



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
SISTEMA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA AMBIENTAL GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA SUR

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

P R E S E N T A

DANIEL PATIÑO PÉREZ GAVILÁN

DIRECTORA DE TESIS

MTRA. ANGELICA MARGARITA FRANCO GONZALEZ

SLAYED



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN

Introducción.....	1
1.1 Justificación.....	2
1.2 Objetivo.....	3
1.3 Hipótesis.....	3
1.4 Marco teórico.....	4
1.5 Metodología.....	6

CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL SISTEMA AMBIENTAL GUERRERO NEGRO

1.1 Descripción geográfica de Guerrero Negro.....	8
1.1.1 Localización.....	8
1.1.2 Historia.....	9
1.1.3 Sistema socioeconómico.....	11
1.1.3.1 Migración.....	14
1.1.3.2 Economía.....	15
1.2 Complejo lagunar Ojo de Liebre.....	19
1.2.1 Orografía y Geología.....	20
1.2.2 Climatología y principales ambientes naturales.....	21
1.2.3 Hidrografía y Oceanografía.....	24
1.3 Sistema ambiental Guerrero Negro.....	25
1.3.1 Servicios Ambientales.....	28
1.3.1.1 La extracción de sal.....	29
1.3.1.2 Aprovechamiento recreativo del Santuario de la ballena Gris.....	30
1.3.1.3 La pesca.....	33
1.3.1.4 Aprovechamiento recreativo de los humedales que conforman al Refugio de aves.....	34

CAPÍTULO 2. MARCO NORMATIVO AMBIENTAL EN GUERRERO NEGRO

2.1 La Política Ambiental Mexicana.....	37
2.1.1 Ley General de equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA).....	38
2.1.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.....	38
2.1.3 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.....	40
2.1.4 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.....	41
2.1.5 Ley General de Vida Silvestre.....	41
2.1.6 Ley General de Pesca y Acuacultura Sostenibles.....	41
2.1.7 Ley de Navegación y Comercio Marítimo.....	42
2.1.8 Ley General de Turismo.....	42
2.2 La Política Ambiental en Baja California Sur.....	43
2.2.1 Organizaciones no Gubernamentales (ONG) Ambientalistas.....	44
2.2.2 Los Ambientalistas que trabajan individualmente.....	44
2.2.3 Las Instituciones Académicas y Gubernamentales.....	45
2.2.4 Los procesos de conservación a través de las Áreas Naturales Protegidas (ANP)	46
2.2.5 Los procesos de protección y aprovechamiento sostenible de la vida silvestre.....	47
2.3 Ordenamiento Ecológico Marino (OEM), instrumento de especialización y de desarrollo sostenible.....	47
2.4 La Política Ambiental en Guerrero Negro.....	49

CAPÍTULO 3. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA DE GUERRERO NEGRO

3.1 Guerrero Negro como motor económico de un Área Natural Protegida.....	51
3.1.1 Zonificación ambiental de Guerrero Negro.....	52
3.2 La problemática ambiental de Guerrero Negro.....	57
3.2.1 El manejo de residuos sólidos.....	57
3.2.1.1 El basurero municipal de Guerrero Negro.....	59
3.2.1.2 La almeja Mano de León.....	61
3.2.1.3 Los terrenos contaminados.....	62
3.2.1.4 Medición del impacto ambiental del suelo.....	64
3.2.2 Problemática ambiental de las actividades productivas en Guerrero Negro.....	64
3.2.2.1 Problemática ambiental en la producción de sal.....	65

3.2.2.2 Problemática ambiental en la pesca.....	67
3.2.2.3 Problemática ambiental en el turismo.....	67
3.2.2.4 Problemática ambiental en el Refugio de aves.....	68
3.3 La Problemática económica en Guerrero Negro.....	70
3.4 Diagnóstico del impacto ambiental y sus efectos en la economía de Guerrero Negro.....	72
3.4.1 La Funcionalidad de los Servicios Ambientales de Guerrero Negro.....	73
3.4.2 Medición de la sostenibilidad ambiental en Guerrero Negro.....	73

CAPÍTULO 4. PROPUESTA PARA UN APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES MARINOS DE GUERRERO NEGRO

4.1 Elementos existentes para la sostenibilidad de Guerrero Negro.....	76
4.1.1 Elementos sociales.....	77
4.1.2 Elementos económicos.....	78
4.1.3 Elementos ambientales.....	78
4.2 El Ordenamiento Ecológico Marino (OEM) como instrumento metodológico para lograr el aprovechamiento sostenible de los recursos en Guerrero Negro.....	80
4.2.1 Caracterización.....	81
4.2.2 Diagnóstico.....	82
4.2.3 Pronóstico.....	83
4.2.4 Propuesta.....	84
4.3 Propuesta para un aprovechamiento sostenible de los Servicios Ambientales de Guerrero Negro.....	84
4.3.1 El manejo de los residuos sólidos.....	85
4.3.1.1 Aprovechamiento sostenible del basurero municipal.....	85
4.3.1.2 Aprovechamiento sostenible de la almeja Mano de León.....	87
4.3.1.3 Aprovechamiento sostenible de los terrenos contaminados.....	88
4.3.2 Manejo de actividades productivas primarias y secundarias de Guerrero Negro.....	89
4.3.2.1 Aprovechamiento sostenible de la pesca.....	89
4.3.2.2 Aprovechamiento sostenible de la producción de sal.....	91
4.3.2.3 Aprovechamiento sostenible del Refugio de aves.....	91
4.3.2.4 Aprovechamiento sostenible del turismo.....	92

CONCLUSIONES.....98

BIBLIOGRAFÍA.....102

HEMEROGRAFÍA.....105

REFERENCIAS POR INTERNET.....106

ANEXO 1. VALOR INDICATIVO DE EVALUACIÓN (VIE).....110

ANEXO 2. ÍNDICE DE POBREZA HUMANA (IPH).....112

ANEXO 3. PRODUCTO INTERNO BRUTO ECOLÓGICO.....114

ÍNDICE DE CUADROS

CAPÍTULO 1

Cuadro 1.1 Cronología histórica de Guerrero Negro.....	10
Cuadro 1.2 Características de empresas dedicadas al avistamiento turístico de ballenas en Guerrero Negro.....	32

CAPÍTULO 3

Cuadro 3.1 Problemática ambiental de Guerrero Negro.....	57
--	----

CAPÍTULO 4

Cuadro 4.1 Propuesta para un aprovechamiento sostenible de los Servicios Ambientales de Guerrero Negro.....	84
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1.1 Mapa de localización de Mulegé y Guerrero Negro.....	9
Figura 1.2 Gráfica de distribución de población por edades de Guerrero Negro.....	12
Figura 1.3 Gráfica de analfabetismo de Guerrero Negro.....	13
Figura 1.4 Gráfica de ingresos mensuales por familia en Guerrero Negro.....	13
Figura 1.5 Gráfica de porcentaje migratorio hacia Guerrero Negro por estado.....	14
Figura 1.6 Curva de Crecimiento Poblacional de Guerrero Negro 1986 – 2010.....	15
Figura 1.7 Gráfica de la Población Económicamente Activa (PEA) de Guerrero Negro.....	16
Figura 1.8 Exportadora de Sal ESSA.....	18
Figura 1.9 Turismo de avistamiento de ballena Gris.....	19
Figura 1.10 Mapa geológico de Guerrero Negro.....	21
Figura 1.11 Fotografía satelital Guerrero Negro BCS.....	22
Figura 1.12 Sistema ambiental Guerrero Negro.....	27
Figura 1.13 Mapa de zonificación de las áreas de observación turística de la ballena Gris en laguna Ojo de Liebre.....	33
Figura 1.14 Mapa de varaderos pesqueros y humedales de Guerrero Negro.....	35

CAPÍTULO 2

FIGURA 2.1 Mapa de localización de la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno.....	40
--	----

CAPÍTULO 3

Figura 3.1 Mapa de zonificación núcleo de la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno.....	54
---	----

Figura 3.2 Mapa de zonificación de amortiguamiento de Guerrero Negro.....	55
Figura 3.3 Basurero municipal Guerrero Negro.....	59
Figura 3.4 Contaminación por residuos sólidos en el área urbana de Guerrero Negro.....	60
Figura 3.5 Almeja Mano de León.....	61
Figuras 3.6 – 3.9 Terrenos contaminados.....	62
Figuras 3.10 – 3.11 Refugio de aves contaminado.....	64
Figura 3.12 Postes artificiales para gavián Pescador.....	69
Figura 3.13 Nido de gavián Pescador en poste de luz.....	69

CAPÍTULO 4

Figura 4.1 Fases del Ordenamiento Ecológico Marino.....	81
Figura 4.2 Concreto llum con agregados de conchas marinas.....	87
Figura 4.3 Propuesta para la sostenibilidad del sistema ambiental Guerrero Negro.....	96
Figura 4.4 Localización de los factores ambientales de Guerrero Negro.....	97

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo constituye una investigación sobre la estructura y dinámica del sistema ambiental Guerrero Negro, delimitado dentro de un espacio costero mexicano que interconecta al plano socioeconómico con la riqueza ambiental del entorno litoral que lo circunscribe. Dicha investigación consiste en el análisis de los elementos espaciales existentes para la determinación del nivel de deterioro ambiental y socioeconómico que se presenta, así como la proposición de un posible ordenamiento de los elementos espaciales, a fin de lograr desarrollo y conservación socioeconómica y ambiental.

Este espacio geográfico se encuentra ubicado en el extremo noroeste del estado de Baja California Sur, está constituido por un sistema espacial que articula a tres componentes esenciales que interactúan entre sí (sociales, económicos y naturales); dando lugar a una estructura regional de características particulares. Este sistema posee una significativa cualidad ambiental debido a que en él los recursos naturales configuran el pilar fundamental que desencadena a todos los procesos socioeconómicos que tienen lugar, a través del dinamismo espacial de sus componentes. Se configura entonces al sistema Guerrero Negro, como un sistema ambiental.

Los componentes espaciales están estructurados en primera instancia por una laguna costera conocida como Ojo de Liebre, espacio natural poseedor de cuatro servicios ambientales: la pesca, la producción de sal, el aprovechamiento recreativo del santuario de la ballena Gris y el aprovechamiento recreativo del refugio de aves. Junto a la laguna se erige la localidad de Guerrero Negro que contempla al elemento socioconstruido, éste corresponde al espacio que abarcan los factores sociales y económicos circunscritos en una población que despliega actividades productivas. Por último, se define el componente cultural, inmerso dentro del espacio socioconstruido, que actúa como aspecto humano que expresa las características del modo de vida de los habitantes de esta área litoral.

Un elemento descriptivo a considerar es el hecho de que el sistema ambiental Guerrero Negro se constituye como un espacio de tipo abierto, ya que presenta intercambio con el ambiente exterior a través de entradas y salidas de diversos elementos espaciales, a través de una reciprocidad de energía y materia con el ambiente con el que está en contacto.

Este tipo de sistemas es adaptativo para sobrevivir. Su estructura es óptima cuando el conjunto de sus elementos se organiza, aproximándose a una operación adaptativa. “La adaptabilidad es un continuo proceso de aprendizaje y de auto-organización” (Mateo, 2001, pág.21). La reorganización paisajística y espacial se convierte en la directriz para una mejora de los elementos del sistema Guerrero Negro.

“Un sistema ambiental es un sistema biogeofísico en el que se desarrollan una serie de comunidades animales, vegetales y humanas (que forman la biocenosis o parte viviente) interrelacionadas entre sí y con el medio físico”(Español, 2006, pp.26-30), mediante flujos de materia, energía e información. La característica principal de un sistema ambiental es su propiedad de ser sostenible. La sostenibilidad es la capacidad sistemática de lograr el óptimo desarrollo en beneficio de la conservación y la permanencia de los recursos locales, de una manera autosuficiente; a diferencia de la sustentabilidad que refiere a la “dependencia e injerencia de factores externos inducidos para lograr la supervivencia y la conservación de algún espacio ambiental”(Wolsfensberger, 2005, pp.12-16).

La funcionalidad de un sistema ambiental radica entonces, en la sostenibilidad del manejo de los recursos disponibles, a fin de establecer un ordenamiento en el desarrollo y dinámica de la organización. Dicha sostenibilidad reside en obtener el mejor desempeño de las actividades socioeconómicas locales, al igual que derivar en una mejora de la calidad de vida de la población; todo ello a través de la eficiente utilización de los ambientes naturales. Se genera entonces un desenvolvimiento social adecuado que no involucra la conservación y permanencia del espacio fisiográfico y biológico a futuro.

1.1 Justificación

Este trabajo nació del interés por definir el estado que guarda dicho espacio geográfico, ya que tiene elementos ambientales únicos y completamente aprovechables, pero es amenazado por factores producto del proceso humano. La relevancia de la investigación consiste en el alto valor económico y ambiental que el sistema Guerrero Negro representa no sólo para la región, sino a escala nacional.

Esta investigación surgió de la necesidad ambiental que este sistema sufre al no establecer procedimientos ni técnicas correctos en el ordenamiento espacial del desarrollo de las actividades productivas. Por otro lado, el manejo de residuos sólidos se ha convertido en una amenaza de impacto ambiental que afecta la configuración estructural del mismo. Se tiene entonces, a un espacio geográfico que actúa como un sistema ambiental, al contener tanto al aspecto biológico, como al social; ambos aspectos interrelacionados de una forma sustentable (dependiente). El aspecto social desarrolla necesidades por recursos naturales y el aspecto biológico necesidades de conservación y preservación. Surge entonces, la intención de buscar un ordenamiento espacial de componentes que favorezca la sostenibilidad del área.

La importancia del sistema ambiental Guerrero Negro, se refleja en la existencia de dos servicios ambientales de índole mundial. La localidad posee a la empresa industrial de sal con mayor producción en todo el planeta, asimismo posee a la bahía de crianza de ballena Gris más importante por el número de individuos que recibe al año, declarada además “patrimonio de la humanidad por la UNESCO en 1993”(Trasviña, 1990, pág.30).Se

tiene entonces, con la industria de la sal a un sector económico estratégico y con el santuario de ballenas a un espacio único de gran relevancia ecológica. La continuación de estos servicios ambientales en las mejores condiciones posibles, depende irremediamente de conseguir la sostenibilidad ambiental en la región.

1.2 Objetivo

Como objetivo en la elaboración de este trabajo, se propone generar una descripción completa de los elementos activos que configuran a las tres esferas que integran el espacio del sistema ambiental Guerrero Negro (social, económica y ambiental), a fin de determinar el grado de eficiencia económica y ambiental que posee el sistema, para así precisar las estrategias a seguir, para lograr una propuesta de organización espacial de los elementos existentes que tenga como finalidad una sostenibilidad ambiental que permita el óptimo desarrollo de cada uno de los elementos del sistema. El alcance de esta investigación se enmarca en la elaboración de una propuesta dinámica que da solución a la deficiente integración espacial de los componentes del sistema Guerrero Negro, a modo de llegar a una sostenibilidad que repercuta en un desarrollo socioeconómico adecuado y una estabilidad próspera para los servicios ambientales, con una visión de mejora en la calidad de vida social y ambiental de la región en el mediano plazo.

1.3 Hipótesis

La presente investigación considera como variables independientes las siguientes: a) la pesca; b) la extracción de sal; c) el aprovechamiento recreativo del santuario de la ballena Gris, y d) el refugio de aves, considerados como los cuatro servicios ambientales que posee el sistema Guerrero Negro. Asimismo, considera que las variables dependientes abarcan tanto la problemática socioeconómica como la ambiental de la región. Las socioeconómicas son determinadas por: a) la pobreza y b) la deficiencia administrativa estatal y municipal en el sector ambiental, en tanto que las ambientales abarcan: a) la generación de residuos sólidos y b) el desarrollo de las actividades económicas principales, la industria y el turismo.

La hipótesis que se propone parte del hecho de que si se articulan los cuatro servicios ambientales con las actividades productivas entonces, se desarrollaría un mejor desempeño de la dinámica socioeconómica y ambiental, para lograr así un desarrollo sostenible que conllevaría a una mejora en la calidad de vida social y en una conservación de los recursos naturales.

1.4 Marco teórico

Las corrientes utilizadas como fundamento teórico en esta investigación son tres, la biogeografía, la política pública ambiental y la teoría de sistemas de Bertalanffy.

La biogeografía, como señala el biólogo Osborne Wilson estudia “los factores que definen la actual distribución espacial de los organismos” (*Mc Arthur, 1967, pág.12*). Factores ambientales como temperatura, humedad y salinidad son elementos clave en la biogeografía ecológica de muchas especies; por tanto, su alteración antropogénica será de importancia dentro de este estudio. La biogeografía plantea una metodología descriptiva, basada en el análisis de los siguientes parámetros:

- a) Conocimiento y definición, de los conjuntos formados por los seres vivos (poblaciones, formaciones, asociaciones).
- b) Localización de dichos conjuntos y explicación causal de la misma
- c) Análisis de las relaciones entre los conjuntos vivos y los demás elementos de la superficie terrestre.
- d) Estudio del paisaje actual.

Dicha corriente se puede apreciar claramente tanto en la descripción geográfica de los elementos biológicos que componen la distribución espacial de los servicios ambientales, como en la interpretación del sistema ambiental Guerrero Negro mediante un paisaje compuesto de conjuntos de elementos naturales y elementos humanos interrelacionados.

La teoría de sistemas de Bertalanffy afirma que “las propiedades de los sistemas no pueden describirse significativamente en término de sus elementos separados” (*Bertalanffy, 1934, pág.27*). La comprensión de los sistemas sólo ocurre cuando se estudian globalmente involucrando todas las interdependencias de sus partes. El aspecto más importante del concepto sistema es la noción de un conjunto de elementos interconectados para formar un todo que presenta propiedades y características propias que no se encuentran en ninguno de los elementos aislados. Es lo que se denomina emergente sistémico, una propiedad o característica que existe en el sistema como un todo y no en sus elementos particulares.

Dentro de la teoría de sistemas de Bertalanffy se describen diversos elementos característicos de su estructura. Uno de estos elementos es la permeabilidad, ésta mide la interacción que éste recibe del medio, se dice que a mayor o menor permeabilidad de éste, el mismo será más o menos abierto. “Los sistemas que tienen mucha relación con el medio en el cuál se desarrollan son sistemas altamente permeables, éstos y los de permeabilidad media son los llamados sistemas abiertos” (*Hermida, 1983, pág.23*).

La homeostasis es la propiedad de un sistema que define su nivel de respuesta y de adaptación al contexto. “Es el nivel de adaptación permanente del sistema o su tendencia

a la supervivencia dinámica” (*Ídem*). Los sistemas altamente homeostáticos sufren transformaciones estructurales en igual medida que el contexto sufre transformaciones, ambos actúan como condicionantes del nivel de evolución.

La entropía de un sistema es “el desgaste que éste presenta por el transcurso del tiempo o por el funcionamiento del mismo” (*Ibídem, pág.24*). Los sistemas altamente entrópicos tienden a desaparecer por el desgaste generado por su proceso sistémico. Los mismos deben tener rigurosos procesos de control y mecanismos de revisión, reelaboración y cambio permanente, para evitar su desaparición a través del tiempo.

Se tiene entonces, a Guerrero Negro como un sistema ambiental permeable, debido a que realiza un intercambio de elementos con el exterior; desde el aspecto ambiental, la laguna Ojo de Liebre constituye una laguna costera en conexión directa con el océano Pacífico, además de establecerse una correlación entre los factores ambientales locales y los existentes en la comunidad biológica de la Reserva de la Biósfera con la que interactúa. Económicamente se considera un sistema abierto, gracias a la producción para exportación de sal y a la pesca.

A su vez, Guerrero Negro se considera un sistema homeostático, ya que la estructura de sus componentes es capaz de reordenarse espacialmente para subsistir y adaptarse a los cambios externos que propone el medio. Se constituye también como un sistema medianamente entrópico, debido a que el impacto ambiental y socioeconómico que soporta deteriora considerablemente su organización.

Se observa a la teoría de sistemas, desde el momento de concebir a Guerrero Negro y a la laguna costera Ojo de Liebre como un sistema ambiental de elementos articulados de forma conectada. El desarrollo de esta investigación se vincula con este manejo de los componentes espaciales, al estructurarse la incorporación de estos componentes bajo una integración sistemática.

En la presente investigación se aprecia la aportación de Michelli, quien explica a la política pública ambiental “como un enfoque de análisis económico de los procesos, a través de decisiones políticas relacionadas con la protección ambiental” (*Michelli, 2002, pág.17*). Las políticas públicas generalmente se definen desde el punto de vista de la decisión del gobierno que opta o no por aplicar; es aquello que el gobierno escoge hacer o no hacer. Una política pública es una práctica social y no un evento singular o aislado, ocasionado por la necesidad de reconciliar demandas conflictivas o, establecer incentivos de acción colectiva entre aquellos que comparten metas.

La política pública ambiental se ve reflejada a lo largo del trabajo, ya que en primer plano se ubica al sistema ambiental Guerrero Negro dentro de una Reserva de la Biósfera que implica lineamientos ambientales especiales. Por otro lado, la búsqueda de un aprovechamiento sostenible de los recursos se lleva a cabo por medio del Ordenamiento

Ecológico Marino (OEM) como instrumento ambiental de organización de las actividades humanas de la región, a través del análisis de los elementos y de su estado de deterioro.

1.5 Metodología

La metodología utilizada en la realización de este trabajo se basa en primera instancia en la documentación bibliográfica y hemerográfica de todos los temas de fisiografía de la región, biológicos, de indicadores socioeconómicos, de instrumentos de política ambiental y de modelos de impacto ambiental que se consideraron relevantes para la integración y el análisis teórico de la investigación.

Se realizó una práctica de campo en la zona de estudio durante el mes de marzo del 2011, se efectuaron visitas guiadas a los cuatro servicios ambientales del sistema (la producción de sal, la pesca, el santuario de ballenas y el refugio de aves), con el objetivo de recopilar más documentación bibliográfica y hemerográfica, con el apoyo de diversas instancias municipales.

Se llevaron a cabo diversas entrevistas de tipo estandarizadas con representantes de la delegación municipal de Guerrero Negro; de la Exportadora de Sal, S.A. de C.V.; con propietarios de las empresas turísticas de avistamiento de ballenas y observación de aves, y con residentes locales, a fin de recabar datos socioeconómicos, turísticos y ambientales de carácter descriptivo de la zona de estudio. En suma se recabó un gran número de datos históricos, culturales y sociales que sirvieron para enriquecer la descripción espacial del sistema ambiental y de su problemática.

Una vez organizada la información, se llevó a cabo su análisis e interpretación que una posterior esquematización basada en la metodología del Ordenamiento Ecológico Marino, a fin de establecer una nueva propuesta en el ordenamiento espacial de los factores naturales y socioeconómicos. En el trabajo se realizaron descripciones teóricas sustentadas, se desarrollaron gráficas estadísticas de datos socioeconómicos de la comunidad de Guerrero Negro y se generaron propuestas metodológicas aplicadas a la problemática de funcionalidad del sistema.

Posteriormente, se realizó un diagnóstico del estado que guardan los factores socioeconómicos y ambientales del sistema, para determinar el grado de desgaste que se presenta por el manejo inadecuado de recursos, así como el impacto socioeconómico al sistema.

Con ayuda de instrumentos de la política pública ambiental se generó una propuesta para el manejo sostenible de los componentes espaciales por medio del ordenamiento de las actividades socioeconómicas.

El presente trabajo consta de cuatro capítulos. El primero, “Caracterización Geográfica del Sistema Ambiental Guerrero Negro”, se desarrolla una descripción fisiográfica, socioeconómica y ambiental de todos los elementos que componen al sistema Guerrero Negro, asimismo se detalla la configuración de los factores que involucran la dinámica socioambiental del mismo.

En el segundo capítulo “Marco Normativo Ambiental en Guerrero Negro”, se presenta la recopilación y análisis de la normatividad y los lineamientos ambientales federales vigentes que direccionan a las actividades que se realizan dentro de un Área Natural Protegida, además de la organización espacial de los factores que componen a la Reserva Ecológica, establecidos en la ley. Se describen también a los mecanismos y organizaciones involucradas en el manejo de los recursos y del paisaje en el sistema Guerrero Negro.

El tercer capítulo establece un análisis paisajístico espacial que determinó el grado de deterioro ambiental y socioeconómico que presenta el sistema Guerrero Negro en la actualidad, así como la determinación de amenazas específicas y localizadas. De aquí que el capítulo sea llamado “Problemática Ambiental y su Repercusión en la Economía de Guerrero Negro”.

El cuarto capítulo “Propuesta para un aprovechamiento sostenible de los servicios ambientales marinos de Guerrero Negro”, propone un aprovechamiento sostenible de los recursos espaciales ambientales y socioeconómicos de Guerrero Negro, a través del turismo ecológico integral, como motor de impulso para el crecimiento y el desarrollo de las demás actividades productivas del sistema.

CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL SISTEMA AMBIENTAL GUERRERO NEGRO

En este primer capítulo se desarrolla un acercamiento al área de estudio a través de una caracterización geográfica que integra la descripción de sus elementos espaciales; se pone énfasis tanto en la estructura socioeconómica de la localidad de Guerrero Negro, como en los servicios ambientales que presenta el espacio geográfico costero. Estos servicios ambientales favorecen el establecimiento de un sistema que caracteriza el funcionamiento espacial de la región en sentido ambiental y económico.

1.1 Descripción geográfica de Guerrero Negro

Guerrero Negro se constituye como una localidad que estructura la base espacial central de la explotación de los servicios ambientales proporcionados por la laguna Ojo de Liebre, establece además la dinámica que articula a las actividades económicas más importantes para el municipio de Mulegé. A continuación se presenta una descripción de los elementos sociales y económicos más importantes de esta localidad que configuran el espacio social de nuestra área de estudio. Este espacio llamado “socioconstruido” (Yunén, 1997, *pág.64*), está integrado tanto por individuos, colectividades como por los elementos propios de sus acciones; se incluyen aquí las características de la población el tipo de interrelaciones sociales, los esquemas de valores, los tipos de organizaciones, las manifestaciones culturales, los problemas sociales y las actividades económicas de todo tipo.

1.1.1 Localización

El estado de Baja California Sur (BCS) se localiza en la Península de Baja California. “Su superficie es de 73,677 km², cuenta con cinco municipios: Los Cabos, La Paz, Comondú, Loreto y Mulegé” (INAFED, 2009, *pág.2*).

El Municipio de Mulegé “se localiza al norte del estado entre las coordenadas 27° 59' 0" N, 114° 4' 0" W, su cabecera municipal se encuentra en Santa Rosalía, es el segundo municipio con mayor extensión en el país; al norte colinda con el estado de Baja California, la línea limítrofe es el paralelo 28° de latitud Norte; al Sur con el municipio de Comondú; al Este con el Golfo de California, por el Oeste con el Océano Pacífico” (*Ídem*).

Territorialmente, el Municipio de Mulegé abarca 33,092 km², que equivale a 44.9% de la superficie estatal. Se divide en cinco delegaciones municipales “Guerrero Negro, Bahía Tortugas, Vizcaíno, San Ignacio y Mulegé” (*Ídem*).

Guerrero Negro es una localidad que se encuentra en la costa del océano pacífico “en el paralelo 28° norte sobre el meridiano 114° oeste, tiene una extensión de aproximadamente 700 hectáreas” (*Ídem*). La figura 1.1 nos muestra la localización geográfica de la localidad dentro el municipio de Mulegé en la península bajacaliforniana.

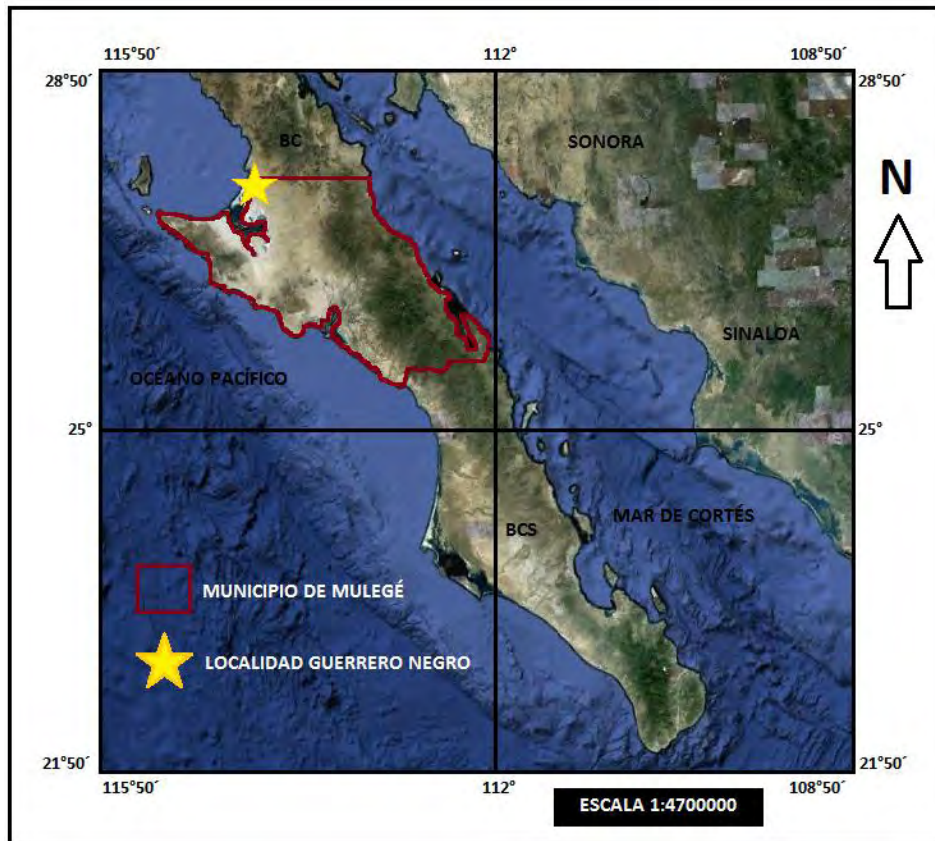


Figura 1.1 Mapa de localización de Mulegé y Guerrero Negro
FUENTE: elaboración propia, con base en datos cartográficos de Google Earth, 2011

1.1.2 Historia

La localidad de Guerrero Negro se ha desarrollado a partir de la creación del pilar económico más importante para la región, la Exportadora de Sal S.A. de C.V. (ESSA); ésta ha favorecido el crecimiento poblacional derivado de la intención de dar facilidad al óptimo desempeño de las actividades productivas de la empresa a través de la generación de infraestructura de comunicación y de servicios.

“*Guerrero Negro* es el nombre que la tripulación de la embarcación *Narrangaset* que recorrió las costas peninsulares por encargo del Gobierno de los Estados Unidos le dio a la laguna en la que se hundió a finales de 1858 la nave *Black Warrior* registrada en Salem Massachussets que traía un cargamento de productos marinos. Posteriormente, en 1954 una vez iniciados los primeros trabajos de la actual salina de Guerrero Negro un norteamericano que estaba a cargo de la empresa, en una reunión informal les propuso a los trabajadores dar el nombre a la población, escogiendo entre tres posibilidades *Salinitas, Vizcaíno o Guerrero Negro*. Por mayoría de votos, fue elegido *Guerrero Negro*” (Maya, 2011).

La Universidad Autónoma de Baja California Sur realizó en el año de 2004 una recopilación de información bibliográfica y estadística de la localidad de Guerrero Negro a través de la que generó una estructuración socioeconómica que incluyó también los antecedentes históricos de dicha localidad. Basado en dicho trabajo, se esquematiza el siguiente cuadro cronológico (cuadro 1.1) que sintetiza los hechos históricos más relevantes de esta zona de estudio.

Cuadro 1.1 Cronología histórica de Guerrero Negro

Espacio Geográfico	Período	Elemento Social	Características
Municipios de Los Cabos y Mulegé, BCS	8000 a.C. – Siglo XVIII	Perícues	Fueron uno de los pocos grupos aborígenes en las costas de California en poseer embarcaciones hechas de madera y palas de doble hoja. Utilizaban redes, lanzas o arpones, dardos, arcos y flechas para la adquisición de pescado y carne.
Municipio de Mulegé, BCS	700 a.C – hasta nuestros días	Cochimíes	Grupo originalmente nómada que vivían de la caza, la pesca y la recolección de pitayas y cardones. Veneraban al berrendo, el venado y al borrego cimarrón que habitaban en el mismo territorio. No construían casas, vivían en la intemperie.
Municipio de Mulegé, BCS	1697 – 1798	Misiones Jesuitas	La labor jesuita fue muy positiva, ya que levantaron 18 misiones desde San José del Cabo, al Sur, hasta Santa María, al Norte; la primera fue la Misión de Loreto, Madre y Cabeza de todas la misiones de las Californias, fundada por el Padre Juan María Salvatierra, la segunda fue la Misión de San Francisco Javier, fundada por el Padre Miguel del Barco, cuya misión civilizadora la continuó el Padre Juan de Ugarte.
Localidad de Guerrero Negro, Mulegé, BCS	1954	Fundadores de Guerrero Negro	El Gobierno Federal otorga al americano Daniel K. Ludwig la concesión de 39, 995 hectáreas para explotación de sal por 30 años a través de la conformación de una Exportadora de Sal. El 7 de abril de 1954 se constituye oficialmente el municipio de Guerrero Negro.
Localidad de Guerrero Negro, Mulegé, BCS	1956	Población de Guerrero Negro	Los primeros habitantes desarrollaron la base sobre la que se asentaría la estructura de servicios para el pleno desempeño de la Salinera. Estos servicios abarcaron la construcción del camino que conduce a la salina, un muelle, los vasos concentradores y cristalizadores, los diques, los pozos de agua.

Localidad de Guerrero Negro, Mulegé, BCS	1957	ESSA	Se efectuó el primer embarque de sal a bordo del barco "Nikolos" que zarpó del puerto Venustiano Carranza con 8795 toneladas.
Localidad de Guerrero Negro, Mulegé, BCS	1960	ESSA	La Exportadora de Sal inicia su participación el mercado japonés, con un programa de inversión orientado a darle mayor flexibilidad y capacidad en materia de producción y comercialización. Se construyeron nuevas instalaciones portuarias y habitacionales.
Localidad de Guerrero Negro, Mulegé, BCS	1966	ESSA	Se constituyó la empresa Transportadora de Sal S.A (TSSA), empresa filial de ESSA que transporta sal mediante barcazas y remolcadores de Guerrero Negro a la Isla de Cedros, en donde embarcaciones de gran caldo reciben la sal, la transportan hacia su destino final en el mercado internacional.
Localidad de Guerrero Negro, Mulegé, BCS	1973	ESSA	Sucede la transferencia de la propiedad de las acciones de ESSA por parte del Sr. Daniel L. Ludwin a la Mitsubishi Corporation y se vende 25% de estas acciones al Gobierno Mexicano, a través de la Comisión de Fomento Minero (CFM).
Localidad de Guerrero Negro, Mulegé, BCS	1976	ESSA	La CFM adquiere de Mitsubishi Corporation el paquete accionario equivalente al 26% del capital de ESSA, se convierte el Gobierno Mexicano en el accionista mayoritario con el 51% de la propiedad.
Localidad de Guerrero Negro, Mulegé, BCS	1999	ESSA	Inicia la construcción de un cargador móvil de barcos en Morro Redondo en la Isla de Cedros, para modernizar el sistema de carga y cumplir con la demanda de sal.

FUENTE: elaboración propia, con base en (UABS, 2004)

1.1.3 Sistema socioeconómico

El análisis de los componentes socioeconómicos del sistema ambiental Guerrero Negro configura un aspecto esencial dentro de esta investigación, ya que éste delimita el estado que guarda la sociedad local y las actividades productivas. A través de esto, se puede estimar la capacidad que guarda el espacio socioconstruido para ser considerado como un elemento reordenable espacialmente, con fines de desarrollo social y económico. A continuación se dará descripción a dichos elementos socioeconómicos.

Un espacio socioconstruido involucra tanto a los actores sociales como a los actores económicos que se articulan sobre un mismo espacio geográfico; esta interacción se refleja en el desarrollo de estructuras socioeconómicas específicas que atienden a las necesidades regionales a través del aprovechamiento de los recursos ambientales que se tienen a la mano, en el caso de Guerrero Negro, estas estructuras están sujetas a los lineamientos políticos de desarrollo social dictaminados por el municipio de Mulegé al cual pertenece. Mulegé es un municipio que tiene acceso a dos mares, el Océano Pacífico y el Mar de Cortés; los recursos naturales marinos cobran una importancia fundamental

en la organización de las actividades productivas, a su vez en la infraestructura social que se erige para dar cabida al desarrollo económico local.

Guerrero Negro establece un sistema socioeconómico costero que interrelaciona a las actividades productivas con la estructura social y con los recursos naturales marinos, constituyendo un dinamismo local característico. Este dinamismo se basa en la generación productiva de actividades que dependen de la explotación de los ambientes marinos para así favorecer el crecimiento económico. Las actividades presentan por su parte una organización espacial que se adecuó a las características fisiográficas de las lagunas costeras que contempla la localidad.

Socialmente la localidad negroguerrerense¹ está constituida por una población de 13, 054 habitantes (*INEGI, CENSO 2010*) que se ha desarrollado durante 57 años desde su fundación, gracias al progreso económico generado alrededor de la Exportadora de Sal. La estructura poblacional por edades muestra a una población joven en donde “un 43.8% de la población tiene menos de 30 años, 52.2% entre 30 y 60 años, solamente el 4% tiene más de 60 años de edad” (*UABS, 2004, pág.15*), como se muestra en la figura 1.2.

Guerrero Negro presenta un muy bajo índice de analfabetismo, “ubicándose tan sólo en el 4.5% de la población, sin embargo sólo el 19.5% de los habitantes tiene un grado académico superior a la preparatoria” (*Ídem*), se puede apreciar en la figura 1.3.

Económicamente los ingresos mensuales por familia son bajos, “distribuyéndose con un 69% entre 1 y 3 salarios mínimos, el 23% con un ingreso de entre 4 y 6 salarios mínimos, sólo el 8% con ingresos mayores a 7 salarios mínimos” (*Ibidem, pág.30*) y que corresponde a los dueños de empresas turísticas, de grandes y medianas empresas de servicio y de los empleados industriales de ESSA, esto se observa en la figura 1.4.



Figura 1.2 Gráfica de distribución de población por edades de Guerrero Negro
FUENTE: elaboración propia, con base en (*UABS, 2004*)

¹ Gentilicio aplicado a los habitantes de la localidad de Guerrero Negro, BCS. (Maya, 2011)



Figura 1.3 Gráfica de analfabetismo de Guerrero Negro
FUENTE: elaboración propia, con base en (UABS, 2004)

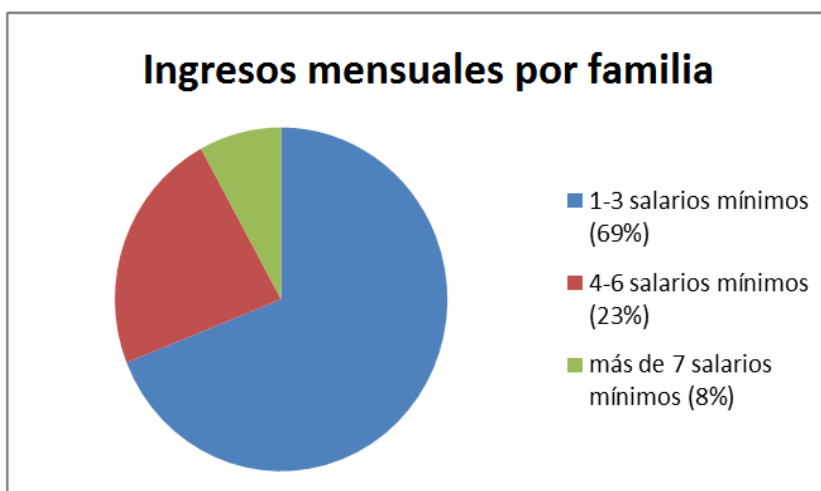


Figura 1.4 Gráfica de ingresos mensuales por familia en Guerrero Negro
FUENTE: elaboración propia, con base en (UABS, 2004)

“El desarrollo socioeconómico que se ha generado en Guerrero Negro ha permitido la creación de diversas estructuras urbanas, a fin de cubrir las necesidades sociales que se han gestado con el tiempo a través del paulatino crecimiento de la localidad” (*Ibidem*, pág.33). Se cuenta con infraestructura de educación que atiende los niveles de primaria, secundaria y bachillerato técnico en el sector industrial pesquero y agropecuario. En cuanto a salud se presentan servicios a través de los hospitales de la Secretaría de Salud, clínicas del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), unidades familiares del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). En Guerrero Negro la vivienda es fundamentalmente privada, aunque existe también una colonia de carácter público edificada para ser ocupada por los empleados de ESSA con una capacidad para 1200 personas. Existe por otro lado, un sistema de tendido eléctrico, agua potable y drenaje.

En cuanto a servicios de comunicación Guerrero Negro “está dotado de servicios de telégrafo, correo, teléfono, así como una comunicación directa con la carretera transpeninsular La Baja 1000 y una aeropista que sirve de enlace con otras localidades” (*Ibidem*, pág.34).

1.1.3.1 Migración

La estadística de la Dirección General de Desarrollo Social de Guerrero Negro presenta un flujo migratorio medio derivado del desarrollo económico de la localidad y de los bajos ingresos que se generan en localidades de otros estados de la República Mexicana. Existe un porcentaje flotante de aproximadamente 1000 personas que se desplazan constantemente entre Guerrero Negro y Estados Unidos, aportan económicamente a las familias negroguerrerenses. “El otro porcentaje flotante que se presenta es de aproximadamente 109 personas que trabajan temporalmente en ESSA cada año” (*Recursos Humanos ESSA, 2011*). Existe una migración de importancia para la localidad que generalmente presenta un implícito interés económico inmerso en las actividades productivas ya sea de ESSA o del turismo de avistamiento de ballenas; los estados de mayor procedencia son “Baja California y Baja California Sur representando ambos el 52% de la migración total; existe también un porcentaje del 28.4% de la migración nacional hacia Guerrero Negro de los estados de Jalisco, Guerrero, Veracruz, Puebla, Campeche y Oaxaca” (*UABS, 2004, pág.3*) que muestra la figura 1.5.



Figura 1.5 Gráfica de porcentaje migratorio hacia Guerrero Negro por estado
FUENTE: elaboración propia, con base en (*UABS, 2004*)

Este hecho migratorio se puede observar en una curva de crecimiento poblacional que se indica en la figura 1.6 que muestra una duplicación de los habitantes en 20 años

con una tasa de crecimiento de 4.3% anual a partir de la década de los 90's, muy por encima del 1.1% anual de crecimiento poblacional nacional para el 2011 (CONAPO, 2002).

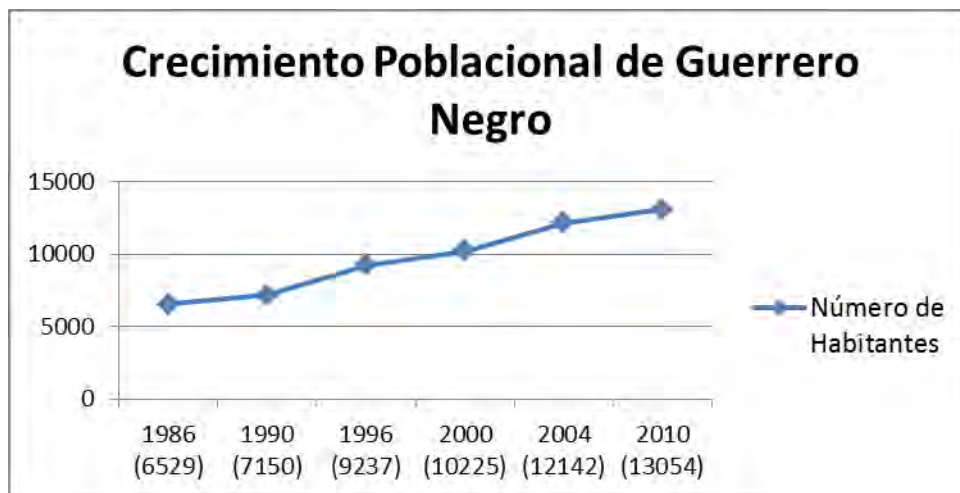


Figura 1.6 Curva de Crecimiento Poblacional de Guerrero Negro 1986 – 2010
FUENTE: elaboración propia, con base en (UABS, 2004)

1.1.3.2 Economía

La localidad de Guerrero Negro representa un espacio en el que sus habitantes desarrollan las actividades productivas principales para el municipio de Muelegé gracias a la existencia de diversos servicios ambientales característicos de las lagunas costeras a las que se tiene acceso. Debido a la relevancia que implica para el análisis de esta investigación, en el presente trabajo se hará una diferenciación entre las actividades económicas en el área de estudio, divididas en actividades productivas primarias (agricultura, ganadería, pesca), actividades productivas secundarias (Industria) y actividades productivas terciarias (comercio y turismo).

La Población Económicamente Activa (PEA), “representa el 37.2% de la población total incluyendo en este concepto a los mayores de 16 años y excluyendo a los mayores de 65, estudiantes, amas de casa, jubilados o pensionados” (UABS, 2004, pág.15).

Como se observa en la figura 1.7, en Guerrero Negro el sector minero que es representado por la empresa Exportadora de Sal, S.A. de C.V., ocupa un 19.3% de la PEA. El sector Comercial y de Servicio tiene una participación muy importante en cuanto a la generación de empleo representando el 36.62% de la PEA. “La Pesca representa el 34.8% de la PEA, la agricultura el 2.5%, la ganadería un 2.5% y el turismo de avistamiento de ballenas el 0.3%” (UABS, 2004, pp.15-16).

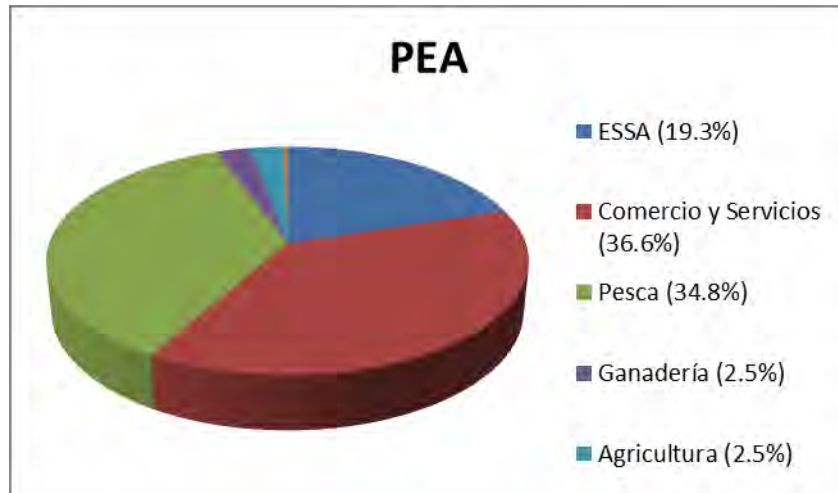


Figura 1.7 Gráfica de la Población Económicamente Activa (PEA) de Guerrero Negro
FUENTE: elaboración propia, con base en (UABS, 2004)

Actividades productivas primarias

a) Agricultura

La actividad agrícola “se desarrolla principalmente en el Valle de Vizcaíno, contando con un potencial de 13,320 hectáreas, de las cuales el 65 por ciento se encuentran incorporados a la producción” (UABS, 2004, pág.3). Los principales cultivos son: trigo; algodón, maíz, frijol, vid, dátil, alfalfa, entre otros, utilizándose para los cultivos sistemas de riego por aspersión, goteo y gravedad.

b) Ganadería

En esta actividad “se tiene un potencial de 2,863.707 hectáreas de agostadero con un coeficiente que oscila entre 70 y 80 hectáreas por unidad animal” (Ibidem, pág.63). El inventario ganadero está distribuido en bovinos, caprinos, equinos y ovinos.

c) Pesca

Guerrero Negro pertenece a la zona pesquera definida por el gobierno de Baja California Sur como Pacífico Norte, “la actividad de esta región ha crecido exponencialmente con el tiempo, debido a que en estas costas se extraen especies de alto valor comercial para exportación por ejemplo la langosta Roja, el pulpo, la almeja Mano de León, la almeja Chocolate y la jaiba” (Ibidem, pág.64). No obstante que la pesca es una actividad productiva considerada como primaria, ésta genera importantes ingresos

anuales para la población negroguerrerense y considera a su vez la segunda actividad en importancia económica de la localidad.

En la zona de Guerrero Negro se desenvuelven cinco Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera, dos Uniones de Producción Pesquera (U.P.P.) de tipo ejidal y tres permisionarios de iniciativa privada; todas ellas realizan sus actividades de pesca en las lagunas Guerrero Negro, la Manuela y Ojo de Liebre, siendo esta última la de mayor importancia por su dimensión. En estas lagunas se realiza la pesca de cinco especies que se convierten en producto de exportación para el resto del país, e inclusive hacia San Diego, California USA. Esta variedad incluye a la langosta Roja, a la almeja Mano de León, al pulpo, a la jaiba y a la almeja Chocolate. Dichos moluscos son obtenidos mediante el establecimiento de cuatro varaderos pesqueros distribuidos a lo largo de la parte este de la laguna Ojo de Liebre y son denominados “Punta Mariscal, Campo El Uno, Campo las Casitas, Casa Mexicana y El Dátil” (*Ibidem*, pág.64).

Una característica especial de la pesca en estas lagunas costeras es su cese durante la época de llegada de la ballena Gris (del 15 de Diciembre al 15 de Abril de cada año) “en donde sólo queda permitida el área de mar continental y la laguna la Manuela para la actividad, esto representa una gran merma económica para el sector” (*Sánchez, 2000, pp.73-74*). De las especies tratadas, la almeja Mano de León resulta el molusco más atractivo, derivado de su alto valor comercial y su fácil extracción.

Actividades productivas secundarias

a) Industria

Los recursos mineros representan el potencial económico más importante de la región. En cuanto a minerales no metálicos se encuentra en primer lugar la sal, cuyos principales depósitos se localizan en Guerrero Negro y constituyen el pilar fundamental en la estructura económica de la localidad. Se ilustra en la figura 1.8.

ESSA está conformada por un 51% de participación federal mexicana en conjunto con un 49% de capital japonés a través de la trasnacional Mitsubishi; se constituye como la mayor productora de sal del mundo con 11 millones de toneladas de sal al año. En la Exportadora trabajan “1135 empleados locales y 109 eventuales que en total conforman una planta de 1244 personas que representa el 10.3 % de la población negroguerrerense” (*Recursos Humanos ESSA, 2011*).



Figura 1.8 Exportadora de Sal ESSA

FUENTE: fotografía tomada en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011

Actividades productivas terciarias

a) Comercio y Servicios

Los ramos de actividad económica entre Comercial y de Servicios en la comunidad se han diversificado en 129 giros encontrándose 536 establecimientos. “Entre ellos destacan los servicios de alimentos como supermercados, tiendas de abarrotes, misceláneas, restaurantes, expendios de cervezas, servicios turísticos de tipo hotelero y operadores turísticos, además de servicios generales para la comunidad en como gasolineras, auto lavados, talleres mecánicos, zapaterías y servicios médicos” (UABS, 2004, pág.65).

b) Turismo

El santuario temporal de la ballena Gris que se encuentra en las aguas de la Laguna Ojo de Liebre favorece la creación de una pequeña Industria de avistamiento ecoturístico conformada por tres empresas de carácter privado y cuatro de carácter ejidal, cuya base se encuentra localizada en Guerrero Negro. “El avistamiento de la ballena Gris en Baja California Sur constituye una industria que genera un beneficio de 250 000 dólares para prestadores de servicios, pescadores, cooperativistas y ejidatarios” (*Ídem*); se puede apreciar en la figura 1.9. Aunado a la observación de ballenas se proporcionan visitas turísticas a las salinas de Guerrero Negro, al santuario de aves en los humedales y a las pinturas rupestres ubicadas en la sierra de San Francisco.



Figura 1.9 Turismo de avistamiento de ballena Gris
FUENTE: fotografía tomada en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011

1.2 Complejo lagunar Ojo de Liebre

Una vez descritas las características socioeconómicas de la localidad de Guerrero Negro proseguiremos a detallar las características ambientales y fisiográficas que integran la zona de estudio en la laguna Ojo de Liebre, para lograr caracterizar finalmente la funcionalidad e importancia del sistema ambiental de Guerrero Negro – laguna Ojo de Liebre a través del establecimiento de servicios ambientales.

La laguna Ojo de Liebre representa un paisaje natural que la diferencia de otras formaciones costeras debido a sus características, que en conjunto con el clima desértico y los elementos del área continental con la que limita estructura elementos fisiográficos específicos que dan sentido al desarrollo económico de la región, gracias a los servicios ambientales que genera. Se procederá entonces, a describir las características físicas de la laguna costera a través de sus elementos geológicos, orográficos, el clima, sus principales ambientes naturales, la hidrografía y oceanografía característicos de la zona, con base en los datos obtenidos mediante los estudios realizados en el Programa de Manejo de la Biósfera del Vizcaíno del 2002.

La descripción de las características orográficas, geológicas, climatológicas resultan ser de gran importancia en el desarrollo de esta investigación debido a que las propiedades fisiográficas del suelo son típicas de un ambiente desértico, lo que genera una gran permeabilidad y erosión. Estos elementos son fundamentales en la trasmisión de contaminantes y propician a su vez una degradación ambiental que se tratará posteriormente en el capítulo tercero de este trabajo. En cuanto a la descripción de los

aspectos biológicos, se puede apreciar la riqueza oceanográfica con la que cuenta región, misma que va de la mano con el establecimiento directo de los servicios ambientales locales y el alto valor de Guerrero Negro, como sistema ambiental costero.

1.2.1 Orografía y Geología

Orografía

El relieve geográfico que circunda tanto a Guerrero Negro como a la laguna Ojo de liebre “es producto de la cordillera que se extiende a lo largo de la entidad; al norte se inicia con la Sierra de San Francisco que se une a la Sierra de Santa Lucía para conformar lo que es la Sierra de la Giganta que alcanza una altura de 1,738 metros” (*Sánchez, 2000, pág.15*); al sur de la Bahía de Vizcaíno se localizan dos zonas montañosas que alcanzan sólo 600 metros sobre el nivel del mar, corresponden a las sierras Pintada y Santa Clara.

Geología

El área que comprende a Guerrero Negro y a Ojo de Liebre “está contenida en la V Unidad Morfotectónica Continental de las Costas Mexicanas que comprende el litoral Pacífico de la Península de Baja California” (*INEGI, Carta Geológica G-11 3, 1992*), tiene una longitud de 1250 km; se encuentra en la vertiente occidental californiana y forma parte de la provincia fisiográfica de la Llanuras Costera de Baja California. La formación de esta Unidad se debió a un deslizamiento gravitacional por la fracturación de placas de material cortical, sufriendo además un desplazamiento con dirección hacia el noreste y hacia la placa del Pacífico.

“La superficie territorial del área presenta tres tipos de suelo” (*Ídem*): regosol que se caracteriza por no presentar capas distintas de color claro, su susceptibilidad de erosión es muy variable, este tipo de suelo está principalmente conformado por rocas del Cuaternario de tipo dunas de arena Q (eo). En lo que respecta al tipo yermosol, éste tiene una capa superficial de color claro, es muy pobre en materia orgánica y su vegetación natural es de pastizales y matorrales, el tipo de roca representativa corresponde a limolitas del Paleoceno Tp (lm). Por último, el vertisol que presenta suelos muy duros y arcillosos con grietas anchas y profundas en épocas de sequías; las rocas que conforman este suelo son del Cretácico Superior de tipo arenisca Ks (ar) y conglomerado Ks (cg). Estas rocas características del área de estudio se pueden apreciar en la figura 1.10.

“La laguna Ojo de Liebre presenta por su parte sedimentos de arena fina y media en sus canales, en su parte interior aparecen suelos Cuaternarios lacustres de arcilla Q (la) y aluvión Q (al)” (*Ídem*).

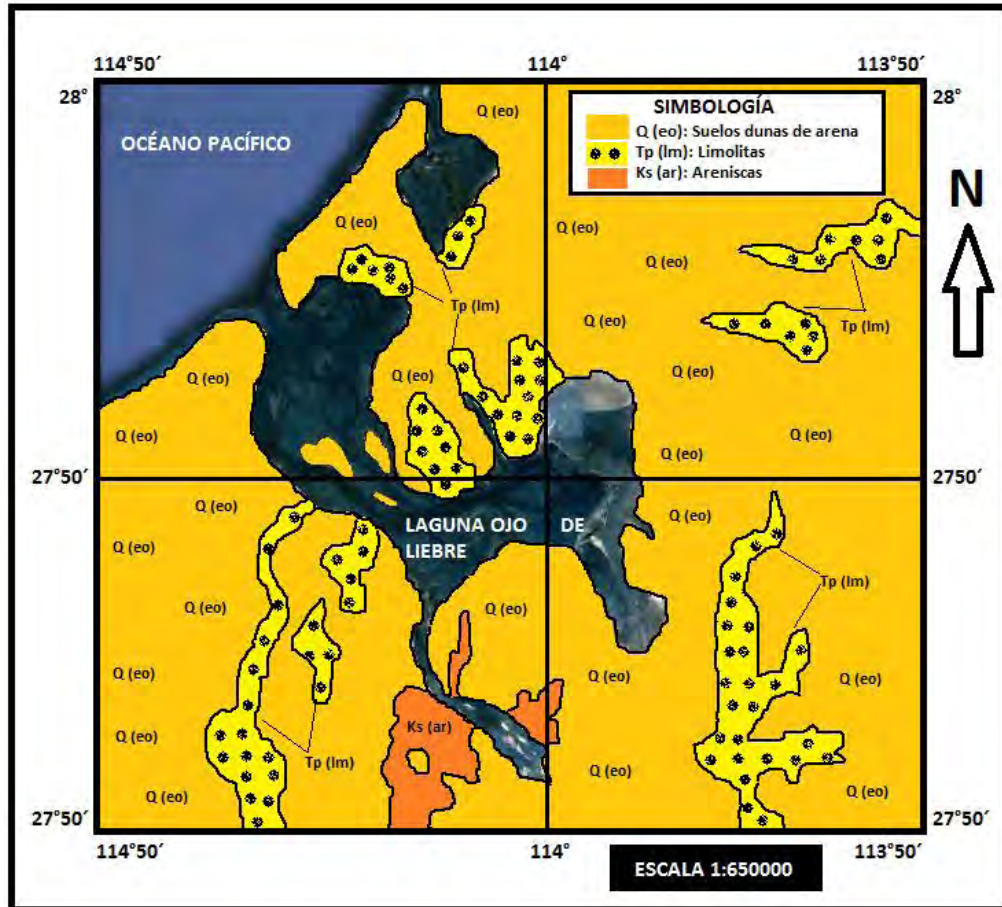


Figura 1.10 Mapa geológico de Guerrero Negro
 FUENTE: elaboración propia, con base en datos cartográficos geológicos, INEGI 1992

1.2.2 Climatología y principales ambientes naturales

Climatología

La región presenta diversos tipos de clima, “desde el clima seco o desértico hasta el muy seco y desértico; posee a su vez a los dos semicálidos, invierno fresco y temperatura media anual entre 18° y 22°C” (Sánchez, 2000, pág.16); el régimen de lluvias comprende los meses de julio a octubre, correspondiéndole la mayor parte de la precipitación pluvial y la mínima a los meses de diciembre y febrero respectivamente.

El hecho de ser atravesado por una serranía, determina que se presenten climas diferentes en la costa del Golfo y en la del Océano. “Un factor que influye en esta diferencia lo constituyen los vientos que corren sobre ambas vertientes, provocando que en la vertiente del océano la temperatura sea baja y en la del golfo sea alta, con algunas variantes” (Idem).

Ambientes Naturales, la Laguna Costera

Ojo de Liebre considera a un ambiente litoral de tipo laguna costera localizada en las coordenadas 27° 45' 0" N, 114° 15' 0" W, referenciado en el mapa 1.3, cubre una superficie total de 59,168 ha. Proseguiremos a definir en qué consiste esta estructura marina y cuáles son sus características físicas y ambientales.

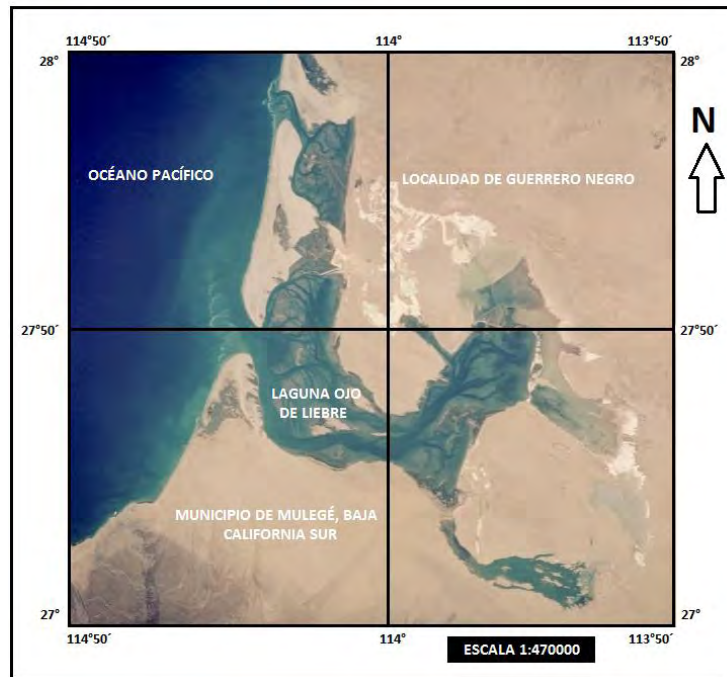


Figura 1.11 Fotografía satelital Guerrero Negro BCS
FUENTE: Maya Martínez. 2006 y datos cartográficos de Google Earth, 2011

Las lagunas costeras son cuerpos de agua situados a lo largo del litoral que en la mayoría de los casos tienen una comunicación permanente con el mar y una entrada continua de agua dulce por medio de ríos; en algunos casos la boca se llega a cerrar por causas naturales durante cierto tiempo. “Son el resultado del encuentro de dos tipos de agua (la del mar y la de los ríos), lo anterior hace que el agua sea salobre, esta característica se llama *estuarinidad* (mezcla de dos masas, una marina y otra continental)” (Contreras, 1993, pp.5-7). Estas lagunas nacieron en la última glaciación hace aproximadamente unos dieciocho mil años; la elevación del nivel del mar ocasionó que el océano invadiera depresiones costeras y valles de ríos, generó así la actual línea litoral que contempla bahías y entradas al mar. En las áreas donde existía aporte de agua proveniente del drenaje continental se formaron estuarios y lagunas costeras.

Basándose en el patrón hidrológico, las salinidades promedio y en la biota dominante, las lagunas costeras pueden clasificarse en tres tipos: marinas, hipersalinas o salobres.

Laguna Ojo de Liebre es de tipo marina y se caracteriza por tener libre intercambio en el mar, así que gran parte de su volumen es renovado con la marea. “El aporte de agua dulce es limitado, la composición química, la temperatura y el oxígeno disuelto en el agua es similar a la del mar; los fondos son arenosos, las aguas claras en ocasiones están cubiertos por fanerógamas (praderas de yerbas submarinas) y algas marinas” (*Ibidem*, pág.8). Puesto que las condiciones ambientales en estas lagunas son similares a las del mar los organismos que allí habitan son mayormente marinos, provienen en muchos casos de los arrecifes de coral cercanos.

Las lagunas costeras y estuarios son sistemas acuáticos que manifiestan intercambios de nutrientes, productores y consumidores con el mar circundante, así como con los humedales aledaños. Con la gran actividad inherente a estos hábitats la entrada del detritus y su papel dentro del ambiente, es primordial. “El detritus es el material orgánico particulado en descomposición” (*Ibidem*, pág.10).

Flora

La vegetación sumergida y circundante juega un papel primordial en el ambiente costero. Además de lo anterior, “existen dos tipos principales de comunidades vegetales en los litorales, las marismas y los manglares” (*Sánchez, 2000, pág.19*).

Ojo de Liebre contempla “marismas que constituyen componentes energéticos altamente productivos, constituidos por llanuras de inundación mareal dominadas por plantas con adaptación a la salinidad” (*Ídem*), como lo son la *Puccineilla*, *Spartina*, *Juncus*, *Distichlis*, *Limoniun*, *Salicornia*.

En la periferia continental se encuentran matorrales y pastizales, en el resto del municipio arbustos de baja estatura por el clima desértico que se presenta, como cardones, garambullos, torotes, pitayas y palo blanco.

El fitoplancton constituye las algas “integra la base de la trama trófica en el ambiente acuático. La generación de su propia materia orgánica proviene del proceso fotosintético” (*Ídem*) que requiere de cierta intensidad luminosa, nutrientes y carbono.

Fauna

Como toda comunidad marina, Ojo de Liebre alberga a los tres tipos de géneros animales, el plancton, el bentos y el necton.

El zooplancton “está determinado por holoplancton que constituido por los organismos que permanecen toda su vida en forma planctónica” (*Ibidem*, pp.20-21), se desarrollan las especies de copópodos quentognatos, ctenóforos y ciliados, de igual forma que por el meroplancton, conformado por larvas de crustáceos e invertebrados bentónicos.

El bentos de la laguna contempla a invertebrados, principalmente esponjas, moluscos bivalvos, cangrejos, langosta y abulones.

El necton “está estructurado por peces como el tiburón, la mantaraya, peces como el Juerel, la Lisa, la Merluza, el Dorado, el Lenguado y el Pargo. Presenta también mamíferos marinos por ejemplo, el lobo de mar, la foca común y la ballena Gris” (*Ibidem*, pp.20-21).

Las lagunas de Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio, constituyen la principal área de internación en el continente para el ganso de collar. “Otras especies que llegan en menor número son el pato boludo, el pato copetón y el pato golondrino” (*Ibidem*, pp.20-21).

1.2.3 Hidrografía y Oceanografía

Hidrografía

Existen dos escurrimientos superficiales, “uno localizado en San Ignacio con un gasto de 100 litros por segundo y el otro en Mulegé con 150 litros por segundo” (*Ibidem*, pág.24); además, cuenta con tres arroyos intermitentes en las localidades de Santa Agueda, San José de Magdalena y San José de Gracia con un gasto total de 85 litros por segundo.

Las precipitaciones pluviales son escasas, en ocasiones son nulas, de ahí que no existan propiamente ríos; así, la fuente principal de vida en el municipio lo constituyen mantos acuíferos subterráneos formados a través de muchos años.

Oceanografía

La laguna Ojo de Liebre “es impactada por la Corriente Marina Fría de California con una componente prevaleciente hacia el ecuador a lo largo de la costa occidental de América donde la masa de agua sub-ártica converge con la masa de agua ecuatorial” (*Contreras, 1993, pp.16-20*). Las corrientes frías permiten la formación de microorganismos como el plancton o bentos, generando ambientes costeros de gran riqueza biológica de importancia ambiental y económica.

La ubicación latitudinal de nuestro país hace que la mayoría de los cuerpos acuíferos se encuentren dentro de zonas tropicales y subtropicales a excepción del norte de la república, donde se localiza nuestra zona de estudio. En esta última región “se dan cambios estacionales térmicos de una magnitud considerable” (*Ídem*). Debido a la poca profundidad, su elevada insolación y su alta tasa de evaporación, el agua en Ojo de Liebre es más cálida que el agua que penetra, ya sea por marea o ríos, por lo que la distribución de las temperaturas es relativamente fácil de inferir.

De igual forma, gracias a la localización geográfica de Ojo de Liebre, “no existe carencia de energía solar, así la baja profundidad de la laguna permite que los sedimentos en suspensión atenúen la luz solar a través de refracción y reflexión entre las mismas partículas y transmitiéndola hacia el fondo” (*Ídem*). De aquí que la comunidad microfotobentónica sea una de las fuentes de productividad primaria más importante el sistema ambiental estuarino, permiten a su vez la abundancia de oxígeno en el cuerpo de agua por su alta productividad.

Debido a su característica de sedimentos arenosos, Ojo de Liebre presenta la existencia de canales de flujo y reflujo. “El flujo predomina en los canales que se hacen menos profundos hacia la tierra, mientras que los canales de reflujo siguen su curso serpentado” (*Ídem*).

La circulación lagunar “depende del encuentro de dos corrientes de agua que motivan además, diferencias de temperatura y salinidad” (*Ídem*). Los estuarios denuncian distintas modalidades en su patrón circulatorio dependiendo de la interacción de la marea hacia el interior de la misma, la circulación positiva, negativa y neutra. Ojo de Liebre desarrolla una circulación neutra en donde la circulación se da sólo por el movimiento que provoca la marea, aumenta la concentración de materiales en suspensión hacia la parte más lejana de la laguna.

1.3 Sistema ambiental Guerrero Negro

La descripción geográfica del área de estudio lograda en los subcapítulos anteriores, nos lleva a la interpretación regional de esta zona en forma de un sistema en el que participan tanto los servicios ambientales de Ojo de Liebre como la estructura socioconstruida que representa la localidad de Guerrero Negro.

La necesidad social de desarrollar un sistema ambiental parte de la accesibilidad espacial de los recursos naturales que ofrece el estuario a la comunidad municipal. Como toda sociedad costera los recursos marinos representan un instrumento característico de gran potencial económico. En esta sección litoral los servicios ambientales son únicos y característicos, ya que Ojo de Liebre establece la producción salinera más grande del

mundo, ofrece un sistema de pesca, posee humedales que actúan como refugios de aves, además de integrar al santuario de la ballena Gris y ser la laguna que más ejemplares de cetáceos recibe al año de todo el territorio mexicano. Estas particularidades son consideradas como constructoras de un espacio con elementos ambientales muy especializados que generan un gran valor regional.

Ojo de Liebre constituye un motor económico de gran relevancia para la localidad y el municipio, conjunta no sólo a todo el listado de actividades productivas marinas de la región entre las que se encuentran la pesca y la piscicultura, sino que contempla a las dos actividades pilares fundamentales en la zona, la industria salinera y el turismo. La natural cercanía de Guerrero Negro con la laguna permite el dinamismo espacial que delimita al sistema en el que interactúan todos los elementos geográficos.

El sistema consiste en la organización espacial que se genera al articular las actividades de producción con el ambiente y sus servicios estableciendo interacciones espaciales directas como lo son la infraestructura industrial salinera erigida a un costado de la laguna o el avistamiento de ballenas, además de la pesca anual o la presencia de humedales en las aguas lagunares. Los accesos que conforman las vías y los servicios de comunicación entre la localidad y el estuario, o entre la salinera y la isla Cedros para transportar la sal procesada, a través de embarcaciones, son otro ejemplo de los componentes que erigen al sistema.

La funcionalidad del sistema considera entonces, a dos elementos fundamentales, el económico y el ambiental. Bajo el aspecto económico, la productividad logra un desarrollo óptimo, ya que satisface la demanda al cubrir satisfactoriamente las necesidades y objetivos establecidos. Sin embargo, no se puede olvidar el hecho de que se está hablando de un sistema en el que el aspecto ambiental también requiere necesidades funcionales primordialmente en cuanto a sostenibilidad y conservación, que es finalmente el sentido de este trabajo. Es importante considerar que Ojo de Liebre se encuentra inmersa en la Biósfera del Vizcaíno, además de estar declarada santuario natural de la ballena Gris, por lo que las actividades productivas deben de establecerse bajo un marco jurídico de Reserva Ecológica.

Actualmente esta funcionalidad se encuentra amenazada por diversos agentes como lo son la presencia de basura al aire libre, de terrenos contaminados, un deficiente ordenamiento de las actividades productivas por parte de las autoridades locales y municipales que favorezcan tanto el aprovechamiento sostenible de las actividades costeras primordiales, como de los espacios paisajísticos recuperables a favor de un desarrollo ambiental y económico positivo. Hoy en día en la localidad de Guerrero Negro la única actividad productiva que supera las expectativas colocándose como sostenible es la producción de sal por parte de la Exportadora ESSA, al mantenerse dentro de los lineamientos ambientales correspondientes para lograr un aprovechamiento del recurso gigantesco. Sin embargo las otras actividades, el avistamiento de ballenas, la pesca y la

observación de aves carecen de fomento y aprovechamiento; además “representan casi el 73% del ingreso de la comunidad” (*Delegación municipal Guerrero Negro, 2011*).

El siguiente esquema 1.1 se ejemplifica un diagrama de cómo se compone espacialmente el sistema Guerrero, a través de las actividades socioeconómicas y los servicios ambientales, en donde se presentan las amenazas ambientales y se desarrolla una interacción de todos estos elementos, en un sistema de tipo cerrado.

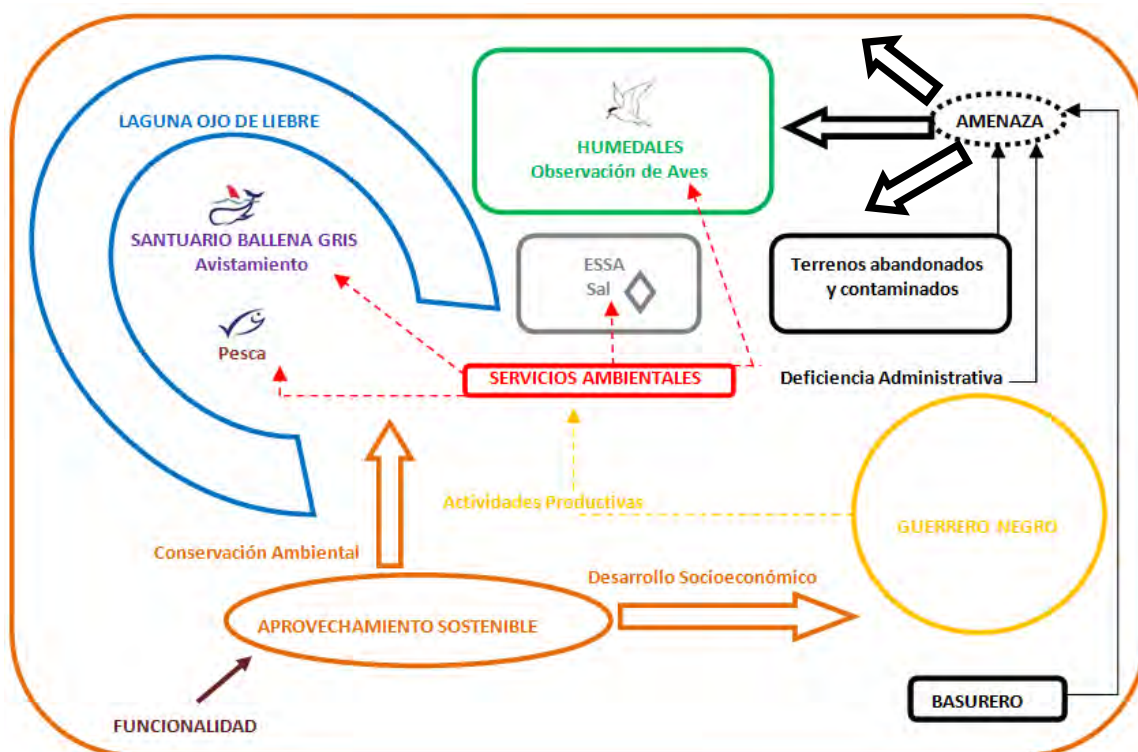


Figura 1.12 Sistema ambiental Guerrero Negro

FUENTE: elaboración propia, con base en la observación durante práctica de campo del área de estudio, 2011

En este esquema se observa cómo se contraponen en los extremos la funcionalidad del sistema contra las amenazas del óptimo desempeño ambiental y productivo. Claramente se identifican los cuatro servicios ambientales principales en Guerrero Negro que constituyen en sí a las actividades productivas de esta localidad, la extracción de sal, el avistamiento turístico del santuario de la ballena, la pesca y la observación de aves en los humedales. Las amenazas ambientales y sociales configuran un espacio negativo en el pleno desarrollo del sistema al configurarse como limitantes para su aprovechamiento. Lograr la funcionalidad a través de un aprovechamiento sostenible de los servicios ambientales y de un ordenamiento correcto de las actividades es una tarea que involucra tanto al espacio socioconstruido como al aspecto ambiental, a fin de

obtener la máxima explotación de recursos pero sin comprometer al ambiente para las generaciones futuras.

1.3.1 Servicios Ambientales

El Capital Natural “constituye al espacio que provee los recursos que requiere el hombre para poder subsistir y llevar a cabo sus actividades” (Gómez, 2007, pp.4-5). Estos son: el aire, el agua, el suelo, la biodiversidad, los minerales, los energéticos fósiles y los energéticos renovables; a su vez, estos recursos conllevan a la generación de utilidades desde el punto de vista económico que estructuran a los servicios ambientales. Dichos recursos desarrollan:

- Los servicios de suministro que involucra a los alimentos, el agua y los combustibles;
- Los servicios de provisión como la formación del suelo y los ciclos bioquímicos;
- Los servicios de regulación que controlan el clima, el agua y el control de enfermedades;
- Los servicios culturales que contemplan los espacios religiosos, ecológicos, recreativos y educativos.

El Sistema Ambiental de esta zona de estudio se estructura con servicios ambientales de tipo suministro (la sal y la pesca) y de tipo cultural (santuario de la ballena Gris y refugio de aves).

La laguna Ojo de Liebre es considerada de gran importancia ambiental debido a que conforma un espacio costero de gran valor en cuanto a biodiversidad por sus características específicas, albergando a una innumerable cantidad de organismos vegetales y animales, muchos de ellos endémicos y otros que han elegido a ésta como su refugio natural para reproducción, caso de la ballena Gris. Este ambiente conlleva a un compromiso ecológico, ya que su sostenibilidad a largo plazo garantizará la conservación del ambiente costero. La funcionalidad de esta región marina representa la garantía de continuidad de estos servicios ambientales y de los demás recursos naturales que la integran, únicos en el mundo.

Económicamente Ojo de Liebre establece un importante ingreso de alrededor de 250,000 dólares al año para la localidad de Guerrero Negro mediante la actividad de avistamiento de la ballena Gris, durante el período de crianza de diciembre a abril de cada año. A su vez la pesca “genera para el municipio un ingreso anual de 300,000 dólares al año, mientras que el avistamiento de aves proporciona tan sólo 3,500 dólares al año” (Delegación municipal Guerrero Negro, 2011).

Culturalmente la laguna Ojo de Liebre tiene una gran importancia de tipo ecológica para la comunidad de la zona de estudio, ya que se encuentra inmersa en la

Reserva de la Biósfera del Vizcaíno que está considerada como un área natural protegida, además de haber sido declarada patrimonio de la humanidad por la UNESCO, al dar cabida al santuario de la ballena Gris. Es entonces de interés para la población de Guerrero Negro llevar a cabo la práctica de sus actividades productivas con un alto grado de compromiso de conservación ambiental marina de la región.

En el presente trabajo se abordará la integración de cuatro servicios ambientales que participan en el sistema ambiental Guerrero Negro – laguna Ojo de Liebre (la producción de sal, la pesca, el aprovechamiento recreativo del santuario de la ballena Gris y el aprovechamiento recreativo del refugio de aves) y se describirá a detalle los elementos y características de dichos servicios ambientales a fin de conocer su relevancia económica y ambiental, así como su papel dentro de la articulación del sistema.

1.3.1.1 La extracción de sal.

La importancia de este servicio ambiental radica en el pilar económico que la sal representa para la región. La extracción de sal es un elemento espacial tan importante y eficiente en términos ambientales y económicos que no podría sufrir grandes cambios paisajísticos, al llevarse a cabo un reordenamiento de las actividades productivas.

La sal es un mineral de gran valor industrial que en Guerrero Negro se obtiene de las aguas salobres de la laguna Ojo de Liebre. Adyacente a la Laguna Ojo de Liebre, se encuentran las instalaciones de ESSA, cuya actividad principal es la producción y exportación de sal industrial, la sal de mesa y las sales industriales. El proceso de producción utilizado por ESSA es conocido como “evaporación solar de agua de mar” (ESSA, 2002, *pág.3*) y consiste básicamente en seis etapas:

- a) Bombeo: el proceso se inicia con el bombeo de agua de mar de la laguna Ojo de Liebre que posee una salinidad de 4.5%. Una estación provista de diez bombas, permiten el bombeo de 600 millones de m³ al año de agua de mar.
- b) Concentración: el agua bombeada recorre por gravedad las 30 000 hectáreas del área de concentración, extendiendo dos puntos de rebombeo. Después de un recorrido de 150 km en un lapso de 18 meses, el agua de mar se convierte en salmuera saturada de Cloruro de Sodio alcanzando una salinidad de 26% y pierde el 90% de su volumen como agua evaporada por la acción del viento y el Sol.
- c) Cristalización: la salmuera saturada abandona el área de concentración, es alimentada a los vasos cristalizadores, con una extensión de 3000 hectáreas, en donde se mantiene la relación de equilibrio de 10:1 entre los vasos concentradores y los cristalizadores.
- d) Cosecha: el vaso se drena para permitir la entrada del equipo cosechador, conformado por motoconformadoras de cuchilla que despegan la sal existente y la depositan en camiones transportadores. La cosecha diaria es de 22 000 toneladas.

- e) Lavado: a 12 km del área de concentración se encuentra el Puerto Chaparrito, los camiones descargan sobre la Planta Lavadora la sal que es vertida en 12 tinajas de lavado por sumersión para entrar en contacto con salmuera saturada para remover así las impurezas con un mínimo de disolución.
- f) Transporte marítimo: la exportación de sal se realiza a través de 6 remolcadores y 9 barcasas de gran calado que pueden transportar hasta 170 mil toneladas métricas, para ello cuenta con instalaciones portuarias en isla de Cedros, Baja California. Entre sus principales mercados destacan los ubicados en la cuenca del Pacífico, costa oeste de los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, Japón, Nueva Zelanda y Taiwán. La sal es utilizada principalmente por la industria.

La sal producida adquiere “un valor con carácter de exportación internacional principalmente para Japón, Estados Unidos, Canadá, Europa, Australia, Brasil y la India” (*Kurlansky, 2003, pág.78*). Este mineral tiene un estimado de 18,000 usos diferentes, como lo son en la industria química para la fabricación de vidrio, jabón, plástico, papel, pinturas, hule sintético, cosméticos, medicamentos y pilas eléctricas. También suele ser utilizado como aislante de temperaturas en máquinas para transportar el frío desde el líquido o gas frigorífero hasta las cámaras de refrigeración e incluso para asfaltar las calles de ciudades de altas latitudes durante los extremos inviernos para evitar que se congelen durante las nevadas y heladas.

1.3.1.2 Aprovechamiento recreativo del Santuario de la ballena Gris

Después de la extracción de sal, el avistamiento turístico de ballena Gris se posiciona como el segundo servicio ambiental más importante para Guerrero Negro, ya que no sólo genera un gran ingreso para la localidad sino que también contempla un valor cultural ecológico de carácter mundial, pues el refugio natural de esta ballena es el más grande a escala global; se encuentra este sistema ambiental con un espacio único en su tipo que da cabida a la llegada de estos cetáceos y que conlleva a un cuidado necesario e implícito en el reordenamiento paisajístico, a fin de conservar el hábitat natural.

La llegada de la ballena Gris a las lagunas costeras mexicanas genera la posibilidad de realizar avistamientos de tipo científico y turístico, dando paso al desarrollo de una industria dedicada a la observación de los cetáceos “cuya temporada abarca del 15 de Diciembre al 15 de Abril de cada año” (*Delegación municipal Guerrero Negro, 2011*).

El avistamiento de cetáceos es la práctica de la observación de ballenas y otros cetáceos en su hábitat natural. La observación de ballenas se da principalmente con fines de recreación, pero la actividad también puede ser para fines científicos o razones pedagógicas. El tamaño y rápido crecimiento de esta industria ha dado lugar a complejos debates con la industria de la caza de ballenas, sobre el mejor uso de éstas como un recurso natural.

La ballena Gris *Eschrichtius robustus* “es una especie de cetáceo misticeto de la familia *Eschrichtiidae* de tamaño medio que sólo habita la zona norte del océano Pacífico” (Trasviña, 1990, pág.16). Pese a su nombre de “ballena”, los estudios moleculares y morfológicos demuestran que se encuentran más relacionadas a los rorcuales que a las ballenas.

“Es uno de los mamíferos que realiza una de las migraciones más largas, pues se desplaza desde las bahías del norte de México donde la hembra pare a su cría en invierno hasta el norte del mar de Bering, donde se alimenta en verano” (*Ibidem*, pág.18). Era abundante también en el océano Atlántico norte y en las aguas situadas entre Japón y la península rusa de Kamchatka, pero fue cazada hasta llegar a extinguirse en el océano Atlántico norte y casi llegó también a desaparecer en el océano Pacífico occidental.

“Los adultos alcanzan casi 15 m de longitud y 20 toneladas de peso. La piel es de color gris, con manchas irregulares blancas que forman un diseño característico que permite diferenciar a cada individuo. Presentan el cuerpo cubierto de percebes y otros crustáceos parásitos. Poseen varias protuberancias que terminan antes de la cola, pero carecen de una aleta dorsal verdadera. Las ballenas adultas tienen tantas rémoras y cicatrices blancuzcas que el color gris original casi se pierde. Su cabeza es relativamente pequeña, se inclina hacia abajo a partir de un par de orificios nasales. La larga boca parece partir la cabeza en dos, se curva un poco hacia arriba. Las barbas tienen menos de 50 cm de largo y de un tono amarillento a blancas con cerdas blanco-amarillentas. De dos a cinco hendiduras poco profundas arrugan la parte inferior de la garganta” (*Ibidem*, pág.25).

Se alimentan de crustáceos krill que viven en los fondos de fango del mar de Bering. Remueven el fango con su hocico y lo absorben junto con el alimento; posteriormente expulsan el agua lodosa empujando la lengua contra las barbas o ballenas de la boca. “Éstas consisten en unas láminas cortas, erizadas y de color amarillo que cuelgan del borde de la mandíbula superior; están situadas en el lugar donde estarían emplazados los dientes en otros mamíferos y actúan como un colador” (*Ibidem*, pág.66). Tras una inmersión para atrapar alimento las ballenas expulsan cantidades enormes de lodo y de partículas alimenticias, de esta forma las aves marinas resultan beneficiadas, pues se alimentan de invertebrados del fondo llevados a la superficie por las ballenas.

“Las ballenas Grises eligen las lagunas costeras para el nacimiento de sus crías, debido a la alta salinidad de las mismas que facilita la flotación de los ballenatos, también por la riqueza biológica en microorganismos que aportan una vasta alimentación a las ballenas madres con la que generan la leche suficiente para amamantar a los recién nacidos” (*Ibidem*, pág.89). Los ballenatos dependen de una dieta de leche por lo menos durante seis meses. Se destetan al siguiente verano después de siete a ocho meses, aunque las ballenas juveniles a menudo se quedan con sus madres durante uno o dos años más. Los machos pueden aparearse con varias hembras, sin embargo, no parece que desempeñen ningún papel en el cuidado de las crías. En la cópula de las ballenas grises frecuentemente intervienen más de tres ballenas.

Desde 1993, la UNESCO declaró a la laguna Ojo de Liebre santuario de la ballena Gris y patrimonio de la humanidad.

El principal destino turístico de observación de ballenas en México es, sin duda, Baja California Sur, en Laguna Ojo de Liebre, Laguna San Ignacio, Bahía Magdalena y Estero La Soledad, donde la ballena Gris se congrega durante el invierno para criar y dar a luz. Para el avistamiento del cetáceo se desarrollan 7 empresas, tres de ellas del sector privado y cuatro del sector social a través de cooperativas ejidales, en total constituyen una flotilla de 19 embarcaciones para los recorridos, las características de dichas empresas se detallan en la tabla 1.1.

La laguna se divide en tres zonas de observación marcadas en la figura 1.13, la primera en la parte norte y boca de la misma denominada "1", destinada a las embarcaciones de las empresas particulares; la zona "2" se localiza en la parte sur cabecera de la laguna, está destinada a las embarcaciones ejidales; por último la zona "3" está localizada en la parte sureste de la laguna, también está destinada a las embarcaciones ejidales; la parte central de la laguna está establecida como zona de conservación total, no se permite el acceso a embarcaciones de avistamiento. Las embarcaciones son lanchas con una capacidad de 10 a 15 pasajeros, todas las empresas realizan avistamientos en dos horarios a las 8:00 y 11:00 horas respectivamente (Cachú, *Lagunas's Tours*, 2011).

Cuadro 1.2 Características de empresas dedicadas al avistamiento turístico de ballenas en Guerrero Negro

EMPRESA	CONSTITUCIÓN	NÚMERO DE EMBARCACIONES	NÚMERO DE VISITANTES POR AÑO
MALARRIMO TOURS	PRIVADA	5	1000
MARIO'S TOURS	PRIVADA	4	1000
LAGUNA'S TOURS	PRIVADA	3	1000
BENITO JUÁREZ	EJIDAL	4	1000
ÁGUILAS PESCADORAS	EJIDAL	1	500
BIÓSFERA 2000	EJIDAL	1	500
PESCADORES UNIDOS	EJIDAL	1	500

FUENTE: elaboración propia, con base en (Cachú, *Lagunas's Tours*, 2011)

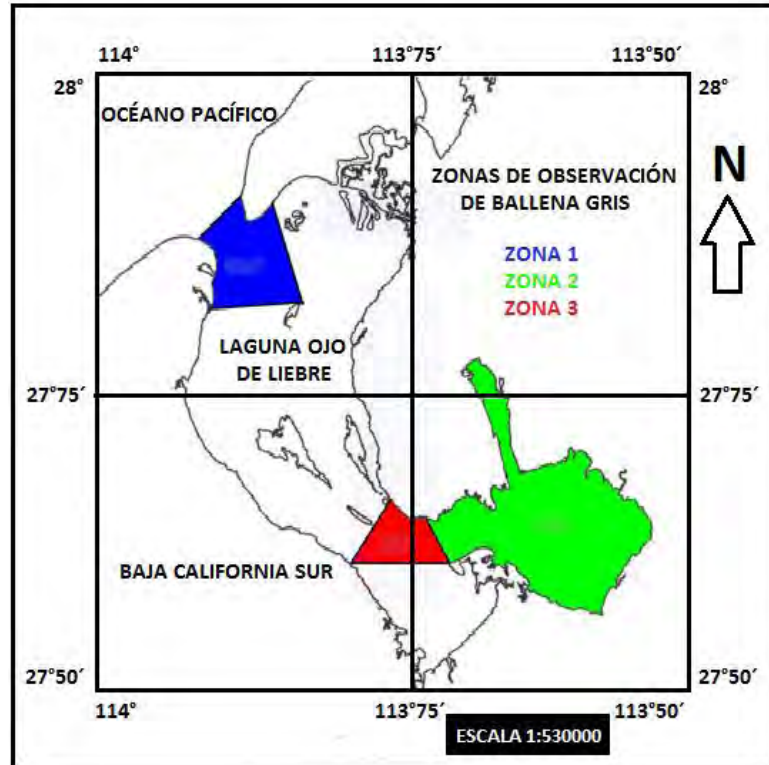


Figura 1.13 Mapa de zonificación de las áreas de observación turística de la ballena Gris en laguna Ojo de Liebre

FUENTE: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, Guerrero Negro, 2006

1.3.1.3 La pesca

La pesca representa para Guerrero Negro un servicio ambiental básico para la comunidad dentro la localidad. Es una actividad que podría considerarse como de subsistencia, ya que como lo muestra la figura 1.7 de este capítulo, dentro de la población económicamente activa la pesca agrupa al 38.4% y genera ingresos mayores al turismo. El estudio de su configuración y problemática es imprescindible, debido a que en primera instancia, la pesca comparte un espacio lagunar en común con el servicio ambiental del avistamiento de ballenas; así mismo, sufre por el establecimiento de este refugio de ballenas, un cese de operaciones de cuatro meses. Además posee la existencia de una especie local de alto valor económico, la almeja Mano de León, descrita en el tercer capítulo.

La región fisiográfica del noreste del estado de Baja California Sur en donde se encuentra Guerrero Negro “cuenta con una diversidad de especies marinas templadas únicas en el mundo, resultado de un proceso oceanográfico conocido como *surgencia*, que define a un movimiento vertical de las masas de agua de niveles profundos hacia la

superficie que contribuye a mantener una productividad primaria alta durante casi todo el año” (Cortés, 2006, pp.109-111), este fenómeno es la base del sostenimiento de pesquerías masivas.

Es importante destacar que a escala nacional Baja California Sur ocupa “el quinto lugar en plantas dedicadas a la transformación de las especies y productos pesqueros” (*idem*), se convierte para el estado y para Guerrero Negro en un sector estratégico para el desarrollo económico.

El desarrollo pesquero de Guerrero Negro se establece en la laguna Ojo de Liebre a través de 5 puntos pesqueros denominados “varaderos” (UABS, 2004, pág.64), Campo las Casitas, Punta Mariscal, El Dátil, Casa Mexicana y Campo el Uno, localizados en la figura 1.14. También se desarrolla un área de mucha menor explotación localizadas en laguna Guerrero Negro y laguna La Manuela.

Los principales problemas generados por los productores son en la mayoría de los casos, la falta de organización del sector provocada por la constante lucha entre ellos para obtener los permisos y autorizaciones para la explotación de los recursos. La falta de infraestructura y servicios en las localidades pesqueras genera que los costos de operación de esta actividad sean altos, disminuyendo su rentabilidad. El bajo precio que se paga en playa a los pescadores, dado por los canales de comercialización existentes, permite que el intermediario o comprador obtenga la mayor utilidad. Es necesario diversificar la actividad mediante el aprovechamiento integral de los recursos y la explotación de recursos potenciales subutilizados.

1.3.1.4 Aprovechamiento recreativo de los humedales que conforman al Refugio de aves

La importancia de considerar a los humedales de Guerrero Negro como servicio ambiental recreativo consiste en el valor ambiental que estos espacios poseen, al ser receptores naturales de una gran diversidad de aves. Estos humedales se convierten en atractivos tanto para científicos observadores, como para turistas. El servicio ambiental se estructura, al llevarse a cabo visitas turísticas a los humedales por parte de las empresas que también se dedican a proporcionar servicios de avistamiento de ballena Gris.

Un humedal es “una zona de tierras, generalmente planas, en la que la superficie se inunda permanente o intermitentemente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura quedando desprovisto de oxígeno, dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres” (Paracuellos, 2003, pág.5). Los humedales están considerados como ambientes lacustres muy ricos que presentan una gran cantidad de organismos invertebrados, principalmente crustáceos e insectos (bentónicos, limnéticos y litorales) que son la base alimenticia de una compleja red trófica en la que participan anfibios, aves, reptiles y una gran variedad de herbívoros.

En la zona de estudio los humedales se localizan en amplias superficies llanas en el noreste de Ojo de Liebre, en donde por influencia de las mareas altas, el agua de mar alcanza varios kilómetros tierra adentro, como se ilustra en la figura 1.14. Los vegetales que aquí llegan a encontrarse son muy escasos en número y en especie, proceden de las agrupaciones adyacentes sobre todo de las áreas cercanas a la costa. “Los factores ambientales a los que se tienen que enfrentar dichas especies son el alto nivel de salinidad y alcalinidad del suelo, viento y radiación solar elevada” (Sánchez, 2000, pág.23).

Los humedales adyacentes a la laguna Ojo de Liebre “constituyen el refugio para diversas aves marinas como el gavilán Pescador, la garza Blanca, el halcón peregrino, la garza Piquirroja, la garza Morena, el ganso de Collar, el pato Boludo, el pato Copetón, el pato Golondrino, la garza Picos Pandos Canelos, entre otras” (Ídem). Este espacio genera un pequeño atractivo turístico para los amantes de la observación de aves y genera un bajo ingreso a la comunidad a través del servicio de recorrido que prestan las empresas privadas también dedicadas a la observación turística de ballenas.

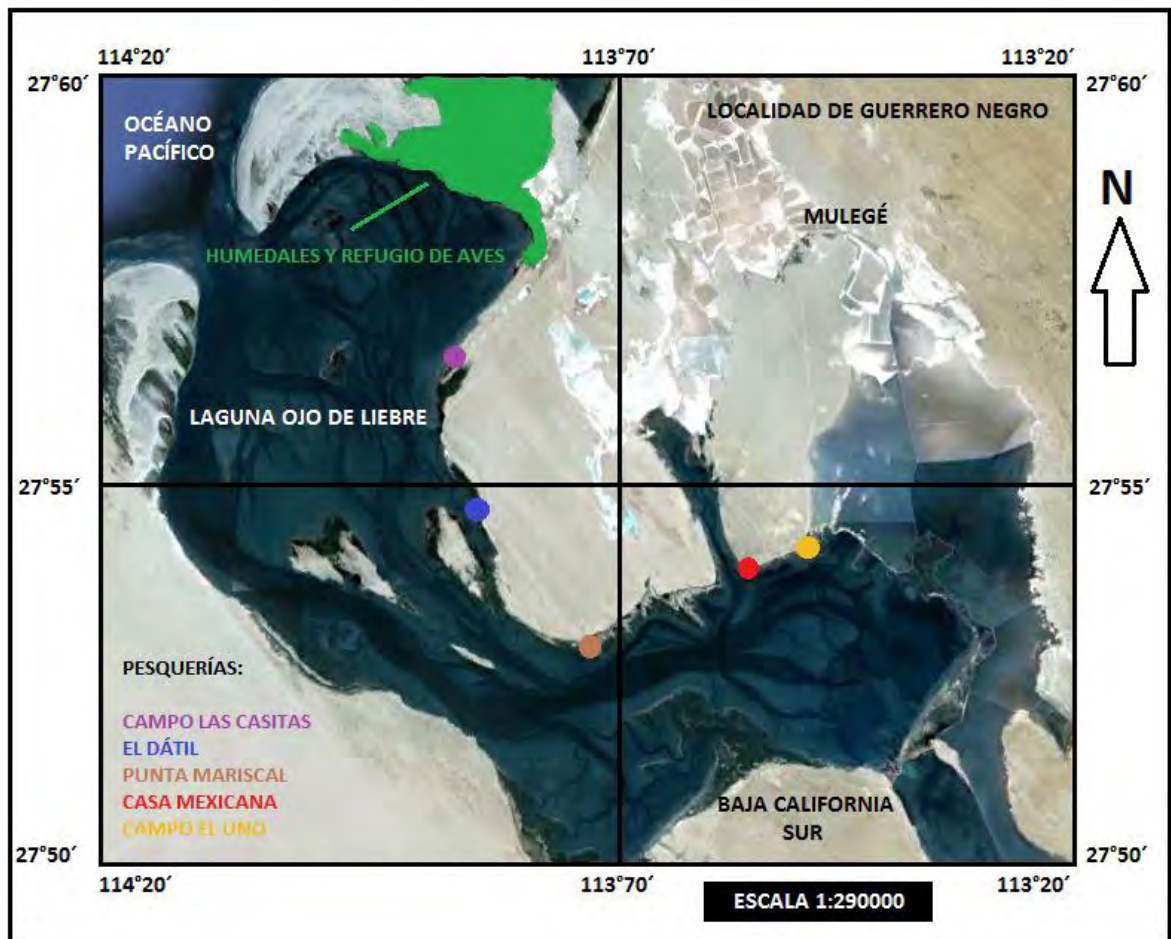


Figura 1.14 Mapa de varaderos pesqueros y humedales de Guerrero Negro
 FUENTE: elaboración propia, con base en datos cartográficos Google Earth, 2011 y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, Guerrero Negro, 2006

En este punto del trabajo se logra desarrollar detalladamente una caracterización geográfica de la zona de estudio mediante el análisis espacial de la región, al considerar los aspectos sociales y económicos diseñadores del espacio socioconstruido que en el caso de Guerrero Negro estructuran a una población costera medianamente productiva en la utilización de los servicios ambientales que constituyen el espacio natural de dicha región.

Se puede deducir, al interpretar los elementos característicos económicos y ambientales que Guerrero Negro es una localidad que posee una enorme riqueza natural, además de presentar las bases estructurales socioeconómicas necesarias para lograr un potencial de aprovechamiento de los recursos naturales, de una manera sostenible para favorecer el crecimiento social y la conservación ambiental.

CAPÍTULO 2. MARCO NORMATIVO AMBIENTAL EN GUERRERO NEGRO

Lograr el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales marinos en Guerrero Negro requiere de un necesario análisis de la legislación ambiental vigentetanto federal como estatal, asimismo de una interpretación del estado que guarda la zona de estudio en cuanto al cumplimiento de dicha normatividad, ya que Guerrero Negro se encuentra localizado en una Reserva Natural protegida, además de poseer servicios ambientales especiales como lo son el santuario de la ballena Gris y la producción de sal. En este segundo capítulo se realizará un diagnóstico del área de estudio en el que se dará cabida a los lineamientos normativos de carácter ambientalista que enmarcan su condición y problemática.

2.1 La Política Ambiental Mexicana

La política ambiental en México se estableció durante mediados de la década de los ochenta y toda la década de los noventa. Su propósito fue desarrollar un conjunto de medidas aplicadas explícitamente a la finalidad de proteger el ambiente. La orientación inicial y la mayor parte de su desarrollo han seguido, esencialmente “el modelo de comando y control en su modalidad estadounidense, adaptada a las condiciones económicas del país” (Michell, 2002, pág.2); esto se refleja en las normas oficiales mexicanas, en el desarrollo de la evaluación de impacto ambiental y en los sistemas de permisos, autorizaciones y licencias de operación de la industria.

La política ambiental mexicana ha dado gran importancia a la evaluación de impacto ambiental, como ha sucedido en casi todos los países. Ésta constituye un instrumento adecuado para prevenir las afectaciones ambientales en general, pero tiene asociados altos costos en materia de estudios y de requerimientos de personal técnico. Su ámbito de aplicación se basa tanto en una planeación del uso sostenible del territorio, como en el marco reglamentario para zonas frágiles o conflictivas desde la perspectiva ambiental.

Los instrumentos de política ambiental mexicana se traducen en quince estrategias que incluyen: “1) protección de áreas naturales, 2) regulación directa de la vida silvestre, 3) ordenamiento ecológico del territorio, 4) evaluación del impacto ambiental, 5) estudios de riesgo, 6) normas oficiales mexicanas, 7) regulación directa de materiales y residuos peligrosos, 8) evaluación de riesgo, 9) regulación directa de actividades industriales, 10) autorregulación, 11) auditorías ambientales, 12) instrumentos económicos, 13) criterios ecológicos, 14) información ambiental, educación e investigación, 15) convenios, acuerdos

y participación”(*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2002*).

El instrumento ambiental más significativo es la *Norma Oficial Mexicana (NOM)*, a través de las normas técnicas ecológicas, mismas que favorecen que el desarrollo normativo se inserte en un marco más amplio de regulación, donde se combinen instrumentos de diverso tipo para lograr las metas ambientales de manera con el objetivo de bienestar social. Así, se pretenden desarrollar límites máximos permisibles generales para todas las actividades productivas y evitar así el uso desmedido e insostenible de los recursos naturales. Estos instrumentos pretenden entonces, solventar la crisis ambiental que genera la industria a través del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Guerrero Negro se considera un espacio costero que involucra la presencia de servicios ambientales derivados de los recursos naturales marinos; la normatividad ambiental local tendrá una importante influencia y dirección por parte de la legislación marítima federal.

Definidos los servicios ambientales marinos del área de estudio en el capítulo anterior se procederá a citar las leyes y normas federales que tienen un impacto directo sobre el manejo y uso ambiental de la zona.

2.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Aprobada en 1996, esta ley tiene como objetivo “fortalecer y enriquecer los instrumentos de la política ambiental para que se cumplan eficazmente con su finalidad, a través de la descentralización de la materia ambiental mediante la participación de los Estados y Municipios”(*DOF-LGEEPA,2011*).

2.1.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas (ANP) “constituyen el instrumento central en la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales en su estado natural” (*Halffter, 1992, pág.4*). La planificación de un área natural permite optimizar los recursos económicos y humanos que se destinan para la conservación, evitando la improvisación de las decisiones. Brinda a su vez, una herramienta útil para la gestión de fondos destinados al desarrollo del área.

De acuerdo con la LGEEPA, las áreas naturales protegidas “son las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en

donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas” (DOF-LGEEPA, 2011).

Los objetivos de creación de las áreas naturales protegidas son: “preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas del país, al igual que los ambientes frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; asegurar la preservación y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad en todos sus niveles de organización, en particular de las especies en peligro de extinción, amenazadas, raras, sujetas a protección especial y endémicas; proporcionar un campo propicio para la investigación científica, así como para el rescate y divulgación de conocimientos y prácticas tradicionales; desarrollar tecnologías que permitan conservar la biodiversidad; y proteger los entornos naturales de otras áreas de importancia cultural, zonas de importancia arqueológica, histórica, artística y turística” (Ordóñez, 1995, pág.12).

La zona de estudio se encuentra localizada en la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, “es considerada área natural protegida y se localiza en el municipio de Mulegé al norte del estado sudcaliforniano en las coordenadas 27°N, 113°W” (Noguera, 2008, pág.16), como se muestra en la figura 2.1; abarca una superficie de 2’546,790 hectáreas, es considerada una de las Reservas Naturales más extensas del mundo. Fue declarada Reserva de la Biosfera por el gobierno mexicano en 1988, declarada desde 1993 el santuario de ballenas de El Vizcaíno forma parte de los sitios patrimonio de la humanidad que se encuentran en México.

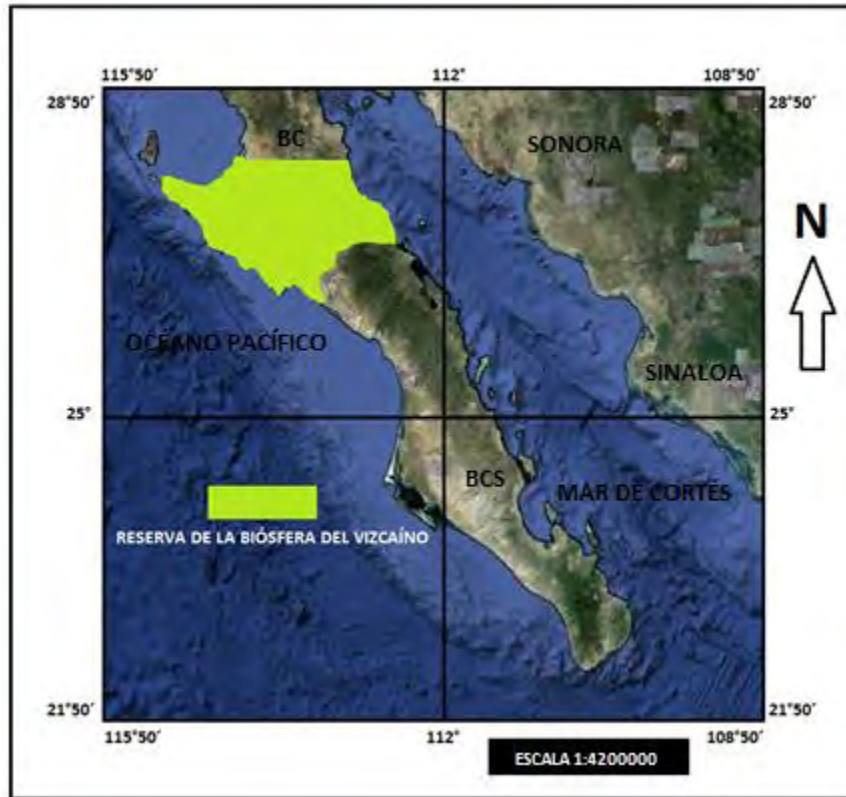


Figura 2.1 Mapa de localización de la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno
 FUENTE: elaboración propia, con base en datos cartográficos Google Earth, 2011

2.1.3 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico

El ordenamiento ecológico “es un instrumento de la política ambiental nacional que se orienta a inducir y regular los usos de suelo del territorio” (DOF-LGEEPA, 2011); se basa en la evaluación actual de los recursos naturales, en la condición social de sus habitantes, en la aptitud potencial del área analizada, considera elementos de propiedad y de mercado, para determinar la capacidad de usar el territorio con el menor riesgo de degradación.

Este instrumento ambientalista pretende desarrollar una organización espacial de todas las actividades productivas que se realizan dentro de un área determinada, a favor de la conservación y el uso adecuado de los recursos naturales. En el caso de Guerrero Negro se considera su situación geográfica dentro de un área natural protegida, motivo que sugiere una normatividad ambiental especial para el sector económico e industrial.

2.1.4 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

La Evaluación de Impacto Ambiental se puede definir “como un conjunto de técnicas que buscan el propósito fundamental de un manejo de las actividades productivas sociales” (*Espinoza, 2001, pág.32*); de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza. La gestión de impacto ambiental pretende reducir al mínimo las intrusiones industriales en los diversos ambientes naturales y elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida.

Su objetivo se sustenta en la identificación y el registro de los aspectos ambientales y la evaluación de los impactos ambientales. Se entenderá por Aspecto Ambiental, cualquier elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que puedan interactuar con el medio ambiente. Por otro lado, Impacto Ambiental es aquel cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o benéfico, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

Se tiene un claro ejemplo de evaluación ambiental oficialmente conocido como Manifiesto de Impacto Ambiental, desarrollado por parte de las autoridades federales, para dar certidumbre al aprovechamiento del recurso de la sal por parte de ESSA. Este manifiesto “se realizó en 1999 y concluyó que la Exportadora de Sal cumple con los lineamientos establecidos en materia ambiental para su correcto funcionamiento” (*INE, 2007, pág.5*).

2.1.5 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Esta ley pretende “establecer la prohibición del aprovechamiento extractivo comercial y de subsistencia de las especies silvestres, con base en procedimientos de muestreo que permitan conocer las características biológicas de las especies de determinada región para lograr su conservación dentro de un ambiente general” (*DOF-LGVS, 2011*).

El refugio de aves de Guerrero Negro considera en su mayoría a varias especies migratorias inventariadas, muchas de ellas en peligro de extinción que caracterizan un espacio de vida silvestre de importancia ambiental.

2.1.6 Ley General de Pesca y Acuicultura Sostenibles

La Ley General de Pesca tiene como objetivo “normar la actividad pesquera y acuícola, promover su desarrollo sostenido, asegurando el aprovechamiento responsable de los recursos hidrobiológicos, mediante la expedición de disposiciones reglamentarias a fin de garantizar la adopción de medidas que contribuyan a alentar la investigación,

conservación, extracción, cultivo, procesamiento y comercialización de los recursos pesqueros” (DOF-LGPA, 2007).

Como se analizó en el capítulo uno la pesca es una de las actividades productivas más importantes para Guerrero Negro. Si se considera que esta actividad sufre un cese de operaciones durante la temporada de llegada de la ballena Gris, se entenderá la importancia que la reglamentación pesquera ejecuta en la búsqueda de la optimización del recurso para lograr así una compensación del producto ante la merma económica de varios meses de baja de actividad.

2.1.7 Ley de Navegación y Comercio Marítimo

“Esta Ley es de orden público, tiene por objeto regular las vías generales de comunicación por agua, la navegación y los servicios que en ellas se prestan, la marina mercante mexicana, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo” (DOF-LNCM, 2006).

Las operaciones marítimas de transportación de sal de Guerrero Negro a la isla de Cedros y de Cedros hacia Japón son reguladas por los lineamientos específicos que contemplan requisiciones de carácter ambiental, como el tamaño de las barcasas, el uso de combustibles Diesel, la distancia de operación dentro de la laguna Ojo de Liebre. Todas estas medidas enfocadas a evitar la alteración ambiental del santuario de la ballena Gris.

2.1.8 Ley General de Turismo

Tiene como objetivos “el desarrollo de la materia turística que comprende los procesos que se derivan de las actividades realizadas por las personas durante sus viajes y estancias temporales en lugares distintos al de su entorno habitual, con fines de ocio y otros motivos” (DOF-LGT, 2009).

Las actividades turísticas que se establecen en Guerrero Negro son el avistamiento de ballenas y de aves, para lo que se cuenta con una pequeña infraestructura que proporciona el servicio requerido. El avistamiento de ballena Gris está regulado por la *NOM-131-SEMARNAT-1998* que establece los lineamientos particulares para esta actividad, cuya meta es lograr la conservación de la especie y su hábitat.

Estos lineamientos son regulados por la SEMARNAT y refieren a una serie de especificidades que se deben llevar a cabo para tener derecho a participar en el avistamiento de la ballena Gris.

La Secretaría del Medio Ambiente es la única facultada para establecer las zonas de avistamiento turístico de ballenas, las áreas de embarque y desembarque para el área

de observación, las zonas restringidas a avistamiento científico. Es responsabilidad del prestador de servicio “tener a las embarcaciones en óptimas condiciones mecánicas a fin de garantizar la seguridad de los pasajeros, también es obligatorio el informar a los usuarios sobre las precauciones generales de conducta, de seguridad y de salud que deberán cumplirse durante la travesía, inclusive las embarcaciones destinadas a dicha actividad deberán portar distintivos característicos” (NOM-131, 1998).

Las embarcaciones deben tener “una capacidad máxima de 20 pasajeros, deberán navegar a no más de 8 km/hr en el área de observación. El acercamiento a los cetáceos se realiza en línea diagonal por la parte lateral posterior de la embarcación, siguiendo el curso de desplazamiento de los mismos. En caso de presentar la ballena un comportamiento amistoso, se deberá permanecer en reposo, con el motor en posición neutral, hasta que las ballenas se retiren. Por el contrario si las ballenas presentan un cambio violento de dirección y velocidad o realizan inmersiones muy profundas, se deberá alejarse del área sin acelerar la embarcación bruscamente. Finalmente sólo se permite la permanencia de dos embarcaciones en torno a una misma ballena” (Ídem).

2.2 La Política Ambiental en Baja California Sur

Baja California Sur posee bases geográficas, sociales y económicas factibles para la construcción de un sistema alternativo de conservación y desarrollo sostenible. Posee abundantes objetos de conservación y vastas posibilidades socioeconómicas para cuidarlos.

“El aislamiento ha sido el primer aliado para mantener a la región protegida de una cantidad de procesos devastadores, permitiendo que a la fecha cuente con ambientes casi prístinos y con un potencial en recursos naturales aún posibles de ser conservados” (Ivanova, 2002, pág.18). Entre estos debemos destacar los paisajes costero y terrestre. La aridez regional ha permitido la existencia de 170 oasis ricos en endemismos y en especies relictas. Otra característica del escenario sudcaliforniano es su alta biodiversidad tanto en el medio marino como en el terrestre.

El medio natural sudcaliforniano “posee una densidad de población muy baja (5.7 hab/km²) y muy concentrada (76% en La Paz y en Los Cabos); se cuenta así mismo con un índice de analfabetismo bajo del 3.2%” (INEGI, *Perspectiva estadística 2011*), frente al “6.9% nacional que se presentó en el 2011” (Ídem); es además el estado que concentra “al mayor número de científicos en toda la República debido a sus ricos ambientes naturales” (Ivanova, 2002, pág.381). Estas características desarrollan en consecuencia una estructura social con capacidades productivas específicas.

En Baja California Sur la premisa de una nueva estrategia en las relaciones sociedad-naturaleza sólo podría ser impulsada por actores sociales que optaran por detener y revertir las causas de la crisis ambiental, así como por instrumentar alternativas para superarlas. A escala regional se identifican diversos tipos de actores según sus actividades, ámbitos de competencia y funciones, mismos que a continuación se describirán.

2.2.1 Organizaciones no Gubernamentales (ONG) Ambientalistas

La política ambientalista inició en la península de California en la década de los 80's, cuando se le ubicó como "el segundo espacio marino más biodiverso del mundo, después de la Gran Barrera de Coral, al norte de Australia" (*Cariño, 1995, pág.26*). Actualmente numerosas organizaciones externas y locales trabajan para la conservación y el desarrollo sostenible de la región. Entre las primeras las hay internacionales (Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Conservación Internacional (CI) y La Conservación para la Naturaleza (TNC) al igual que nacionales, PRONATURA y el Fondo Mexicano para la Conservación (FMC), con sede en Baja California Sur.

Existen dos tipos de actores dentro de las ONG's ambientalistas sudcalifornianas, "de tipo regional y externas con actuación regional; configuran asu vez a 34 organizaciones estatales" (*Ibidem, pág.27*); dos han destacado por la contundencia de sus esfuerzos, la Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C. y el Grupo Ecologista Antares (GEA).

Con el tiempo se ha establecido una importante sinergia entre las ONG's externas y las regionales mientras unas canalizan apoyos, las otras impulsan a nivel microrregional la reconversión productiva, las estrategias de manejo de los recursos naturales, la promoción de estudios científicos y la organización comunitaria. Ambas fungen como mediadoras en la política y la gestión ambiental.

2.2.2 Los Ambientalistas que trabajan individualmente

En Baja California Sur es muy amplio y diverso el contingente de educadores ambientales. "Una buena parte de ellos forman una red estatal creada en 1991, otros promueven la educación ambiental como parte de su trabajo en las ANP's, las ONG's y las instituciones académicas" (*Ezcurra, 2002, pág.14*). En conjunto abarcan la educación formal y la no formal.

En cuanto a la formal la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) desarrolló programas de conservación y manejo de recursos naturales. La educación ambiental no formal se lleva a cabo "a través de talleres en los que participan estudiantes, manejadores, prestadores de servicios turísticos, pescadores y rancheros, estos talleres

son impulsados por ONG, por personal de las ANP's y por científicos ambientalistas" (*Ibíd.*, pág.15).

En la práctica se ha evidenciado la eficiencia del trabajo de los educadores ambientales. En las ANP's se han mostrado los grandes beneficios que los habitantes pueden obtener a través de un manejo adecuado de los recursos naturales con apoyo de instancias gubernamentales y no gubernamentales. El trabajo comunitario ha revelado que la capacitación para la reconversión productiva hacia esquemas sostenibles incrementa sustantivamente la calidad de vida de la población.

Algunos empresarios dedicados al turismo alternativo, a la consultoría, al empleo de energías alternativas y al uso conversacional de la fauna silvestre, son también actores ambientalistas que generalmente trabajan en forma individual, constituyen parte de la educación no formal. No obstante, es evidente la convergencia de sus intereses en la conservación del ambiente, lo que ofrece una valiosa oportunidad para promover la colaboración entre este tipo de actores y las asociaciones no lucrativas.

2.2.3 Las Instituciones Académicas y Gubernamentales

En BCS, el Centro de Estudios Biológicos del Noreste (CIBNOR), la UABCS y el Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar (CIBMAR, IPN) han sido piezas clave en la conservación ambiental. "La relación entre las instituciones académicas, así como éstas con los gobiernos estatal y federal, ha sustentado la creación de ANP, los proyectos para la protección de especies prioritarias y la reconversión de las actividades productivas hacia esquemas ambientales funcionales" (*Arriaga, 1988, pág.24*).

En los últimos 30 años se ha documentado la riqueza de la biodiversidad y endemismos, la sobreexplotación pesquera, la deforestación, la intrusión salina y la erosión de suelos. Por sus acciones vanguardistas y la contundencia de sus resultados de investigación, el sector académico ha tenido un papel trascendente en la conservación y el desarrollo sostenible sudcaliforniano. Además, muchos académicos se han comprometido en la conservación ambientalista participando en foros de consulta, en el trabajo comunitario, apoyando a las ONG's y al gobierno y formando estudiantes que continúen y multipliquen sus esfuerzos. Sin embargo, los problemas que enfrenta este sector como la falta de financiamiento a la investigación, la burocratización y la escasa vinculación con el sector productivo, limitan el alcance de su potencial.

Las instituciones gubernamentales también han desempeñado un papel trascendente en la región. Baja California Sur ha tenido la suerte de contar con funcionarios comprometidos con los procesos de conservación. La delegación estatal de la SEMARNAT y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) al igual que sus homólogas en los demás estados, tiene la responsabilidad de cumplir y hacer cumplir la legislación en materia ambiental del país, pero, las limitaciones en la gestión ambiental

mexicana y la falta de recursos financieros, orillan a esta institución a tener un papel más restrictivo que activo. Sin embargo, en Baja California Sur se ha intentado superar estas limitantes estableciendo alianzas con el sector académico, las ONG's y la iniciativa privada. Esta estrategia ha agilizado la elaboración de ordenamientos ecológicos, la solución de manifestaciones de impacto ambiental, la delimitación de la zona marítimo-terrestre y el aprovechamiento responsable de la vida silvestre.

2.2.4 Los Procesos de conservación a través de las Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las ANP's sudcalifornianas presentan una heterogeneidad tanto de sus características ambientales como de los procesos y actores que originaron su constitución. Todas ellas comparten problemas comunes que derivan de la insuficiencia presupuestal, la indiferencia de algunos sectores de la población regional y de los funcionarios estatales, así como la presión siempre constante de los procesos devastadores del crecimiento económico. No obstante, su existencia es un avance definitivo en la construcción de la conservación ambientalista, ya que se ha logrado frenar la devastación.

Los funcionarios de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en Baja California Sur han sido otro punto de la sostenibilidad ambientalista sudcaliforniana, ya que además de desempeñar adecuadamente su labor, "han hecho del manejo de las ANP's del estado un modelo de compromiso" (*Jordán, 1989, pág.45*). Uno de sus aciertos ha sido la ampliación del insuficiente presupuesto federal, a través de la gestión de recursos financieros y donaciones que provienen de ONG. También se han apoyado en éstas para el desarrollo de talleres y el trabajo comunitario.

Las actividades de los manejadores del estado han sido sobresalientes. Algunos ejemplos son "la expropiación concertada de la isla Espíritu Santo, el programa de reforestación de la Reserva de la Biosfera La Laguna, el programa de turismo en naturaleza en la Reserva de la Biosfera de Vizcaíno, la multiplicación de las zonas de no pesca en los parques nacionales Bahía de Loreto y Cabo Pulmo, el desarrollo de cooperativas acuícolas dentro de estos y en sus zonas aledañas, los programas de educación ambiental en todas las ANP's y el creciente establecimiento de unidades de manejo de vida silvestre (UMA) dentro y fuera de las zonas protegidas" (*Ibidem, pág.46*).

Un indicador de la eficiencia del trabajo de los funcionarios de la SEMARNAT y la CONANP es la apropiación por las comunidades rurales y costeras de los medios y las estrategias para la conservación y el manejo de los recursos naturales, convirtiéndose ellas mismas en sus promotoras, al compartir con otras comunidades sus experiencias y participar cada vez más en la toma de decisiones en materia ambiental.

2.2.5 Los procesos de protección y aprovechamiento sostenible de la vida silvestre

La política en materia de vida silvestre tiene por objetivo “disminuir el riesgo de extinción de especies de alto significado ecológico, simbólico y económico, además de contribuir a la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas” (INE, 2000, pp.58-77). Esta política tiene dos estrategias centrales, la primera se basa en el desarrollo de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sostenible de la Vida Silvestre (UMA) y la segunda en la instauración de Proyectos de Recuperación de Especies Prioritarias (PREP); además, estas estrategias se apoyan tanto en el manejo de las ANP’s como en la actualización constante del marco jurídico y normativo.

En Baja California Sur hay registradas a la fecha 48 UMA, cuyo número se ha incrementado desde el año 2001, lo que refleja la importancia creciente que se ha concedido a esta forma sostenible de aprovechamiento de la vida silvestre. Estas UMA “manejan 14 especies de plantas y 14 de animales, 8% se orienta hacia la conservación, 35% al aprovechamiento comercial y 57% hacia actividades cinegéticas” (Ídem).

2.3 Ordenamiento Ecológico Marino (OEM), instrumento de espacialización y de Desarrollo Sostenible

El ordenamiento ecológico es un instrumento de la política ambiental nacional que se orienta a inducir y regular los usos de suelo del territorio, se basa en la evaluación actual de los recursos naturales, en la condición social de sus habitantes y en la aptitud potencial del área analizada, considerando elementos de propiedad y de mercado, para determinar la capacidad de usar el territorio con el menor riesgo de degradación.

El desarrollo sostenible integra al medio ambiente y al desarrollo económico en el mismo plano jerárquico, como parte de una sola realidad. La sostenibilidad dependerá “del equilibrio entre la disponibilidad de los recursos naturales y las tendencias de deterioro ocasionadas por su aprovechamiento” (León, 2004, pág.7); implica la adopción de acciones que involucran la participación de la población, el desarrollo de tecnologías y la modificación de los patrones de consumo en la sociedad, bajo criterios de equidad y justicia.

En México, el ordenamiento ecológico marino se concibe como “un instrumento de planeación ambiental que integra las variables ambientales y humanas que conforman los ecosistemas costeros y marinos” (Quijano, 2004, pág.69). Su finalidad es dar cuenta de la organización espacial de las actividades productivas para proponer la utilización apropiada de los recursos, así como las medidas para su protección y preservación. Para lograrlo es necesario comprender la vinculación entre las actividades humanas, sus

efectos en los diversos ecosistemas de las zonas costeras y marinas, además de las oportunidades de armonizarlas con un desarrollo sostenible a escala regional.

La intención es ordenar a las costas y el mar, además de desarrollar desafíos conceptuales, retos de operación y capacidad tecnológica. El problema incluye “la necesidad de establecer la capacidad de los ambientes costeros para soportar el uso de sus recursos y la recepción de contaminantes; de definir y garantizar los derechos de acceso a los bienes y servicios ambientales por parte de los diferentes sectores de la sociedad; de ordenar las actividades productivas de forma tal que se asegure que el crecimiento económico regional corresponda con la continuidad de los procesos ecológicos, además de un marco legal suficiente, coherente y flexible” (*Ibidem*, pág.72).

Los objetivos generales del OEM incluyen el “cumplir o mejorar las necesidades nutricionales de los residentes; mejorar la disponibilidad de productos marinos capturados localmente para el consumo público; mejorar el estatus económico y el bienestar relativo de los residentes o usuarios de los recursos; estabilizar o diversificar la estructura de empleo e ingreso, reduciendo la dependencia de los recursos marinos; propiciar el acceso a mercados y capital; mejorar la salud de residentes y usuarios de los recursos; mejorar o mantener la fauna silvestre; mejorar o mantener oportunidades de recreación” (*Ibidem*, pág.75).

Los esfuerzos de conservación de las organizaciones o dependencias gubernamentales involucrados en el tema ambiental deben orientarse a mantener, o en su caso recuperar los ambientes, para asegurar su viabilidad a largo plazo; asimismo, las actividades humanas deben evitar su interrupción o modificación crítica.

El OEM establece “la dinámica espacial de organización de las actividades productivas, en favor del desarrollo sostenible y de la conservación ambiental” (*González, 2007, pág.8*). Lo anterior implica conocer, para cada tipo de ambiente marino, cuáles son los factores clave que permiten mantenerlo en un estado ambiental adecuado. Preferentemente, para tener un conocimiento en todas las dimensiones del ecosistema, los factores deben estar relacionados con 3 aspectos, el contexto paisajístico, la condición y el tamaño. Además, para cada factor hay que conocer sus rangos normales de variación y los puntos críticos o umbrales a partir de los cuales ya se considera una valoración ambiental negativa, ya sea que no se alcanza un valor mínimo indispensable o por el contrario un valor que sobrepasa los niveles máximos aceptables.

Dados los parámetros anteriores el OEM se estructura en cuatro etapas:

1. Caracterización: “considera la delimitación del área de estudio, así como el estado y la interrelación de los componentes natural, social y económico” (*Ibidem*, pág.23). En este punto se realiza una descripción de los recursos naturales aprovechados por cada sector económico y de las condiciones más favorables para dicha actividad.

2. Diagnóstico: “su objetivo es definir las áreas de aptitud sectorial, a partir de las áreas de conflicto ambiental y las áreas prioritarias para la conservación” (*Ibidem*, pág.23).
3. Pronóstico: en esta etapa se evalúa “la evolución de los conflictos ambientales en el tiempo, las actividades y sectores que se verán involucradas con dichos conflictos” (*Ibidem*, pág.24); se considera su prevención mediante estrategias ecológicas.
4. Propuesta: determina “el modelo el modelo de OEM que permita disminuir los conflictos ambientales en la región determinada” (*Ibidem*, pág.25).

Derivado de las características y necesidades espaciales del sistema ambiental Guerrero Negro, la metodología establecida en los lineamientos federales para la estructuración del OEM será utilizada en este trabajo, para desarrollar la propuesta del aprovechamiento sostenible de los servicios ambientales presentes en el complejo socioeconómico regional.

2.4 La Política Ambiental en Guerrero Negro

Guerrero Negro articula un espacio que presenta el desarrollo de una comunidad costera en donde existe una interrelación directa entre los factores naturales y los sociales, a partir del establecimiento de actividades productivas que diseñan el funcionalismo característico de los servicios ambientales costeros que provee. Como se mencionó con anterioridad, la localidad se encuentra localizada dentro de un ANP, la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, sus actividades económicas están normadas por lineamientos con una fuerte orientación ambientalista.

Las instituciones que mayor injerencia tienen en la organización y participación del ordenamiento ecológico de las actividades productivas en Guerrero Negro son la UABCS y la CONANP, a través de la elaboración de manifiestos de impacto ambiental, protocolos de atención a contingencias y propuestas de mejoramiento de espacios públicos. Sin embargo, estas sugerencias ambientales sufren las limitantes que cualquier otra intención emanada de las Leyes y Organizaciones a nivel nacional, como lo son la falta de interés por parte de autoridades reflejada en bajos presupuestos y en la falta de planes concretos y eficientes que den solución a los conflictos ambientales.

En Guerrero Negro la actividad económica y turística que cumple con todos los lineamientos federales y que está en constante observación es el avistamiento de la ballena Gris, debido básicamente a que el espacio donde se desenvuelve considera un santuario patrimonio de la humanidad, así la conservación de la laguna Ojo de Liebre cede de dicho santuario, representa la continuidad de la base fisiográfica de los demás servicios ambientales que configuran el sistema.

Uno de estos servicios ambientales es la producción de sal, considerada una actividad altamente sostenible por la utilización de un recurso renovable y por el desarrollo de procesos perfectamente compatibles con el ambiente costero donde opera. Sin embargo, varias hectáreas anteriormente empleadas como vasos concentradores de sal han sido abandonadas por la empresa, a un costado de la zona urbana, han generado enormes extensiones de terrenos contaminados por basura y desechos industriales que se han convertido en un serio conflicto ambiental.

Estos terrenos contaminados se perfilan como amenazas biológicas tanto para laguna Ojo de Liebre, como para los humedales y refugios de aves, de igual manera para la población residente. Aunado a esto, la presencia de un basurero al aire libre confinado a tan sólo 5 km de la localidad aumenta la intensidad de amenazas biológicas que afectan la sostenibilidad del sistema ambiental y de sus actividades productivas. Sin embargo, la problemática ambiental de Guerrero Negro y sus especificaciones será detallada en el capítulo siguiente. Inclusive la actividad de la pesca ha generado un conflicto ambiental con las conchas desechadas del molusco Mano de León que han generado un sinnúmero de cerros calcáreos de basura que se encuentran sin utilidad.

Como se observa los lineamientos normativos ambientales no son rigurosamente seguidos por la población negroguerrerense, se ha derivado entonces en la pérdida del paisaje natural y la contaminación del mismo; además del hecho de que Guerrero Negro se establece sobre una extensión pequeña de territorio, hace notar con un mayor acento la problemática ambiental e intensifica su vulnerabilidad.

Aunado a esto se desarrolla el factor turístico que ciertas actividades y servicios ambientales proporcionan; esto da una dirección característica a la estructura social y por tanto a las políticas ambientales, ya que le asigna al sistema ambiental una posibilidad de lograr la sostenibilidad de recursos apoyado por el desarrollo de actividades turísticas que favorezcan la conservación ambiental, con base en la educación ecológica.

Al haber analizado la participación de la normatividad en la estructuración del sistema ambiental Guerrero Negro se observa un espacio que derivado de las limitantes sociales, legislativas y económicas, desarrolla un conflicto ambiental característico que determina la distorsión del paisaje local a través de la contaminación y el deterioro superficial. Sin embargo, la misma legislación ambiental federal, a través de sus instrumentos especializados como el OEM, brinda la oportunidad de realizar un diagnóstico de los elementos configurativos de la localidad que funge como un sistema para determinar la problemática ambiental que presenta y las herramientas con las que se cuentan para lograr un desarrollo sostenible. Estas herramientas se constituyen gracias a la facilidad de articulación de los servicios ambientales dentro de un mismo sistema, la focalización de las zonas de conflicto ambiental y la disposición en la participación colectiva de empresas y sociedad en favor de la conservación ambiental de los recursos naturales para las generaciones futuras.

Capítulo 3. Problemática Ambiental y su Impacto en la Economía de Guerrero Negro

Guerrero Negro se estructura como un espacio socioconstruido que desarrolla actividades productivas directamente relacionadas con los recursos naturales que provee la laguna Ojo de Liebre. Sin embargo, esta localidad presenta un atraso sociocultural derivado de su corta historia de poco más de 6 décadas, así como de una localización considerablemente alejada de las principales ciudades bajacalifornianas, sus vías de comunicación son deficientes, se limita el acceso de la tecnología y la modernidad a la región. Además, la mayoría de las actividades económicas que se desarrollan tienen un fin de autosubsistencia, no se lleva a cabo un comercio formal de los productos ni de los servicios que se generan. Por tanto, el aislamiento socioeconómico de la comunidad negroguerrerense ha sido un factor social de importancia en la desatención hacia los recursos ambientales. A continuación, se explica cómo las actividades socioeconómicas de la localidad han derivado en un deterioro ambiental del sistema Guerrero Negro, producto de un inadecuado ordenamiento y aprovechamiento espacial de los recursos sociales y naturales de la zona.

3.1 Guerrero Negro como motor económico de un Área Natural Protegida

La legislación ambiental mexicana considera que en condiciones especiales, como es el caso de la existencia de Guerrero Negro en la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, se establezcan dos unidades de uso de suelo ambiental a través de un ordenamiento ecológico a fin de conservar porciones naturales que no han sido alteradas considerablemente por el proceso de crecimiento social y el desarrollo industrial, pero permiten el crecimiento de sectores productivos estratégicos establecidos para la misma región. Estas unidades son las “zonas núcleo” y las “zonas de amortiguamiento”. La localidad negroguerrerense se establece en una unidad político ambiental que limita su pleno desarrollo socioeconómico. Sin embargo, dentro de su espacio asignado se encuentran elementos naturales y sociales suficientes que podrían favorecer el aprovechamiento sostenible de los recursos y así, una evidente evolución económica poblacional mediante una administración ordenada en sentido ambiental.

Se dará en este subcapítulo, una descripción de la evolución de la actividad económica y social de Guerrero Negro en interrelación con los recursos naturales proporcionados por la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, a través de la atención a los lineamientos y normatividad ambiental correspondiente que rige esta dinámica económica ambiental.

3.1.1 Zonificación ambiental en Guerrero Negro

Zonas núcleo y zonas de amortiguamiento en Guerrero Negro

La naturaleza requiere de protección solamente a partir del momento que la intervención del hombre amenaza el estado original de los paisajes o la supervivencia de las especies animales y vegetales. En este contexto, “el objetivo de los conservacionistas consiste en contribuir a la conservación duradera de animales, de plantas silvestres y de sus hábitats” (*Amend, 1998, pp.2-3*). Para lograr este objetivo los conservacionistas persiguen estrategias para la protección de especies y de áreas naturales. Esto se genera a partir del establecimiento de la zonificación que permite integrar la presencia humana, para determinar así las áreas permitidas y prohibidas para las actividades económicas dentro de una misma región.

En el proceso de la elaboración participativa de una zonificación “se deben trabajar cuatro elementos” (*Ibidem, pág.11*). Estos son:

1. La definición conjunta del objeto o de la tarea del área protegida en su totalidad y de cada una de sus zonas.
2. La delimitación espacial de las diferentes zonas, es decir la definición de las áreas en las cuales se aplicarán las disposiciones a definirse en el paso siguiente.
3. El acuerdo sobre reglas detalladas de uso para las diferentes zonas.
4. La definición conjunta de mecanismos de sanción para asegurar el respeto de las reglas acordadas por parte de todos los actores.

En la mayoría de los países las leyes de conservación de la naturaleza, de uso de suelo u ordenamiento territorial distinguen entre diversos tipos de áreas protegidas. En el caso ideal sus definiciones y disposiciones legales cubren toda la gama de intereses de protección y uso. Para el caso de México, “existen 7 categorías clasificadas por la Food and Agriculture Organization (FAO) de menor a mayor restricción de las actividades humanas con el medio ambiente” (*FAO, 1998*).

- I. Parque Nacional
- II. Parques y Reservas Estatales
- III. Monumento Nacional
- IV. Áreas de Protección de Recursos Naturales
- V. Áreas de Protección de Flora y Fauna
- VI. Reservas de la Biósfera
- VII. Santuarios

Como se mencionó en los capítulos anteriores, la localidad de Guerrero Negro se localiza inmersa en la parte norponiente de la costa Pacífico de la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno.

Las Reservas de la Biósfera están concebidas como áreas modelo en donde no sólo se protegerán y cuidarán determinados ambientes naturales; en ellas se desarrollará un uso de suelo sostenible conjuntamente con las personas que ahí viven y trabajan. Los objetivos específicos de las Reservas exigen una clasificación espacial. Según la influencia de la actividad humana se definen zonas con diferentes tareas: la zona núcleo y la zona de amortiguamiento.

Toda Reserva de la Biósfera tiene una zona central (núcleo) donde la naturaleza puede desarrollarse con la menor intervención humana posible. El objetivo consiste en “excluir masivamente alas actividades del ser humano del uso de la zona núcleo” (*Borrini-Feyerabend, 2001, pág.69*). Esta zona debe ser lo suficientemente extensa para que los procesos ambientales puedan desarrollarse con su propia dinámica. La protección de los ambientes naturales es la prioridad máxima.

La zona de amortiguamiento sirve a la conservación y el cuidado de los ambientes influenciados por el uso humano. La zona de amortiguamiento debe proteger la zona núcleo de mayores impactos. El objetivo consiste en “conservar paisajes culturales con su amplia gama de diferentes hábitats para un gran número de especies animales y vegetales típicas del área, también para las especies amenazadas” (*Ibidem, pág.70*). Para alcanzar el objetivo en cuestión se recurre especialmente al ordenamiento espacial de las actividades económicas presentes a fin de lograr un menor impacto al medio natural.

En la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno se distribuyen diversas zonas núcleo a lo largo de su territorio. Se presentan 16 zonas núcleo “Desierto del Vizcaíno, Guerrero Negro, Ojo de Liebre (I, II, III, IV, V), Vertiente de California, Isla Delgadito, Islotes Delgadito, Isla Pelícanos, Isla Malcom, Isla San Ignacio, Isla San Roque, Isla Asunción e Isla Natividad” (*Sánchez, 2000, pág.155*); dichas zonas se observan en el mapa 3.1.

La zona núcleo Guerrero Negro (ZN2), “está comprendida dentro del polígono ambiental Laguna Ojo de Liebre, al norte del cuerpo de agua, ocupa 15,265 hectáreas” (*Ibidem, pág.156*); se muestra en la figura 3.1. La laguna por sí misma representa el santuario de la ballena Gris y las dunas de arena que estructuran montículos de varios metros de altura alrededor de la laguna, “constituyen cinco zonas núcleos en la localidad (ZN3, ZN4, ZN5, ZN6, ZN7) que abarcan 1, 772 hectáreas” (*Ídem*). Sin embargo, la laguna costera se considera Zona de Uso Restringido, ya que en ella se realizan algunas de las actividades que se tratan en el presente trabajo; la pesca, la producción de sal y la observación turística de ballenas.

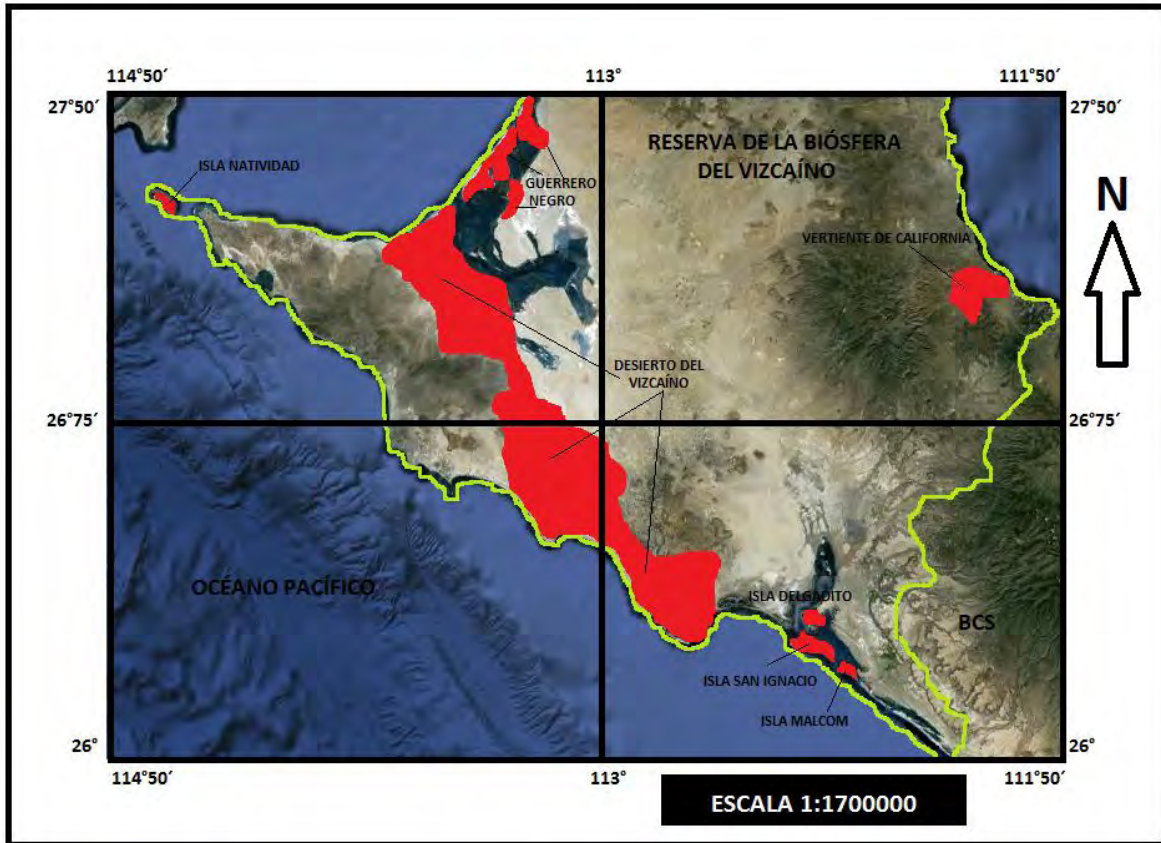


Figura 3.1 Mapa de zonificación núcleo de la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno
 FUENTE: elaboración propia, con base en datos cartográficos de Google Earth, 2011 y Sánchez, 2000

Las zonas de amortiguamiento de Guerrero Negro “están distribuidas tanto en la zona urbana como en las hectáreas que contemplan las instalaciones de la Exportadora de Sal, además de las áreas lagunares designadas para la pesca y la observación de ballenas” (*ídem*); localizadas en las figuras 1.13 y 1.14, del primer capítulo. En la figura 3.2, se aprecia la zonificación de la infraestructura que corresponde a ESSA, en sus áreas de concentración y cristalización de la misma manera que en la zona urbana de Guerrero Negro.

La zona de amortiguamiento “representa el 20% del espacio de la zona de estudio, frente al 84% que consideran las mismas zonas a lo largo de toda la Reserva” (*ídem*). Las actividades que se desarrollan en esta zona definen la dinámica socioeconómica negroguerrerense, ya que todas ellas son el sustento económico global de la población local.

Es entonces entendible cómo una población tan pequeña, tan aislada, tan poco desarrollada en infraestructura y socioeconómicamente, encuentra en estos servicios ambientales costeros un potencial de crecimiento y de producción considerable.

Si se considera que la industria de Guerrero Negro es de trascendencia internacional no sólo gracias a las exportaciones de productos realizadas por ESSA y la pesca hacia el extranjero, sino también por el reconocimiento mundial que el santuario de ballenas tiene, se configura a este espacio como un centro productivo de gran proyección económica, sin embargo con una deficiente infraestructura social que limita la correcta utilización de los recursos locales con los que se cuenta. Por otro lado la exigencia ambientalista que obliga a limitar las actividades por parte de la normatividad es un factor que frena el desarrollo urbano de esta localidad.

Se puede hablar entonces de Guerrero Negro como un motor económico regional inmerso en una Reserva Ecológica. Se pensaría entonces que las condiciones legislativas impedirían un crecimiento socioeconómico productivo, pero en contraparte se tiene un sinfín de recursos y espacios dentro de esta zona de amortiguamiento que a base de un ordenamiento espacial, podrían lograr una consolidación productiva de las actividades con una mejora en los ingresos y por ende en la calidad de vida.

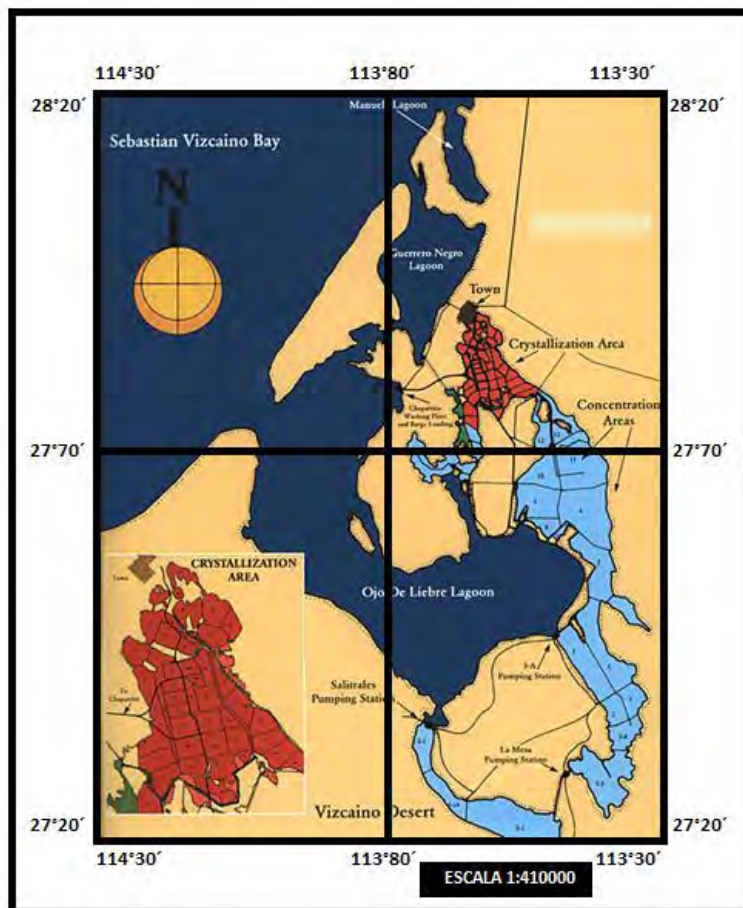


Figura 3.2 Mapa de zonificación de amortiguamiento de Guerrero Negro
FUENTE: Maya, 2006 y datos cartográficos de Google Earth, 2011

La problemática ambiental de Guerrero Negro va tomando forma al observar la interrelación de las actividades económicas particulares de la zona con la protección legislativa de los servicios ambientales que configuran el acervo de recursos naturales de dichas actividades. Por un lado la subsistencia social depende del pleno desarrollo de las actividades regionales, mientras que por el otro la subsistencia ambiental depende de un óptimo aprovechamiento de los recursos naturales.

Un dato importante que debemos retomar del cuadro 1.1 del primer capítulo, es el hecho de que la población se estableció a partir del inicio de operaciones de ESSA. Se entiende entonces, que la obtención de producto de la sal y su venta se convirtió en la razón de ser de la localidad. Si se contrapone el hecho histórico de convertir a la zona en parte de una región ecológica en la década de los ochenta se comprende lo imposible que resulta reducir las dinámicas salineras a favor del medio ambiente. En cuanto a los demás servicios ambientales se minimiza la importancia de su impacto ambiental dentro del espacio compartido, debido al número reducido de empresas y visitantes.

Lograr el correcto desempeño de la economía negroguerrerense con un impacto mínimo de los recursos, se convierte en un desafío que involucra a varios elementos. El uso de tecnologías y de lineamientos ambientales se torna una herramienta para tratar de afectar lo menos posible a los ambientes con los procedimientos industriales y productivos. El problema radica en que cada sector se enfoca exclusivamente en el control e impacto de sus actividades, se descuida entonces la perspectiva de Guerrero Negro y Ojo de Liebre como un sistema articulado, dependiente en sentido humano – medio ambiente y viceversa.

Consecuencia de esta falta de integración regional se manifiesta en la generación de problemas ambientales ajenos a los procesos productivos, como lo son la contaminación del suelo por residuos sólidos y la amenaza que estos implican para los servicios ambientales lagunares de Ojo de Liebre.

Una zona de amortiguamiento debe establecerse como una regionalización y localización estratégica de la Industria, a través de un ordenamiento territorial y ecológico para el pleno desarrollo de la región en sentido social natural. Este es un proceso continuo, ya que las ineficiencias tecnológicas, de infraestructura, administrativas y sociales como la falta de conciencia se dirigen hacia una búsqueda persistente del equilibrio en el desarrollo humano y la conservación ambiental.

Guerrero Negro presenta muchas limitantes para el equilibrio de su sistema ambiental, pero a su vez posee los recursos espaciales y naturales suficientes para conquistar el gran desafío de la sostenibilidad.

3.2 La problemática ambiental de Guerrero Negro

En el siguiente subcapítulo se analizará cuál es la afectación real que presenta cada uno de los servicios ambientales por acción directa de las actividades humanas desarrolladas en Guerrero Negro. Se intentará evaluar también el grado de deterioro del medio físico del área de estudio, derivado de la aplicación parcial de los lineamientos ambientales correspondientes. Dicha problemática ambiental se esquematiza en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1 Problemática ambiental de Guerrero Negro

El manejo de los residuos sólidos en Guerrero Negro		Amenazas
El basurero municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Basurero a cielo abierto • Cercanía con la zona urbana: 3 km • Clima desértico • Deficiente sistema de recolección de basura 	
La almeja Mano de León	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de cerros de conchas 	
Los terrenos contaminados	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de basureros clandestinos 	
Problemática ambiental de las actividades productivas en Guerrero Negro		Amenazas
Problemática ambiental de la producción de sal	<ul style="list-style-type: none"> • Derrame de salmuera • Derrame de lubricantes 	
Problemática ambiental de la pesca	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca ilegal • Cese de operaciones durante la temporada de avistamiento de ballenas 	
Problemática ambiental del turismo	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de basura de tipo viajero 	
Problemática ambiental en el Refugio de aves	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de basura de tipo viajero • El gavilán Pescador 	

Fuente: elaboración propia con base, en el análisis de la problemática ambiental de Guerrero Negro

3.2.1 El manejo de residuos sólidos en Guerrero Negro

Unos de los principales problemas ambientales en México es el manejo incorrecto de los residuos sólidos que constituye una amenaza directa para la salud. Los residuos sólidos entran en contacto directo o indirecto con el hombre en distintas etapas de su ciclo. Los grupos expuestos son por tanto grandes y numerosos, comprenden "a la población de las zonas sin servicio de recolección de basura, los niños menores de 7 años, los trabajadores de la limpieza, los trabajadores de los centros que producen materiales tóxicos o infecciosos, las personas que viven cerca de los vertederos y las poblaciones

cuyo suministro de agua resultó contaminado por vertidos o filtraciones”(Ortiz, 1996, pág.150).

Además, el vertido industrial de residuos peligrosos que se mezcla con las basuras domésticas puede hacer que la población sea expuesta a amenazas de origen químico o radiactivo. El manejo de los residuos sólidos implica indudablemente riesgos para la salud, puede dar lugar a infecciones, enfermedades crónicas y accidentes. La eliminación de los residuos biológicos procedentes de los centros sanitarios exige una atención especial, ya que constituyen un riesgo potencial importante para la salud.

Los propios lugares de tratamiento y eliminación de los residuos tienen potencial para amenazar la salud de las poblaciones vecinas. Los vertederos son “origen de fuegos, humos, polvo, ruido y vectores de enfermedad tales como insectos, roedores o animales abandonados, los incineradores causan contaminación del aire por emisión de partículas sólidas, sustancias químicas tóxicas y metales pesados” (Ibíd, pág.155). Un tratamiento correcto para la eliminación de residuos debe llevarse a cabo en lugares situados a la distancia adecuada de cualquier asentamiento humano que las bases de los vertederos sean confinadas y selladas para proteger a las fuentes de agua potable de una posible contaminación por filtración o derrames.

En Guerrero Negro los residuos sólidos, o la basura, representan la amenaza ambiental más representativa desprendida de tres factores fundamentalmente: un sistema recolector de basura insuficiente, una falta de educación ambiental para la deposición adecuada de la basura, al igual que una voluntad indiferente por parte de las autoridades de promover campañas de limpieza y regulación de espacios naturales comunes.

El municipio de Mulegé que involucra a la localidad de Guerrero Negro cuenta con un Reglamento de Limpia Municipal, dispuesto con una serie de reglas y prohibiciones específicas para el mantenimiento de la limpieza en el municipio, a su vez la delegación negroguerrerense cuenta con un “Comité para el Manejo Integral de los Residuos” (Gurza, 2003, pág.23). Si bien diferentes grupos sociales y autoridades han realizado acciones para solucionar el problema estas han sido aisladas sin lograr avances reales.

En el 2003 el Instituto Nacional de Ecología realizó un estudio estadístico de la condición ambiental de la península de Baja California, en él se determinó “la existencia de cuatro tipos de residuos sólidos clasificados de distintas localidades, incluyendo a Guerrero Negro”(Ibíd, pág.58). Estos fueron:

- Basura del viajero: contempla aquellos desechos que fueron utilizados durante el trayecto del viajero; colillas de cigarros, plásticos (botes, bolsas), vidrio (botellas), aluminio (latas de comida y bebidas), papel (kleenex, papel higiénico, bolsas, hojas).

- Basura domiciliar: Se encuentran aquellos desechos que fueron depositados inadecuadamente por las familias y los negocios; bolsas (papel, plástico), cartón (cajas, envases), desechos orgánicos de cocina (comida), pañales y ropa.
- Basura industrial y comercial; cascajos, llantas, metales, desechos orgánicos industriales (residuos químicos).
- Basura natural; desechos orgánicos (animales muertos, ramas, rocas).

3.2.1.1 El basurero municipal de Guerrero Negro

Guerrero Negro cuenta con un basurero a cielo abierto que ocupa una extensión de 15 hectáreas, “está localizado a 3 km de la frontera urbana, en este terreno son depositados todos los desechos y basura local sin los cuidados ni técnicas adecuadas” (*Delegación municipal Guerrero Negro, 2011*). Se desata entonces una amenaza de tipo sanitaria para la zona de estudio del presente trabajo.

Retomando del capítulo 1 la descripción física del área, ésta presenta un clima desértico que además por estar en cercanía con la costa, desarrolla fuertes vientos transversales entre la laguna costera Ojo de Liebre y la zona peninsular. La condición desprotegida del basurero es impactada por estos vientos, quienes distribuyen residuos sólidos ligeros hacia la zona urbana y hacia la laguna Ojo de Liebre. Por otro lado, la deposición de sólidos altamente contaminantes en el basurero producto de desechos industriales provoca infiltraciones hacia los pocos mantos acuíferos que la región desértica acumula.

En la figura 3.3, fotografía tomada en práctica de campo, se puede observar claramente la volatilidad que presentan algunos de los residuos sólidos concentrados.



Figura 3.3 Basurero municipal Guerrero Negro
FUENTE: fotografía tomada en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011

Aunado a la amenaza del basurero a cielo abierto, Guerrero Negro posee un sistema recolector de basura ineficiente para atender a una población de más de 13, 000 habitantes. El sistema se establece “a base de 2 camiones recolectores con capacidad de 15 toneladas y realizan un sólo viaje al día a través de la localidad para realizar la toma de basura” (*ídem*). En total el basurero es nutrido a diario por 30 toneladas de basura que son sencillamente depositadas sobre el terreno.

Para el 2011, la problemática de residuos sólidos aún no ha causado crisis en la salud pública, ni ha causado la muerte directa de flora o fauna, aun así el peligro está latente. El movimiento de residuos sólidos hacia el interior del sistema Guerrero Negro – Ojo de Liebre se pudo constatar en práctica de campo (*marzo 2011*), cuya evidencia se presenta en la figura 3.4. Residuos provenientes tanto del basurero a través de los vientos característicos de la región árida y por acción directa de las personas que ahí radican.

Tampoco se cuenta con un plan de contingencia ambiental por contaminación de residuos sólidos, crece entonces la vulnerabilidad de la población y del medio ambiente natural ante el riesgo de sufrir un evento que afecte la salud pública y el equilibrio ambiental.



Figura 3.4 Contaminación por residuos sólidos e n el área urbana de Guerrero Negro
FUENTE: fotografía tomada en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011

Hoy en día, la población se encuentra frente a un crecimiento natural urbano que favorecerá la acumulación masiva a futuro de grandes toneladas de basura, que sin las medidas pertinentes tomará la amenaza sanitaria mayor implicación en la problemática ambiental

3.2.1.2 La almeja Mano de León

La almeja Mano de León *Nodipecten subnodosus* “es una almeja que habita a más de 6 m de profundidad y se distribuye en el complejo lagunar Ojo de Liebre, el golfo de California a un costado de Sonora y en diversas secciones del pacífico hasta Perú. Su importancia radica en el rápido crecimiento que presentan (22 cm de alto en 5 años) y en el precio (\$160) de su músculo abductor” (Ocaño, 2011). Estas características han despertado el interés de los acuicultores por cultivarla en sitios potenciales localizados a lo largo del complejo lagunar Guerrero Negro que involucra a las lagunas Guerrero Negro, La Manuela y Ojo de Liebre, ya que además la almeja es un molusco característico de dicho complejo lagunar. Actualmente la producción de moluscos oscila entre las 120 toneladas anuales.

El aporte de este molusco a la problemática ambiental de Guerrero Negro radica en el hecho de que sólo es utilizado el animal para comerciar y la concha es desechada como residuo sin aparente valor. Se comprenderá la situación que resulta de tener “120 toneladas de conchas convertidas en basura cada año que se añaden a las demás toneladas del basurero municipal” (Delegación municipal Guerrero Negro, 2011).

La concha es agradable a la vista, de color naranja y de tamaño medio. La única utilidad que la comunidad le ha encontrado es el fabricar artesanías como ceniceros, llaveros y adornos turísticos, sin llegar estos a configurar una industria de productos. A pesar de ello los cerros de conchas siguen incrementándose con los años al no contarse con una solución que permitiera otorgarle a la concha de la almeja un valor comercial distinto. La almeja se puede observar en la figura 3.5.



Figura 3.5 Almeja Mano de León

FUENTE: fotografía tomada en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011

3.2.1.3 Los terrenos contaminados

A un costado del asfalto que demarca la calle Emiliano Zapata en la zona sur de Guerrero Negro “se encuentran 80 hectáreas de terrenos abandonados que originalmente fueron parte del sistema de vasos cristalizadores de ESSA” (*Ídem*); estos terminaron abandonados debido a que nuevas hectáreas localizadas hacia el sur de las instalaciones de ESSA fueron destinadas a optimizar esa función, gracias a su cercanía con la laguna. Estos vasos se convirtieron con el paso de los años en suelos erosionados en ciertas porciones y en otras con cierto nivel de inundación derivado de la cercanía con otros vasos concentradores en función.

Estos vasos han favorecido el establecimiento de basureros clandestinos que se generan a diario al acumularse grandes cantidades de cacharros y desechos de tipo domiciliario e industrial. Este foco de contaminación se articula también con el mismo basurero municipal; se aumentan así los elementos conformadores de una amenaza sanitaria, pues estos terrenos contaminados no sólo alteran el paisaje natural, sino que su cercanía inmediata con la localidad propicia el contacto directo de la población con fuentes directas de infección. La evidencia de estas hectáreas fue tomada durante la práctica de campo (*marzo 2011*) y se puede observar en las figuras 3.6 – 3.9.



Figura 3.6 Terrenos contaminados



Figura 3.7 Terrenos contaminados

FUENTE: fotografías tomadas en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011



Figura 3.8 Terrenos contaminados



Figura 3.9 Terrenos contaminados

FUENTE: fotografías tomadas en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011

Otra zona que presenta contaminación por residuos sólidos y que afecta al servicio ambiental del refugio de aves son los humedales. Como se describió en el capítulo 1, estos ambientes marinos se desarrollan en la parte oriente de la zona de estudio en la localidad de Guerrero Negro y tienen una interacción directa con la laguna Ojo de Liebre; su deterioro ambiental afecta la sostenibilidad de la laguna costera. Dicho deterioro se confirma en las figuras 3.10 y 3.11 de la presente investigación.

Afortunadamente, la afectación por residuos sólidos en los humedales negroguerrerenses sólo se presenta en las cercanías con la zona urbana a lo largo de una península artificial en la que se estableció parte del refugio de aves de Guerrero Negro. Este daño es evidentemente provocado por residuos domiciliarios y del viajero y se suma a los demás vertederos de basura de la localidad.

La población y el medio natural de la zona de estudio se encuentran amenazados por tres focos de concentración producto del inapropiado manejo de residuos: el basurero municipal, los vasos concentradores abandonados y el refugio de aves. Si se considera que Guerrero Negro se extiende sobre tan sólo 700 hectáreas y que éste se encuentra integrado en un sistema ambiental con la laguna Ojo de Liebre, las posibilidades de afectar no sólo al espacio local sino a la dinámica socioeconómica y ambiental del sistema se van incrementando.



Figura 3.10 Refugio de aves contaminado



Figura 3.11 Refugio de aves contaminado

FUENTE: fotografías tomadas en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011

3.2.1.4 Medición del impacto ambiental del suelo

La mayoría de las investigaciones acerca del impacto de las actividades antropogénicas en el suelo han sido realizadas a través del establecimiento de estándares medioambientales. Uno de estos indicadores se denomina *Valor Indicativo de Evaluación*, fue establecido por la Sociedad Pública Española de Gestión Ambiental IHOBE en 1993 (cfr. Anexo 1). Se desarrolla con la evaluación específica mediante un análisis de riesgos de dos grupos, emplazamientos que suponen un riesgo aceptable y emplazamientos que suponen un riesgo inaceptable. Los niveles utilizados para dicha investigación son definidos de la siguiente manera:

Nivel VIE-B: Se ha definido como el valor que se corresponde con la protección segura de al menos el 90 % de las especies del ambiente.

Nivel VIE-C: Se ha definido como el nivel de contaminante que produce efectos en el 50 % de las especies del ambiente.

Siguiendo la clasificación de la IHOBE, el impacto ambiental ocasionado por la presencia de terrenos contaminados con residuos sólidos y de un basurero a cielo abierto colocan a Guerrero Negro en un nivel VIE-C, ya que la amenaza incide no sólo en el aspecto social, sino que están expuestas la mayoría de las especies que participan en este sistema ambiental. Se convierte éste en un problema creciente que con el tiempo podría abarcar más extensión de suelo y generar mayor afectación por contaminación.

3.2.2 Problemática ambiental de las actividades productivas en Guerrero Negro

El desarrollo de las actividades económicas negoguerrerenses está estrechamente relacionado con la correcta conservación de los ambientes naturales y su establecimiento

como servicios ambientales. En este subcapítulo se analizará el grado de impacto ambiental que cada servicio ambiental ha generado sobre su recurso natural, la producción de sal, la pesca, el aprovechamiento recreativo del santuario de la ballena Gris y del Refugio de aves.

3.2.2.1 Problemática ambiental en la producción de sal

Esta actividad con sus diferentes procesos que la integran “ha requerido de sucesivas ampliaciones para llegar a su estado actual en términos de personal, superficie, infraestructura y equipos, a pesar de ello la salinera se encuentra adecuadamente estructurada, resultando en una actividad industrial funcional con el medio ambiente y su dinámica” (*Sánchez, 2000, pp.55-56*). La producción de sal bajo los esquemas actuales no impacta negativamente las condiciones ambientales del sistema lagunar.

Adicionalmente, la biología del proceso de producción de sal es una compleja trama de relaciones ambientales funcionales que genera procesos de una enorme productividad, mismos que sostienen una avifauna diversa. Sin embargo, existen costos y riesgos ambientales asociados a la operación de la salina que es necesario continuar monitoreando de manera responsable, como hasta la fecha se ha venido realizando por parte de la empresa y las autoridades ambientales a efecto de prevenir cualquier tipo de impacto nocivo sobre los recursos naturales.

Los factores de riesgo detectados se centran en la operación en la fase industrial, específicamente en la generación de salmueras y amargos y su disposición final, lavado de sal, carga y descarga de combustible, transporte de carga y contingencias meteorológicas como huracanes.

Dada la importancia económica y social de ESSA para la región, la empresa en conjunción con las autoridades municipales y de la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno sumaron esfuerzos para desarrollar un “Protocolo de Atención a Contingencias Ambientales” (*Kobelkowski, 2008*). En él, se determinaron dos tipos generales de amenazas, dadas las condiciones espaciales y productivas de las actividades negroguerrerenses que puedan afectar el sistema ambiental de la laguna Ojo de Liebre.

Por un lado se encuentran “las amenazas antropogénicas que determinan un impacto ambiental derivado del desarrollo de la Industria de ESSA a partir de tres factores” (*Kobelkowski, 2008, pág.17*). Estos factores son:

- Derrame de salmuera, producto del proceso de desecación solar de agua marina que genera altas concentraciones de sal en solución. Su vertimiento inadecuado a la laguna Ojo de Liebre afectaría considerablemente al ambiente marino.

- Derrame de lubricantes y combustibles, derivado del vertimiento incidental de sustancias tóxicas provenientes de embarcaciones en mal estado que dañen a las especies marinas.
- Naufragio y hundimiento de embarcaciones, resultado de percances y fallas mecánicas que actúen como agentes contaminantes del medio lagunar.

Se presentan también las “amenazas naturales, provenientes de fenómenos y procesos de origen biológico y físiconatural” (*Ídem*). En este protocolo se atiende a dos de ellas:

- Florecimiento de algas nocivas, originadas por el desarrollo de procesos bioquímicos provenientes del derrame de sustancias industriales y domésticas al sistema lagunar.
- A pesar de que los Huracanes no son tan frecuentes en latitudes como en la que se encuentra la zona e estudio de este trabajo, su interacción a través del aporte de fuertes vientos y grandes cantidades de agua, consideran un riesgo en el posible desbordamiento de los vasos contenedores de salmuera de ESSA y su posible vertimiento a Ojo de Liebre.

Como parte estructural del protocolo ambiental de Guerrero Negro se estableció una Unidad Coordinadora de Respuesta a Contingencias (UCRC), cuya función radica “en desencadenar una serie de procedimientos a fin de contener o dar solución a un evento ambiental. Sin embargo, en el anterior protocolo, esta Unidad de Respuesta actúa en base a la denuncia o alerta de la sociedad misma e inclusive de los responsables directos de la derrama de sustancias” (*Ibidem, pág.34*). No se establece el monitoreo constante del desarrollo de las actividades y fenómenos naturales de manera natural.

Los procedimientos del protocolo son: “en el caso de una derrama de salmuera que se contenga la misma en sus contenedores por parte del personal de manejo de equipo pesado de ESSA. Para un derrame de combustible se debe de igual forma tratar de contener el vertimiento a la laguna. Si llegara a ocurrir un hundimiento de embarcación, se determinará si hubo impacto ambiental en un kilómetro cuadrado en sentido de derrames tóxicos y de especies dañadas. Con la presencia de un huracán, se debe esperar a que el fenómeno meteorológico sucumba para posteriormente iniciar tareas de saneamiento de instalaciones. Finalmente al generarse algas tóxicas, se da a viso a las empresas y cooperativas pesqueras con el objetivo de evitar la salida al mercado de especies infectadas” (*Ibidem, pág.35*).

Es importante hacer notar el hecho de que el protocolo de contingencias ambientales sólo involucra las amenazas a las que está expuesta la laguna Ojo de Liebre, como consecuencia de las actividades de ESSA, más no integra a las demás amenazas ambientales de la localidad ni a los espacios vulnerables existentes.

3.2.2.2 Problemática ambiental en la pesca

La laguna Ojo de Liebre es cede del santuario de la ballena Gris, las actividades de pesca que en ella se realizan naturalmente se desenvuelven dentro de una legislación más estricta que obliga a su continua vigilancia y ordenamiento a favor de la conservación del ambiente. Prueba de ello se comentó en el capítulo primero, ya que se da un cese de actividad pesquera en Ojo de Liebre durante la temporada de crianza de ballenas que va del 15 de diciembre al 15 de abril de cada año.

A pesar de ello, la pesca furtiva “es una actividad que impacta directamente en las pesquerías de callo de hacha, langosta y almeja Pismo de la laguna” (*Sánchez, 2000, pág.53*). Asimismo, eventualmente se concentran en las inmediaciones de la laguna grupos de pescadores ilegales que impactan negativamente las pesquerías de abulón y langosta de las cooperativas pesqueras. Igualmente el furtivismo sobre las tortugas es notable, ya que de esta zona se surte un mercado eventual de carne de tortuga para las Ciudades de Tijuana y Ensenada en B.C., y Hermosillo.

En su conjunto la pesca ilegal y el cese de actividades durante cuatro meses en Ojo de Liebre que implica la intensificación de la actividad en las lagunas aledañas que pertenecen al sistema lagunar Guerrero Negro (Laguna Guerrero Negro y Laguna La Manuela), afecta la recuperación de las poblaciones de las especies de interés.

Al contrario que en la problemática ambiental de la producción de sal, no se cuenta con un programa de vigilancia en forma que administre la correcta dinámica de la producción pesquera dentro de una Reserva Natural, a pesar de que se cuenta con un Comité de Técnico de Producción Pesquera y Vigilancia. Tampoco se tiene un protocolo de atención a contingencias para el caso de una alteración considerable en las poblaciones faunísticas. Inclusive, es tan grande la extensión lagunar en comparación con la estructura urbana e industrial, que se dificulta la vigilancia marítima de la pesca ilegal.

3.2.2.3 Problemática ambiental en el turismo

Guerrero Negro presta servicios turísticos dedicados a la observación de ballenas, visitas a la Salinera, visitas al refugio de aves y recorridos a las pinturas rupestres localizadas en la Sierra de San Francisco.

Respecto al turismo, la observación de ballena Gris se presenta como una actividad rentable que se desarrolla dentro del área. En la actualidad se encuentra bien ordenada y cumple a satisfacción con las disposiciones establecidas en la norma de observación de ballenas *NOM-131-ECOL-1998*, cuya aplicación es muy estricta.

La única problemática ambiental que se puede considerar se desarrolla dentro de las actividades turísticas es la generación de basura de tipo viajero que es arrojada por los

visitantes hacia la laguna y el suelo, a pesar de que las empresas prestadoras de servicio notifican a los usuarios la importancia de mantener limpio el ambiente negroguerrerense. Prueba de ello es la presencia de basura de este tipo (latas, kleenex, papel) en el medio acuoso y terrestre. En los viajes de observación de ballenas es menos frecuente la contaminación por parte de los turistas, debido a la utilización de embarcaciones pequeñas; así los encargados del recorrido vigilan con mayor facilidad el cumplimiento de la norma, situación diferente al refugio de aves en el cual es posible acceder en vehículos particulares, se establecen pequeños campamentos de observación y por tanto no se genera la acumulación de residuos y desechos con mayor facilidad.

3.2.2.4 Problemática ambiental en el Refugio de aves

Sin lugar a dudas, el refugio de aves que se desarrolla en la sección costera de los humedales que se establecen al norte de la laguna Ojo de Liebre se convierte en el servicio ambiental más alterado y con más vulnerabilidad de todos.

En primer lugar es el espacio natural que mayor acumulación de basura presenta, debido a la nula vigilancia que existe sobre el desarrollo de las actividades de observación por parte de turistas, además de localizarse a una distancia considerable de la zona urbana de Guerrero Negro. Pareciera que la labor de cuidado y limpieza de esta sección lagunar se deja como última prioridad ambiental. La afectación de este ambiente podría tener implicaciones en la dinámica del sistema Ojo de Liebre, pues varias de las especies de aves participan activamente en los procesos biológicos regionales.

Un caso particular que parte del refugio de aves y que se ha convertido en un conflicto ambiental para la zona urbana de Guerrero Negro es el gavilán pescador *Pandion haliaetus* "quien se distribuye principalmente en el hemisferio norte, entre los 45º y 65º de latitud, es un rapaz grande (55 cm, 150 a 180 cm de envergadura), especializado en atrapar peces en picada, tiene el cuerpo blanco lechoso, con jaspes marrones en la parte baja del cuello y del pecho que permiten identificarla aun a grandes distancias" (Sanz, 1997, pág.89). El manto lo tiene marrón oscuro., tiene un antifaz marrón que separa la garganta blanca de la cresta blanca, la cola tiene una banda marrón ocre y es de tamaño mediano ancho.

El gavilán pescador tiene la costumbre de hacer sus nidos en altos cerca de la costa, como podría ser el caso de un árbol costero. Sin embargo, han desarrollado un gusto por la construcción de nichos en los postes de luz de la zona urbana e industrial de ESSA en Guerrero Negro. La necesidad de reubicar al ave en secciones que no conlleven al riesgo que representan los nidos fabricados con ramas en las instalaciones eléctricas, llevó a la puesta de postes de madera en la costa norte de Ojo de Liebre a lo largo de los vasos cristalizadores de ESSA y en el refugio de aves; una de estas estructuras se aprecia en la imagen 3.12. Aun así, pareciera que la predilección de esta ave se centra en los postes eléctricos. El riesgo que esto genera sigue presente, pues durante la práctica de campo

(marzo 2011) se logró fotografiar a un gavilán pescador instalado como otros tantos en el servicio eléctrico, esta imagen corresponde a la 3.13.



Figura 3.12 Postes artificiales para gavilán Pescador

FUENTE: fotografía tomada en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011



Figura 3.13 Nido de gavilán Pescador en poste de luz

FUENTE: fotografía tomada en práctica de campo, Guerrero Negro, Marzo 2011

3.3 La Problemática económica en Guerrero Negro

El sistema ambiental Guerrero Negro estructura un motor económico que no sólo da sustento a la localidad, sino también es generador de producción nacional para exportación a través de ESSA. Como se mencionó en capítulos anteriores, todos los servicios ambientales que se plantean en esta investigación tienen como sustento de materia prima a los recursos naturales que proporciona Ojo de Liebre. Un impacto ambiental que desembocara en la alteración del equilibrio ecológico de la laguna producido por una inadecuada dinámica en el ordenamiento de las actividades económicas de la zona, llevaría gradualmente a la insostenibilidad y posterior pérdida de estos servicios ambientales, dañando considerablemente la estabilidad económica social de Guerrero Negro.

Tanto la producción de sal, la pesca, la llegada de la ballena Gris y la convivencia de aves, dependen directamente del adecuado manejo de los recursos naturales marinos de Ojo de Liebre, a través del correcto aprovechamiento y procesamiento para lograr la conservación de estos servicios ambientales.

Quizá el servicio ambiental que menor impacto tenga con el gradual deterioro ambiental sea la producción de sal, no sólo por su firme estructura industrial o por la importancia económica que representa, ni siquiera por la atención que recibe por parte de la autoridad. Este servicio ambiental tiene más probabilidades de sobrevivir porque el recurso que utiliza, el agua de mar, que es de los últimos elementos en degradarse negativamente, debido a su constante reciclaje por el flujo de corrientes oceánicas.

Por otro lado el presupuesto que otorga el gobierno federal para ser regulado y empleado a través de la SEMARNAT con fines de protección al ambiente para el estado de Baja California SUR es de 16 970, 600 pesos para el 2011, considerando que la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno representa un espacio con grandes necesidades de ordenamiento y recuperación “se le destina el 15% de ese presupuesto para la conservación, pero sólo el 10% del presupuesto asignado a la Biósfera se emplea para los programas ambientales de Guerrero Negro, se aproximaría a unos 300 000 pesos. El otro 65% se utiliza en el área de Los Cabos, La Paz y en proyectos de análisis y propuestas de aprovechamiento de recursos del mar de Cortés” (INEGI, *Perspectiva estadística 2011*).

Es evidente que el presupuesto adjudicado a la problemática ambiental de Guerrero Negro no es suficiente para llevar a cabo todos los procesos de gestión y vigilancia que se requieren para permitir un funcionamiento sostenible y adecuado del sistema ambiental que articula con Ojo de Liebre. No es sorpresa que los proyectos de regulamiento ambientalista estén dirigidos a las actividades industriales más estructuradas y poderosas de la localidad; ESSA y la Industria turística. Se deja incluso de lado a la pesca sin considerar que es la segunda actividad que sostiene económicamente a

las familias negroguerrerenses, representa al 34.8%, como se muestra en la figura 1.7 del capítulo 1.

Otro elemento que se adhiere a la problemática económica de Guerrero Negro es su nivel de pobreza, ya que como indican los datos en la figura 1.4 del capítulo 1, la localidad se presenta con una población en la que el 69% percibe un ingreso equivalente de 1 a 3 salarios mínimos, tan sólo el 8% de la población percibe ingresos mayores a 7 salarios mínimos (empleados de ESSA, propietarios de empresas turísticas y autoservicios).

Para determinar el grado de pobreza de Guerrero Negro se utilizará el método de “Índice de Pobreza Humana (IPH-2)” establecido en 1998 por la ONU para los países en vías de desarrollo (*cfr. Anexo 2*), a partir de la siguiente fórmula:

$$IPH-2 = \left[\frac{1}{4} (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha + P_4^\alpha) \right]^{\frac{1}{\alpha}}$$

P1: Probabilidad al nacer de no sobrevivir la edad 60 (100x)

P2: Tasa de analfabetismo adulto

P3: Población por debajo de la línea de pobreza (50% de la mediana del ingreso por hogar ajustado)

P4: Tasa de desempleo de largo plazo (más de 12 meses sin trabajo)

α : 3

Aplicados los datos estadísticos que presenta la condición socioeconómica de Guerrero Negro en la fórmula anterior, se obtendrán los siguientes resultados.

$$\begin{aligned} IPH-2 \text{ (Guerrero Negro)} &= \left[\frac{1}{4} (0.0113 + 4.5^3 + 69^3 + 62.8^3) \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{1}{4} (0.0000013 + 91.125 + 328509 + 247673.15) \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{1}{4} (576273.27) \right]^{1/3} \\ &= [144068.31]^{1/3} \\ &= \underline{\underline{52.42}} \end{aligned}$$

P1: 0.011% “Mortandad de infantes en BCS” (*INEGI, Perspectiva estadística BCS*)

P2: 4.5% “Analfabetismo en Guerrero Negro” (*UABS, 2004, pág.30*)

P3: 69% “Media: 3 salarios Mínimos” (*Ibidem, pág.27*)

P4: 62.8% “Población fuera de la PEA” (*Ibidem, pág.30*)

El valor obtenido de la fórmula anterior y aplicada a los datos estadísticos de Guerrero Negro, arroja un 52.42% que representa el porcentaje de miseria en la localidad, derivado de su organización socioeconómica que presenta: los bajos salarios, una alta tasa de desempleo y una estructura de servicios deficiente. Su nivel se encuentra cercano al porcentaje de nivel de pobreza que ocupa la república mexicana que es del 47%, como se muestra en la tabla de índice de pobreza nacional (*cf. Anexo 2*).

El índice de pobreza en Guerrero Negro dista notablemente del porcentaje obtenido para la ciudad capital del estado bajacaliforniano La Paz que presenta un 39.32% de miseria. El hecho de que la ciudad capitalina “desarrolle un menor índice de pobreza se determina por el grado de organización industrial marítima y de comercio que estructura” (*INEGI, Perspectiva estadística 2011*); existe entonces en La Paz un mayor porcentaje de participación en la PEA. Por otro lado se podría comparar a la pobreza que sufre la localidad negroguerrerense con la del país nicaragüense (*cf. Anexo 2*).

Aunada a la pobreza, la migración eleva la tasa de crecimiento al 4.3%, por parte de individuos de las regiones más pobres de México (*se observa en la gráfica 1.5 del capítulo 1*) que ven en Guerrero Negro una posibilidad de crecimiento ante el desarrollo de ESSA y el turismo. Con este crecimiento se vislumbra a una población que tiende a la expansión social y territorial; requerirá abarcar con el tiempo un mayor espacio socioconstruido ya su vez demandará un mayor consumo de servicios e insumos.

El crecimiento poblacional de Guerrero Negro llevará al aumento de la pobreza, ya que las actividades productivas desempeñadas no son tan vastas como para prever la integración de más personal, esto debido a que no existe un planteamiento real de aprovechamiento de recursos y espacios definido para la localidad y por tanto de una expansión de la industria a su máxima capacidad de manera sostenible. La generación de pobreza siempre va de la mano con el descuido y deterioro ambiental. Considerando que el sistema ambiental Guerrero Negro depende de la sostenibilidad de los recursos naturales, la problemática económica se convierte en otra amenaza para el sistema. Es necesario entonces la búsqueda de una solución integral.

3.4 Diagnóstico del impacto ambiental y sus efectos en la economía de Guerrero Negro

Con base en el análisis de impacto ambiental y económico que se realizó en este capítulo, se procederá a establecer un diagnóstico espacial de la zona de estudio que determine el nivel de sostenibilidad ambiental y económica que presenta cada uno de los servicios ambientales de Guerrero Negro, la producción de sal, la pesca y el turismo de avistamiento de ballenas y de aves.

3.4.1 La funcionalidad de los Servicios Ambientales de Guerrero Negro

El objetivo fundamental de la funcionalidad espacial es la sostenibilidad de los sistemas tanto a medio como a largo plazo, siendo de gran consideración el estudio de los tres aspectos esenciales del espacio, el económico, el social y el ambiental. En ese sentido, la economía pretende maximizar el bienestar humano dentro de las limitaciones del capital y las tecnologías existentes. El ambientalismo hace especial hincapié “en preservar la integridad de los subsistemas ecológicos con el fin de asegurar la estabilidad mundial y, por último, la sociología recalca que los agentes clave son los seres humanos, siendo su esquema de organización social fundamental para encontrar soluciones viables que permitan encontrar el desarrollo sostenible” (*Duran Romero, 2008, pp.3-6*).

La interacción entre la sostenibilidad económica, ambiental y social supone plantearse la búsqueda de un equilibrio entre la eficiencia económica, la equidad social y el control del deterioro ambiental.

3.4.2. Medición de la sostenibilidad ambiental en Guerrero Negro

Una herramienta especializada en México para la medición de la sostenibilidad ambiental es el Producto Interno Bruto Ecológico (PIBe), éste permite medir el impacto ambiental por el agotamiento y la degradación que sufren los recursos naturales de un área específica.

De acuerdo con el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) para calcular el valor del PIB ecológico se deben definir primero los recursos naturales cuyo deterioro y/o consumo durante el proceso productivo representan un costo cuantificable que resta valor al PIB.

En los costos por agotamiento se incluyen recursos naturales sobre los que se puede saber su disponibilidad; “el agotamiento es consecuencia de la inadecuada explotación, desgaste o pérdida de calidad de los recursos naturales, como en el caso de los recursos forestales y el agua subterránea” (*INEGI, 1998*). En los costos por degradación se incluyen recursos sobre los que es imposible conocer su disponibilidad; estos costos registran el deterioro cualitativo de los recursos naturales debido a la contaminación, por ejemplo la erosión del suelo o la contaminación del aire, suelo y agua.

El PIB ecológico se calcula restando del valor del PIB la estimación de los costos de agotamiento y degradación de los recursos naturales.

Hoy en día, los costos por agotamiento de los recursos naturales se han mantenido en alrededor de un punto porcentual del PIB, en tanto que los costos por degradación ambiental son casi una décima parte del PIB. Así, mientras la suma de estos costos se aproxima al 10% del PIB, el gasto para la protección ambiental asciende en

teoría a medio punto porcentual, en donde más de la mitad representa gasto corriente(*cf.* Anexo 3). La determinación del PIB ecológico se diseñará a partir de la siguiente fórmula:

$$PIBe = PIB - (CAg + CDg)$$

PIB: Producto Interno Bruto

PIBe: Producto Interno Bruto Ecológico

CAg: Costos por Agotamiento Ambiental

CDg: Costos por Degradación Ambiental

Fórmula aplicada con datos estadísticos económicos de PIB, proporcionados por el INEGI:

$$PIBe \text{ (Guerrero Negro)} = PIB \text{ (Guerrero Negro)} - (CAg + CDg)$$

PIBe = PIB (53 millones) – CAgCDg (5 millones)

PIBe = 48 millones

PIB (México 2010) = 1, 560, 584 millones de dólares

PIB (BCS) = 674 millones de dólares (0.43% del PIB Nacional)

PIB (GN) = 141 millones de dólares (21% del PIB estatal)

CAg y CDg = 11 millones de dólares (7.9% del PIB GN)

Presupuesto para conservación ambiental de GN = 30000 dólares (0.027% del PIB GN)

(INEGI, *PIB por Entidad Federativa, 2010*)

Se determina entonces que el PIBe para la localidad de Guerrero Negro es del 90%, es decir que 7.9% del egreso económico generado por las actividades productivas se destina a la compensación de los costos por agotamiento ambiental, entre los que destacan el suministro de agua que representa una escases característica del clima de la zona negroguerrerense, el suministro de luz, el suministro de alimentos y bebidas que en un 90% no son generadas al interior de la localidad. También se podría considerar el costo de mantenimiento de las instalaciones de ESSA para su correcto mantenimiento, así como los costos de mantenimiento urbano de Guerrero Negro. En cuanto a costos por degradación ambiental se encuentran la contaminación por residuos sólidos de diversos terrenos y la existencia de un basurero al aire libre que genera la pérdida gradual del suelo e inclusive la contaminación de mantos acuíferos de la laguna costera.

En sentido estricto de sostenibilidad se puede reconocer a la producción de sal por parte de ESSA como una actividad sostenible, ya que su operación no daña el medio ambiente, al ser la sal un recurso renovable y controlable; además su ingreso anual por venta de tonelaje es inmenso: de este modo, ESSA estructura al motor económico y social que representa el pilar más importante para Guerrero Negro. Las amenazas que pudieran desarrollar una contingencia ambiental son el derrame de salmuera y el abandono de vasos concentradores y cristalizadores que favorecen la creación de basureros clandestinos. Sin embargo, estas amenazas representan un riesgo menor que puede ser

perfectamente atacado con ayuda los planes de prevención que la estructura de dicha empresa ostenta.

En el caso de la pesca, se establece un servicio ambiental con una sostenibilidad baja, esto es consecuencia de la merma económica que la pesca ilegal y el cese de operaciones que se da en la temporada de ballenas. Desde el aspecto ambiental la pesca en Guerrero Negro es la causante de la formación de cerros de basura de conchas de la almeja Mano de León. Además no se lleva un control real sobre las poblaciones de las especies consumidas en las lagunas que sirven de compensación durante la temporada de cese (La Manuela y Guerrero Negro), de este modo se podría estar afectando a las comunidades de fauna de las lagunas aledañas.

El turismo se considera una actividad medianamente sostenible, ya que por un lado se sigue con firmeza la normatividad ambiental vigente en cuanto a la actividad de observación de ballenas, mientras que en el refugio de aves no se vigila el cumplimiento de la legislación federal en su totalidad.

Económicamente el turismo negroguerrerense configura una Industria altamente remunerada con la limitante de que el sector turístico no tiene la suficiente demanda en la región como para poder crecer a su máxima capacidad. Los elementos que han entorpecido el desarrollo turístico en la localidad son factores de tipo nacional e internacional. En el caso de los factores nacionales se encuentra “la inseguridad que se desarrolla en las provincias mexicanas por parte de grupos de conflicto político, aunado a la limitada infraestructura de comunicaciones en aeropuertos y carreteras que dificultan la llegada de turistas, también la nula publicidad turística para promocionarse externamente y la carencia de servicios básicos para viajeros que se ofrece. En sentido internacional la crisis económica de Estados Unidos resulta en una disminución en el número de visitantes. La afectación al turismo se vuelve devastadora, si se considera que el 95% del turismo en Guerrero Negro es de tipo estadounidense” (*Delegación municipal Guerrero Negro, 2011*).

Capítulo 4. Propuesta para un Aprovechamiento Sostenible de los Servicios Ambientales Marinos en Guerrero Negro

Después de realizar la investigación bibliográfica en torno al tema y de analizar los datos comparativamente entre el impacto ambiental que sufre el sistema Guerrero Negro y las condiciones actuales que guardan los servicios ambientales, es necesario el planteamiento metodológico que proponga una solución concreta en la funcionalidad ambiental del lugar, con base en el equilibrio sostenible y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales que en la actualidad proporciona.

4.1 Elementos existentes para la sostenibilidad de Guerrero Negro

Como se ha explicado con anterioridad, la sostenibilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Uno de los principales retos es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social.

La justificación del desarrollo sostenible proviene tanto del hecho de tener unos recursos naturales limitados susceptibles de agotarse, como una creciente actividad económica sin más criterio que el económico produce, en escala local y planetaria, considerables problemas medioambientales que pueden llegar a ser irreversibles.

Guerrero Negro se establece a modo de un sistema ambiental en donde el desarrollo socioeconómico necesariamente requiere de una búsqueda de sostenibilidad. Este equilibrio articula tres elementos de participación:

- a) Económico
- b) Social
- c) Ambiental

Éstos componentes tienen cierto nivel de organización, pues son dependientes unos de otros, ya que comparten un mismo espacio al interrelacionarse. Asimismo, tanto para el sector social como para el económico, los elementos ambientales resultan vitales, ya que como recursos naturales representan la base de insumos para el desarrollo productivo. Para el componente económico, el aspecto social es indispensable porque simboliza la fuerza productiva y administrativa que dan sustento a las actividades industriales. Por último el factor ambiental es dependiente del económico y social, al llevarse a cabo programas y financiamientos de conservación y recuperación.

A partir de la investigación e interpretación de datos a lo largo del presente trabajo, se logra establecer un esquema representativo que involucra no sólo los puntos de impacto ambiental que sufre el sistema negroguerrerense, sino también una relación de todos los elementos sociales, económicos y ambientales con los que se cuenta para intentar así, dar una solución a la necesidad de generar una sostenibilidad a favor de todos los componentes de dicho sistema.

Un punto importante a destacar en esta investigación es la interrelación y dinamismo que llevan a cabo los cuatro servicios ambientales de esta zona:

- a) Producción de sal
- b) Pesca
- c) Turismo de observación de ballenas
- d) Turismo de observación de aves

Estos servicios tienen una importancia económica jerárquica es decir, algunos de ellos son mayores en importancia económica como la producción de sal y el desarrollo del turismo; se consideran además parteaguas estratégicos que sirven como detonantes del aprovechamiento sostenible, al participar activamente en la dinámica económico – ambiental.

A continuación se enlistan las características descriptivas de los elementos recuperables de cada esfera del sistema (económico, social y ambiental), con el objetivo de contar con bases estructurales que permitan la formulación de una propuesta de aprovechamiento sostenible.

4.1.1 Elementos sociales

Los elementos sociales del sistema Guerrero Negro están conformados por la población civil y las autoridades municipales. Un dato relevante que se observó durante la práctica de campo para el presente trabajo (*marzo 2011*) fue el encontrarse con un flujo de comunicación muy bien establecido entre las autoridades y la sociedad, derivado principalmente del tamaño pequeño de la localidad y de una inevitable incorporación de todos los componentes sociales hacia el sistema.

En el flujo de comunicación se encuentran todos los programas de participación ciudadana en cuanto al fomento cultural de la conservación ambiental, a través de la impartición de la educación escolar, también de la educación cívica colectiva, a base de comunicados y asambleas. A pesar de que no se han logrado mitigar las amenazas ambientales y de que sólo se cuenta con un solo plan de contingencia especializado para las actividades de ESSA, se cuenta en contraparte con una sociedad relativamente organizada y consciente de la formación interna ambiental del sistema.

Se puede decir que el sistema ambiental Guerrero Negro integra a una población articulada productivamente hacia los servicios ambientales locales, cuenta además con un bajo índice de analfabetismo del 4.5% al considerar el tamaño de la localidad, se observa en la gráfica 1.2 del primer capítulo.

Se tiene entonces a una colectividad social capaz de participar en una dinámica de superación, para llegar a una meta de sostenibilidad de recursos; que supondría un crecimiento socioeconómico ordenado y un desarrollo social que mejoraría gradualmente la calidad de vida.

4.1.2 Elementos económicos

La estructura económica de Guerrero Negro está detalladamente plasmada en el capítulo 1, del cual se puede recuperar la posición de ESSA como formadora y sostenedora de los bienes socioeconómicos regionales. Cabe señalar que el desarrollo de la pesca y de los establecimientos de autoconsumo nace de la obligación de proveer una red de servicios generales para el óptimo desempeño de la actividad industrial de la sal. El turismo se generó como una actividad alternativa para aprovechar el servicio ambiental del santuario de ballenas. Prácticamente se tiene a todas las actividades económicas negroguerrerenses en una posición periférica ante el control mayoritario regional de ESSA.

ESSA llega al punto de participar en prácticamente todas las actividades culturales y ambientales del sistema y registra una aportación monetaria y científica que se suma al bajo presupuesto federal destinado a la conservación ambiental. En este sentido, la aportación de la salinera proporciona un elemento socioeconómico de gran importancia que puede ser incluido desde el aspecto económico, como un capital de participación en el desarrollo de un modelo de sostenibilidad ambiental para el sistema Guerrero Negro.

4.1.3 Elementos ambientales

Al interior de los humedales y del espacio urbano se contemplan diversos terrenos contaminados. Estos espacios tienen el tamaño y el grado de contaminación suficiente para ser recuperados y reordenados en espacios positivos para el ambiente. De igual forma el basurero municipal pudiese ser tratado para dejar de participar como amenaza para el sistema. El ordenamiento en el manejo de los residuos sólidos favorecería la conservación de manera sostenible, al reducir drásticamente el impacto ambiental que deteriora el sistema.

Inclusive la problemática ambiental que representan los cerros de conchas de Mano de León tienen un potencial económico desperdiciado (este punto en específico se describirá en este capítulo más adelante) que podría insertarse participativamente en el aprovechamiento de recursos.

Los terrenos contaminados representan un potencial espacio de recuperación paisajística que podría incluso permitir la inserción de otros servicios ambientales con fines de sostenibilidad en el sistema como pueden ser el turismo y el desarrollo de la acuicultura.

La pesca tiene muchas limitantes que van desde la falta de tecnología y organización comunal, hasta la problemática política del cese de operaciones para permitir el pleno desarrollo de crianza de ballenas. En cambio, se cuenta con especies locales de alto valor comercial como la almeja Mano de León y la almeja Chocolate. La búsqueda de nuevos espacios de producción pesquera se vislumbra como una alternativa directa a la problemática económica de este sector.

Por parte de ESSA se cuenta con el mayor número de postes artificiales para el gavián Pescador, a fin de mitigar la problemática en el tendido eléctrico y las consecuencias que el asentamiento del ave en los postes eléctricos urbanos ocasiona. En cuanto a la producción de sal, sencillamente dicho mineral considera a un componente ambiental completamente sostenible y que se adhiere al sistema de forma ecológica.

El turismo resulta ser el elemento tanto ambiental como económico de mayor relevancia para la sostenibilidad del sistema ambiental Guerrero Negro. Éste considera a una industria limpia, gracias a sus emisiones mínimas de residuos contaminantes durante el desempeño de sus actividades; tiene además el potencial para crecer rápidamente dadas las condiciones espaciales presentes. El ecoturismo es por tanto la actividad negroguerrerense característica, ocupa instalaciones mínimas y el equipo que utiliza para desarrollarse impacta moderadamente al medio.

Si se considera a México como un país en el que el turismo juega un papel fundamental en la economía nacional y que Guerrero Negro se diseña a manera de un punto de interés turístico especialmente para los estadounidenses, se configura entonces el sector ecoturístico negroguerrerense como un detonador económico que puede además ordenarse desde una perspectiva sostenible ambiental.

Así, esta industria se insertaría a la búsqueda de aprovechamiento de recursos, al fungir de modo receptor económico, mediante la conformación de un complejo de servicios orientados a la explotación espacial de recursos de manera funcional y conservatoria. La pesca y los humedales se considerarían servicios ambientales que podrían embonar y beneficiarse con el crecimiento cuidadoso del turismo, al tener la posibilidad de empalmar las actividades económicas en un mismo espacio y tiempo.

Para lograrlo, se observa que se tiene un detonador económico que en el caso del sistema ambiental Guerrero Negro es el ecoturismo, además de actividades económicas interrelacionadas espacialmente y un sitio con fisiografía adecuada para dar cabida a un ordenamiento sostenible. Se construye entonces un modelo de sostenibilidad en el que se tiene a los cuatro servicios ambientales de Guerrero Negro desarrollándose en un mismo

espacio geográfico, sometidos ante la necesidad de obtención de recursos de la laguna Ojo de Liebre, en donde la economía obtiene su mayor productividad a través de la optimización de todos los elementos existentes y el medio natural es respetado y monitoreado a fin de mantenerlo a futuro.

En este modelo se puede decir que ESSA y la producción de sal se convierten en un apartado del sistema al alcanzar cierta autonomía en los tres aspectos (económico, social y ambiental), al desenvolverse como una pequeña ciudad que inclusive produce su propia energía eléctrica. Sin embargo, pertenece al sistema ambiental y debe hacerse partícipe de los cambios o configuraciones que pudiera sufrir este sistema, principalmente en sentido de dinámicas para las actividades productivas y recuperación paisajística.

4.2 El Ordenamiento Ecológico Marino (OEM) como instrumento metodológico para lograr el aprovechamiento sostenible de los recursos en Guerrero Negro

El Ordenamiento Ecológico Marino representa un instrumento de carácter normativo ambientalista. En él se vierte la intención de generar una organización espacial de las actividades productivas económicas de un sistema ambiental, a base de una utilización ordenada de los recursos naturales para obtener así una sostenibilidad funcional que minimice los conflictos de interés de tipo socioeconómico y natural. Este Instrumento consta de cuatro etapas de procedimiento que están detalladas en el marco normativo del capítulo 2.

Su metodología será entonces aplicada a los componentes espaciales de Guerrero Negro a fin de generar una propuesta de desarrollo sostenible, con base en el análisis e interpretación de las posibilidades que entregan las piezas de este sistema costero. Dicha metodología se puede apreciar en la figura 4.1.

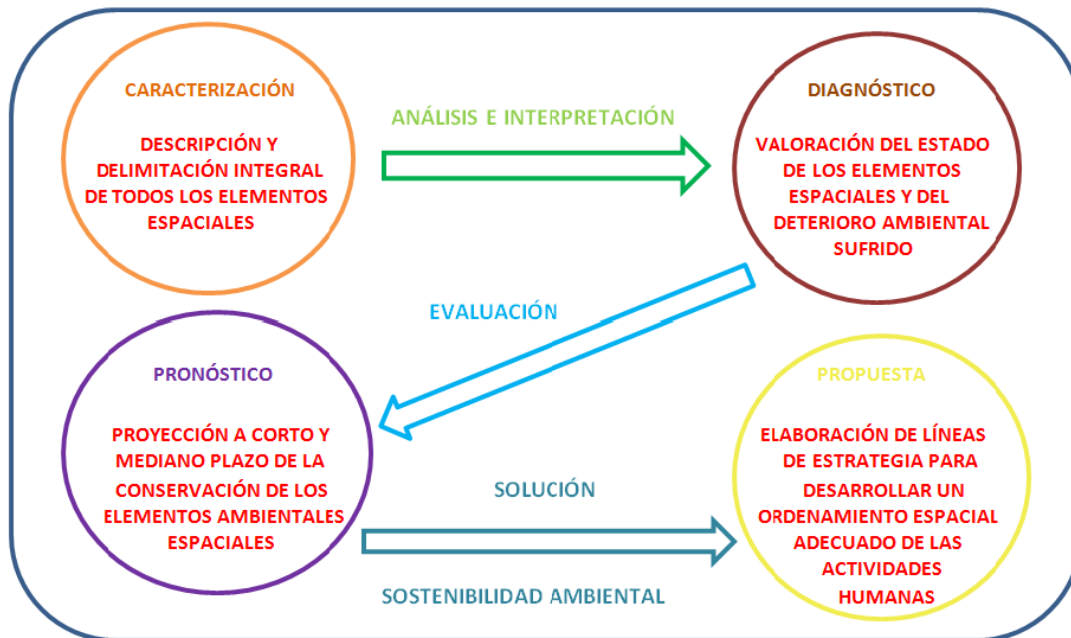


Figura 4.1 Fases del Ordenamiento Ecológico Marino

FUENTE: elaboración propia, con base en el análisis del desarrollo de la metodología del OEM

4.2.1 Caracterización

El sistema ambiental Guerrero Negro se configura como un espacio litoral que da cabida a diversos elementos humanos y naturales que a su vez configuran una estructura socioeconómica erigida sobre un ambiente lagunar costero. Se desarrolla entonces, una dinámica productiva con base en el establecimiento de cuatro servicios ambientales generales:

- a) Producción de sal
- b) Pesca
- c) Aprovechamiento recreativo del santuario de la ballena Gris
- d) Aprovechamiento recreativo del refugio de aves.

Estos servicios ambientales derivan de la existencia de componentes naturales característicos de la composición fisiográfica regional costera, comprenden la base de insumos para la industria como también diseñan gran parte del paisaje geográfico.

Guerrero Negro se articula socialmente a modo de un espacio urbano de servicio para las necesidades funcionales de ESSA, a través del desarrollo de diversos establecimientos comerciales menores. Por otro lado la existencia de servicios ambientales de gran interés ecológico como el santuario de la ballena Gris motivó la creación de una pequeña industria turística.

La pesca es un recurso evidente para una sociedad costera y ésta se establece como actividad de gran interés para el sustento de muchas familias negroguerrerenses.

La economía de la localidad es menor, ya que la millonaria producción de ESSA sólo se ve reflejada en el PIB municipal y estatal, sin repercutir directamente en la calidad de vida de todos los habitantes; se subsiste contrariamente gracias al turismo, la pesca y los micronegocios. La población se presenta como una sociedad con un perfil alto de pobreza, como se observa en los resultados obtenidos con base en el cálculo de Índice de Pobreza Humana asentados en el capítulo 3, además de reportar un crecimiento poblacional inducido por el flujo migratorio nacional que muestra la gráfica 1.4 del capítulo primero.

Se configura entonces, un sistema en cuyo espacio se vinculan actores sociales, económicos y ambientales que se interrelacionan a través del establecimiento de una sociedad urbana joven que emplea los elementos biológicos ambientales a favor del desarrollo socioeconómico regional. “Este espacio se compone de 59,000 hectáreas de laguna costera, 3000 hectáreas de instalaciones para la producción de sal y 700 hectáreas que ocupa la zona urbana” (Sánchez, 2000, pág.14).

4.2.2 Diagnóstico

El sistema ambiental de la zona de estudio presenta diversos puntos naturales económicos y sociales que se convierten en amenazas para la funcionalidad integral. En el aspecto social se constituye una población pobre con recursos e infraestructura básica y con un alto índice migratorio que busca participar de la economía negroguerrerense. Se cuenta en este sentido con una población en mayor porcentaje fuera de la actividad productiva, constituyéndose una base de fuerza de trabajo pasiva ante una expansión industrial que no genera empleos suficientes para sostener al total de las familias existentes.

Desde el aspecto económico se tiene como amenaza a la pobreza, representada por:

- a) Los ingresos monetarios.
- b) Carencia de servicios y productos que se comercializan interna y externamente.
- c) Asimismo, La pesca que considera a la actividad económica de mayor soporte para la familia negroguerrerense no llega a un grado de sostenibilidad adecuado que cumpla con las necesidades locales.
- d) El turismo que se erige como industria alternativa, no logra captar el mercado deseado para acrecentar la economía de la localidad.

Existen variables que afectan el desempeño económico, tal es el caso del aislamiento geográfico y de vías de comunicación que sufre Guerrero Negro, la falta de una eficiente red de servicios comerciales internos y la total desatención a la publicidad internacional con motivos de ecoturismo.

En relación al aspecto ambiental, podemos señalar las siguientes amenazas para la población urbana u rural:

- a) Acumulación de residuos sólidos a cielo abierto que deriva en la contaminación de los servicios ambientales por basura y por la infiltración química de ciertos residuos hacia los pocos cuerpos de agua subterránea que esta zona árida posee.
- b) Falta de organización paisajística y funcional de diversas áreas naturales,
- c) Falta de presupuesto para favorecer la conservación de espacios biológicos protegidos que ha dado como resultado la inserción de focos de infección que podrían ser considerados como zonas de riesgo para especies florísticas y faunísticas locales y migratorias.

4.2.3 Pronóstico

En diversas ocasiones a lo largo de esta investigación se ha planteado el hecho de que Guerrero Negro establece como sistema correlaciones de dependencia directas entre todos los componentes integrados. De esta forma, la generación de amenazas en cualquier rubro (económico, social o ambiental) terminará por afectar la estabilidad de todo el sistema. Como se observó con anterioridad, la zona de estudio presenta amenazas en las tres esferas espaciales; se tiene entonces un riesgo latente que transforma en vulnerables a diferentes elementos.

El riesgo de mayor importancia es el ambiental, ya que la generación y acumulación de residuos es un problema creciente a diario, su expansión destapará nuevos conflictos regionales que inclusive podrían incrementar su interacción con el sistema al tener un mayor acercamiento con los servicios ambientales. Si se agrega el elemento de la migración y la pobreza el grado de vulnerabilidad por exposición a la contaminación del suelo y del agua será cada vez mayor.

En casi 60 años de existencia de la localidad se ha provocado un deterioro ambiental considerable, tomando en cuenta la poca extensión territorial y el número de habitantes de la población. Al ser un sistema alejado de los servicios, del comercio y de la infraestructura de ciudades de mayor complejidad socioeconómica, como el caso de La Paz, Baja California Sur, se requiere dar prioridad a un aprovechamiento correcto de los recursos que se tienen para lograr así una sostenibilidad ambiental.

Si no se implementa un modelo de aprovechamiento y recuperación del sistema en el corto plazo, se pronostica una tendencia hacia un deterioro ambiental que llevará a la gradual pérdida de los servicios ambientales, posteriormente se pasaría al desmantelamiento urbano de Guerrero Negro

4.2.4 Propuesta

El objetivo primordial del OEM es establecer modelos que permitan el óptimo desempeño de las actividades productivas, al mismo tiempo que una pronta recuperación de los espacios y de las poblaciones biológicas que configuran a los servicios ambientales. Se llega entonces a un aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales.

La problemática funcional del sistema Guerrero Negro radica en los puntos de impacto ambiental y del lento desarrollo de las actividades productivas, mismo que no ha sido suficiente para elevar la calidad de vida de la población.

Se cuenta entonces con diversos componentes espaciales naturales y socioeconómicos que son considerados variables y que se pueden colocar en posiciones estratégicas dentro del mismo sistema, con base en el ordenamiento de los mismos con fines de sostenibilidad y funcionalidad.

El turismo y los servicios ambientales que emplea (santuario de la ballena Gris y refugio de aves) se perfila como un posible eje en la búsqueda para organizar a las actividades locales y dar solución a algunos de los conflictos ambientales.

4.3 Propuesta para un aprovechamiento sostenible de los Servicios Ambientales de Guerrero Negro

Como parte del desarrollo de un OEM se plantea la elaboración de una propuesta que pretenda dar solución a la problemática local, a través de la confrontación directa de los conflictos previamente localizados y caracterizados, con base en el análisis de las posibilidades que cada elemento considerado una amenaza puede suponer.

Plantaremos ahora una posible solución para cada amenaza al sistema, con la intención de generar un modelo en el que se articulen de manera funcional los componentes del sistema en forma sostenible, como se ejemplifica en el cuadro 4.1.

Cuadro 3.1 Propuesta para un aprovechamiento sostenible de los Servicios Ambientales de Guerrero Negro

Propuesta de sostenibilidad para el manejo de los residuos sólidos en Guerrero Negro	
Aprovechamiento sostenible del basurero municipal	<ul style="list-style-type: none">• Construcción de un relleno sanitario de tipo manual
Aprovechamiento sostenible de la almeja Mano de León	<ul style="list-style-type: none">• Utilización para decoración de pisos y muros con concreto traslúcido llum

Aprovechamiento sostenible los terrenos contaminados	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de un humedad artificial
Propuesta de sostenibilidad ambiental para las actividades productivas en Guerrero Negro	
Aprovechamiento sostenible de la pesca	<ul style="list-style-type: none"> • Redirección de las actividades pesqueras a las demás lagunas costeras del complejo Ojo de Liebre durante la época de estancia de ballena Gris • Acuicultura planificada y establecida
Aprovechamiento sostenible de la producción de sal	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de un muro que separe a las instalaciones de la salinera, de la zona urbana
Aprovechamiento sostenible del Refugio de aves	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de aguas y humedales
Aprovechamiento sostenible del turismo	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de un parque recreativo que articule al refugio de aves, la pesca y el turismo, mediante la recuperación paisajística de los terrenos contaminados

Fuente: elaboración propia con base, en el análisis de la estructura y problemática socioeconómica y ambiental de Guerrero Negro

4.3.1 El manejo de los residuos sólidos

4.3.1.1 Aprovechamiento sostenible del basurero municipal

El basurero municipal de Guerrero Negro se ha convertido en una amenaza sanitaria de grandes dimensiones “ocupa una extensión de 15 hectáreas (lo que representa el 7% del área urbana), produce al día 30 toneladas de basura” (*Delegación municipal Guerrero Negro, 2011*). Este basurero se localiza como indica la figura 4.4 (al final de este capítulo) a 3 km al oriente del área urbana. La creciente población no es correctamente atendida por los dos únicos camiones recolectores, ya que la generación de residuos va en aumento considerable. El riesgo de contaminación de los pocos afluentes hídricos subterráneos que satisfacen a la población, así como la contaminación de los servicios ambientales debido al arrastre de residuos sólidos volátiles por los fuertes vientos, convierte al basurero en una fuente constante de impacto ambiental.

La solución concreta a este problema consiste en el ordenamiento de los residuos sólidos con la construcción de un relleno sanitario. La intención de elaborar dicho relleno “fue planteada por autoridades municipales y estatales el 9 de abril del 2010, con motivo de conservación ambiental de la Reserva Ecológica dentro de la que se encuentra (El Vizcaíno) y con una inversión de 16 millones de pesos” (*Montaño, 2010*). Sin embargo, a más de un año de la propuesta, no se ven ni los avances, ni la intención pronta de las autoridades locales por iniciar dicha obra. En entrevista con las autoridades de la delegación de Guerrero Negro durante la práctica de campo (*Marzo 2011*) no se obtuvo ninguna información referente al estado que guarda el proyecto.

El relleno sanitario

El Relleno Sanitario “es una técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo que no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública; tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo” (Roben, 2002, pp.4-6). Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más pequeña posible cubriéndola con capas de tierra diariamente, compactándola para reducir su volumen. Además, prevé los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos en el Relleno, por efecto de la descomposición de la materia orgánica.

Se deben tomar en consideración “los criterios siguientes para el diseño técnico de un relleno sanitario” (*Ídem*):

- a) Tecnología adecuada
- b) Capacidad necesaria
- c) Selección de un sitio con características geológicas e hidrogeológicas adecuadas
- d) Diseño del cuerpo de basura considerando el tipo de basura y de manejo técnico
- e) Sistema eficiente para asegurar la impermeabilidad del suelo y de la superficie del cuerpo de basura

Existen “2 tipos de rellenos sanitarios” (*Ídem*):

- a) El manual que se utiliza en poblaciones menores a 50 000 habitantes, como es el caso de Guerrero Negro
- b) El mecanizado, establecido para localidades mayores a 50 000 habitantes.

El relleno sanitario manual es “una tecnología que se aplica cuando la mano de obra está disponible más fácilmente que la maquinaria que haría el mismo trabajo” (*Ídem*). Los obreros del relleno sanitario manual realizan todas actividades a mano: descarga, colocación, compactación y cubierta de los desechos, así como el mantenimiento de cunetas, construcción de chimeneas y drenajes, excavación de nuevos módulos etc.

La tecnología del relleno manual tiene sus límites. “La compactación del material es menos eficiente, y por consecuencia, la estabilidad del cuerpo de basura no permite alturas elevadas” (*Ídem*). Esta situación resulta en la necesidad de un mayor espacio con el consecuente aumento en la producción de aguas lixiviadas. No obstante estas desventajas suelen ser la solución más conveniente para municipios y comunidades pequeñas, municipios ubicados en sitios aislados y municipios con fondos escasos.

Dadas las características de un relleno sanitario, habría que considerar los tres elementos básicos con los que se cuenta en Guerrero Negro. La producción diaria requeriría una zanja con capacidad de albergar 30 toneladas de basura diarias, se cuenta con 15 hectáreas para dicho fin y por último las características geológicas de la zona de estudio “que presentan un tipo de suelo *regosol*, con propiedades típicas de las arenas

que presentan una gran permeabilidad, las infiltraciones químicas de los residuos resultan de gran importancia” (INEGI, *Carta Geológica G-11 3, 1992*).

La cercanía de 3 kilómetros del basurero con la localidad significa que la amenaza sanitaria también se localiza a 3 kilómetros de la población, la urgencia por la elaboración del relleno se convierte en una necesidad básica.

4.3.1.2 Aprovechamiento sostenible de la almeja Mano de León

En adición a la preocupación ambiental causado por la acumulación de residuos sólidos en el basurero municipal como en terrenos abandonados a un costado de la zona urbana, se presenta la acumulación de conchas vacías de almeja Mano de León, a tal extremo que se han generado toneladas de éstas, apiladas en forma de cerros junto a los demás residuos dentro de las hectáreas comprendidas por el basurero municipal.

Una posible solución práctica para esta concha, es su utilización para decoración de pisos y muros. Existen antecedentes en el empleo de un nuevo material para construcción que se caracteriza por ser un concreto traslucido conocido como *llum*. La intención de juntar a este concreto con la concha deriva del atractivo color naranja y tamaño mediano (15 cm²) de ésta; podría lucir de manera atractiva como acabado arquitectónico gracias a que este tipo de concreto no sólo da fuerza estructural al contenedor sino que también permite exponer a la almeja en su color y forma hacia el exterior, un ejemplo de la vista del concreto relleno con conchas se observa en la figura 4.2.



Figura 4.2 Concreto llum con agregados de conchas marinas
FUENTE: Plataforma Arquitectura, 2009

Este concreto translúcido “es un concreto polimérico diseñado bajo patente Mexicana que incluye cemento, agregados y aditivos. Permite el paso de la luz, desarrolla características mecánicas superiores a las del concreto tradicional” (Herrera, 2008). Este producto permite levantar paredes casi transparentes más resistentes y menos pesadas que el cemento tradicional. Su estructura permite hasta un 70% el paso de la luz, haciéndolo ideal para el ahorro de luz eléctrica y el uso de materiales de acabado como yeso y pintura logrando así una disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero.

Naturalmente se tendría que realizar un estudio económico posterior para determinar el interés de alguna empresa en fusionar a los dos materiales con fines decorativos en la construcción de por ejemplo piscina, pisos y paredes de hoteles, casas y restaurantes de zonas playeras turísticas con gran poder adquisitivo. El costo real se vería reflejado en la recolección y transporte de la concha, ya que su procesado con el concreto translúcido sería una etapa menos complicada.

El objetivo es encontrarle una función a una concha considerada desecho, para así contener el crecimiento contaminante de los residuos sólidos en Guerrero Negro.

4.3.1.3 Aprovechamiento sostenible de los terrenos contaminados

Hoy en día existe una propuesta ecológica por parte de los representantes de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, delegación Guerrero Negro, para la recuperación de 80 hectáreas de terrenos contaminados que se localizan a un costado de la zona sur del área urbana negroguerrerense, como se observa en la figura 4.4 (al final de este capítulo).

Estos terrenos se encuentran contaminados por basureros clandestinos y han ido deteriorando con el tiempo la calidad del suelo de manera tal, que prácticamente no se presenta vegetación ni fauna, se producen también encharcamientos contaminados incubadores de parásitos nocivos para la salud del sistema ambiental. Se considera a esta área una amenaza ambiental para la población local, la flora y la fauna.

Nuevo humedal

Existe hoy en día, una propuesta por parte de las autoridades ambientales de Guerrero Negro a través de la CONANP para la transformación de los terrenos contaminados, por medio de la inducción de elementos ambientales específicos que resultarían en la generación de un nuevo humedal artificial que se desarrollaría a través de:

- a) La expansión del refugio de aves
- b) La inundación de los terrenos con agua de mar

c) La aplicación de pastos marinos.

Previo a cualquier cambio en la configuración espacial actual, se deberá realizar una limpieza a fondo, mediante la recopilación de residuos sólidos y el desecamiento de charcos contaminados.

La única limitante que confronta a este proyecto es la falta de un presupuesto asignado para dicha tarea. Parece ser que la recuperación paisajística es un tema que no contempla el presupuesto ambiental. Pareciera que no existen motivos ni económicos, ni sociales y mucho menos de gran impacto ambiental a escala mayor que justifiquen una inversión que permita modificar el espacio para salvarlo.

En práctica de campo (*Marzo 2011*) se observó que actualmente los terrenos siguen abandonados y contaminados sin que pareciera avecinarse una rápida solución que permita su recuperación ambiental. La única solución que tienen estos espacios de ser revitalizados radica en la posibilidad de insertarlos al proyecto de sostenibilidad de otro servicio ambiental, de ello se comentará en breve.

4.3.2 Manejo de actividades productivas primarias y secundarias de Guerrero Negro

4.3.2.1 Aprovechamiento sostenible de la pesca

La pesca como se ha presentado en variadas ocasiones, es el sustento más importante para la comunidad. Esta actividad productiva posee un gran potencial al tener acceso a especies locales de alto valor comercial, como lo son la almeja Mano de León y la almeja Chocolate. Su principal afectación se encuentra en el cese de operaciones de cuatro meses (15 diciembre – 15 abril de cada año) en la principal laguna costera de acción, Ojo de Liebre, durante la llegada de la ballena Gris.

Una alternativa inmediata es realizada por las organizaciones pesqueras, quienes tratan de compensar el déficit que produce el cierre de Ojo de Liebre. Esta alternativa consiste primordialmente en redirigir las operaciones hacia las otras dos lagunas costeras del complejo, La Manuela y Guerrero Negro; así como el intento de pesca en mar abierto sin la infraestructura adecuada. Sin embargo, se limita con esto el acceso a los moluscos de alto valor, debido a que las poblaciones locales se encuentran en su mayoría al interior de laguna Ojo de Liebre.

La acuicultura es una actividad que no ha sido explorada en Guerrero Negro, pues las especies obtenidas en su mayoría son moluscos. Su crianza en estanques confinados resulta muy costosa por los cuidados especiales que requieren, a diferencia de la acuicultura de peces comerciales como la trucha o el salmón.

Recientemente el Doctor en Biología Ocaño Higuera, investigador de la Universidad de Sonora, realizó pruebas de laboratorio en Hermosillo para determinar el grado de resistencia al cambio de temperatura que sufrirían ciertos moluscos, en especial la tan valorada almeja Mano de León, para entonces analizar la probabilidad de realizar acuicultura especializada, dar así una posibilidad más al conflicto que viven las organizaciones pesqueras de la zona de estudio.

Actualmente Maricultivo Sol Azul, S. A de C.V. y algunas organizaciones sociales de Guerrero Negro “cultivan almeja mano de león en la Laguna Manuela y en la Laguna de Guerrero Negro; sin embargo, existe el interés por cultivarla en otros sitios potenciales localizados a lo largo de la costa oeste de la Península de BC, en donde registradores de temperatura mostraron rangos de temperatura anuales entre 15 y 32°C con oscilaciones diarias de hasta 8°C” (Ocaño, 2011). Debido a estas variaciones de temperatura, los organismos se ven obligados a llevar a cabo compensaciones fisiológicas con la finalidad de mantener el adecuado funcionamiento de sus órganos para poder sobrevivir ante las condiciones imperantes en el medio. Para ello, emplean la energía almacenada en los tejidos en forma de sustancias de reserva como el glucógeno, las proteínas o los lípidos.

En algunas ocasiones, puede ser tan fuerte el estrés producido por estas temperaturas que los organismos llegan a autoconsumir sus propios tejidos cuando se han agotado las reservas de energía. En consecuencia, el estado fisiológico de los animales sujetos a estos cambios es muy variable, se modifica la calidad y vida de anaquel del producto final.

La literatura indica que el “principal efecto que tiene la temperatura en los organismos, es en la movilización de las reservas de glucógeno. Si la concentración de este carbohidrato disminuye, también se reduce la acidificación posmortem trayendo consigo un músculo de menor calidad y vida de anaquel” (Beltrán, 1997). Lo anterior debido a que “la elevación en el pH del organismo favorece el crecimiento bacteriano” (Ocaño, 2011).

Existen evidencias de que “la calidad resultante de su estado fisiológico, es seriamente afectada por las variaciones ambientales, ya que en algunas épocas del año se ha visto que el músculo abductor es de buen peso, tamaño, apariencia, textura y sabor, en contraposición a otras épocas donde estas características son inferiores” (Ídem).

Si en un futuro cercano se llega a implementar el sistema de acuicultura especializada de mano de León en espacios artificiales, un porcentaje de los terrenos contaminados podría servir como estación para edificar las estructuras básicas de almacenamiento y tratamiento. Nuevamente se enfrenta un servicio ambiental al conflicto del presupuesto económico para realizar el proyecto.

4.3.2.2 Aprovechamiento sostenible de la producción de sal

El sistema de producción de ESSA ha demostrado ser una industria limpia y amigable con el medio ambiente, ya que incluso posee un manual de contingencias ambientales, ante la posibilidad de presentar accidentes mecánicos que pudieran afectar el equilibrio ecológico del sistema Guerreño Negro.

En sentido de impacto ambiental, ESSA cumple con todos los lineamientos y procedimientos correspondientes para lograr una sostenibilidad adecuada del servicio ambiental.

La única propuesta que se realiza al respecto es la construcción de una barda que separe a la zona urbana de las instalaciones de producción; actualmente no se tiene división alguna, eso ha provocado indirectamente la intrusión humana a secciones de las hectáreas de trabajo de ESSA; se finaliza con la aparición de basureros clandestinos que no solo han generado una amenaza ambiental, sino que inclusive podrían estar en algún momento en contacto con los vasos concentradores de sal. Aunado a la puesta del muro, se deben instalar un mayor número de postes artificiales para evitar que el gavilán pescador utilice los postes eléctricos como nidos. ESSA ha sido pionera en la instalación de este tipo de postes que son amigables con el medio y el paisaje, tiene entonces la capacidad de colocar otros tantos más al interior de sus instalaciones.

4.3.2.3 Aprovechamiento sostenible del Refugio de aves

Los humedales aledaños a la laguna Ojo de Liebre han conformado un espacio de alta diversidad biológica, establecen un refugio de diversas aves locales y migratorias que integran un paisaje ambiental característico. Se localizan en la parte costera norte del área de estudio como se indica en la figura 4.4 (al final de este capítulo).

Estos humedales configuran a otro servicio ambiental, al desarrollar un espacio de observación turística sin embargo, la presencia de visitantes al refugio ha originado la gradual acumulación de residuos de desecho que han deteriorado gradualmente la calidad del suelo. La generación de basura en la línea de costa de algunas secciones del refugio desgasta la condición del agua y afecta al sistema ecológico en gran medida.

Se requiere llevar a cabo una labor de limpieza que abarque tanto a los humedales contaminados, como a los terrenos abandonados y contaminados del sistema Guerrero Negro, a través de un programa de recuperación paisajística y ambiental, con la participación ciudadana. Este proyecto podría elaborarse con poco presupuesto si se integran a las instituciones educativas y a la comunidad en general.

Como comparativa, para lograr la limpieza de aguas de la bahía de Acapulco “se utilizó un presupuesto federal ambiental de 17 millones de pesos en el 2010, se obtuvieron eficientes resultados” (Juárez, 2010).

Si se considera entonces que Guerrero Negro contempla a una región costera contaminada de mucha menor dimensión que Acapulco que la recolección de residuos se realizaría en un 90% sobre el suelo y tan sólo en un 10% sobre marismas, además dada la organización poblacional negroguerrense; se obtendría con mayor facilidad una participación social para la recuperación ambiental. Se podría decir que la acción sería desarrollada con posiblemente un 10% del presupuesto utilizado para la recuperación paisajística de Acapulco, es decir 1.7 millones de pesos.

4.3.2.4 Aprovechamiento sostenible del turismo

Para un país que cuenta con una enorme diversidad ambiental como México, el turismo representa un pilar económico de gran importancia, gracias al derroche monetario que brindan los visitantes nacionales y extranjeros que vacacionan en diversos espacios ecológicos.

Guerrero Negro no es la excepción, al contar con dos servicios ambientales específicos para brindar un servicio ecoturístico, el refugio de aves y el santuario de la ballena Gris. Aunado a dichos servicios ambientales “se encuentran a 75 kilómetros de distancia pinturas rupestres de origen Cochimíes en la Sierra de San Francisco que datan de hace más de 10,000 años” (UNESCO, 1993).

La localidad ofrece a los viajeros de grandes distancias facilidades para realizar aparcamientos de los denominados *Trailer Parks*, por medio de instalaciones eléctricas y de suministro de agua y drenaje a casas rodantes en su gran mayoría de origen norteamericano. Los hoteles con mayores acomodaciones “El Malarrimo, Los Caracoles y Mario’s, poseen además grandes extensiones de terreno para dar cabida a numerosas estancias turísticas” (Delegación municipal Guerrero Negro, 2011). Este modo de viaje es culturalmente realizado por estadounidenses, debido a que en su país de origen se tiene acceso a todo tipo de equipamiento y transporte para las casas rodantes, es así como los visitantes norteamericanos constituyen el 95% de los forasteros para la región.

En contraparte, la existencia de una deficiente aeropista, la casi nula frecuencia de servicios de transportación aérea desde otras ciudades y la distancia que se debe recorrer por tierra entre las ciudades de mayor tamaño y Guerrero Negro (más de 10 horas entre La Paz y Guerrero Negro) vuelven poco atractivo el destino para los residentes nacionales.

La problemática se presenta en dos aspectos, el primero de ellos es el hecho de que el único atractivo real que tiene Guerrero Negro para los visitantes es el poder observar a la ballena Gris en su hábitat, dado que el período oficial de avistamiento se

reduce del 15 de diciembre al 15 de abril de cada año, se tienen únicamente 4 meses de aprovechamiento real del servicio ambiental. El segundo aspecto considera a la nula publicidad que se tiene del lugar, sin siquiera llegar a la población nacional a través de los medios de comunicación. De igual manera, la crisis norteamericana y la inseguridad exhibida en la provincia mexicana, han sido factores que han mermado el interés de los visitantes por realizar recorridos bajacalifornianos, a pesar de no conocer que el costo de alojamiento en la localidad se encuentra muy por debajo de otras regiones turísticas en el país, además de que Baja California Sur se coloca como el segundo estado más seguro de la nación, después de Yucatán, de acuerdo al último reporte sobre percepción social de la inseguridad integrado por el Instituto Ciudadano de Estudios Sobre Inseguridad (ICESI) 2011.

Es una realidad considerar que ni las pinturas rupestres, ni el refugio de aves son suficientes para atraer al viajero extranjero, el avistamiento de ballenas es y seguirá siendo la razón de visita turística a Guerrero Negro. La cuestión sería lograr un aprovechamiento de los recursos turísticos a su máxima capacidad, a fin de incrementar la economía local en esos cuatro meses que se tienen con la llegada de las ballenas. Es en este punto en el que el turismo fungiría como detonador económico y de sostenibilidad ambiental de Guerrero Negro, a través de una propuesta de desarrollo turístico que no solo involucraría el crecimiento del sector, sino que además ordenaría a dos servicios ambientales más, el refugio de aves y la pesca. Todo ello a favor de la sostenibilidad general del sistema ambiental negroguerrerense.

La creación de un parque recreativo

Después de haber realizado el análisis correspondiente de toda la información que arrojan los datos descriptivos, en cuanto a la distribución y localización de los componentes problemáticos ambientales, se culmina finalmente con el objetivo central del esta investigación; el desarrollo de una propuesta propia y original de sostenibilidad para el sistema ambiental Guerrero Negro, mediante la articulación de los elementos espaciales propios de la región (económicos, sociales y ambientales). La propuesta consiste en desarrollo de un pequeño complejo turístico que potenciaría el interés de los turistas para vacacionar en Guerrero Negro, además de que se establecería un reordenamiento paisajístico correspondiente a los lineamientos ambientales de las Áreas Naturales Protegidas.

La primera articulación funcional entre servicios ambientales se daría entre el turismo y el refugio de aves. Retomando la intención de las autoridades ambientales en torno a establecer un nuevo humedal en los terrenos contaminados, dicho proyecto tomaría mayores ventajas si fuera visto como un pequeño parque recreativo. Este parque se diseñaría a partir de la construcción de un humedal de flujo superficial de una hectárea de superficie y una isla central para el refugio de la fauna.

El caudal del efluente de entrada “sería de 100 m³/día pudiendo aumentar cuando mejore la calidad del efluente del EDAR. La profundidad media del humedal es de unos 50 cm con zonas de profundidad máxima de hasta 1.5m, libres de vegetación para favorecer la oxigenación del agua. El vaso del humedal sería impermeabilizado con una capa de arcillas y recubierto con una capa de tierra vegetal” (Reyero, 2010). Para asegurar la funcionalidad del humedal se realizarían plantaciones de comunidades halófitas, organismos vegetales que crecen en forma natural ante la presencia de sal como el pasto marino.

Los procesos de depuración del humedal “consisten en la reducción de la carga de nutrientes y la desinfección del afluente residual de entrada a partir de la absorción directa por parte de la vegetación plantada, la actividad de los microorganismos, la radiación solar y el tiempo de residencia hidráulica del sistema” (*ídem*).

El bombeo de agua de mar hacia los terrenos que ocuparía el parque recreativo podría realizarse con la participación de ESSA, ya que cuenta con equipo profesional y es capaz de desplazar el agua de mar a varios kilómetros de distancia de la laguna.

El paulatino desarrollo del humedal artificial produciría el acercamiento de las aves locales y migratorias, se conformaría un anexo del refugio de aves. Se podrían añadir al proyecto pequeñas secciones de dunas de arena que podrían ser obtenidas de las zonas núcleos aledaños (sin que ello representara una afectación ambiental), se lograría así conservar una unidad paisajística armónica.

La intención de este nuevo humedal se centraría en dos pilares, el aprovechamiento sostenible de los servicios ambientales, a través de su articulación espacial y la conservación de las zonas núcleo aledaño a la zona de estudio. Por otro lado, el articular el servicio ambiental turístico considera el proveer facilidades turísticas dentro de los que podrían participar lanchas ecológicas de pedal, en las que se realizarían recorridos a través de los terrenos inundados del humedal artificial. También se deberá contar con servicios de aseo y alimentos para los visitantes. Todo servicio y atracción generaría un costo, además de considerar un costo de ingreso al complejo.

Ahora bien, se integra el servicio ambiental de la pesca a este complejo turístico al proporcionarse un par de hectáreas del humedal artificial destinadas a la estructuración de contenedores para la acuicultura de almeja Mano de León. Se favorecería mucho a las organizaciones pesqueras mediante la creación de este espacio alternativo de producción, ya que no sólo se generaría una solución directa al problema de cese de operaciones por la llegada de ballenas, sino que también se podría articular la actividad al parque recreativo, se permitiría el acceso de los visitantes a las instalaciones acuiculturitas para observación, podría lograrse incluso la venta al público del molusco.

El objetivo primordial del parque recreativo es dar un aprovechamiento total de los recursos del sistema ambiental Guerrero Negro mediante la explotación de servicios que

durante los cuatro meses de turismo de avistamiento de ballenas. Se pretende así, contar con las herramientas necesarias para maximizar la productividad económica ante la llegada de turistas, debido a que los ocho meses restantes del año la posibilidad de acrecentar el desarrollo económico baja drásticamente. En sentido ambiental, el parque permanece como humedal autosuficiente los meses restantes del año, los equipos de lanchas y motores se guardan al igual que los utilizados para el avistamiento de cetáceos y la acuicultura se mantiene en operación todo el año.

Otra línea de importancia se encuentra en la necesidad de llevar a cabo un programa de publicidad de Guerrero Negro como centro turístico que una vez ordenado con el parque recreativo, generaría atractivas expectativas para la recreación ecoturística. Este programa sería enfocado principalmente al mercado estadounidense, a través de medios de comunicación como la televisión o folletos en los que se mostrara la configuración ecológica moderna negroguerrerense.

Tomando como punto de comparación “el presupuesto inicial para la construcción del Parque Ecológico de Xochimilco en 1995 que fue de 70 millones de pesos para el ordenamiento ecológico de 189 hectáreas” (*Simonian, 1998*). Se contemplaría una cuarta parte (17 millones de pesos) de éste para la realización del parque recreativo de Guerrero Negro, gracias a la cercanía con los recursos necesarios (agua marina, vegetación, arena), a la posibilidad de contar con equipo de bombeo (por parte de ESSA) y a la disposición social de contribuir en la limpieza de los terrenos contaminados de manera proactiva. Dadas las condiciones económicas, este proyecto podría culminarse en el mediano plazo.

Finalmente se logra una sostenibilidad en el uso de los recursos ambientales de Guerrero Negro, cuyo objetivo se centra en el aprovechamiento a gran magnitud durante cuatro meses, de un ordenamiento ecológico del sistema ambiental y sus recursos naturales y socioeconómicos. En la figura 4.3, se aprecia la propuesta de modelo sostenible del sistema negroguerrerense. En él se observa la funcionalidad social y económica que brinda el desarrollo del complejo turístico, a través de un crecimiento ordenado de las actividades; también se muestra la recuperación paisajística que logran los terrenos contaminados. La recuperación de los humedales naturales es partícipe de la recuperación ambiental, gracias a la recolección de residuos sólidos. El basurero se adecúa mediante un relleno sanitario, ESSA edifica un muro divisorio que protege los procesos productivos de sal y por último, se denota claramente la publicidad estatal como medio de difusión cultural.

Esta propuesta de aprovechamiento espacial y su perspectiva de crecimiento económico brindaría la posibilidad de generar más empleos, tanto en la construcción del complejo turístico, como en servicios para el mismo. Se podrían emplear durante los cuatro meses productivos a un sin número de habitantes locales con fines de atención turística.

Con el paso del tiempo y el aumento en la afluencia de visitantes se tendría que considerar la ampliación y modernización de la infraestructura de comercios y servicios, para configurar de manera gradual un sistema económico que atienda no sólo a las necesidades de ESSA, sino también a las necesidades de una creciente industria del ecoturismo. Asimismo se daría lugar a la vigilancia y monitoreo ambiental con mayor eficiencia dentro de un sistema con mayor complejidad en su organización.

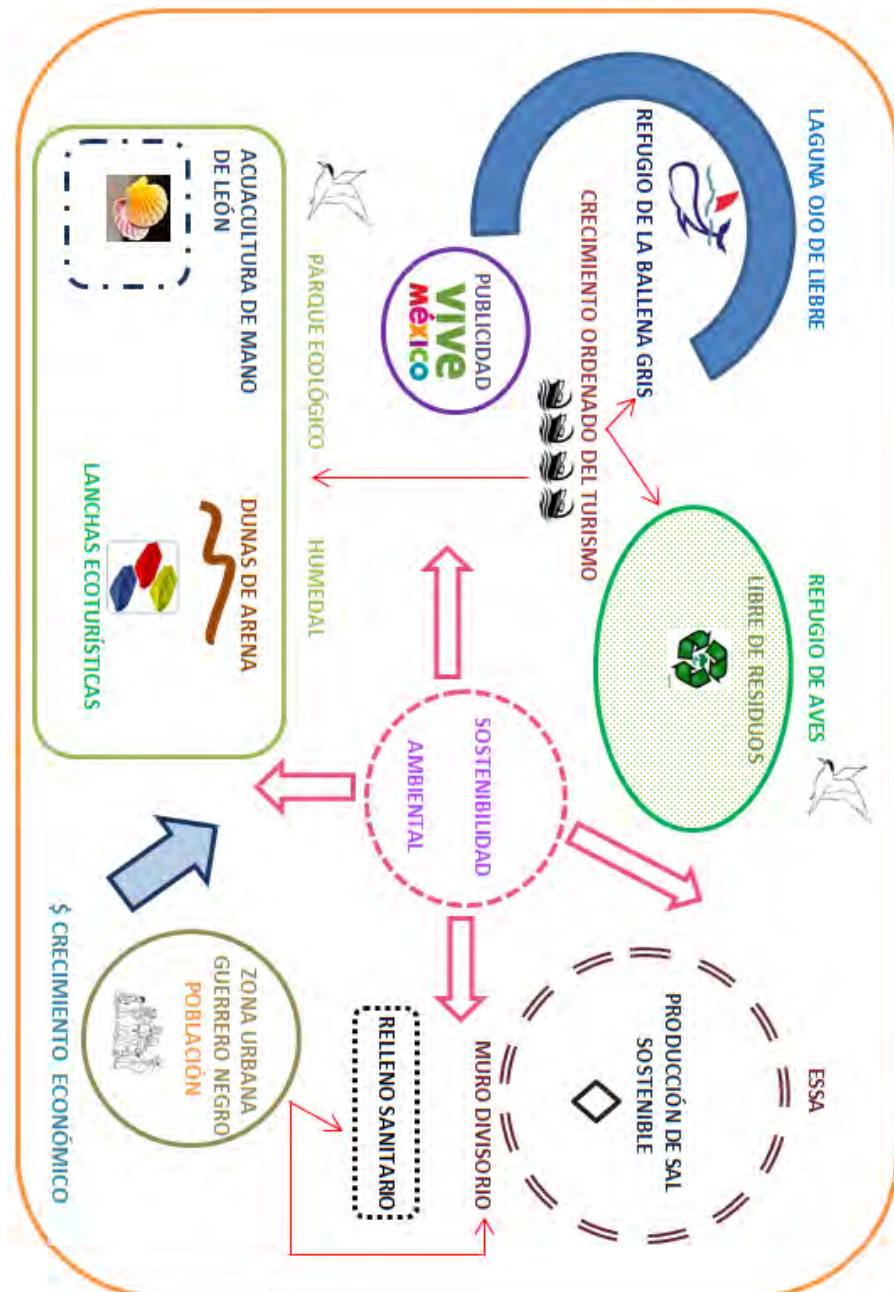


Figura 4.3 Propuesta para la sostenibilidad del sistema ambiental Guerrero Negro
 FUENTE: elaboración propia, con base en el análisis de las variables económicas, sociales y ambientales de Guerrero Negro

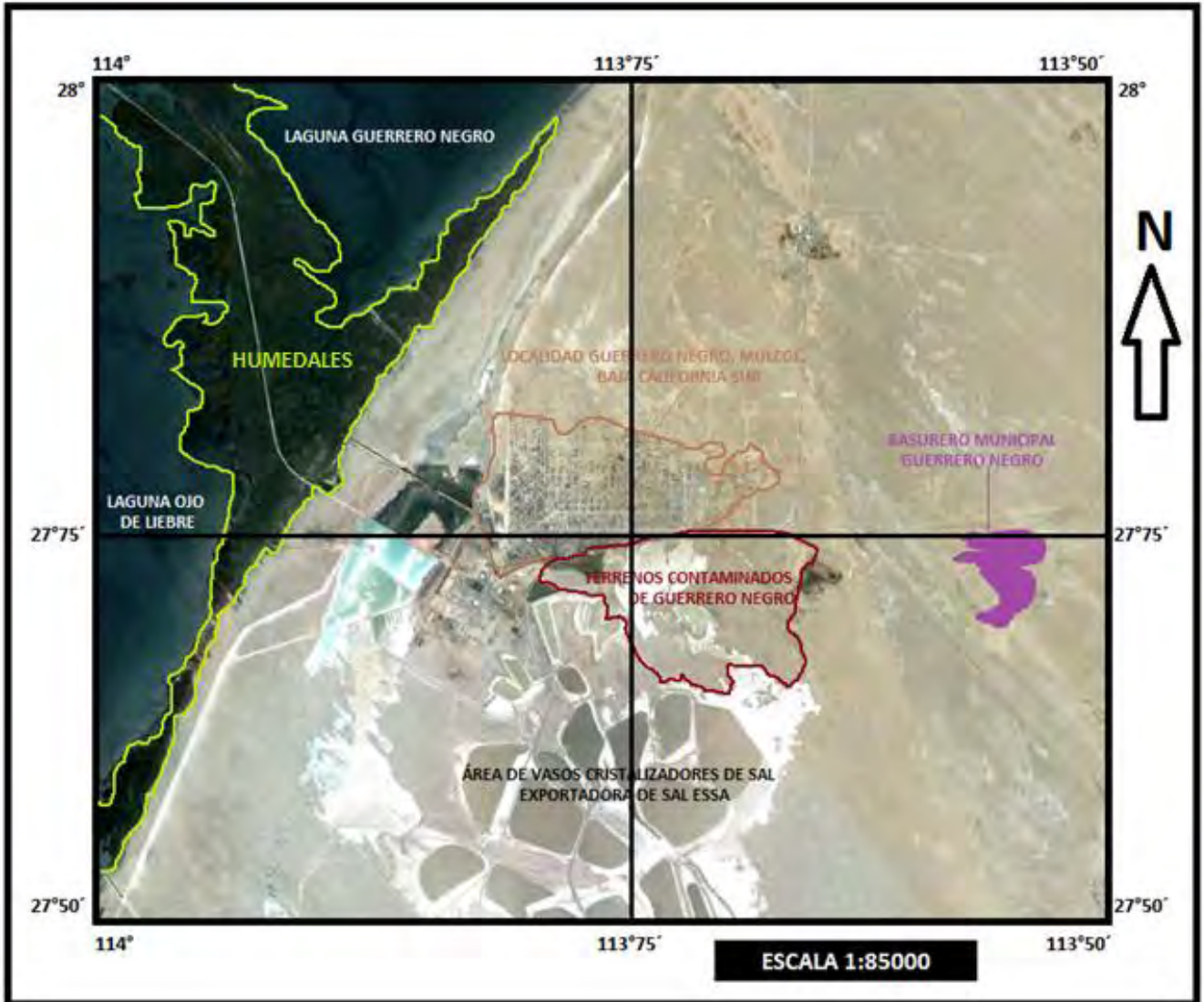


Figura 4.4 Localización de los factores ambientales de Guerrero Negro
 FUENTE: elaboración propia, con base en datos cartográficos Google Earth, 2011 y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, Guerrero Negro, 2006

CONCLUSIONES

En respuesta al estado que guarda el sistema ambiental Guerrero Negro, se identificó la problemática ambiental y socioeconómica que repercute en el desarrollo de las actividades productivas, esto conlleva a un natural deterioro ambiental a consecuencia de la deficiente organización espacial en la economía negroguerrerense.

Se concluye que el sistema ambiental Guerrero Negro mantiene un desarrollo sustentable, es decir de dependencia ante el manejo y estimulación de factores externos, como lo son la mala planeación y ordenamiento por parte de las autoridades que deriva en limitaciones industriales y de crecimiento social de igual manera, el manejo mal ordenado de los recursos naturales costeros ha demeritado la calidad ambiental de los mismos. Se convierte la sostenibilidad en la dinámica de autosuficiencia y ordenamiento adecuado que a través de la propuesta de esta investigación, pretenda articular las actividades económicas de la región con un aprovechamiento ambiental regulado y optimizado. La calidad y proyección de vida de las tres esferas espaciales de Guerrero Negro (social, económica y ambiental) lograría una estabilidad próspera.

Como primer objetivo del trabajo, se caracterizó espacialmente al sistema ambiental Guerrero Negro mediante la descripción detallada de sus componentes sociales, económicos y ambientales. Asimismo se obtuvo un modelo esquematizado de la configuración espacial de dichos elementos, de su interrelación y de su dinámica.

Guerrero Negro se constituye como un sistema que derivado de su lejanía geográfica y de su carencia de servicios y productos, se establece como una organización con cierta autonomía en su dinámica, al desarrollar cierta autosuficiencia en su estructura ambiental y socioeconómica.

Asimismo, se determinó que el aislamiento geográfico y la deficiencia en la infraestructura han sido causantes de la generación de una serie de amenazas que afectan la funcionalidad y la buena conservación del estado del sistema. Estas amenazas fueron catalogadas como ambientales y sociales. Dentro de las amenazas ambientales se encuentra el ineficiente manejo de residuos sólidos que ha generado el establecimiento de un basurero a cielo abierto, basureros clandestinos y la contaminación de diversos espacios y del refugio de aves.

Se detectaron diversas amenazas de tipo socioeconómico dentro de las que se encuentran, el factor pobreza, la falta de una infraestructura de servicios adecuada para la comunidad, la migración de mexicanos de otros estados del país que buscan una mejor calidad de vida y que únicamente aumentan la densidad poblacional y la falta de presupuesto público y privado para llevar a cabo mejoras en el manejo correcto de los recursos.

Se observó que la actividad productiva más afectada del sistema fue la pesca, derivado del cese de operaciones que sufre durante la temporada de arribo y estancia de la ballena Gris en la laguna Ojo de Liebre. Además de ser ésta la actividad de mayor sustento para las familias de Guerrero Negro. En contraparte la producción de sal se perfiló como la actividad mejor remunerada y de menor afectación al ambiente. Sin embargo se encontró que la producción de sal no se constituye como una actividad que permitiría un crecimiento social conveniente, ya que sólo el 10% de la población labora en ella.

La normatividad ambiental federal vigente posee lineamientos que determinan el modo de organización de los espacios dentro de un Área Natural, al igual que la forma de utilización de los recursos naturales por medio de las actividades. En Guerrero Negro se encontró que tan sólo la producción de sal y el avistamiento de ballenas cumplen con todas las disposiciones ambientales establecidas. La pesca, la contaminación del refugio de aves así como el manejo de residuos sólidos, han derivado en un deterioro socioeconómico y ambiental del sistema.

Ante la problemática espacial que arrojaron la recopilación descriptiva de los elementos de la zona de estudio, surgió la intención de elaborar una propuesta que integrara a todos los servicios ambientales a fin de estructurar una solución viable a la problemática ambiental y socioeconómica del sistema. En este punto se distinguió al factor ambiental como el pilar que da sostén a la estructura espacial, debido a que sin la existencia de los recursos naturales marinos no se daría el desarrollo productivo ni el crecimiento social. Por tanto la recuperación ambiental es una prioridad que debe considerarse. En adición, el desarrollo económico se plantea no sólo como un factor de crecimiento social, sino como una alternativa más de generación de elementos que favorezcan la conservación ambiental y a su vez la continuidad del sistema.

La deficiencia en la funcionalidad ambiental del sistema Guerrero Negro se observó en varios puntos. Se carece de un plan de contingencias para la exposición a las amenazas por residuos sólidos, sin embargo se tiene un protocolo ambiental para hacer frente a eventos de alteración ecológica costera, por consecuencia de los procesos internos de ESSA. De igual manera no existe un control de vigilancia que administre el correcto desempeño de actividades lagunares como la pesca y el manejo de residuos sólidos. La consecuencia directa de esta insuficiencia administrativa se refleja en la presencia de pesca ilegal, la falta de redirección o sustitución de la economía pesquera durante el cese de operaciones y tanto la contaminación de suelo como del refugio de aves.

La propuesta pretende dar solución a la problemática del sistema a través una sostenibilidad apropiada en el aprovechamiento de los recursos espaciales locales. Se pretendió dar respuesta a la interrogante de una hipótesis que plantea la posibilidad de posicionar al turismo como detonador de la economía local. Se propuso entonces, la construcción de un parque recreativo integral como base para la sostenibilidad del sistema.

Este parque recreativo basado en una proyección turística, requeriría primeramente de una recuperación paisajística con la implementación de la recolección de residuos de los suelos contaminados, para posteriormente llevar a cabo la creación de un humedal artificial que favoreciera el avance territorial de áreas ecológicas. Se sugiere también la implementación de publicidad de alto impacto visual que permita mostrar los atractivos turísticos que favorecidos con la presencia de un parque ecológico con actividades recreativas, llamarían el interés de visitantes norteamericanos quienes arribarían a la localidad. Un dato de gran interés en la propuesta, es el segundo lugar que ocupa el estado de Baja California sur a nivel nacional, en materia de inseguridad; con ello se fomentaría aún más la posibilidad de atracción de turistas a Guerrero Negro.

A través de la investigación, se logró comparar el presupuesto utilizado tanto para la limpieza del sistema, como en la creación del parque ecológico integral, con ejemplos reales llevados a cabo en áreas en las que dadas sus condiciones fisiográficas se utilizaron recursos superiores frente al estimado para la formación del complejo en Guerrero Negro, como es el caso del parque ecológico de Xochimilco. Esto dio una idea de la posibilidad real de generar dicho proyecto en el sistema.

Cabe destacar que la propuesta de aprovechamiento de la concha de Mano de León para la construcción de muros y pisos decorados abre la oportunidad para la creación de un nuevo mercado, en servicios de esta categoría.

Finalmente, a través del desarrollo analítico y propositivo a lo largo de esta investigación se obtuvo una comprensión real de que el lograr el aprovechamiento sostenible de los recursos del sistema ambiental Guerrero Negro, es completamente posible.

Se logró entonces exponer una funcionalidad en el pleno desarrollo del sistema que conlleva a una mejora en los componentes socioeconómicos y a una conservación de los recursos naturales, dando lugar a la sostenibilidad ambiental del sistema Guerrero Negro.

Al haber llevado a cabo cada uno de los pasos del Ordenamiento Ecológico Marino como metodología para el desarrollo de esta investigación desde la caracterización descriptiva hasta la culminación con el desarrollo de una propuesta, se puede concluir que dadas las condiciones en las que pudieran convergir las facilidades económicas, mediante la aprobación de las autoridades correspondientes, la colaboración activa de la población local, la participación directa de ESSA y el diseño de líneas de estrategias que pudieran guiar paso a paso el desarrollo del proyecto, nos encontraríamos con la estructura idónea para satisfacer las necesidades socioeconómicas y ambientales de Guerrero Negro de un modo sostenible.

Los beneficios por favorecer un dinamismo local sostenible a modo de sistema ambiental son muy gratificantes. En primera instancia se logra una conservación ambiental

de espacios naturales de alto valor ecológico; esto permite garantizar la continuidad de especies y servicios ambientales de importancia. En segundo plano y gracias a la conservación ambiental, se eficientizan los procesos económicos que tienen una relación directa con el espacio natural, a través de la distribución ordenada de recursos. En tercera instancia, se establece una mejora en la calidad de los ciudadanos negroguerrerenses, debido a un crecimiento económico estructurado.

Inclusive el aspecto cultural juega un papel significativo en la elaboración de un sistema ambiental sostenible. En el caso de Guerrero Negro la recuperación paisajística y el acercamiento humano con la naturaleza establecen una pieza formativa para la sociedad, dirigida hacia una conciencia de respeto e integración con el medio ambiente.

Guerrero Negro se constituye como un ejemplo base para entender el cómo se puede llevar a cabo una interrelación espacial ideal entre las esferas sociales y las ambientales, con un objetivo en común, la subsistencia a través de la conservación.

BIBLIOGRAFÍA

1. AMEND, STEPHAN Y AMEND, THORA. 1998. *La zonificación - elemento clave de los planes de manejo*. Comité Boliviano de la UICN. Metodologías participativas para elaboración e implementación de planes de manejo en áreas protegidas. Cochabamba, Bolivia.
2. ARRIAGA, L. Y A. ORTEGA. 1988. *La Sierra de La Laguna Baja California Sur*. CIB .México.
3. BERTALANFFY, L. VON. 1934. *Teoría del desarrollo biológico*. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Buenos Aires.
4. CACHÚ RUIZ, JORGE. Entrevista Marzo 2011. Laguna's Tours, Guerrero Negro.
5. CARIÑO, M. 1995. *Historia de las relaciones hombre/naturaleza en Baja California Sur 1500-1940*. UABCS, SEP-FORMES. México.
6. CHIAVENATO, IDALBERTO. 2007. *Introducción a la Teoría General de la Administración*. ED. Mc Graw Hill, séptima edición. México, D.F.
7. CONTRERAS ESPINOZA, FRANCISCO. 1993. *Ecosistemas Costeros Mexicanos*. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. México.
8. CORTÉS ORTIZ, ARELI, et al. 2006. *El Sector Pesquero en Baja California Sur: un enfoque de insumo- producto*. El Colegio de Sonora, Región y Sociedad. México.
9. DELEGACIÓN MUNICIPAL DE GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA SUR. Entrevista Marzo 2011. Dirección General de Desarrollo Social. *Estructura Municipal 2006*. Entrevista Marzo 2011.
10. ESPAÑOL ECHÁNIZ, IGNACIO. 2006. *Manual de ecología del paisaje. Aplicada a la planificación urbana y de infraestructuras*, Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, colección senior nº 38, Madrid.
11. ESPINOSA, G. 2001. *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Centro de Estudios para el Desarrollo. Chile.
12. EXPORTADORA DE SAL ESSA S.A. DE C.V., BCS. 2002. *Guía de Inducción para el Servidor Público de ESSA 2002*.

13. EXPORTADORA DE SAL ESSA S.A. DE C.V., BCS. 2011. Recursos Humanos.
14. EZCURRA, E.; H. FUJITA; E. HAMBLETON Y R. OGARRIO. 2002. *Isla Espiritu Santo. Evolución rescate y conservación*. Fundea-Costa Baja. México.
15. GONZÁLEZ MARTÍNEZ, ALFONSO; CHÁVEZ LOURDES Y LOERA, VERÓNICA. 2007. *Aportaciones Metodológicas al Ordenamiento Ecológico Marino: Integración de ambientes terrestres y marinos en la zona costera*. Instituto Nacional de Ecología (INE).
16. GURZA G.P., ANA LORENA. 2003. *Políticas de manejo de desechos sólidos municipales en áreas naturales protegidas de la Península de Baja California*. Instituto Nacional de Ecología (INE).
17. HERMIDA, JORGE A. 1983. *Ciencia de la administración*. Ediciones Contabilidad Moderna S.A.I.C. Buenos Aires.
18. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). 1991. *Carta Geológica 1:250 000, Guerrero Negro G-11 3*.
19. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA (INE). 2007. *El conflicto por los salitres en San Ignacio*.
20. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA (INE). 2000. *Protegiendo al ambiente. Política y gestión institucional. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000*. México.
21. IVANOVA, A.; M. CARIÑO Y O. RAMÍREZ. 2002. *Comercio y desarrollo sustentable en Sudcalifornia*. UABCS-SEP-CONACYT. México.
22. JORDÁN, F. 1989. *El Otro México. Biografía de Baja California*. Patronato del Estudiante Sudcaliforniano, México.
23. KOBELKOWSKI, REBECA, et al. 2008. *Protocolo de Atención a Contingencias Ambientales*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, Sector Laguna Ojo de Liebre, Guerrero Negro.
24. KURLANSKY, MARK. 2003. *Sal: Historia de la única piedra comestible*. Ed. Penguin. Argentina.

25. LEÓN, C. 2004. *Piezas de un rompecabezas: dimensión socioeconómica de las costas de México*. UCAM, SEMARNAT, CETYS, UQROO, México.
26. MATEO, J. 2001. *Planificación y Gestión Ambiental*. MES. Trabajo de Diploma. Universidad de la Habana. Cuba.
27. MICHELLI, JORDY. 2002. *Política ambiental en México y su dimensión regional*. El Colegio de Sonora, Región y Sociedad, ISSN 0188-7408. México.
28. MC ARTHUR, R.H.; OSBORNE WILSON, EDWARD. 1967. *La Teoría de la Biogeografía de las Islas*. Princeton University Press, New Jersey, USA. Traducción de Alberto Anzures - Dadda, Instituto de Ecología A.C.
29. MORENO ESPINOZA, ROBERTO. 1998. *Administración y Gobierno Municipal*. UNAM. México.
30. NOGUERA, MÉNDEZ, PEDRO. 2008. *Capital Social, Género y Desarrollo. Los Sistemas Productivos Pesqueros de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, México*. Universidad de Murcia. España.
31. ORDÓÑEZ, M. J.; O. FLORES. 1995. *Áreas naturales protegidas en México*. Pronatura. México.
32. ORTÍZ BLANCO, AIMÉ. 1996. *El tratamiento de los Residuos Sólidos. Una Problemática Ambiental*. Colectivo de Autores, Ecología y Sociedad. La Habana.
33. PARACUELLOS RODRÍGUEZ, MARIANO. 2003. *Ecología, Manejo y Conservación de los Humedales*. Instituto de Estudios Almerienses. España.
34. QUIJANO POUMIAN, M. Y B. RODRÍGUEZ-ARAGÓN. 2004. *El marco legal de la zona costera. El manejo costero en México*. UCAM, SEMARNAT, CETYS, UQROO, México.
35. SÁNCHEZ SOTOMAYOR, VÍCTOR, et al. 2000. *Programa de Manejo de la Biósfera del Vizcaíno*. Desarrollo Gráfico Editorial. México D.F.
36. TRASVIÑA TAYLOR, ARMANDO. 1990. *¿Qué desea saber de las ballenas de Baja California?* SEP No. 21392/90. México.
37. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR (UABS). 2004. *CENSO Socioeconómico Guerrero Negro 2004*. México.

38. YUNÉN, RAFAEL E. 1997. *Medio ambiente urbano: marco conceptual, ¿Quiénes hacen ciudad?* Ediciones SIAP. Cuenca, Ecuador.
39. WOLSFENBERGER SCHERZ, LILLY. 2005. *Sustentabilidad y desarrollo Suficiente Siempre*. Ed. Universidad Anáhuac del Sur. Ed. Miguel Ángel Porrúa. México.

HEMEROGRAFÍA

1. DOMÍNGUEZ J.; MARTÍN A. M. 2006. "Medición de la pobreza: una revisión de los principales indicadores". *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*. España.
2. GÓMEZ, BAGGETHUN. 2007. "Capital natural y funciones de los Ecosistemas: explorando las bases económicas de la ecología". *Revista Ecosistemas*. Asociación Española de Ecología Terrestre. España.
3. HALFFTER, G. 1992. "El Concepto de Reserva de la Biósfera. Memorias del seminario sobre conservación de la diversidad biológica de México". *No.1. Facultad de Ciencias*, UNAM. México.
4. SANZ, T. 1997. "Migración e invernada del águila pescadora en España". *Revista Quercus*. Número 139. España.

REFERENCIAS POR INTERNET

1. ANGULO, EDUARDO; VEGA, MILAGROS Y URZELAI, ARANTZAZU. *“Manual de minimización de residuos y emisiones Industriales”*. Sitio web: “Sociedad Pública de Gestión Ambiental IHOBE”. España. Entrada 1993.
http://www.euskara.euskadi.net/contenidos/manual/investigacion_cont_suelo/eu_doc/adjuntos/08.pdf
2. BORRINI-FEYERABEND, G.; FARVAR, M.T.; SOLIS, V.; GOVAN, H. *“Manejo Conjunto de los Recursos Naturales. Organizarse, Negociar y Aprender en la Acción”*. Sitio web: “International Union for Conservation of Nature (UICN)”. Heidelberg, Alemania. Entrada 2001.
http://www.conservation-development.net/rsFiles/Datei/CoManagement_Spanish.pdf
3. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). *“Calendario mensual de presupuesto 2011 Sector Medio Ambiente y Recursos Naturales”*. Sitio web: “SEMARNAT” México. Entrada 2011.
<http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/SEMARNAT%20DOF/Calendario%20mensual%20de%20presupuesto%202011%20Sector%20Medio%20Ambiente%20y%20Recursos%20Naturales.pdf>
4. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). *“Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)”*. Últimas Reformas DOF. Entrada 2 Enero 2011.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>
5. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). *“Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable”*. Últimas Reformas DOF. entrada 24 Julio 2007.
http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_ley_de_pesca
6. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). *“Ley General de Turismo”*. Últimas Reformas DOF. Entrada 17 Junio 2009.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGT.pdf>
7. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). *“Ley General de Vida Silvestre”*. Últimas Reformas DOF. Entrada 07 Junio 2011.
<http://www.abogadogeneral.udg.mx/sites/default/files/Ley%20Federal%20de%20Vida%20Silvestre.pdf>

8. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). *“Ley de Navegación y Comercios Marítimos”*. Últimas Reformas DOF. Entrada 01 Junio 2006.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LNCM.pdf>
9. DURÁN ROMERO, GEMMA. *“Medir la Sostenibilidad: Indicadores económicos, ecológicos y sociales”*. Sitio web: “Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo Universidad Autónoma de Madrid”. España. Entrada 2008.
<http://www.ucm.es/info/ec/jec7/pdf/com1-6.pdf>
10. FAO. *“National parks planning: a manual with annotated examples”*. Roma, Italia. Entrada 1998.
http://www.zonasdeamortiguamiento.org/descargas/ZONIERUNG_S.pdf
11. HERRERA, NEDLY. *“Concreto Traslúcido: Último invento Mexicano”*. Sitio web: “Buscador de Arquitectura”. México. Entrada 25 Abril 2008.
<http://noticias.arg.com.mx/Detalles/9839.html>
12. INEGI. *“CENSO de Población y Vivienda 2010”*. México
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&ent=03>
13. INEGI. *“Perspectiva Estadística, Baja California Sur”*. México. Entrada Junio 2011.
<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-bcs.pdf>
14. INEGI. *“Producto Interno Bruto por Entidad Federativa”*. México. Entrada 2010.
<http://journalmex.wordpress.com/2010/12/16/producto-interno-bruto-por-entidad-federativa-2005-2009/>
15. INEGI. *“Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México 1998-2003”*. México. Entrada 1998.
http://estepais.com/inicio/historicos/183/22_indicadores_como%20medir%20la%20destruccion.pdf
16. INSTITUTO CIUDADANO DE ESTUDIOS SOBRE INSEGURIDAD (ICESI). *“Percepción Social de la Inseguridad”*. Entrada 2011.
<http://www.bcs.gob.mx/sala-de-prensa/item/387-baja-california-sur-el-segundo-estado-m%C3%A1s-seguro-del-pa%C3%ADs-icesi.html>

17. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP). *“Reporte de la Iniciativa de la Ganadería, el Medio Ambiente y el Desarrollo (LEAD) - Integración por Zonas de la Ganadería y de la Agricultura Especializadas (AWI) - Opciones para el Manejo de Efluentes de Granjas Porcícolas de la Zona Centro de México”*. Sitio web: “FAO”. Departamento de Agricultura. México. Entrada 2002. Pág.54.
<http://www.fao.org/WAIRDOCS/LEAD/X6372S/x6372s00.htm#Contents>
18. INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL (INFANED). *“Enciclopedia de los Municipios de México”*. Mulegé. Gobierno del Estado de Baja California Sur. Entrada 2009.
<http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/bajasur/municipios/03002a.htm>
19. JUÁREZ, ALFONSO. *“Acapulco amplía limpieza marina”*. Sitio web: “Periódico Reforma”. México. Entrada 18 Enero 2010.
http://saladeprensa.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=461:acapulco-amplia-limpieza-marina&catid=51:prensa-nacional
20. MAYA MARTÍNEZ, EDGARDO. *“Crónicas de Sal y Arena”*. Guerrero Negro, BCS. Entrada 2011.
<http://www.guerreronegro.org/historico.html>
21. MONTAÑO, ENRIQUE. *“Contará Guerrero Negro con un nuevo Relleno Sanitario”*. Sitio web: “Periódico Peninsular digital”. Baja California, México. Entrada 09 Abril 2010.
<http://peninsulardigital.com/municipios/contara-guerrero-negro-con-un-nuevo-relleno-sanitario/>
22. OCAÑO HIGUERA, VÍCTOR M. Y PACHECO AGUILAR, RAMÓN. *“Efecto de la temperatura sobre la fisiología antemortem, la bioquímica posmortem, calidad y vida de anaquel del músculo abductor de almeja mano de león Nodipecten subnodosus”*. Sitio web: “Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Universidad de Sonora”. México. Entrada 2011.
http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_04j.asp?page=04e3
23. PARTIDA BUSH, VIRGILIO. *“Proyecciones de la Población de México 2005 – 2050”*. Sitio web: “Consejo Nacional de Población (CONAPO)”. México. Entrada 2002.
<http://www.conapo.gob.mx/00cifras/proy/Proy05-50.pdf>

24. PLATAFORMA ARQUITECTURA. *“Concreto Translúcido Desarrollado en México”*. Entrada 2009.
<http://www.plataformaarquitectura.cl/2009/01/05/concreto-translucido-desarrollado-en-mexico/>
25. REYERO CASTRO, IÑAQUI. *“Creación de un humedal artificial en la cola del embalse de Riaño Municipio de Boca de Huérgano”*. Sitio web: “Revista Comarcal”. España. Entrada Marzo 2010.
http://www.revistacomarcal.es/Revista_34/Humedal_artificial_embalse_riano.pdf
26. ROBEN, EVA. *“Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios Municipales”*. Ilustre Municipalidad de Loja, Dirección de Higiene. Loja, Ecuador. Entrada 2002.
http://www.bvsde.ops-oms.org/curso_rsm/e/fulltext/loja.pdf
27. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). *“Norma Oficial Mexicana NOM-131-SEMARNAT-1998”*.
<http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20vigentes/NOM-ECOL-131>.
28. SIMONIAN, LANE. *“Medio ambiente y políticas públicas en México (1970-1993)”*. Sitio web: “Instituto Nacional de Ecología (INE)”. México. 1998
<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/gacetas/243/simonian.html>
29. UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. *“Índice de Pobreza Multidimensional”*. Porcentaje de Línea de Pobreza Nacional 2010.
http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2010_ES_Cuadro5.pdf
30. UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). *“Pinturas Rupestres de la Sierra de San Francisco”*. Entrada 1993.
<http://whc.unesco.org/es/list/714>

ANEXOS

Anexo 1. Valor Indicativo de Evaluación (VIE)¹

Los estándares de calidad para determinar el grado de afección que sufre un suelo por residuos sólidos, establecen una relación cuantitativa, entre la presencia y la concentración de los contaminantes en el suelo y los riesgos ambientales. Estos reciben el nombre de Valores Indicativos de Evaluación (VIE), distinguiéndose tres niveles diferentes. El primero de ellos, el VIE-A, define el concepto de alteración perjudicial del suelo mientras los dos restantes, VIE-B y VIE-C, están estrechamente ligados a la determinación de la contaminación del suelo, término que se define como toda alteración perjudicial de la calidad del suelo que, por su naturaleza, dimensión o duración en el tiempo, resulte incompatible con sus funciones debido a que suponga o pueda suponer un riesgo inaceptable para la salud pública y/o el medio ambiente.

El daño sobre la composición de estructuras ambientales, es el criterio elegido para la medida del grado de afección, y por tanto para el establecimiento de la calidad del suelo desde un punto de vista ecológico. En este contexto, los distintos niveles de calidad se deben definir en base al porcentaje de especies naturales a las que no está afectado.

El porcentaje crítico depende de la importancia ecológica de las especies afectadas y puede diferir de un ambiente a otro. De acuerdo a la definición de los VIES en función del riesgo que representan, se ha optado de manera pragmática por los criterios siguientes:

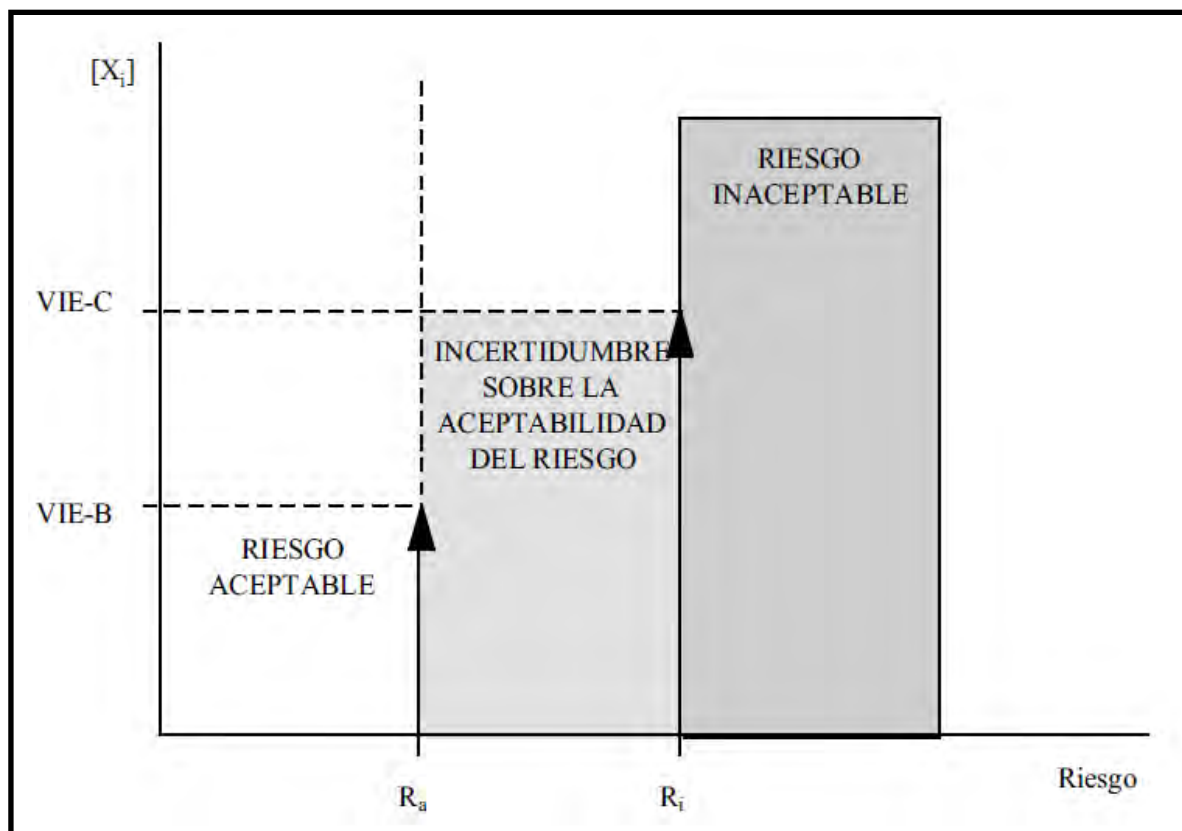
Nivel VIE-B: marca el límite superior del rango de concentración total de contaminantes en el suelo que se corresponde con un nivel de riesgo aceptable. Por debajo de este valor puede considerarse, con cierta fiabilidad, que la calidad del suelo no supone un riesgo para el receptor considerado y por tanto dicho suelo puede catalogarse como no contaminado.

Cuando el receptor de riesgo considerado es el sistema ambiental en sí, dicho valor se define como aquél que se corresponde con la protección de al menos el 90% de las especies del ecosistema. Su establecimiento asume que la protección de este porcentaje asegura una suficiente protección de la función ecológica, se basa en la capacidad de estabilidad y recuperación del sistema.

¹Angulo, Eduardo; Vega, Milagros y Urzelai, Arantzazu. *Manual de minimización de residuos y emisiones Industriales*. Sociedad Pública de Gestión Ambiental IHOBE. España. 1993
http://www.euskara.euskadi.net/contenidos/manual/investigacion_cont_suelo/eu_doc/adjuntos/08.pdf

Nivel VIE-C: representa una concentración límite de contaminante en el suelo por encima de la cual el riesgo resulta inaceptable. Su superación indica un peligro grave para el objeto protegido e implica una necesidad imperiosa de actuar.

En el caso de la estructura ambiental como objetivo de protección, dicho valor se ha definido como el nivel de contaminante en el suelo que produce efectos en el 50% de las especies del ecosistema.



$[X_i]$ = Concentración del contaminante en el suelo

Figura 1. Definición de los Valores Indicativos de Evaluación VIE-B y VIE-C
FUENTE: Angulo, Eduardo; Vega, Milagros y Urzelai, Arantazu. *Manual de minimización de residuos y emisiones Industriales*. Sociedad Pública de Gestión Ambiental IHOBE. España. 1993 pag.69

Anexo 2. Índice de Pobreza Humana (IPH)²

La Pobreza Humana se refiere al estado de privación de las dimensiones más esenciales para hacer posible el desarrollo humano, la longevidad, el acceso a conocimientos y servicios básicos. El Índice de Pobreza Humana refleja la distribución del progreso en un país e identifica la población que aún vive con carencias en las dimensiones más básicas para la vida humana.

En lugar de utilizar los ingresos para medir la pobreza, el IPH mide las dimensiones más básicas en que se manifiestan las privaciones: una vida corta, falta de educación básica y falta de acceso a los recursos públicos y privados. El IPH se concentra en las privaciones en los tres componentes básicos de la vida humana que refleja el IDH: vida larga y saludable, educación y un nivel de vida digno. El IPH se calcula de manera separada para los países en desarrollo y en transición, con el fin de reflejar mejor las diferencias socioeconómicas y las amplias diferencias en la medición de las privaciones en ambos grupos. Para el caso de los países con altos ingresos se utiliza la connotación *IPH-1* y para los países en vías de desarrollo la *IPH-2*.

El primer aspecto de la privación es la supervivencia: la probabilidad de morir a una edad relativamente temprana, representada por la probabilidad de no vivir más de 40 y 60 años para el IPH-1 y el IPH-2, respectivamente.

El segundo aspecto refiere a la educación: la exclusión del mundo de la lectura y de la comunicación, medida según el porcentaje de adultos analfabetos.

El tercer aspecto se relaciona con un nivel de vida digno, más específicamente, el acceso a los medios económicos en general.

El IPH-2 mide las privaciones en los mismos aspectos que el IPH-1, pero además evalúa la exclusión social. Por consiguiente, refleja privaciones en cuatro aspectos. Vida larga y saludable: la vulnerabilidad de morir a una edad relativamente temprana, medida según la probabilidad al nacer de no vivir hasta los 60 años. Educación: exclusión del mundo de la lectura y la comunicaciones, medida según el porcentaje de adultos (entre 16 años y 65 años) que carecen de aptitudes de alfabetización funcional. Nivel de vida digno: medido según el porcentaje de personas que viven por debajo del umbral de pobreza de ingresos (50% de la mediana del ingreso familiar disponible ajustado). Exclusión social: medida según la tasa de desempleo de larga duración (12 meses o más).

²Domínguez J.; Martín A. M. *Medición de la pobreza: una revisión de los principales indicadores*. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. España. 2006

$$\text{HPI-2} = \left[\frac{1}{4} (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha + P_4^\alpha) \right]^{\frac{1}{\alpha}}$$

P_1 : Probabilidad al nacer de no sobrevivir la edad 60 (100x)

P_2 : Tasa de analfabetismo adulto

P_3 : Población por debajo de la línea de pobreza (50% de la mediana del ingreso por hogar ajustado)

P_4 : Tasa de desempleo de largo plazo (más de 12 meses sin trabajo)

α : 3

Figura2. Fórmula para calcular el IPH-2

FUENTE: Domínguez J.; Martín A. M. *Medición de la pobreza: una revisión de los principales indicadores*. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. España. 2006 pag.32

Índice de Pobreza Humana en Baja California Sur

Indicadores	Guerrero Negro (2004)	La Paz (2011)
P_1	0.011%	0.011%
P_2	4.5%	3.2%
P_3	69%	62.4%
P_4	62.8%	6.2%

FUENTE: Guerrero Negro (Universidad de Baja California Sur, Unidad Guerrero Negro. *CENSO Socioeconómico Guerrero Negro 2004*. México)

FUENTE: La Paz (INEGI. *Perspectiva Estadística, Baja California Sur*. México. Junio 2011
<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-bcs.pdf>)

$$\begin{aligned} \text{IPH-2 (La Paz)} &= \left[\frac{1}{4} (0.011^3 + 3.2^3 + 62.4^3 + 6.2^3) \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{1}{4} (0.0000013 + 32.768 + 242970.624 + 238.328) \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{1}{4} (243241.7200013) \right]^{1/3} \\ &= [60810.430000325]^{1/3} \\ &= \underline{\underline{39.32}} \end{aligned}$$

Índice de Pobreza Humana 2010 (Banco Mundial)

Uganda	31.2%
Panamá	36.8%
México	47.0%
República Dominicana	49.5%
Nicaragua	52.6%

FUENTE: United Nations Development Programme. *Índice de Pobreza Multidimensional*. Porcentaje de Línea de Pobreza Nacional. 2010 pp.181-183

http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2010_ES_Cuadro5.pdf

Anexo3. Producto Interno Bruto Ecológico (PIBe)³

La magnitud y los ritmos del agotamiento de los recursos naturales y del deterioro ambiental son tan graves que, México, se han difundido esfuerzos institucionales asociados a la construcción de mejores indicadores y modelos económico-ambientales. La pretensión es que éstos constituyan la base para la elaboración de diagnósticos y escenarios dinámicos más comprensivos e informados sobre la situación ambiental nacional y global. Igualmente, se pretende que sean de utilidad para discutir políticas públicas y alternativas de desarrollo económico que consideren, crecientemente, diferentes criterios y grados de sustentabilidad.

El Producto Interno Bruto Ecológico (PIBe) es un indicador que permite identificar el impacto que tiene en el Producto Interno Bruto (PIB) el agotamiento y deterioro de los recursos medioambientales causados por las actividades de producción, distribución y consumo en la economía; también es conocido como el PIB verde. Esta herramienta permite tener una cuantificación monetaria del costo de contaminar.

Por deterioro se entiende la alteración del medio ambiente que impide su utilización óptima y sostenible a largo plazo, es el caso de la contaminación por residuos del aire, el agua y el suelo. El agotamiento ambiental representa la pérdida en la calidad o existencia de recursos naturales, debido a su ineficiente explotación, como la deforestación, la explotación del petróleo, la extracción no controlada de mantos acuíferos.

De acuerdo con el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas del INEGI, para calcular el valor del PIB ecológico, se definieron primero los recursos naturales cuyo deterioro y/o consumo durante el proceso productivo representan un costo cuantificable que resta valor al PIB. Son los costos por agotamiento y por degradación. El PIB ecológico se estima restando del valor del PIB la estimación de los costos de agotamiento y degradación de los recursos naturales, a través de la siguiente fórmula:

³INEGI, *Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México 1998-2003*. México. 1998
http://estepais.com/inicio/historicos/183/22_indicadores_como%20medir%20la%20destruccion.pdf

$$\text{PIBe} = \text{PIB} - (\text{CAg} + \text{CDg})$$

PIB: Producto Interno Bruto

PIBe: Producto Interno Bruto Ecológico

CAg: Costos por Agotamiento Ambiental

CDg: Costos por Degradación Ambiental

FUENTE: INEGI, Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 1998, pag.162

PIB Nacional 2010 (INEGI)	
PIB México	1,560,584 millones de dólares
PIB Baja California SUR	674 millones de dólares
PIB Guerrero Negro	141 millones de dólares
PIBe México	941, 670 millones de dólares
CAg y CDg Guerrero Negro	11 millones de dólares
Presupuesto Ambiental Nacional	328 millones de dólares
Presupuesto Ambiental Guerrero Negro	30, 000 dólares

PIB Baja California Sur = **0.43%** PIN México

PIB Guerrero Negro = **8%** PIB Baja California Sur

CAg y CDg = **7.9%** PIB Guerrero Negro

Presupuesto Ambiental Guerrero Negro = **0.027%** PIB Guerrero Negro

Presupuesto Ambiental Guerrero = **0.00091%** Presupuesto Ambiental Nacional

FUENTE:INEGI, PIB por Entidad Federativa, 2010