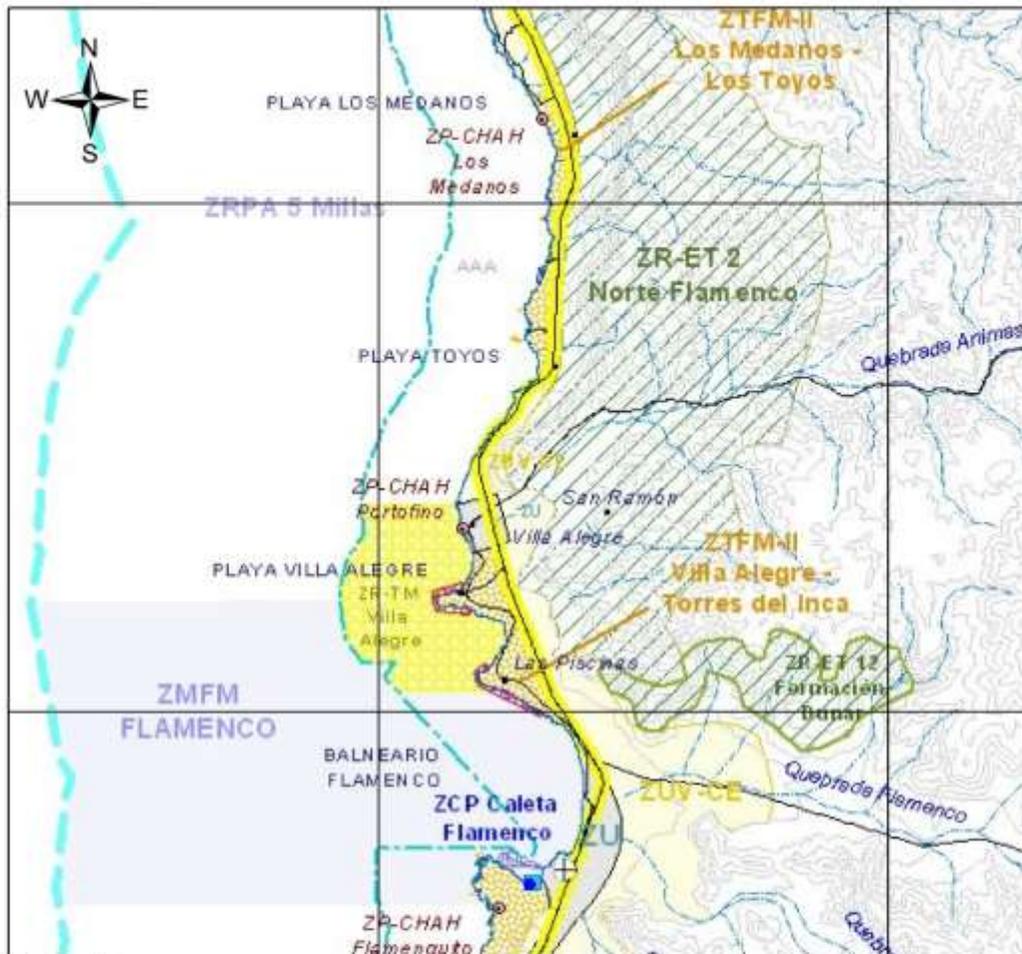
Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 04 de Junio de 2017.

De esta manera, existe un generalidad temática que preocupa, esta es la ocupación del territorio costero y el contraste de intereses y necesidades entre las partes involucradas, Incluso el en “Plan Regional de Desarrollo Urbano y Territorial” producido por la Universidad Católica, Serex y la Secretaria Regional Ministerial de Atacama, mencionan en su línea de base, como la contaminación marina es una condición exclusivamente ligada al desecho de aguas servidas proporcionada por las grandes ciudades costeras de la región (Chañaral, Caldera, Huasco), indicando que *“la carga orgánica de los desechos alcanza DBO5 de 602 ton/año, lo que conlleva un serio problema de contaminación de las aguas del borde mar”*. (Plan Regional de Desarrollo Urbano y Territorial, pág. 17, 2005), sin embargo, obvian con ello el daño ambiental histórico producido por la gran minería en la costa de la Provincia de Chañaral.

Lo antes dicho, no es menor, pensando que la relación entre la población y el mar se vio afectada, especialmente hacia la pesca artesanal, ya que la emisión de una importante carga de minerales en el ambiente marino, generó un daño del tipo económico y hacia algunas prácticas socioculturales en la localidad de Chañaral.

Mapa 13: Zonificación efectuada por la Comisión Regional de Uso del Borde Costero, Atacama

Zonificación oficial del Borde Costero sur de Chañaral



Leyenda

-  ZU Zonas Urbanas
-  AAA Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura
-  ZUV-CE Zona de Uso Variable Condicionada a Estudios
-  ZMFM Zona Marítima de Funciones Múltiples
-  ZTFM Zona Terrestre de Funciones Múltiples
-  AMERB Areas de Manejo y Extracción de Recursos Bentónicos
-  ZR-TM Zonas de Relevancia Turística Marina
-  ZR-ET Zona de Relevancia Ecológica Terrestre
-  ZCA Zona de Concesiones Acuícolas
-  ZRPA 5 Millas Zona de Reserva para Pesca Artesanal
-  ZCP Zona Caleta de Pescadores (10 Há)
-  ZP-CHAH Caletas Históricas de Asentamientos Humanos y de Apoyo a la Pesca Artesanal

0 0,5 1 2 3 Km

Sistema de Referencia  
GCS\_WGS\_1984  
Elaboración Propia

Fuente: Comisión Regional de Atacama para la Zonificación de Uso del Borde Costero, 2010

El área adyacente a la bahía de Flamenco mantiene su condición turística, al igual que Flamenco como el centro de este potencial polo turístico de la zona, mencionado ya en 1994 por la PNUBC, sin embargo, la propiedad en tierra de esta zona de “arenas blancas y aguas transparentes”, es actualmente correspondiente a la gran minería.

**Tabla 18: Uso otorgado a la zona marina (1 milla desde la línea de costa) en Flamenco, donde actualmente se emplaza la desalinizadora de MantoVerde.**

ZONAS DE RELEVANCIA TURÍSTICA MARINA		
Zonas	Característica Principal	Localización
ZR-TM. Villa Alegre	Zona relevada por sus playas de arenas blancas y aguas transparentes, desatancándose playas como Portofino, Las Piscinas, Villa Alegre y Flamenco. Apta para el desarrollo de deportes náuticos como el <i>surf</i> , desarrollándose campeonatos internacionales.	Entre el sector de Portofino, por el norte, y Bahía Flamenco, por el sur. Comuna de Chañaral

Fuente: Comisión Regional de Atacama para la Zonificación de Uso del Borde Costero, 2010

**Imagen 15: Sector de las piscinas, al norte de la bahía Flamenco.**



Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 03 de Junio de 2017.



**Tabla 19: Interés de usos del espacio costero para el equipo técnico municipal conformado para el diseño de la zonificación del área de estudio.**

Sector Villa Alegre y Portofino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seccional aprobado; Regularización de terrenos</li> <li>• Actividad turística; Residencial</li> </ul>
Flamenco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seccional aprobado</li> <li>• Desarrollo Minero; Portuario; Turismo.</li> <li>• Pesca Artesanal; Acuicultura; Áreas de Manejo</li> <li>• Residencial</li> </ul>

Fuente: Macrozonificación de los usos preferentes del borde costero, 2011

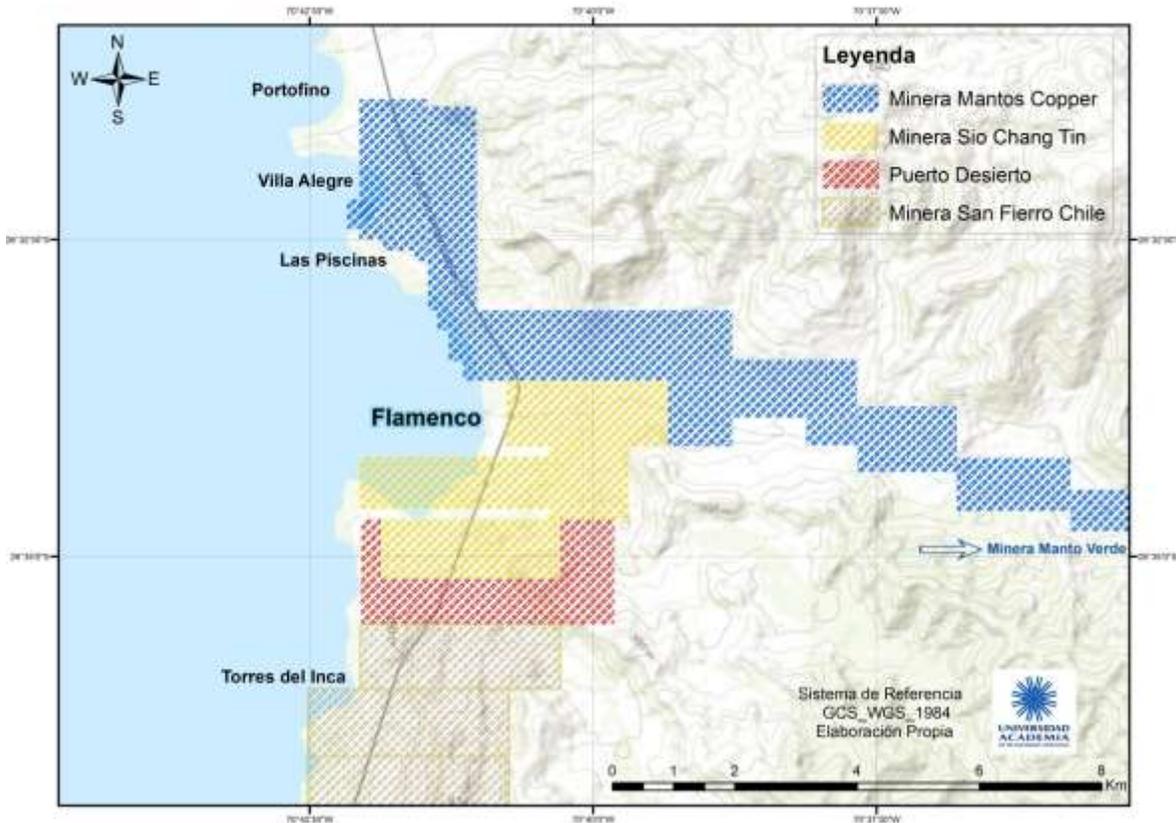
Se sobreentiende así la injerencia territorial de la minería en la costa, los resultados presentados por la actualización de la propiedad minera en el área, realizada por SERNAGEMIN, es categórica.

Se representa aquí, las concesiones mineras con derecho a explotación que se encuentran actualmente en proceso de tramitación, regidas bajo la ley de concesiones mineras del año 1983, y en defecto, también bajo el código minero del año 1981. La siguiente tabla señala las principales propiedades en el área costera de Flamenco y alrededores.

<i>Propiedad</i>	
1	Anglo American Norte S.A
2	Sio Chiang Tin
3	Puerto Desierto S.A
4	Minera San Fierro Chile.

### Mapa 14: Concesión para la explotación (manifestación) minera.

#### Terrenos con Pedimentos o Derechos de Explotación Minera en Trámite al Año 2017



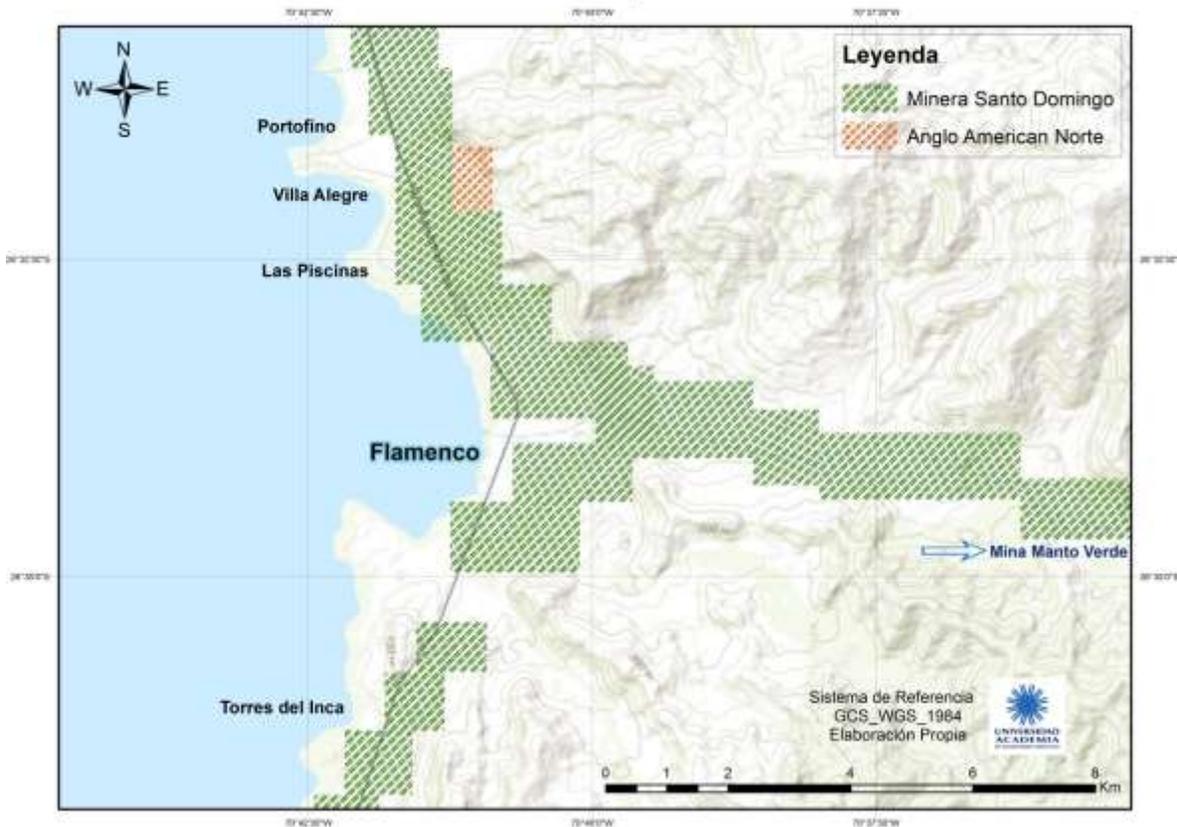
Fuente: Servicio Nacional de Geología y minería de Chile (SERNAGEOMIN). Catastro minero online.

Por otro lado, SERNAGEOMIN mantiene un registro de aquellos terrenos que bajo la ley de concesiones mineras, pueden estar sujetas a exploración, según el código, están no podrán ser mayor a cuatro años, sin restricción a renovación. El Flamenco y terrenos próximos, la empresa minera Santo Domingo, tiene concesiones constituidas en la zona, que se extiende por toda la costa sur de Chañaral, incluyendo la quebrada Flamenco, hasta llegar a Diego de Almagro (recuadros en verdes de la imagen).

<i>Propiedad</i>	
1	Minera Santo Domingo SCM.

### Mapa 15: Concesión para la exploración (pedimento) minera.

#### Terrenos con Manifestación o Derechos de Exploración Minera en Trámite al Año 2017



Fuente: Servicio Nacional de Geología y minería de Chile (SERNAGEOMIN). Catastro minero online.

Esta información, se superpone a la actual utilización ejercida en Flamingo y sus áreas complementarias cercanas. Así por ejemplo, quedó resuelto por la comisión regional, formada entre ellos por la administración pública de Atacama y del Estado, que existe una serie de actividades pasadas, “en carpeta” y actualmente ejecutadas en la zona, que estarían incumpliendo la compatibilidad ambiental y sustentable que la evaluación ambiental estrategia indica.

**Tabla 20: Descripción de las actividades actuales en Flamenco, y las actividades incompatibles, señalada por la división de Desarrollo y Planificación del Gobierno Regional de Atacama, en la Macrozonificación de los usos del borde costero.**

Categorías de Usos	Incompatibilidad con los siguientes usos/actividades:
Caleta Pesquera Zona Habitual de Extracción	- Industrial Peligroso - Emisarios
AMERB	- Industrial Peligroso - Industrial Molesto - Emisarios

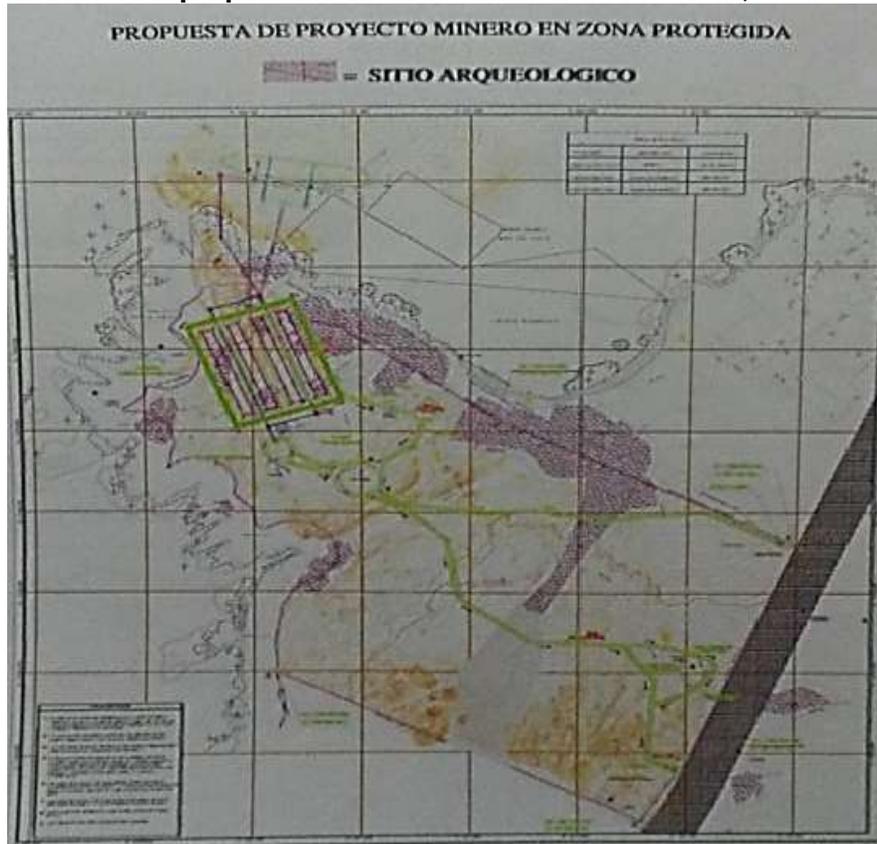
Fuente: Macrozonificación de los usos preferentes del borde costero, 2011

Se sobreentiende con ello, que la minería, resultaría totalmente incompatible con las actividades pesqueras, especialmente las formas tradicionales de explotación, es decir artesanales, puesto que estas se circunscriben en los primeros kilómetros del océano, completando con ello, un contacto “directo” con cualquier tipo de intervención territorial que transgreda la normativa territorial y ambiental.

#### 4.8 La herencia cultural y la subjetividad colectiva, epítetos de un territorio en conflicto.

El Plan Regulador Intercomunal Costero, señala que “*Hacia el sector costero se localizan sectores (Punta Patch) con aptitud para localización de puertos y sus actividades industriales asociadas*” (2011). No obstante, la realidad para los habitantes de Flamenco es otra, entendiendo la trascendencia ecológica de las especies marinas y terrestres allí contenidas, así como también de la importancia cultural presente en el área.

**Imagen 17: Corresponde a una carta realizado por la ciudadanía, en el cual se evidencia la superposición de intereses en Punta Patch, Flamenco<sup>27</sup>.**



Fuente: Documentación levantada por la comunidad organizada de Flamenco

De esta manera, acuerdos internacionales como la Organización Mundial del Trabajo (OIT), y su convenio 169 referentes a los pueblos indígenas y aplicados en Chile desde el año 2008, es otra forma de oponerse a intervenciones territoriales que agrieten el metabolismo siconatural del borde costero.

El imaginario geográfico es elemental para comprender el pasado, el presente y el futuro del territorio, de ahí su connotación política, puesto que es también arma de lucha actual para hacer frente a proyectos mineros que pretenden configurar dramáticamente este espacio. Así ocurrió ya con un proyecto portuario en la zona, específicamente en Punta Patch (Ver imagen 18), y que sería rechazada entre otras cosas por el carácter patrimonial arqueológico del área y las dinámicas socio-económicas de pescadores, mariscadores y algueros.

<sup>27</sup> Imagen de Baja resolución debido a que fue capturada en documento único (no digitalizado), con una cámara fotográfica básica. Imagen real tenía dimensiones 10 X 10 centímetros, Elaboración propia.

**Imagen 18: Punta Patch, área proyectada por la empresa Puerto Desierto S.A al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en el año 2015**



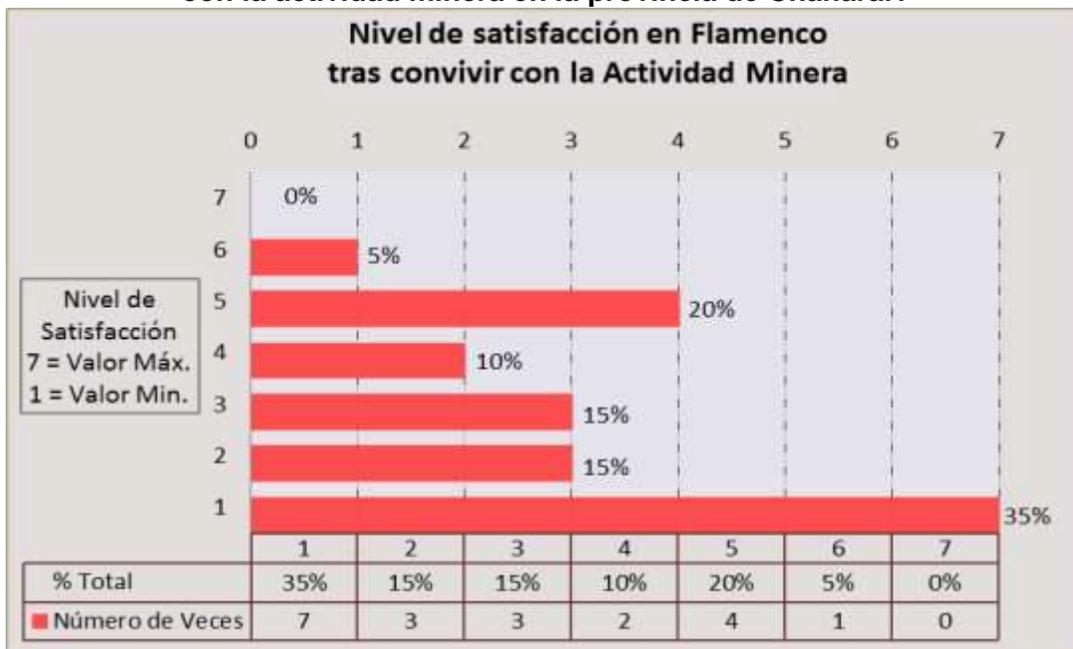
Fuente: Imagen de Google Earth, 2016

El proyecto que suponía una inversión de US\$ 185.120.000 y consistía en la construcción de obras portuarias destinadas al carguío de 5,5 millones de toneladas de concentrado de hierro al año, fue rechazado por el SEIA, puesto que Consejo de Monumentos Nacionales en su Ord. N° 3877, de fecha 28 de octubre de 2014, señala lo siguiente: “se vuelve a reiterar la solicitud de entregar los resultados de caracterización arqueológica, durante la presente evaluación, de los depósitos subsuperficiales de los sitios “PD-006. PD-012, PD-015, PD-017, PD-018, PD-024 Y PD-026”, aviso que no fue considerado por el proyecto.

Estos pedimentos, finalmente no se concretaron, y actualmente se mantiene como un área transitada mayoritariamente por quienes recolectan el alga, que por lo demás obtienen un valor de venta muy inferior al valor de cambio añadido por las plantas picadoras de la región, que es aproximadamente 3 veces más del “valor de playa”.

Por otra parte, la comunidad de Flamenco, se ha manifestado mayoritariamente en contra de la inminente prolongación de la vida útil del proyecto minero Manto Verde, “lo que significaría un aumento en la explotación de minerales que alcanzaría 76 mil toneladas de cobre fino y 28 mil onzas de oro al año”. (Relaves.org, 2017). Junto con ello, la minera pretende levantar un nuevo tranque de relaves, tensionando aún más las relaciones entre Flamenco y la minería, suscitando con ello la mayoritaria insatisfacción de los habitantes de esta localidad, (Gráfico 18).

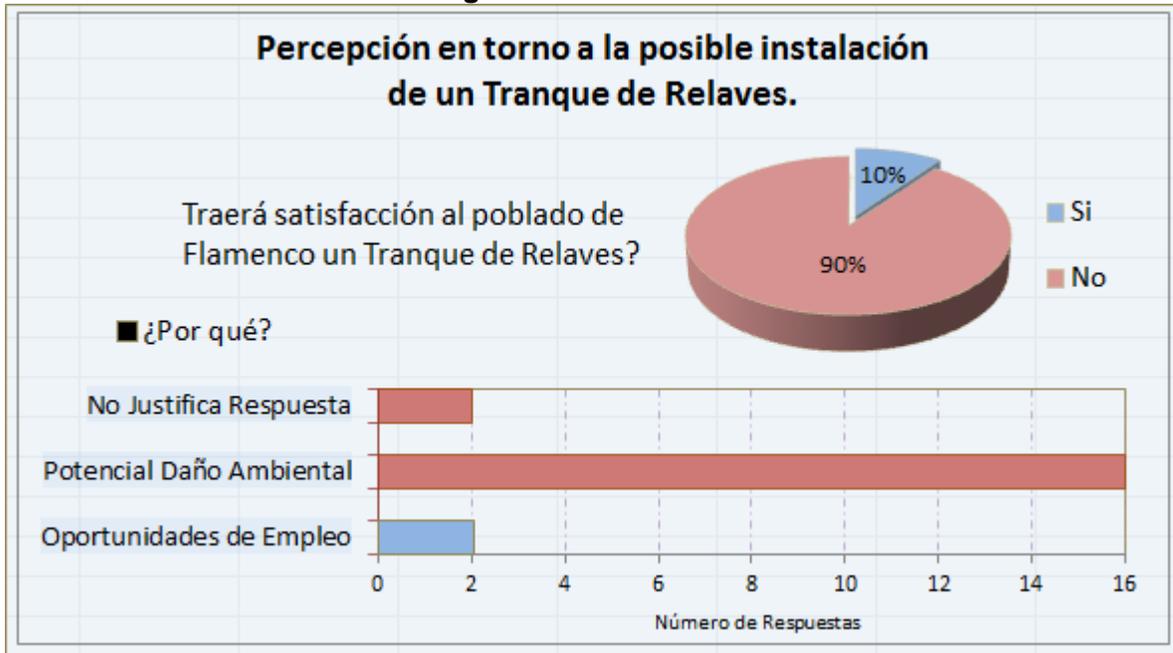
**Gráfico 18: Resultados hacia la pregunta ¿Qué tan satisfecho está usted en convivir con la actividad minera en la provincia de Chañaral?**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

La percepción negativa sobre un futuro tranque de relaves “quebrada arriba” de Flamenco, viene acaecido básicamente por el miedo potencial de contaminación de la bahía y el poblado de Flamenco. Así por ejemplo, casi la totalidad de los encuestados mostró suspicacia ante esta situación.

**Gráfico 19: Prolongación de la vida útil de MantoVerde.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

**Imagen 19: Expresión simbólica ante inminente proyección de tranque de relaves.**



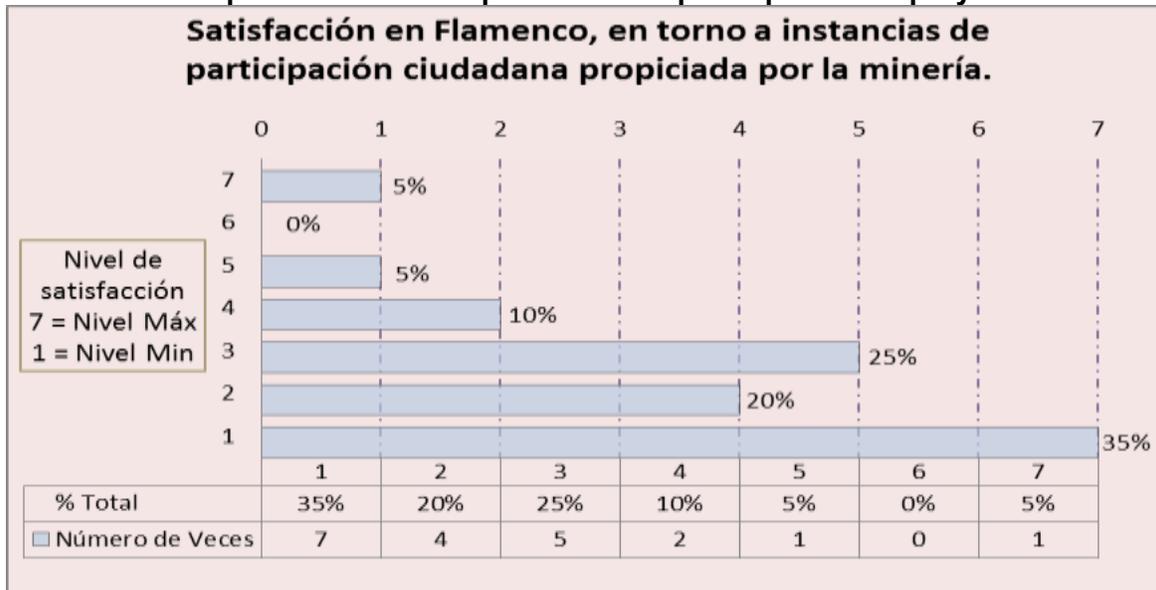
Fuente: Elaboración propia, imagen obtenida el día 1 de Junio del 2017.

La empresa minera (en aquel entonces, Anglo American), realizó en el año 2012 una Evaluación Socio-Económica llamada SEAT. En ella se especificaron algunos de los aspectos perceptivos positivos y negativos en torno a la actividad minera, en donde recalcaron una situación de la que pobladores del asentamiento más cercano (Flamenco), han desmentido a cabalidad.

Según publicaciones de la empresa, esta contaría con unos 1.200 trabajadores directamente ligados a las faenas de la mina, de los cuales aproximadamente el 1% de estos serían residentes de Flamenco. El dato exacto de empleabilidad en la mina de “Flamenquinos” no fue posible de conseguir, no obstante, la estimación proviene de las encuestas y visitas a terreno realizadas en el año 2017.

Por otra parte, los encuestados no creen que la minería fuese una posibilidad laboral para ellos, excepto 1 de los 20 encuestados creyó que esta fuese una posibilidad cierta. Finalmente, la participación y consultas ciudadanas en torno a los presentes proyectos mineros en la zona, refleja que esta instancia democrática, no se ha extendido horizontalmente por toda la población, especialmente la del grupo de pescadores artesanales, mariscadores o alqueros. (Ver Gráfico 20).

**Gráfico 20: Percepción de “Flamenquinos” sobre participación en proyectos mineros**



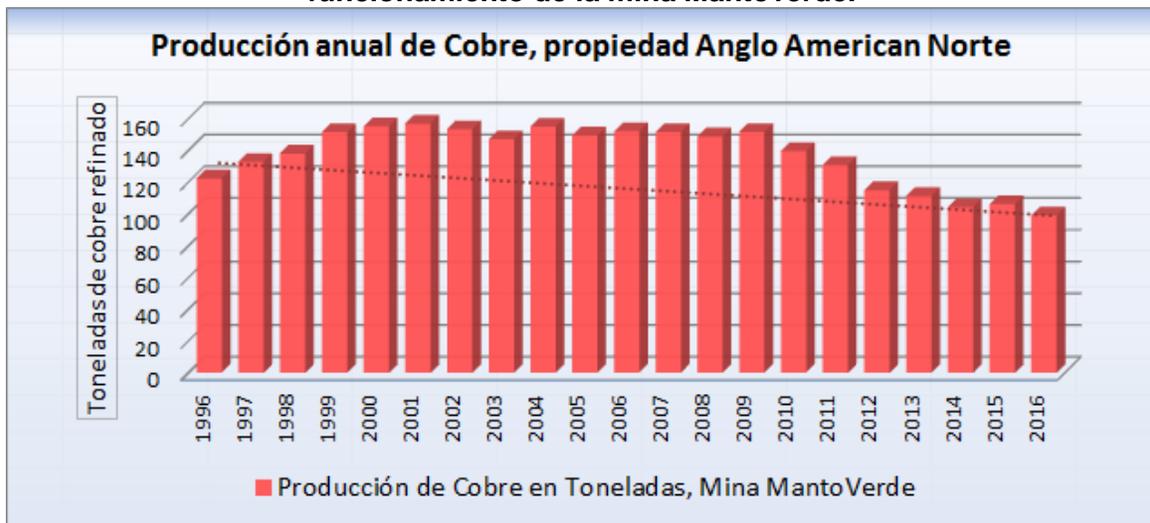
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la aplicación de la encuesta bio-económica a pescadores artesanales, mariscadores y orilleros.

#### 4.9 La producción minera: una irreconciliable realidad actual con las formas productivas artesanales.

La ostensible diferencia entre ambas formas productivas queda establecida por la inequidad en los valores producidos por ambas actividades. La pesca artesanal como ya se vio, presenta realidades escalares apenas a un nivel regional, es decir, en el mejor de los casos la productividad y el valor de cambio otorgado al trabajo en la pesca artesanal, marisquería o recolección de algas, será reconocido y valorado únicamente en Atacama.

Por su parte la actividad minera, en especial la mina más cercana al poblado de Flamenco, mantiene exportaciones internacionales, que superan largamente a la actividad artesanal, a continuación se presenta la variación anual de la producción total de la mina Mantoverde.

**Gráfico 21: Variación de producción en cobre refinado, de los 20 años en funcionamiento de la mina Mantoverde.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos obtenidos en Ministerio de Minería (COCHILCO).

Por otro lado, la cuantificación del material residual de la actividad minera en la zona, ha sido incuantificable. Pero es posible inferir que este fácilmente ha superado las 1.000.000.000 de toneladas entre escorias líquidas y sólidas. Para los próximos 20 años, se estima valores inimaginables, que de alguna manera, inquietan a la población de Flamenco, y a los trabajadores del mar. (Ver tablas).

**Tabla 21: Residuos estimados en fase de Construcción, nueva etapa Mantoverde.**

Residuos	Cantidad Fase de construcción
Residuos Sólidos Domésticos y Asimilables	563 ton/año
Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos	563 ton/año
Residuos Sólidos Industriales Peligrosos	281,25 ton/año
Lodos Sanitarios	28.125 ton/año

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Desarrollo Mantoverde, 2017.

**Tabla 22: Residuos estimados en fase de Operación, nueva etapa Mantoverde.**

Residuos	Cantidad Fase de Operación
Residuos masivos mineros	1.287.000.000 Ton
Residuos Domésticos y Asimilables	471 ton/año
Residuos Industriales No Peligrosos	1.398 ton/año
Lodos Sanitarios	23.315 ton/año
Residuos industriales peligrosos	748 ton/año

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Desarrollo Mantoverde, 2017.

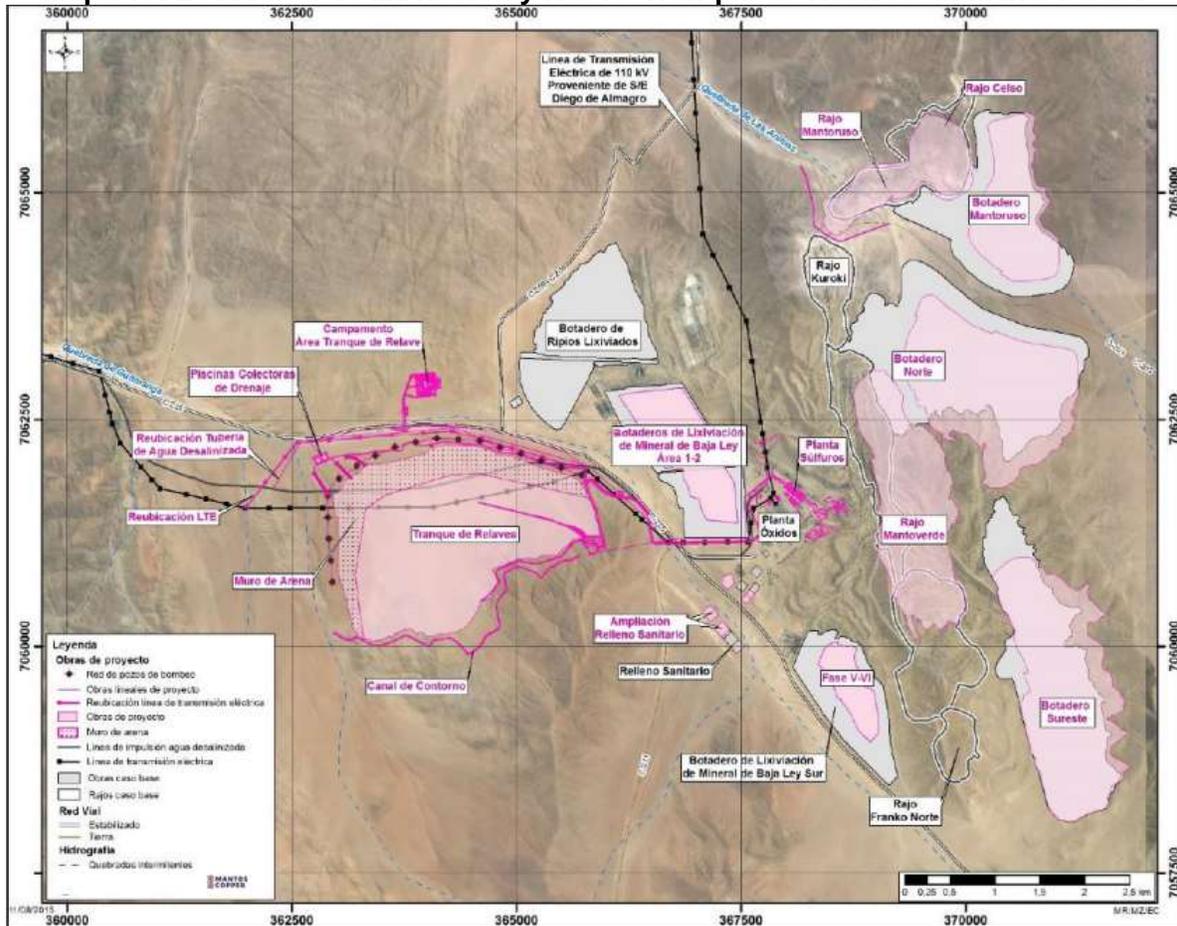
**Tabla 23: Residuos estimados en fase de Cierre, nueva etapa Mantoverde.**

Tipo de Residuo	Unidad	Valor Promedio
Domésticos	ton/mes	6
Industriales No Peligrosos	ton/mes	24
Industriales Peligrosos	ton/mes	18
Lodos Generados	(m <sup>3</sup> /d)	9,6

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Desarrollo Mantoverde, 2017.

La presión territorial y ambiental pudiese incrementar, puesto que, se espera invertir casi “US\$1.000 millones para explotar nuevas reservas de minerales de sulfuros del yacimiento Mantoverde, y así a producir concentrado de cobre a una tasa promedio del orden de 270.000 toneladas/año y un potencial máximo de 320.000 toneladas/año” (Minería Chilena, 2017). Esta nueva explotación sería el rajo Mantoruso, ubicado inmediatamente al norte del rajo Mantoverde.

**Mapa 16: Botaderos de lixiviación y Nuevo Tranque de Relaves en MantoVerde.**



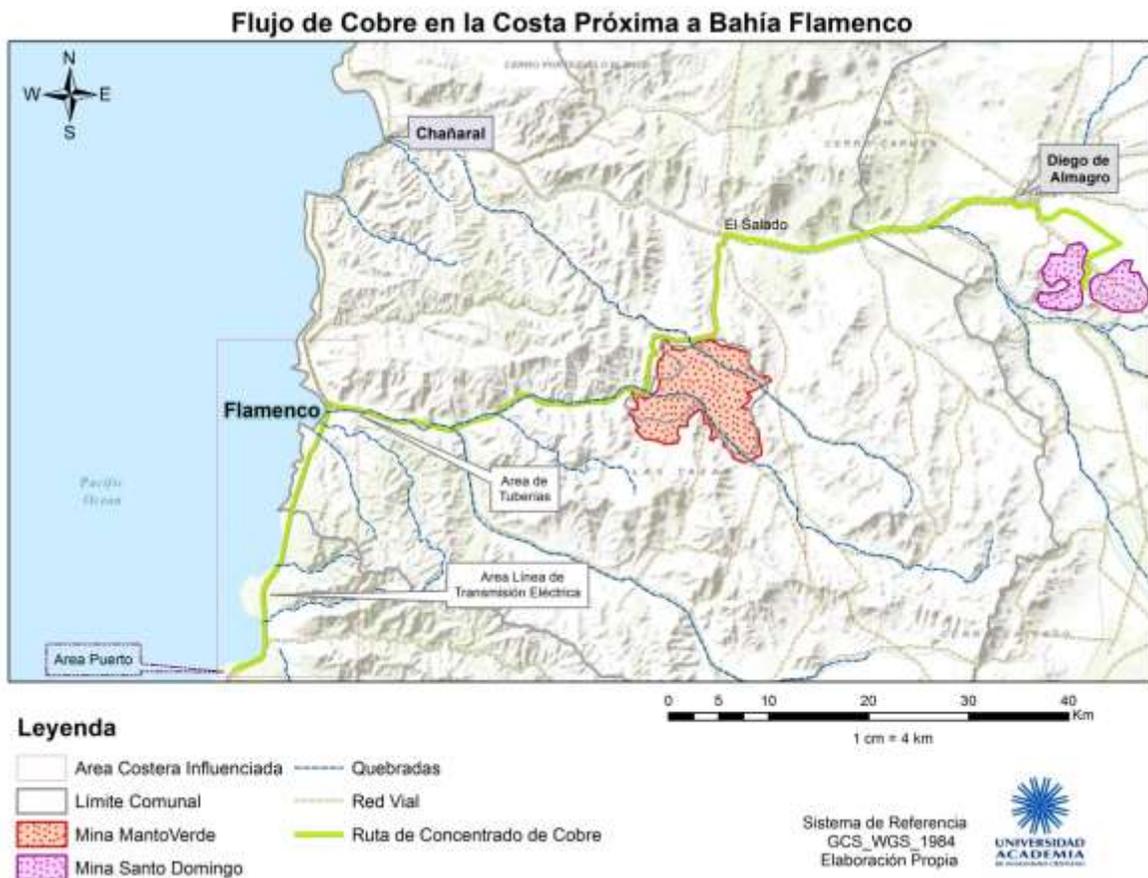
Fuente: Informe de “Proyecto de desarrollo MantoVerde”, Agosto 2016.

La actividad minera supone una ininterrumpida producción, turnos de horarios que configuran una intensiva capacidad de carga horaria activa de la obra, por otro lado, la mina se somete a un promedio anual de actividad en días, que discrepa enormemente de los tiempos dedicados por los trabajadores del mar, ya sea por cuestiones externas o anexas al trabajo en sí.

La baja tasa de incidencia de empleabilidad de las mineras en estos espacios rurales, asentamientos dedicados casi únicamente a la pesca y al turismo en periodo estival, han configurado una incongruencia entre ambas actividades, de ahí que resulta poco grata la próxima gran explotación minera, ubicada cercano a Diego de Almagro, pero que considera a Flamenco como un espacio de tránsito obligatorio para el transporte de la producción futura.

La planificación y permisividad en torno a la ruta costera, ha sido en esta zona volcada a la funcionalidad minera, no es de extrañar entonces, que otra gran minera ya en proceso de funcionamiento (Minera Santo Domingo), esté actualmente considerando la ruta 5 Norte entre Flamenco y Obispito, para el transporte masivo de concentrado de cobre, que se descargara y exportará desde el puerto al sur de la bahía de Flamenco.

**Mapa 17: Ruta usada por Minera Santo Domingo para el flujo de concentrado de cobre en las costas de Atacama.**



Fuente: Elaboración propia a base de Informe de “Proyecto de desarrollo MantoVerde”, Agosto 2016, Información recogida desde “Adenda N°2”

La espacialidad producida por la actividad minera rebasa incluso las áreas de explotación minera directa, influyendo de cordillera a costa, configurando así un territorio en conflicto, un ambiente tensionado y con ello un conflicto ecológico, que incide en área terrestres y marítimas.

## Capítulo 5: Análisis:

### 5.1 El valor de la “naturaleza” y las condiciones “naturales” de la producción en la bahía de Flamenco.

La variabilidad en los recursos marinos explotados por pescadores artesanales, mariscadores y algueros, viene dada en primera instancia por las condiciones ambientales y físicas del océano. En este sentido, muchas de las especies mencionadas, como la corvina, el congrio o la cojinova son especies de profundidad, muy sensibles a los cambios adyacentes en la superficie del mar, por lo que el control o seguimiento de estos es complejo y dinámico.

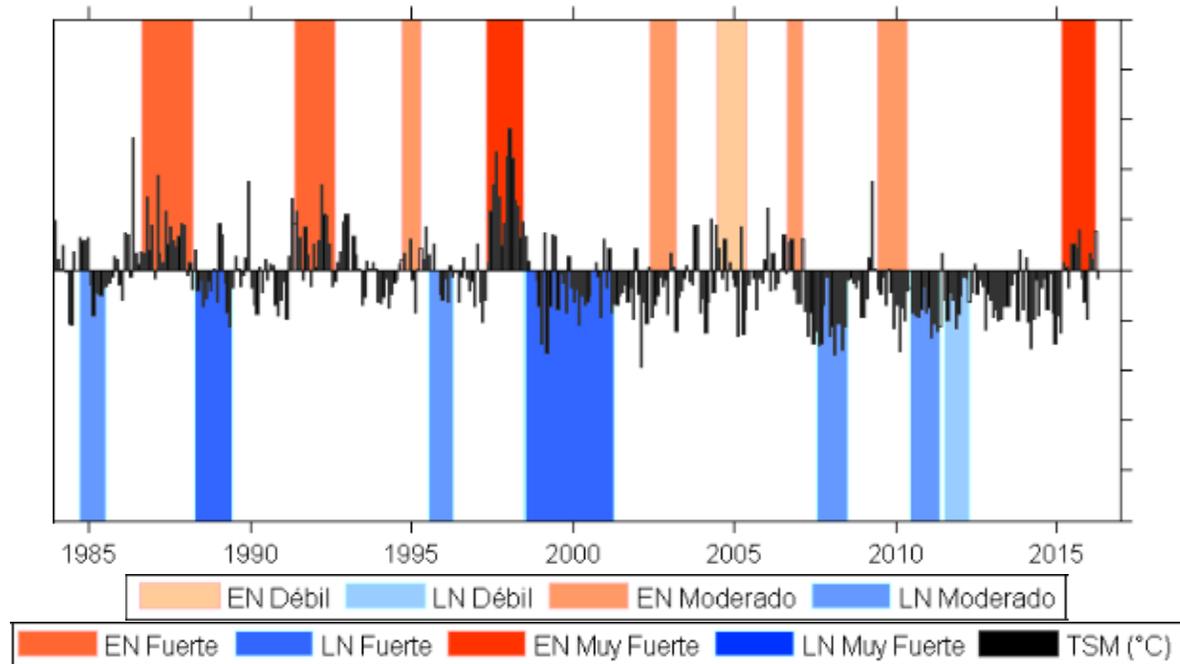
Por ende, lo primero que se debe precisar es la subjetividad en la valorización de cada producto, en términos simples, el trabajo del pescador, del mariscador y del alguero es intrínsecamente diferente, tanto en su significado, como en su resultado material. El interés disímil de las especies capturadas, suscita un análisis imparcial para cada una de estas labores, sin desestimar que todas podrían entrar en conflicto con una perturbación sistemática del metabolismo oceánico y productivo de Flamenco.

Así por ejemplo, si se compara las anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (TSM, ver gráfico 22), como los datos de captura ya analizados, se podrá sintetizar que especies como como la anchoveta (escasamente señalada por la población), es una especie altamente productivas en periodos de “La Niña”, y que son sumamente frágiles a perturbaciones climáticas, por lo que estos responderían a las leves capturas añadidas entre los años 1998 y 2002.

Por otra parte, especies como la corvina, congrio, cojinova o jurel, resultan especies favorecidas con los periodos del niño. Estos se adaptan a la disminución de producción primaria, menos oxígeno y por ende disminución de microorganismos como el fitoplancton. En este sentido, de ahí la positiva percepción de pescadores, al señalar que durante el último año (2016) la captura total fue favorable. No obstante, existe una particularidad con las algas. Estas han ido en

sistemático aumento de explotación, que sumado a una tendencia al aumento del valor de esta, genera una segunda naturaleza del producto que es singularmente interesante.

**Gráfico 22: Variación anual de los periodos de “La Niña” y “El Niño”, con respectiva alteración de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), Próximo a Flamenco.**



Fuente: Información obtenida desde el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), año 2017.

A pesar de existir cuotas de capturas y vedas al “barroteo” de las algas por parte del SERNAPESCA, he existido una incesante incremento desde hace unos 15 años atrás, que se condice con la organización y asociatividad colectiva de los trabajadores del mar. No obstante, estas restricciones o vedas impuestas, responden también a una sobreexplotación del huiro, que termina con romper con los ciclos metabólicos naturales de reproducción trófica en la costa de Atacama.

Además, se acusa por parte de buzos de la zona, que en el sector de las piscinas donde se ubica la planta desalinizadora, ha existido en los últimos 5 años una pudrición del alga en las rocas expuestas. Esta sería una de las primeras aristas a desarrollar, es decir, un seguimiento colectivo y ciudadano sobre las condiciones de la bahía, que responda a los informes técnicos realizados por la empresa.

Las imágenes Landsat, muestran la distribución del huiro en los primeros 40 metros de profundidad de la costa, tras un análisis estadístico y de similitud de píxeles, el procesamiento de NDVI, nos indica que en los últimos 30 años el huiro ha sido dinámico y paulatinamente ha ido ocupando menos extensiones de la costa. Tras la revisión de un histograma y el porcentaje (%) de *Kilómetros<sup>2</sup>* ocupadas por las algas, se aprecia una variabilidad aleatoria de la presencia de estas, mientras en el año 1986 fue la más alta productividad y nivel de reflectancia de esta especie, para después del año 2008 esta fue mucho menor.

Paradójico resulta que sólo después del año 2007 el huiro comenzara a aumentar y a ostentar un verdadero auge de explotación, no obstante esta consta de una aleatoriedad importante, configurándose así 3 variables simétricamente actuantes. Esta es la especificación estadísticas de las capturas totales en la zona (explotación del alga), la percepción de los trabajadores, que señalan intercaladamente años de alta captura destacándose las alzas de los años 2011, 2014 y 2016, así como un leve descenso de la reflectancia vegetacional indicada por el sensor del satélite Landsat (5, 7 y 8), que ajustado sus índices, indica bosques inter y submareales de algas.

Esta aleatoriedad del valor productivo del mar, que incide en el trabajo directo de los pescadores, mariscadores y algueros, tiene a las algas como las especies más resilientes de la zona, esto básicamente porque este recurso tiene mayor adaptabilidad metabólica en el ambiente. Así por ejemplo, una mayor presencia de zinc, cobre o plomo (índices por sobre la norma en la bahía) no afectan instantáneamente el ciclo e intercambio energético de las especies bentónicas, resultando que otras como peces o moluscos sea los primeramente diezmados, producto de los sensibles cambios de temperatura en el mar.

Desde la zona de “Las piscinas”, hacia al norte de Flamenco, se evidencia una importante merma de las algas, la confluencia del área históricamente contaminada por la minería, así como los últimos acontecimientos aluvionales (2015 y 2017), la nueva presión minera en el área, sumado a una falta de política orientada a las formas productivas artesanales, ha generado posiblemente esta

importante diezma de los recursos marinos. De ahí que *“Acknowledging the ocean’s biological richness is essential for assessing the degree of metabolic rift introduced by capital intensive exploitation”* (Clausen, Rebecca, pág 428, 2005).

La depredadora apropiación del territorio costero por parte de las empresas mineras también reduce la capacidad de acción de la forma artesanal de producción, puesta que estos últimos no encuentran subterfugios para el apoyo político y territorial para el desarrollo. Así la industrialización de estas áreas, y la especialización de las actividades intensivas, ha ido generando cambios importantes en las prácticas de pescadores artesanales, mariscadores y algueros. Esta nueva etapa de la industria minera, concentra la acumulación y el incremento del capital, por medio de la inversión y la fijación territorial de este, haciendo que *“the qualitative relation between humans and nature is subsumed under the drive to accumulate capital on an ever-larger scale”* (Clark, Brett & Clausen, Rebecca, 2008).

Sin embargo, antes de cualquier conjetura que indique como única responsable a la actividad minera del cambio bio-químico y físico del ambiente marino, y por ende, de las condiciones metabólicas “estables” en la costa de Atacama, es preciso formular un modelo de regresión lineal simple, entre una variable cuantitativa independiente y otra variable dependiente de esta. Para ello, es necesario establecer una regresión de Y (ordenada) sobre X (abscisa), ecuación ( $Y=AX+B$ ), Donde:

$$A = \frac{\sum XY - x\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2} = \frac{n\sum XY - \sum X\sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \bar{Y} - A\bar{X}$$

Tras el análisis y la evaluación de los resultados de Temperatura promedio anual en la zona y el total anual de productividad de las algas registradas por el SERNAPESCA, y aplicando el método de regresión lineal simple en José Santos (2003), se obtiene que el valor de Y sobre X es:

$$Y = -0,0057X + 23,8457$$

Esto significaría que, el coeficiente de regresión (-0,0057) indica el índice de variabilidad del total anual de captura en la medida que la temperatura también varía, así entonces, este mínimo valor en negativo, se interpreta como la magnitud de disminución en las capturas por cada unidad aumentada en la T°, de esta manera el muy bajo índice de regresión, supone una presente interrelación entre ambas variables, pero que no significarían la única razón de la periodicidad de la presencia de algas, situación que es observable también en las imágenes satelitales y las cartografía de temperaturas del año 2008 y 2017.

De esta manera, se cree que puede existir otra razón que infiera en esta variabilidad, que se complementarían a los cambios temporales de la temperatura superficial del mar. Además, esta misma regresión lineal expresada entre el total de capturas anuales y el total de explotación de la mina MantosVerde anual, arroja un resultado un poco distinto al anterior, donde Y (Variable explotación minera en toneladas) sobre X (Variable capturas en el mar en toneladas):

$$Y = -0,1178X + 12,608$$

Lo cual significa un grado de decrecimiento en las capturas por cada unidad aumentada en la explotación minera, si se observan los datos graficados para cada variable, se podrá dar cuenta de esta relación, evidenciando los múltiples condicionantes y acondicionantes de los sistemas. Así por ejemplo, el metabolismo natural del mar estaría influenciado indefectiblemente por factores externos, que modificarían la estructura orgánica del ambiente marino.

## 5.2 El flujo indiscreto del trabajo y el valor de cambio de la acumulación minera.

Antes de entrar al análisis de esta actividad económica, es preciso completar la idea anterior. Una de las situaciones más renombradas es la creciente demanda del alga varada e incluso en estado de crecimiento en las rocas de la costa. El “Barroteo” o la acción de “destroncar” el huiro ha generado una actual

preocupación sobre el equilibrio y la relación interespecífica del ambiente bentónico y pelágico. La sobreexplotación del huairo ha generado medidas constantes desde la autoridad, restringiendo su explotación, y generando nuevas políticas de explotación, añadiendo un control importante en la actividad artesanal de producción en el mar.

La combinada situación ha llevado a modificar las pautas temporales y espaciales de quienes viven del valor de uso otorgado por el mar a través de los recursos marinos. Muchas de las personas que viven en Chañaral o cercanías, ha tenido que desplazarse irremediabilmente hacia el sur de la costa en la comuna, esto debido a que la historia ambiental de la zona, nos habla de una contaminación oceánica irreversible, ramificándose como resultado, una mutabilidad del equilibrio trófico en el mar.

Ahora la irrupción de la minería con variada infraestructura en las costas (puertos, desalinizadoras, rutas), ha generado una convivencia directa con el territorio costero. Sin embargo, esta presión ha sido respaldada por las normativas y los instrumentos de planificación, que han condenado a los territorios costeros (principalmente ciudades) a ser los primeros contenedores de la actividad minera. No es casualidad entonces, que muchas de las prácticas y movilidades espaciales realizadas por los pescadores artesanales, mariscadores y algueros, haya sido variada a nuevas pautas territoriales.

Esta parte “blanda” del metabolismo de la que habla Víctor Toledo (2008), tiene su fundamentación en orgánicas institucionales que significan también una relación social como *“la familia, el mercado, las reglas de acceso a los recursos, el poder político, la fiscalidad, el parentesco, el apoyo recíproco, etc. suelen organizar socialmente esa articulación de los procesos metabólicos”*. (Toledo, Víctor. Pág 12, 2008). De ahí surge esta manipulación del metabolismo interno de la actividad pesquera artesanal por parte de la minería, que mantiene un largo historial de disgregación de las comunidades organizadas contra ellas, efectuado evidentemente por el dinero.

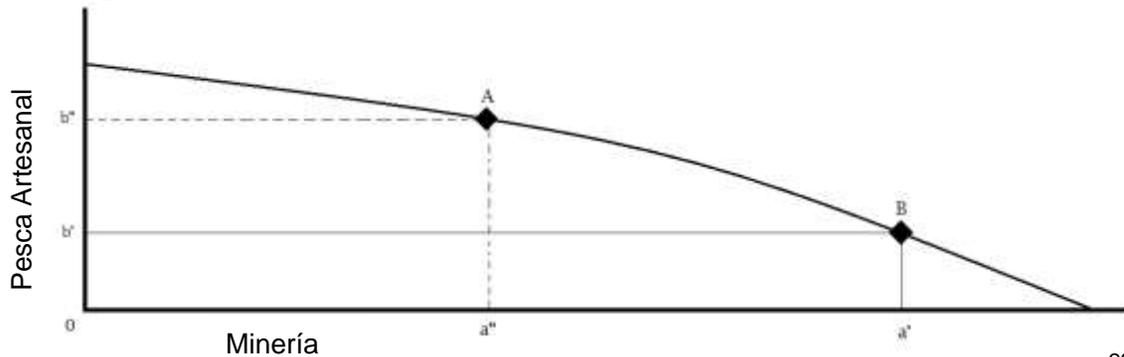
A pesar de un convenio mudo llevado a cabo por las organizaciones en Flamenco y la minería, en donde por ejemplo el sindicato de pescadores de la zona recibe anualmente una suma aproximada a los diez millones de pesos, sumado a la suspicacia por parte de la comunidad en la junta vecinal, ha creado una fragmentación política de la zona, siendo aún más sencillo la articulación de nuevas intervenciones territoriales por parte de la minería.

El trabajo y la prioridad de desenvolvimiento territorial por parte de las estrategias regionales desarrollo, y las políticas comunales de desarrollo ha sido orientada a la fijación e intensificación de la explotación. La inmediatez en la generación de empleo y la rentabilidad de impuestos comunales generados por la gran minería, ha condicionado a las actividades artesanales al letargo prorrogado, esperando eternamente una acción estratégica y una planificación vinculantemente equitativa entre estas actividades económicas desiguales.

Se ha logrado adjudicar en la minería el planteamiento de que esta actividad conlleva a un beneficio social neto, proceso tan necesario en el hostil desierto del norte. Por consiguiente, se entiende que el beneficio social otorgado por la minería sería mayor al de las actividades artesanales del mar, por lo que el apoyo a la primera actividad resolvería e incordio entre ambas actividades económicas desiguales. Este discurso está presente tanto en la comunidad en general, como en autoridades, no así en los pobladores realmente implicados en el conflicto ecológico, ni mucho menos en trabajadores directos de la pesca artesanal, buzos o alqueros encuestados.

*“La protección ambiental de la actividad artesanal pesquera suponía la internalización de costos ambientales por parte del sector minero contaminante, lo cual se traduciría en una reducción de su ingreso y que, eventualmente, podrían llevar al cierre de alguna empresas. Si esta reducción del ingreso era mayor que las pérdidas que sufría el sector pesquero contaminado, las medidas anticontaminación resultaban absurdas: el beneficio social neto después de las medidas anticontaminación sería negativo” (Folchi, Mauricio, pág. 198, 2010).*

**Diagrama 3: Calculo de Beneficio social neto: Pesca Artesanal / Minería.**



Fuente: Adaptación de diseño propuesto por Folchi, 2010, sobre el beneficio social neto<sup>28</sup>.

De esta forma, la adaptación de la actividad minera ha rebasado cualquier permisividad posible, llegando incluso a apropiarse espacios de continuidad para la explotación y acumulación del valor en la naturaleza.

### 5.3 La apropiación material del territorio y el desmembramiento espacial del trabajo.

Está implícito en el análisis metabólico del espacio, que la propiedad y el trabajo son elementos centrales de análisis, esto básicamente porque como explicaba Neil Smith (1990), las contradicciones y diferenciaciones espaciales de la división social del trabajo, no vienen dadas por las condiciones naturales iniciales, sino por las condiciones de acumulación y propiedad propiciadas bajo el modelo capital.

En este sentido, el organismo de esta relación, estaría fundada principalmente, o al menos inicialmente, bajo esta praxis. La minería actualmente contempla “pasivamente”<sup>29</sup>, la propiedad concentrada en las costas de Atacama, esto significaría la anulación de reacción de los pobladores de Flamenco, que aunque

<sup>28</sup> Se adapta la idea de Folchi, a la realidad de la pesca artesanal, de esta forma, en el punto B un alto nivel de la actividad minera ( $a'$ ) solo es compatible con un nivel reducido de la actividad pesquera ( $b'$ ). Reducir la actividad minera hasta niveles compatibles con una mayor actividad pesquera (Punto A), resta valor a la actividad minera ( $a' \rightarrow a''$ ) en una magnitud mayor que el beneficio que obtiene la actividad pesquera gracias a esta reducción ( $b' \rightarrow b''$ ).

<sup>29</sup> Se hace referencia al término “pasivo”, al control o apropiación sin participación material en el soporte territorial, es decir, aquella propiedad no consumada en materialidad, sino únicamente formal y legal. Forma abstracta de apropiación (que en esta situación correspondería a las concesiones mineras en la zona).

han recibido propuestas de arrendamiento, no han conformado parte de una política de desarrollo colectivo, fundado en el trabajo y el desenvolvimiento territorial.

Estos arrendamientos ofertados por Bienes Nacionales, entran en contradicción cuando:

- 1) No existe una política regularizadora para la planificación del borde costero, que modifique las irregularidades existentes y complete aquellas condiciones necesarias en un asentamiento costero (con todo lo que ello significa, desde fenómenos atmosféricos, oceánicos, tectónicos, políticos, económicos y culturales).
- 2) Más del 80% del territorio está bajo derechos de exploración y explotación minera en Flamenco, suscitando con ello la incertidumbre en las condiciones de propiedad en el borde costero.
- 3) No existe un programa que concentre una división social del trabajo equitativa y descentralizada de la producción masculina. Ya que la pesca y la minería (actividades ejes de la zona), evidencian bajos índices participativos de la mujer, olvidando con ellos otras estrategias de desarrollo como el turismo, la artesanía o los servicios, entendiendo que la primera unidad productiva/colectiva es la familia.

La situación de los pescadores artesanales, mariscadores y algueros es sensible, la desalinizadora concentrada inmediatamente al lado de un área de manejo (AMERB), presiona a la actividad artesanal del mar a movilizarse a otros espacios, especialmente por el cambio de oxígeno y salinidad en la bahía (sector las piscinas). Esta situación es observable en la imagen del año 2017 de Temperatura superficial del mar (TSM), que muestra un leve aumento en la bahía de Flamenco y al norte de esta.

Quizás otro punto a considerar, es la marginación de la región de Atacama dentro de la política de planificación y desarrollo territorial para la regularización de caleta de pescadores, llevada a cabo por el Ministerio de Bienes Nacionales, según criterios establecidos en la Ley N° 20.062. En este sentido, este organismo

competente para el Estado, no ha coordinado aún una mejora de las condiciones productivas y habitacionales de los trabajadores del mar, suscitando implícitamente, la prolongación de una inequidad espacial del borde costero.

#### 5.4 Ciclos metabólicos desiguales: una visión genérica entre la minería y los trabajos artesanales en el mar.

La producción minera posee dimensiones incongruentes con las formas artesanales de explotación en el mar. Las horas de trabajo, las técnicas y tecnologías empleadas, así como también la producción total promedio difieren tanto en cantidad como en el valor agregado finalmente tras la comercialización.

Las necesidades y satisfacciones otorgadas por estas formas productivas cumplen roles muy diferenciados. Mientras el trabajo artesanal en el mar mantiene un valor de uso ligado a la satisfacción inmediata de las necesidades locales, la minería, nutrido y movilizador de nuevos flujos financieros internacionales, está caracterizado por el plusvalor otorgado a la producción, dejando excluido casi en su totalidad al poblado de Flamenco. No es casualidad que pocas personas participen en la producción minera, confirmando con ello una especialización concentrada y distributivamente desigual, acentuando con ello los conflictos de distribución ecológica.

Este conflicto, gatillado por la apropiación, tiene una intensificación en la producción desigual de ambas actividades. Mientras que entre los años 1999 y 2004 la mina Mantosverde alcanza sus rendimientos más elevados, la pesca artesanal, la marisquería y la recolección de algas, acusan su periodo más carente. La asociación de pescadores era incipiente, así como también los instrumentos ambientales normativos, por lo que no es desestimable pensar que durante esos años se produjera una perturbación en las costa de Flamenco, entendiendo además que las técnicas eran también menos sofisticadas.

Por otro lado, la circulación de flujos es dispar. El valor de cambio y la satisfacción monetaria entre ambas es asimétrica, así lo muestran los resultados sobre

comercialización y valorización del trabajo (salario). La incidencia de la minería en territorio costero, va más allá de primera naturaleza (fuente de valor para pescadores, mariscadores y algueros), sino que también en la movilidad que incide en el tiempo concreto de trabajo, aumentando con ello la pérdida de energía que a diferencia de la minería, no posee los recursos necesarios para compensar esta discontinuidad productiva.

La transformación del metabolismo en el trabajo artesanal del mar, supone también esta segunda naturaleza, en donde las satisfacciones y necesidades se bifurcan cada vez más, en la medida que se inyectan mayores oportunidades y recursos a la explotación intensiva de la minería. Esto explicaría también lo que Smith (2008) entiende como una geografía desigual, específicamente en los conceptos de igualdad y diferenciación.

Los cambios también son concretos y mensurables, no obstante, como se ha visto y como bien sugiere el concepto metabólico del espacio geográfico, las interrelaciones e incidencias no son unilaterales, de esta forma, el ambiente marino también es foco conflictual. Allí es posible la perturbación, pero no en las formas alcanzadas en la zona norte de Flamenco, historia ya sabida en Chañaral y pan de azúcar. Sin embargo, tras las concesiones en “las piscinas” por Mantos Copper (1991), las algas presentaron una perceptible y sistemática disminución.

Estado actual de esa situación es visible por la distribución de abundancia basada en el logaritmo y las curvas de abundancia y biomasa en Jorge Valdés, 2013.

**Tabla 24: Detalle zonal de perturbación en al ambiente marino.**

Condición/Zona	<i>Bahía Flamenco</i>	<i>Bahía de Chañaral</i>	<i>Pan de Azúcar</i>
<i>Distribución de abundancia</i>			
<i>Curvas de abundancia</i>			
<i>Diversidad</i>			
<i>Regularidad</i>			

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos en informe sobre “Ecosistema costero entre Caldera y Pan de Azúcar”, Valdés Jorge. 2014.

Esta etapa de transformación del medio, es la preocupación principal y causa material y universal del conflicto ecológico. Si bien es cierto que la propiedad marca un hito en el metabolismo del espacio costero, también lo son aquellas variabilidades bio-físicas, ya sean del tipo cíclico-natural o inducidas por acción antrópica. En este sentido, la modificación del entorno por parte de la minería es motivo principal de suspicacia, la producción de nuevos proyectos mineros respaldados por instrumentos de planificación normativos e indicativos en el territorio, se contraponen con las expectativas y visiones de quienes viven del mar y la costa de Atacama.

La motivación de estos cambios, es la incesante valorización de la naturaleza convertida en segunda naturaleza, no es casualidad la venta de la mina Mantosverde en un momento donde el valor de cambio de esta, no estaba alcanzando los requerimientos necesarios para el flujo mercantil (resultado del recurso natural). Decadencia que también alcanzó la presencia de algas, aunque en concomitancia a la esquilma de estas ha existido también una sobrevaloración del recurso.

Este resultado final, o excreción del flujo energético y material de la minería, sería parte de la contradicción en la distribución ecológica del conflicto. Cartagena (2009) decía que esta lectura ecológica en el metabolismo socio-natural cuestiona *“los efectos de aquellas acciones sobre la capacidad de la naturaleza para ofrecer sus beneficios al ser humano”*, así la satisfacción a la necesidad de quienes trabajan de los recursos marinos, no se condice con las 1.287.000.000 toneladas de residuos masivos mineros esperados en los próximos 20 años de Mantosverde.

## Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones:

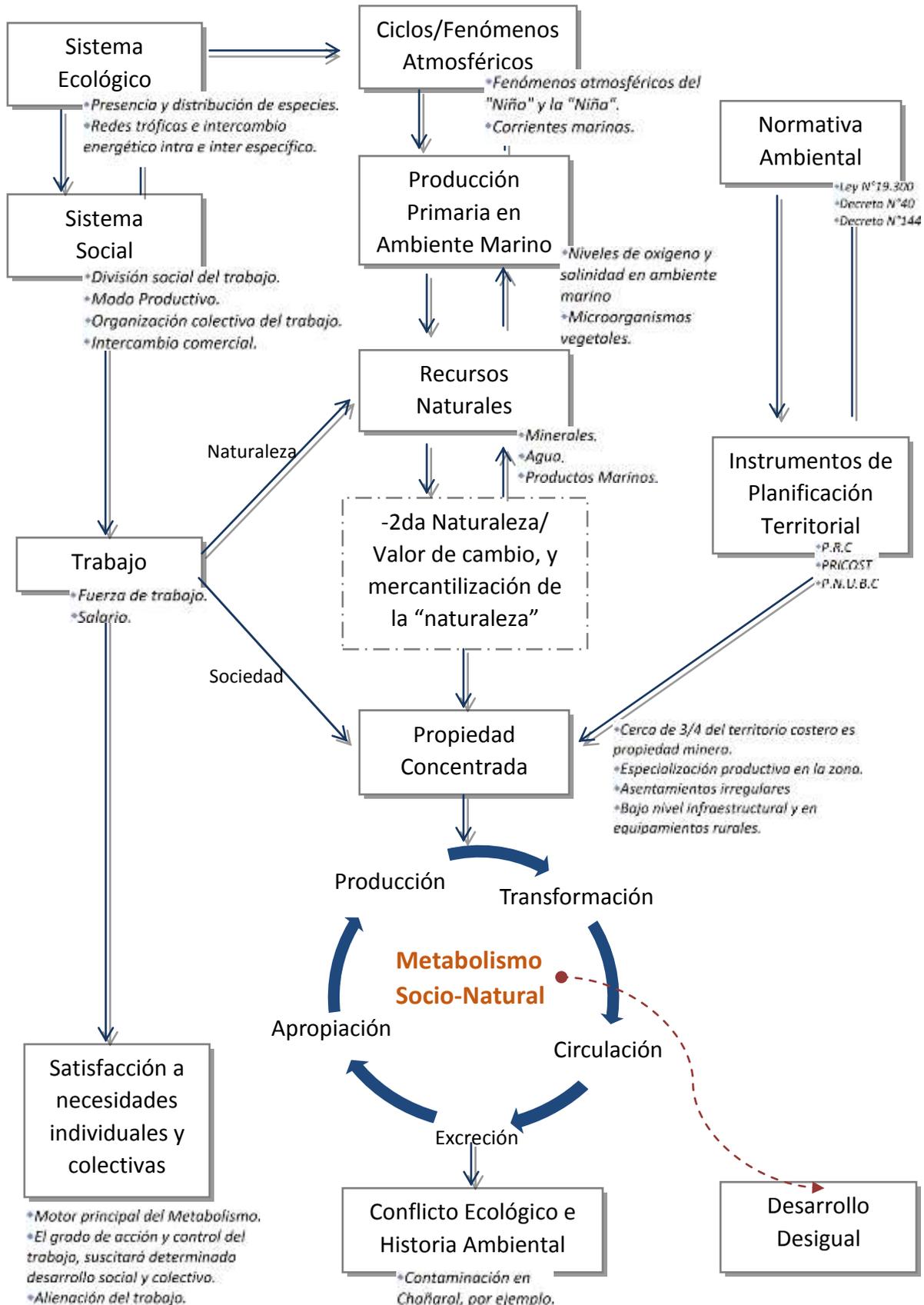
La crítica de la realidad material y las condiciones actuales de dos modelos productivos totalmente diferenciados, es también un análisis a las formas políticas y económicas para comprender la relación, en pleno siglo XXI, entre la sociedad y la naturaleza. En este sentido, la correlación metabólica entre cada una de las variables indicadas en la presente investigación, son a grandes rasgos, los ejes centrales de un análisis reflexivo y que metódicamente forma parte de una comprensión dialéctica del espacio geográfico (Ver esquema 1).

Poder involucrar elementos tan variados como las condiciones biofísicas del océano y la atmosfera, así como las condiciones estructurales de la normativa territorial en función de la producción del espacio, y también aquellas cuestiones particulares de cada lugar. Presentar de esta manera una investigación que suponía ya un contexto histórico, pero que no había sido tratado en la singularidad espacial y temporal necesaria, que señalara aquellas situaciones actuales y por sobre todo, que se ajustara a una comprensión metabólica de la misma, fue el sentido del estudio.

De esta manera, el metabolismo socio-natural fue un eje teórico y conceptual, que permitió aunar una multiplicidad de sistemas y elementos que al interrelacionarse generan un determinado proceso metabólico. Así entonces, el desarrollo del trabajo será un proceso natural por el cual la sociedad transforma la naturaleza, cuando esta situación rebasa el sentido colectivo de esta expresión humana, se genera una primera fractura del metabolismo, proceso en el cual la propiedad y apropiación del entorno y del trabajo es vital para comprender.

Este grado esencial de la investigación (la propiedad concentrada), esta antecedida de otras formas, la articulación de los instrumentos de planificación territorial y el sistema social y organizacional de cada territorio. La historia detrás de ello, y por sobre todo la representación e identificación de cada poblado, que terminará finamente por configurar pautas de relaciones sociales y productivas. Productividad que “depende” irresolublemente de los ciclos y sistemas ecológicos.

**Esquema 1: Ruta metabólica, proceso general dado en el espacio geográfico.**



La correlación de algunos resultados sostiene incongruencias e inequidades productivas, pero ninguna correlación bilateral termina por fundamentar ni responder concluyentemente alguna premisa. El ejercicio es holístico.

Ser categórico en la resolución de la investigación no es idóneo, incluso porque este no era el fin del estudio, puesto que comprender un proceso desde la materialidad y la dialéctica proporcionada por el concepto metabólico del espacio, fue quizás el hallazgo más interesante. Así entonces es posible concluir, en primera instancia, que una contaminación real en la bahía y las costas del sur en la comuna de Chañaral no se ha desarrollado aún, no obstante esta premisa es delicada, puesto que la investigación no contó con los requerimientos económicos y técnicos deseados para sostener esta incipiente afirmación.

La suspicacia queda instalada en la medida que se observó cómo la comunidad en general, acusa una inquietud en torno a la actividad minera, y son pescadores artesanales, mariscadores y algueros quienes mayoritariamente reconocen estas situaciones, ya que irrefutablemente infieren en su trabajo y, por ende, en su fuente de valor (el mar). Sin embargo, nos encontramos acá con una realidad histórica, la fractura metabólica sufrida por una actividad artesanal que se encuentra vulnerable a los embates socio-naturales, es también producto de una producción minera capitalista, que no solo progresa en el “arte” de esquilmar al obrero de faena y al trabajador del mar, sino también en el “arte” de esquilmar el suelo y los recursos naturales.

Esta fractura surgida en la sociedad, hace referencia al modelo económico y también a la normativa puesta a disposición de la planificación en el territorio. En Flamingo y la costa cercana ha sido compleja una planificación debido a la ocupación informal realizada en ese espacio, por lo que las instituciones y gobernaciones a cargo del ordenamiento territorial, no han completado una política estratégica de desarrollo local. Se opta con ello a fomentar la inversión y la privatización del espacio, justificando con ello mayor empleabilidad y desenvolvimiento económico, situación que no es reflejado en los asentamientos rurales de la costa de Atacama en general.

A propósito de eso, bien menciona Slavoj Žižek (2015) que

*“la brecha entre el trabajo y la naturaleza intratable debe complementarse, no sólo por una grieta dentro de la naturaleza en sí, lo que hace que sea siempre inestable, sino también por una grieta que emerge desde dentro de la propia humanidad” (Žižek, Slavoj. 2015).*

Con todo esto, no se deduce que se requiera detener ciertas acciones entre sociedad y naturaleza para pensar que la entropía del sistema ecológico se regulará totalmente llegando a la homeostasis. Esta idealización de la naturaleza, muchas veces pregonada dentro del discurso de sustentabilidad ecológica, no es lo que necesita el poblado de Flamenco. Existe una cuestión política y económica estructural que es la hiper-valorización del territorio, que concentra la acumulación del valor en determinados sectores productivos, el capital minero es resultado actual de este simple silogismo.

Justamente estas contradicciones entre el ente privado y el público han generado una disrupción en las relaciones sociales de producción, que genera por ejemplo, que la historia conflictual ecológica en Chañaral, sea una muestra de esta desregularización de la propiedad individual y el trabajo colectivo. En definitiva, Existen fuerzas del sistema ecológico y social, que articulan el trabajo artesanal en el mar, pero quien articula estas relaciones es la división social de trabajo y la división social del capital (Smith, Neil. 2008).

Esto da sentido a la distribución ecológica desigual del conflicto, que es reminiscencia directa (y viceversa) del desarrollo desigual<sup>30</sup>.

Para formular una completa revisión de las condiciones actuales en Flamenco, es necesario un análisis bioquímico tanto de las aguas subterráneas como las de la costa marina, con el fin de corroborar las informaciones obtenidas por las técnicas pasivas de levantamiento de la información. Esto no invalida los otros descubrimientos en terreno.

---

<sup>30</sup> Ver Neil Smith (1984, 1986) y David Harvey (2006) sobre las teorías de desarrollo Geográfico desigual.

Finalmente se debe pensar en las necesidades reales del poblado rural de Flamenco, la tecnologización de la minería no ha contribuido en las formas productivas de la costa, existe una inestabilidad de las capturas, que se podrían ver aún más comprometidas si no concertarse una política solidaria de redistribución de los recursos, optimizándolos y proponiendo una explotación sustentable de la naturaleza. El poblado de Flamenco en general posee la suspicacia justificada ante esta actividad económica intensiva, para ello idóneo sería una fiscalización comunitaria con apoyo del sector público y privado para la investigación sistemática del proceso productivo, en la medida que se lograra equiparar las relaciones productivas y re-distributivas del territorio.

Por otro lado, la institucionalidad pública debería tomar un rol más protagonista en cuanto a la mediación en la actual relación entre las caletas rurales (Flamenco en este caso), y la acción privada de la producción minera. Sería bueno intencionar cada estudio sobre la materia en un sentido crítico y propositivo, que democratice la información y sobre todo las instancias de participación de las decisiones territoriales en la costa de Atacama.

El mercado internacional de los metales es valorado, sin embargo, esta trascendencia económica de la minería no vincularía a Flamenco, el flujo monetario oculto que se traspasa entre organizaciones en Flamenco y la minería no es más que un anestésico para el control de las reacciones ante los proyectos mineros, y estos no suscitarían una contribución real al desarrollo del asentamiento costero, y por ende, se reproducen aún más el espacio diferenciado, tendencia inequívoca del desarrollo geográfico desigual.

Como escribía David Harvey (2006), es esa necesidad colectiva, que en base a un imaginario y una cultura en común, conforman un elemento más para ser incorporada en el estudio de la relación entre formas espaciales y procesos socio-naturales.

## **Bibliografía.**

Andrade, B. Arenas, F. Guijón, R. (2008) “*Revisión crítica del marco institucional y legal chileno de ordenamiento territorial: el caso de la zona costera*” Revista de Geografía Norte Grande, 41: 23-48. Santiago de Chile.

Avalos, Pablo (2006) “*Los impactos socioespaciales en las caletas de pescadores artesanales en la comuna de Corral en el marco de la legislación pesquera*”, Memoria para optar al título profesional de Geógrafo, U. de Chile. Santiago.

Berardi, Ana (2010) “*Minería metalífera; reconfiguraciones territoriales y conflictos*”, III jornadas del doctorado en geografía. Universidad de la Plata, Buenos Aires.

Burkett, Paul (1999) “*Marx and Nature. A red and green perspective*”, St. Martin’s Press, New York, Estados Unidos.

Campos, Claudio & Jorquera, Carmen (2008) “*Minería y conservación en Atacama*”, Ediciones Universidad de la Serena, La Serena. Chile.

Carpintero, Óscar (2005) “*El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica*”, Economía vs Naturaleza, fundación César Manríquez, Madrid.

Cartagena, Rafael (2009) “*Metabolismo Socio-natural y conflictos ambientales en Costa Rica y El Salvador, 1992-2007*”, Tesis post-doctorado FLACSO, Costa Rica.

Clark, Brett & Clausen Rebecca (2005) “*The Metabolic Rift and Marine Ecology: An Analysis of the Ocean Crisis Within Capitalist Production*”, Organization & Environment, University of Oregon, Estados Unidos.

Clark, Brett & Clausen Rebecca. (2008) “*The Oceanic Crisis: Capitalism and the Degradation of Marine Ecosystems.*” Monthly Review 60(3): 91-111. New York, Estados Unidos.

Clark, Brett & Foster, Jhon Bellamy (2010) "*The Dialectic of Social and Ecological Metabolism: Marx, Meszaros, and the Absolute Limits of Capital*" Revista, Socialism and Democracy, Vol.24, No.2, pp.124-138. New York, Estados Unidos.

Cortés, Manuel (2014) "*La muerte gris de Chañaral*", Agrupación ecológica y cultural CHADENATUR, Chañaral, Chile.

Delgado, Giancarlo (2012) "*Metabolismo social y minería*", Revista Ecología Política. Barcelona, España.

Diegues, Antônio (2003) "*A interdisciplinaridade nos estudos do mar: o papel das ciências sociais*". Conferencia proferida na XV Semana de Oceanografia, Instituto oceanográfico da USP. São Paulo, Brasil.

Elizzalde Mac-Clure (1970) "*La sobrevivencia de Chile*", Ministério de Agricultura, Editorial El Escudo-Impresores Editores Ltda. Santiago, Chile.

Engels, Friedrich (1990). "*Dialéctica de la naturaleza*", Original 1883, Alemania.

Estenssoro, Fernando (2009) "*Medio ambiente e ideología, la discusión pública en Chile, 1992-2002*", Colección libros IDEA Universidad de Santiago de Chile, Santiago.

Fischer-Kowalsky, Marina & Haberl, Helmut (2000) "*El metabolismo socioeconómico*", Revista del Sur, Núm 19. Montevideo.

Fischer-Kowalsky, Marina (2007) "*Socioecological transitions and global change: trajectories of social metabolismo and land use*" Edward Elgar editors, Massachusetts, Estados Unidos.

Fischer-Kowalsky, Marina (2016) "*Social ecology: Society-Nature relations across time and space*", Editorial Springer, Viena.

Flaherty, Eoin (2012) "*Modes of production, metabolism and resilience: toward a framework for the analysis of complex social-ecological systems*" Presented for the degree of Doctor of Philosophy, Maynooth University. Irlanda.

Foladori, Guillermo (2002) *“El metabolismo con la naturaleza”* Estudios del Desarrollo. Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

Folchi, Mauricio (2001) *“Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas”*, Revista Ecología Política. Num 22, ISBN: 1138- 6738. Barcelona, España.

Folchi, Mauricio (2009) *“Política, ambiente y la insustentabilidad de la minería en Chile”*, Centro Andino de Acción Popular (CAAP)- Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES), Quito.

Folchi, Mauricio (2010) *“Medio Ambiente y Sociedad”*, Editorial Ril Editores. Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Folchi, Mauricio (2010) *“La gestión de la política ambiental minera antes de la “revolución ambiental de los noventa”*, FONDECYT, N° de proyecto 11070073, Departamento de Ciencias Históricas, Universidad de Chile, Santiago.

Foster, Bellamy J (1999) *“Marx’s Theory of Metabolic Rift: Classical Foundations for Environmental Sociology”* AJS Volume 105 Number 2 (September 1999): 366–405, Chicago, Estados Unidos.

Foster, Bellamy J (2000) *“La ecología de Marx: materialismo y naturaleza”*, Ediciones de Intervención Cultural/El Viejo Topo, ISBN: 84-95776-92-8. Madrid.

Foster, Bellamy J (2013) *“Marx y la fractura en el metabolismo universal de la naturaleza”*, *Monthly Review*, Vol. 65, Nro. 7. Traducción, ediciones Herramientas, Rivadavia. Buenos Aires, Argentina.

Foster, Bellamy J (2014) *“La crisis epocal.”* Revista electrónica *Mientras Tanto*. Núm. 125, Barcelona, España.

Foster, Bellamy J (2015) *“Marxismo y Ecología: fuentes comunes de una gran transición”*, Artículos de Firmas selectas, New York, Estados Unidos.

Fumagalli, Andrea (2010) *“Bioeconomía y capitalismo cognitivo”* Edición: Traficantes de Sueños, Madrid.

Grundmann, Reiner (1989), *“Marxism and Ecology Study of the relationship between nature, society and technology”*, European University Institute Department of Political and Social Sciences. Florence, Italy.

Grundmann, Reiner (1991). *“The ecological challenge to Marxism”*. *New Left Review*, (187), 103. Estados Unidos.

Gutierrez, Catalina (2012) *“El alma de los metales”*: *Producción tecnológica de piezas metálicas en el litoral de la Región de Atacama*. Memoria para optar al título de Arqueóloga, Universidad de Chile. Santiago.

Harvey, David. (1996) *“Justice, Nature and the Geography of Difference”*. London: Blackwell Publishers. Londres.

Harvey, David (2005) *“El Nuevo Imperialismo: Acumulación por desposesión”*, Socialist register CLACSO, 2005. Buenos Aires.

Harvey, David (2006) *“Espacios del Capitalismo Global: Hacia una teoría del desarrollo geográfico desigual”*, (Traducido Di Cione.), GeoBaires. Cuadernos de Geografía, Buenos Aires.

Harvey, David (2014) *“Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo”*, Editorial IAEN, Quito.

Hernández Sampieri, Roberto (2010) *“Metodología de la investigación”*, Editorial McGraw-Hill. Ciudad de México D.F.

Hessen, Johannes (1998) *“Teoría del conocimiento”*, Instituto Latinoamericano de Ciencias y Artes (ILCA), San José.

Leff, Enrique (1994) *“Ciencias sociales y formación ambiental”*, Editorial gedisa. Barcelona, España.

Leff, Enrique (2003) "*La ecología política en América Latina: un campo en construcción*", Revista electrónica de la CLACSO, Sociedade e Estado, Brasilia.

Lowy, Michel (1990) "*Ecología Política*", Cuadernos de debate internacional, Editorial Icaria, Barcelona. España.

Martínez Alier, J. (1997), "*Conflictos de Distribución Ecológica*", Revista Andina, Vol. 29 (1). Lima, Perú.

Martínez Alier, J. (2008) "*Conflictos ecológicos y justicia ambiental*" en Papeles Nº103, Revista de Ecología Política, Madrid.

Martinez Alier, J (2006) "*Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad*", revista académica POLIS, Universidad Bolivariana, Volumen 5 – Número 13, Santiago.

McKenzie, Wark (2015) "*Marx and nature*", Revista online, "Public seminar", New York. Estados Unidos.

Moraes, Antonio (2009) "*Contabilidade ambiental e Geografia econômica*", Investigaciones geográfica UNAM, Núm. 70, pp 77-92. Ciudad de México.

Muradian, Roldán, Walker, Mariana & Martínez-Alier (2014) "*Global transformations and socio-environmental conflicts*", ENGOV, Biblioteca virtual de CLACSO, Madrid.

O'Connor, James (2000) "*¿Es posible el capitalismo sostenible?*" Revista electrónica de la CLACSO, Buenos Aires.

O'Connor, James (2001) "*Causas Naturales, ensayos de marxismo ecológicos*", (Capítulo 8: la segunda contradicción del capitalismo") Siglo XXI, Ciudad de México D.F.

Pineda, César (2016) "*El despliegue del Capital sobre la naturaleza*", Revista Pléyade 18/julio-diciembre online ISSN 0719-3696, Ciudad de México.

Salinas, Bárbara (2007) *“Implicancias Territoriales del Conflicto Pascua Lama Valle del Huasco, Región de Atacama”*, Memoria para optar al título profesional de Geógrafo, U. de Chile. Santiago.

Santos, José (2003) *“Fuentes, tratamiento y representación de la información geográfica”* Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED, Madrid, España.

Schmidt, Alfred (1976) *“El concepto de naturaleza en Marx”*, Editorial siglo XXI de España editores S.A. Madrid.

Silva, Daniel (2016) *“Marxismo ecológico: un recuento crítico del estado del arte”*. Documento de trabajo DT 002. Estudios Nueva Economía. Santiago, Chile.

Smith, Neil (2008). *“Uneven Development: Nature, Capital, and the Production of Space”*. 3rd ed. Georgia: University of Georgia Press, Estados Unidos.

Swyngedouw, Erik (2011) *“¡La naturaleza no existe! La sostenibilidad como síntoma de una planificación despolitizada”*, Revista Electrónica Urban, Artículos y notas de investigación, Núm. 1, Madrid.

Ther & Valderrama (2012) *“Dinámicas territoriales en asentamientos de pescadores artesanales: economías, experiencias y conflictos. El caso de Guabún y Puñihuil en la comuna de Ancud, Chiloé”*, cuhso. Cultura hombre sociedad vol. 22 nro. 1. Osorno, Chile.

Toledo, Víctor (2008) *“Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza”*, Revista de la red Iberoamericana de Economía Ecológica ISSN 13902776, Vol. 7: 1-26, UNAM. Ciudad de México.

Toledo, Víctor (2013) *“El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica”* UNAM, Relaciones 136, pp. 41-71, issn 0185-3929. Ciudad de México.

Valdés, Jorge (2013) “*Ecosistema costero entre Caldera y Pan de Azúcar: estudio de las propiedades y procesos ecosistémicos de la zona costera entre Caldera y Pan de Azúcar: herramientas científicas para la toma de decisiones y diversificación productiva*” Universidad de Antofagasta, Chile.

Vergara, Angela (2011). “*Cuando el río suena, piedras trae: Relaves de cobre en la bahía de Chañaral, 1938-1990*”, Revista electrónica Scielo, Cuadernos de Historia no.35 Santiago de Chile.

Walter, Mariana (2009) “*Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental... Reflexionando sobre enfoques y definiciones*”, Centro de Investigación para la Paz. Universitat Autònoma de Barcelona, España.

Walter, Mariana & Martínez-Alier, Joan (2012) “*Social metabolism, ecologically unequal exchange and resource extraction conflicts in Latin America. Analytical Framework and Case Studies*”, ENGOV, Biblioteca virtual de CLACSO, Madrid.

Žižek, Slavoj (2015). “*Ecología contra la madre Naturaleza*”, Revista electrónica Monthly review 89(1): 4-11. New York, Estados Unidos.