



**BASES TÉCNICAS
“NORMALIZACIÓN DE LAS
CARTOGRAFÍAS REGIONALES
PARA LA ELABORACIÓN
DE LA ZONIFICACIÓN
TERRITORIAL DEL BORDE COSTERO”.**

SANTIAGO 2011



PRÓLOGO

Lograr un Chile conectado al mar a través de su Borde Costero, donde el Estado a través de sus Gobiernos Regionales, analiza y concede derechos de uso de los recursos y oportunidades que éste ofrece. Lo anterior desde una perspectiva integral, dinámica, multidisciplinaria, sustentable y sistémica, que permita proyectar su desarrollo, crecimiento armónico, e integración de todos los sectores que lo administran, con el fin superior de alcanzar una mejor calidad de vida para toda la sociedad chilena”.

ÍNDICE

I.-	ANTECEDENTES GENERALES	5
I.1.-	Prólogo	5
I.2.-	Objetivos	6
II.-	DESARROLLO METODOLÓGICO	6
1.-	Determinación de criterios para la definición de las necesidades cartográficas en el proceso de Zonificación	6
A.-	Cobertura espacial del proceso de Zonificación	6
B.-	Normalización de la cartografía según el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT)	6
2.-	Selección de la cartografía disponible para el proceso de Zonificación	6
A.-	Fuente de la Cartografía	6
B.-	Detalle de la Información Cartográfica	7
C.-	Sistema de Referenciación Geodésico	7
D.-	Tipo de Formato del Archivo Digital.....	7
3.-	Bases Técnicas para la Elaboración de Cartografía	8
A.-	Información Base	8
B.-	Información Cartográfica y Geodésica	8
C.-	Control Geodésico Horizontal	8
D.-	Control Geodésico Vertical	8
E.-	Control del Proceso Fotogramétrico.....	9
F.-	Clasificación del Terreno y Campo	9
G.-	Información Cartográfica base necesaria para las zonificaciones del Borde Costero	9
H.-	Control de la Validación de la Cartografía	10

4.-	Representación Cartográfica de los Planos	10
4.1.-	Cuerpo del Plano.....	11
4.2.-	Información Marginal.....	11
4.3.-	Leyenda.....	11
4.4.-	Simbología	12
4.5.-	Formato de la Hoja.....	13
III.-	BIBLIOGRAFÍA.....	14
IV.-	ANEXOS	15
1.-	Conceptos usados en las Zonificaciones	15
2.-	Simbología para la Zonificación	25
3.-	Transformación de dátum.....	27
4.-	Formato de Cartografía temática de Zonificación	3H

I. ANTECEDENTES GENERALES:

I.1.- Introducción

La Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral (PNUBC), de la República de Chile año 1994; definió en forma preeliminar una Macro Zonificación a nivel nacional, en donde se identificaron usos y actividades en el Borde Costero, estableciendo además la necesidad de incorporar la perspectiva regional en la definición de estos últimos.

En este contexto las Comisiones Regionales de Usos del Borde Costero (CRUBC), se encuentran mandatadas para elaborar y proponer una zonificación de los diversos espacios que conforman la franja litoral regional, proceso desarrollado por una comisión técnica (Oficina Técnica) especialmente designada por el presidente de la CRUBC (Intendente), teniendo en consideración los lineamientos básicos contenidos en la zonificación preeliminar elaborada por el Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina¹.

Las presentes Bases Técnicas tienen por objeto normar la elaboración y edición de la cartografía a utilizar en los Procesos de Zonificación, insumo indispensable para el análisis y desarrollo de dicho trabajo. Estas contribuyen a la estandarización de los criterios técnicos al momento de la representación espacial de los distintos usos de ocupación en el territorio, representados a través de cartas temáticas.

Asimismo, esta publicación sirve de Apoyo la implementación de un marco georreferenciado para la incorporación de otras informaciones o actividades que requieran de un posicionamiento, para determinación de sus impactos en el territorio.

Se constituye también en un documento de apoyo para futuras actividades de estudio, análisis, administración, regulación y explotación sustentable de los distintos recursos existentes en el área.

(1) Ver Anexo N°1

I.2.- OBJETIVOS

a) Objetivo General:

- Normalizar la cartografía y simbología a aplicar en los Procesos de Zonificación del Borde Costero regional.

b) Objetivos Específicos:

- Establecer criterios para definir las necesidades cartográficas en los procesos de Zonificación del Borde Costero.
- Establecer los criterios de selección de la cartografía disponible para el proceso de Zonificación del Borde Costero.
- Definir los aspectos esenciales a incorporar en las bases técnicas para la elaboración de la cartografía de Zonificación del Borde costero.
- Definir la simbología a aplicar en la cartografía base y en la cartografía de la Zonificación.

II. DESARROLLO METODOLÓGICO.

1.- DETERMINACIÓN DE CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS NECESIDADES CARTOGRÁFICAS EN EL PROCESO DE ZONIFICACIÓN.

a) Cobertura Espacial del Proceso de Zonificación

Se utiliza esta metodología de representación espacial georeferenciada en el proceso de zonificación, el cual se desprende de la Estrategia de Desarrollo Regional existente, a fin de visualizar cartográficamente los ejes temáticos de usos preferentes del Borde Costero, su estado actual de ocupación, existencia de conflictos de uso y su potencial desarrollo a futuro. Para ello, la primera fase contempla la Macro Zonificación de usos preferentes de los espacios costeros, abarcando una cobertura de nivel regional. Posteriormente se dará paso a la elaboración de la Micro Zonificación, la que siguiendo los lineamientos regionales de la planificación costera, se centrará sobre aquellas unidades geográficas específicas de escala comunal, áreas con una mayor convergencia de intereses de usos de los espacios costeros.

b) Normalización de la Cartografía según el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT)

El Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), plantea un modelo de representación cartográfica en diferentes escalas según la cobertura del estudio de ordenamiento territorial.

Esto basado en los estándares recomendados, al momento de proporcionar la estructura gráfica fundamental del territorio nacional.

Tabla N°1: Escalas de representación cartográfica según Instrumentos de Ordenamiento Territorial.

NIVEL	INSTRUMENTO DE PLANIFICACION TERRITORIAL	ESCALAS
NACIONAL	No existe Plan Nacional de desarrollo Territorial, este nivel lo asumen la Ley Gral. de Urb. y Construcciones y su Ordenanza	—————
REGIONAL	Plan Regional de Desarrollo Urbano y Territorial	1:250.000
INTERCOMUNAL	Plan Regulador Intercomunal	1:50.000
COMUNAL	Plan Regulador comunal	1:5.000 – 1:2.000
SECCIONAL	Plan Seccional	1:1000 – 1:500

Fuente: SNIT, Plan Nacional de Captura y estandarización de la Información Territorial, 2003-2005

Los parámetros de organización y representación de la información contenida en los Instrumentos de Planificación Territorial, tanto en su versión gráfica como digital, deberán elaborarse y modificarse de conformidad a las disposiciones de organización y representación de la información que se señalen en el Patrón Nacional para la Elaboración de Instrumentos de Planificación Territorial que se encuentre vigente².

(2) Ley General de Urbanismo y Construcciones, actualizadas por ley 20.218, publicadas en el Diario Oficial el 29.09.07

2.- SELECCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DISPONIBLE PARA EL PROCESO DE ZONIFICACIÓN:

Con el propósito de obtener una base cartográfica adecuada a las necesidades del estudio requerido, es necesario establecer ciertos criterios o requerimientos al momento de la recopilación del material disponible para una región en particular:

a) Fuente de la Cartografía :

La cartografía base a utilizar, debe ser la elaborada por las instituciones del Estado, que permita asegurar la calidad y rigurosidad técnica del producto desarrollado. A continuación se enumeran algunos productos cartográficos que sirven como base para los estudios de ordenamiento territorial.

- 1.- Planos Marítimos del Borde Costero.
 - Proyección UTM.
 - Datum WGS-84
 - Escala 1:5000 a 1:10000
 - Fuente Comisión Nacional de Uso del Borde Costero
 - Catálogo disponible en sitio web <http://bordecostero.ssffaa.cl>

- 2.-Cartografía Náutica.
 - Proyección Mercator
 - Escala va de acuerdo a su objetivo desde 1: 2000 a 1: 500000
 - Datum WGS-84, SAD-69, PSAD-56
 - Fuente SHOA
 - Catálogo disponible en sitio web www.shoa.cl

- 3.- Cartografía proyectos FIP.
 - Proyección UTM
 - Datum WGS-84
 - Escala 1:50000
 - Fuente Subsecretaria de Pesca
 - Catálogo disponible en sitio web www.subpesca.cl

4. -Cartografía regular IGM
 - Proyección UTM
 - Datum WGS-84, SAD-69, PSAD-56
 - Escala. 1: 25000
 - 1: 50000
 - 1: 250000
 - Fuente Instituto Geográfico Militar
 - Catálogo disponible en sitio web www.igm.cl

b) Detalle de la Información Cartográfica

En la selección de la cartografía necesaria, para efectuar Macro Zonificación, se debe considerar una escala adecuada que permita la representación de toda la región. En cambio en los sectores donde se efectuará Micro Zonificación, se requiere presentar un mayor nivel de detalle, que facilite una óptima visualización de la línea de costa, y a su vez permita la correcta delimitación de los usos preferentes o exclusivos existentes. Resulta de alta importancia, asegurarse de la calidad del producto cartográfico, el que permitirá una óptima representación espacial a escala adecuada, que a su vez será empleada para análisis y toma de decisiones, en la Zonificación del Borde Costero. Se recomienda emplear la siguiente cartografía, según su nivel de detalle:

b.1 Macro zonificación

- Cartografía Regular IGM
- Cartografía Náutica
- Cartografía Proyectos FIP

b.2 Micro Zonificación

- 1° Planos Marítimos Costeros del Borde Costero
- 2° Cartografía náutica

c) Sistema de Referenciación Geodésico

El sistema de referenciación geodésico horizontal debe ser el WGS-84. En el caso de que la cartografía se encuentre en un sistema de referencia distinto (SAD-69, PSAD-56), deben ser transformadas utilizando los parámetros de transformación elaborados por el IGM o SHOA³.

El sistema de referenciación Geodésica vertical debe estar referido al Nivel Medio del Mar (N.M.M.)

d) Tipo de Formato del Archivo Digital

La cartografía a utilizar debe estar en formato digital, para lo cual se recomiendan las extensiones DWG, o SHP, de modo que los formatos de los archivos cartográficos tengan una estructura vectorial, que pueda ser utilizada en un programa de CAD y/o ser exportados a un SIG por lo tanto deben contar con coordenadas X, Y, Z, es decir, Este, Norte y Altitud.

(3) Ver Anexo N°3

3.- BASES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

Los siguientes aspectos deben ser considerados en las Bases Técnicas que se utilicen en los procesos de elaboración de Cartografía.

a) Información Base

La información base puede ser aquella que constituye la representación gráfica de levantamientos fotogramétricos o imágenes satelitales y que contienen datos gráficos relacionados con la línea de costa, características naturales y artificiales a lo largo de la misma. Esto en una franja de mar de 2 km desde la línea de costa y una franja estrecha que abarque aproximadamente 500 m medidos desde la línea de costa hacia tierra.

En el caso de utilización de imágenes satelitales se debe utilizar solamente para la macro zonificación.

b) Información Cartográfica y Geodésica

Las cartografías deberán ser confeccionadas en proyección UTM, huso 12, 18 y 19 según sea el sector. Deberán referirse al Sistema Geodésico Mundial (WGS-84), para lo cual se deberán utilizar vértices pertenecientes al IGM o al SHOA.

c) Control Geodésico Horizontal

El control geodésico principal horizontal, deberá hacerse por métodos DGPS, que cumpla con las normas de precisión (Orden C1) indicadas en las Instrucciones Hidrográficas N°9, SHOA. PUB. N°3109 ed. 2005, desde vértices SHOA o IGM cuyos valores de coordenadas hayan sido determinados en el Sistema Geodésico Mundial (WGS-84).

d) Control Geodésico Vertical

Los planos deberán estar referidos al Nivel Medio del Mar (N.M.M.). Para determinar la altura de nuevos vértices y puntos estereoscópicos; las mediciones GPS deberán iniciarse desde cotas de marea del SHOA, mediante el proceso y posterior ajuste de una poligonal geodésica, utilizando puntos del control referido al N.M.M y el modelo geoidal EGM96. (Pub 3110. SHOA, ed. 2008)

e) Control de Proceso Fotogramétrico

La calidad técnica de la metodología debe cumplir con los estándares de precisión requerida para el proyecto, Estos deben ser entregados a través de un informe en detalle indicando la metodología empleada en el control de los modelos fotogramétricos en formato digital y de papel.

f) Clasificación del terreno y campo

Entre los límites del área a cartografiar, se efectuará una clasificación del terreno en la costa. El trazado de la línea de costa y sus características, así como también la simbología de las entidades tanto naturales como artificiales que se representen obtenidos de las clasificaciones de campo, seguirán lo establecido en la carta Na1 del SHOA “Símbolos, Abreviaturas y Términos usados en las Cartas Náuticas”; y la utilizada por Instituto Geográfico Militar (IGM).

g) Información Cartográfica Base necesaria para las Zonificaciones del Borde Costero

La cartografía base deberá contener a lo menos las siguientes informaciones, que van de acuerdo a los objetivos de cada región.

- Curvas de nivel, el intervalo dependerá de la escala de la cartografía. Para el ploteo del plano en papel, el intervalo de las curvas de nivel será aquel que no sature el área.
- Acotar en sus elevaciones máximas las islas, islotes y rocas, cuando la escala del plano lo permita;
- Línea de la costa, la cual es la línea de la pleamar aproximada interpretada en el fotograma;
- Determinación en área intermareal, de la calidad de fondo, según el concepto hidrográfico “Características Naturales” Sección C, descrito en Carta SHOA N° 1 “Símbolos, abreviaturas y términos usados en las cartas náuticas, Ed. 7° , 2008”.
- Clasificación del terreno de la costa, dentro de los límites del plano.
- Clasificación de campo. Se realiza una Selección de puntos geográficos o rasgos notables de carácter permanente tanto naturales como artificiales hasta los 500 metros tierra adentro de la línea de la costa, tales como:
 - Hidrografía: cursos de agua, ríos, esteros, lago y laguna.
 - Construcciones: Torres y postes de alta tensión, construcciones aisladas, edificios, iglesias, antenas, cercos definitivos, plazas, naufragios visibles.
 - Vialidad: avenidas o calles principales, caminos pavimentados o de tierra, senderos, huella
 - Vegetación: Árboles notables, bosques
 - Áreas verdes: plaza, jardines
 - Señalización marítima: faros, balizas etc.

- Posición y delineamiento completo de obras artificiales, como muelles, molos, malecones, emisarios, tuberías y otros artificios que entren al mar.
- En las áreas urbanas las construcciones se deben identificar con la línea de edificación que muestra cada manzana y edificaciones aisladas. Si existe información relevante de rasgos topográficos, hidrográficos y cartográficos, posterior a la fecha de toma de los fotogramas o detalles dudosos que no pueden ser definidos desde éstos, se deberán incorporar a los planos respectivos utilizando métodos topográficos o geodésicos.
- Selección de rótulos y nombres geográficos de acuerdo a la cartografía vigente del SHOA o en su defecto del IGM.
- Red de coordenadas UTM cada 1000 o 2000 metros y grilla geográfica, de acuerdo a escala de representación.
- Señalización marítima importante (símbolos puntuales o de áreas según corresponda).
- Viñeta con: Región, área particular, sector, nombre del plano, identificación del ejecutor, fecha del levantamiento aerofotogramétrico, fecha de elaboración del plano, escala del plano, escala gráfica, sistema de referencia horizontal y vertical, meridiano central, zona UTM, símbolo del Norte UTM, cuadro de simbología, equidistancia de curva de nivel, croquis de ubicación geográfica del plano, incluyendo los adyacentes y algunos rótulos o nombres geográficos importantes que sirvan de referencia.

h) Control de Validación de Cartografía

La cartografía elaborada para este propósito debe ser aprobada por el servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada SHOA, en atención a que lo principal es asegurar la exactitud y fidelidad de la información del Borde Costero.

Una vez terminado todo el proceso de revisión el ejecutor deberá entregar un informe técnico definitivo con la descripción detallada de los trabajos efectuados, planos en papel bond y poliéster, además de los archivos digitales en 2D y 3D con los niveles de información en formato DWG y memoria de cálculo, junto con los registros originales de terreno, tanto digitales como análogos.

4.- REPRESENTACION CARTOGRAFICA DE LOS PLANOS

Con el objeto de estandarizar el formato gráfico de presentación de la Zonificación del Borde Costero, a continuación se establecen los elementos

que deben estar presentes en la cartografía temática, indicando el contenido y distribución de estos , los cuales están compuestos por tres partes⁴:

4.1 Cuerpo del Plano

El cuerpo del plano lo constituye la representación cartográfica de la zonificación territorial de la región.

4.2 Información Marginal

Corresponde a todos aquellos antecedentes a mostrar en los bordes que permitan una correcta interpretación y empleo de la cartografía. Siendo estos los siguientes:

- Bloque del Título se encontrará ubicado en la esquina superior derecha de preferencia, que indique el nombre de la Zonificación de Usos del Borde costero de la Región o comuna, colocando el nombre de oficial de la misma.
- Logotipo de la institución responsable del estudio.
- Grilla U.T.M y Geográfica.
- Los valores de coordenadas UTM ESTE se ubicarán en el margen inferior y los de coordenadas UTM NORTE, en el margen izquierdo, las coordenadas geográficas de Latitud, en los márgenes derecho e izquierdo y las coordenadas geográficas de Longitud, en los márgenes superior e inferior.
- Un bloque con las fuentes de información del estudio de Zonificación: fecha de elaboración de la Zonificación y organismo que la realizó.

4.3 Leyenda

La leyenda constituye el conjunto de símbolos que se emplean en la cartografía y que permiten interpretar la información que proporciona la carta. La leyenda obedece a normas y convenciones internacionales establecidas. En caso de nuestro país se utilizan las convenciones establecidas y adoptadas por el instituto panamericano de Geografía e Historia, utilizando el manual Técnico de convenciones topográficas. Y por la Organización Hidrográfica Internacional, utilizando la carta N°1 de Símbolos, abreviaturas y términos usados en las Cartas Náuticas. Para lo cual se basa nuestra leyenda en la cartografía base.

Los contenidos indicados en la leyenda son los siguientes:

(4) Ver Anexo N°3. Formato de Cartografía Temática de Zonificación

- Un cuadro con la escala numérica, escala gráfica y norte geográfico o norte UTM.
- Un cuadro con los Datos Geodésicos y cartográficos.
- Un bloque con las fuentes de información cartográfica, es decir, la identificación de la cartografía base utilizada y junto con su fecha de elaboración, o de su restitución fotogramétrica.
- Simbología. Como se ha mencionado la simbología sigue la convención y normas establecidas, respecto de elementos terrestres e hidrográficos, en forma ordenada según los siguientes tipos.
 - Hidrografía
 - Topografía
 - Vías de comunicación principales.
 - Estructuras artificiales (edificaciones, puente, faros, puertos etc)
 - Estructuras terrestres (Torre, Antena, etc)
 - Sitios de interés particular de la región.
 - División política administrativa
 - Zonificación de Usos del Borde Costero.

4.4 Simbología

Se hace necesario definir criterios para determinar la simbología a emplear en el Proceso de Zonificación del Borde Costero Regional de acuerdo con la Política Nacional del uso del Borde Costero (PNUBC), siguiendo una norma que permita optimizar su representación en forma clara, simple y común, en la cartografía temática sobre los diferentes Usos Preferentes.

Si bien en la práctica, la cantidad de Usos podría ser mayor, se requiere seguir un patrón de colores determinado, a fin de normalizar la empleada en las distintas cartas temáticas. Para los Usos de ocupación derivados de los Usos Preferentes, se requiere emplear degradación de colores, a partir del Uso Principal, como se indica en el Anexo II., que muestra la correcta asignación del color con su respectiva codificación RGB⁵, y las diferentes composiciones de la paleta de colores⁶.

(5) La descripción **RGB** (del inglés Red, Green, Blue; “rojo, verde, azul”) hace referencia a la composición e intensidad de color basado en la síntesis aditiva, de los tres colores primarios con el que es posible representar un determinado color.

(6) Ver Anexo III: Simbología para la Zonificación.

Además, se establece una sigla - código para cada Uso; la cual deberá quedar registrada como un campo extra en la tabla de atributo del archivo *.shp, facilitando con ello el futuro empleo y manejo de archivos en los estudios geoestadísticos o de análisis espacial.

Esta sigla - código, estará conformada por una letra mayúscula inicial que caracteriza el ámbito de la actividad a la que hace referencia (por ejemplo Zona Turística: “**ZT**”; Zona Industrial: “**ZI**”).

En el caso de que se requiera codificar ámbitos de actividades con sub - categorías o sub-usos derivados del Uso Principal, emplear una letra minúscula para su clasificación, siguiendo este mismo esquema.

En el caso de que se requiera codificar nuevos Usos, que no se encuentran especificados en la lista que se indica a continuación, se deberá solicitar la sigla-código a la Oficina Técnica de Borde Costero de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, encargada de normalizar.

4.5 Formato de la Hoja

Las dimensiones internas de los planos, serán de 1,00 por 0,80 metros, no superando las medidas indicadas en el FORMATO A0 y el margen interno será de 5 cm, para un posible perforado. Según sea la orientación de la línea de costa, la viñeta se ubicará siempre y cuando exista el espacio suficiente y libre de información cartográfica al lado derecho del plano en el sentido NORTE-SUR, ocupando un espacio dentro de la grilla.

III. Bibliografía recomendada

Para proseguir con una mayor profundización en las materias vistas en el presente trabajo se recomienda consultar la siguiente bibliografía.

- A.- SHOA, Carta N° 1, “Símbolos, Abreviaturas y Términos Usados en las cartas Náuticas” Valparaíso, 7ª Edición, 2008.
- B.- SHOA, Pub. 3108, Instrucciones Hidrográficas N° 8 “Instrucciones para la confección de los planos de ubicación Geográfica y de la concesión o autorización de acuicultura”, Valparaíso, 3ª Edición, 2005,
- C.- SHOA, Pub. 3109, Instrucciones Hidrográficas N° 9, “Especificaciones Técnicas para el empleo y aplicación de tecnología en GPS en trabajos Geodésicos, Hidrográficos y Topográficos”, Valparaíso, 3ª Edición, 2005.
- D.- SHOA, Pub. 3110, Instrucciones Hidrográficas N° 10, “Especificaciones Técnicas para la elaboración de planos marítimos del borde costero”, Valparaíso, 2ª Edición, 2008
- E.- Oficina Técnica CRUBC de la Región del Biobío, “Compendio Normativo aplicable en el Borde Costero”, Concepción,
- F.- Barragán, Juan Manuel; “Ordenación, Planificación y Gestión del Espacio Litoral”; Editorial Oikos Tau, Barcelona, 1994.
- G.- INE, “Chile: Ciudades, pueblos, aldeas y caseríos”, Santiago, 2005
- H.- “Ley General de Urbanismo y Construcciones”, actualizada por ley 20.218, publicada en el diario oficial el 29.09.07
- I.- SNIT, “Plan Nacional de Captura y estandarización de la Información Territorial”, 2003-2005.

IV.- ANEXOS

“Zonificación: Proceso de ordenamiento y planificación de los espacios que conforman el borde costero del litoral, que tiene por objeto definir el territorio y establecer sus múltiples usos, expresados en usos preferentes, y graficados en planos que identifiquen, entre otros aspectos, los límites de extensión, zonificación general y las condiciones y restricciones para su administración, en conformidad con lo dispuesto en el D.S. (M) N° 475, de 14 de Diciembre de 1994 (definición del Reglamento sobre Concesiones Marítimas D.S. (M) N° 2 del 3 de enero de 2005, artículo 1°, N° 41”.

ANEXOS I: CONCEPTOS UTILIZADOS EN LAS ZONIFICACIONES

A.- Política Nacional de Uso del Borde Costero

El Borde Costero, según la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República (D.S. 475 de 1994, del Ministerio de Defensa Nacional), comprende los terrenos de playas fiscales situados en el litoral, la playa, las bahías, golfos, estrechos y canales interiores y el mar territorial de la República, encontrándose sujetos al control, fiscalización y supervigilancia del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las FF.AA⁶. De modo que las zonificaciones propuestas por las distintas CRUBC deben abarcar estas áreas.

Los objetivos generales de la PNUBC, establecida en artículo 1° del D.S. (M) N°475, de 1994, son:

- 1.- Propender a una adecuada consideración de la realidad geográfica de cada uno de los sectores o áreas del litoral, que en algunos casos condiciona y determina usos específicos como es el caso de las bahías naturales, proximidad a centros poblados, condiciones meteorológicas locales, accesos, entre otras.
- 2.- Propender al desarrollo de los recursos y riquezas de los distintos sectores.
- 3.- Propender a la protección y conservación del medio ambiente marítimo, terrestre y aéreo; acorde con las necesidades de desarrollo y las demás políticas fijadas sobre tales materias.
- 4.- Propender a una adecuada compatibilización de las múltiples actividades que se realizan o puedan realizarse en el Borde Costero.

(6) D.S. N° 35.064, MINDEF, “Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la Republica”, de 11 de Enero de 1995.

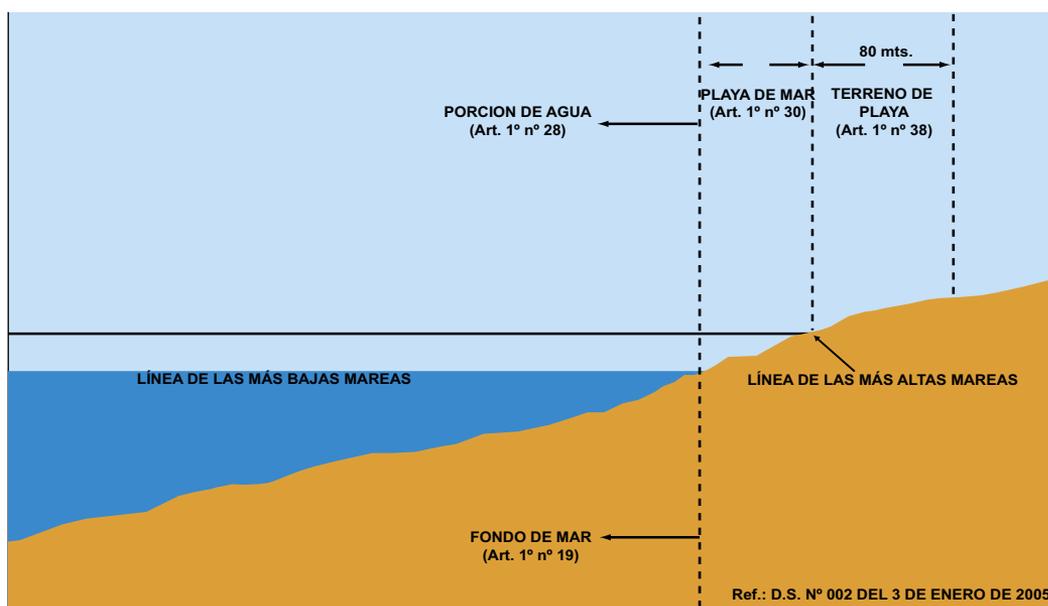
- 5.- Posibilitar y orientar el desarrollo equilibrado de las diferentes actividades, desde una perspectiva nacional, acorde con los intereses regionales, locales y sectoriales.

Según el Artículo 2º de la misma PNUBC.- Créase la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral, en adelante “la Comisión”, cuya función principal será la de proponer al Presidente de la República acciones que impulsen la Política de Uso del Borde Costero.

A.- DEFINICIONES SOBRE EL BORDE COSTERO DE LA REPÚBLICA.

La primera definición que se considerará será la dada por el Decreto Supremo N° 475 del 14 de diciembre de 1994, que comprende la zona de interacción entre el océano y la tierra en una franja de mar de hasta 12 millas marinas, contadas desde la línea de la costa y una franja de 80 metros de ancho de territorio continental o insular, adyacente a la costa, medidos desde la línea de la costa. La definición de la línea de costa se define en función de la línea de la más alta marea. (fig 1)

Figura N°1: Definición de Línea de Costa



Consultar la definición de la línea de costa, playa de mar, terreno de playa, porción de agua y fondo de mar en la Publicación SHOA PUB. 3104, Instrucciones Hidrográficas N° 4, Instrucciones para la Determinación de la Playa y Terreno de Playa en la Costa del Litoral y en la Ribera de Lagos y Ríos, 3ª edición 2005

Al consultar diferentes autores se plantea el problema de tratar de definir el espacio que limita con el mar, pues surgen una serie de diferencias entre ellos, al ser la zona costera “un entidad espacial con características propias vinculadas a la interacción de procesos marinos, terrestres y atmosféricos”.⁷

Distintos autores tiene variadas opiniones, como por ejemplo “existen tantas zonas litorales como distintas costas hay en el planeta”⁸ o que el carácter dinámico del medio marítimo contrastado con la estabilidad terrestre...anula parte de las ventajas derivadas de esta hipotética línea de contacto resultante... y pasa a convertirse en franjas o bandas... distinguiéndose en el litoral, la costa que es la superficie de contacto con el mar; el litoral, el espacio contiguo a la costa de hasta 12 Km. de ancho y la zona de influencia litoral, que es donde todavía se siente el impacto de las actividades del litoral⁹ ”.

Para efectos prácticos del Proceso de Zonificación se considerará las siguientes definiciones.

1.- ZONA COSTERA:

“Donde se manifiesta ecológicamente la interacción de la tierra, el mar y el agua, a ser determinada por cada Estado parte de acuerdo con los criterios técnicos y científicos pertinentes” (CPPS, Protocolo de Paipa 1989, ratificado por Chile).

“Franja de ancho variable, donde interactúan el mar, la tierra y la atmósfera, determinando un ambiente de interfase en el que se establecen condiciones de equilibrio precario y ocurren procesos dinámicos intensos que le confieren características únicas de fragilidad ambiental”.(ANDRADE, B., Ediciones Universidad Católica de Chile, 2001).

2.- BORDE COSTERO:

“Franja del territorio que comprende los terrenos de playa fiscales, la playa, las bahías, golfos, estrechos y canales interiores y el mar territorial de la República”.

3.- ZONA DE INFLUENCIA LITORAL:

“La más amplia de todas viene delimitada por el espacio terrestre y marítimo donde se deja sentir la influencia de algunas actividades del litoral o donde algunas actividades pueden incidir sobre este.

Finalmente, para los efectos de la zonificación se considerará también el concepto aplicado en la PNUBC, “quedan comprendidos los espacios y cuerpos de agua terrestres, lacustre y fluviales que corresponden a lagos de dominio público y los ríos navegables hasta donde alcanzan los efectos de las mareas, y la extensión

(7) Andrade, B; Hidalgo,R: La Zona Costera y los Instrumentos de Planificación Territorial litoral..., en Rev Terra Australis, N° 41 Stgo., 1996,112pp.

(8) Cáceres, M: El rol de las Ciencias del Mar en el manejo de las zonas costeras de los fiordos y canales del Sur. En Congreso de Ciencias de la Tierra. Stgo, 1996.

(9) Barragán, J.M; Ordenación, Planificación y Gestión del Espacio Litoral, Estudios Geográficos, Primera Edición Barcelona, Oikos Tau, 1994, 283 pp.

de ochenta metros de ancho en los bienes nacionales y fiscales, medidos desde las riberas de lagos o de ríos navegables hasta tierra firme ¹⁰”

A continuación se entregarán algunas definiciones de usos y zonas identificadas en los Procesos de Zonificación del Borde Costero, realizados en Chile hasta ahora, a modo de ejemplo, en vista que estas bases técnicas son para la normalización de la cartografía y no para el proceso de ordenamiento territorial.

En los Procesos de Zonificación del Borde Costero realizados hasta ahora, se ha planificado aplicando diferentes Categorías de Zonificación, como: Zonas Exclusivas, Zonas de Restricción y Zonas Preferenciales. Respecto de estas últimas, se presentarán a continuación una síntesis de los diferentes usos preferentes y/o funciones territoriales, que se han utilizado.

1. Zonificación Según Usos Preferentes :

Son aquellas áreas destinadas a un uso o función territorial, el que debe ser conservado y/o desarrollado en el tiempo. Se trata de un concepto flexible y no excluyente, lo que significa que otras actividades no directamente vinculadas a la asignación otorgada como uso preferente, podrán desarrollarse en esa área, en concordancia con el análisis de compatibilidad territorial evaluada mediante una matriz acordada y siempre que se resguarde la función preferente determinada.

(ZE) Zona Reservada para el Estado

Áreas en donde el Estado desarrolla proyectos específicos o resguarda para proyectos futuros.

(ZP) Zona Portuaria

Áreas que constituyen una prioridad regional, como lo son las bahías protegidas que posean localización estratégica para articular la demanda potencial de servicios y negocios portuarios. La consolidación de esta actividad a través del concepto “Plataforma Logística y de Negocios”, permite proyectar que esta actividad debería alcanzar un desarrollo relevante a futuro.

Corresponde a todo lo referente a un Puerto, su relación con la Ciudad, las personas, los servicios, negocios e instalaciones portuarias en general.”

(ZH) Zona de Asentamientos Humanos

Territorios ocupados por asentamientos humanos en zonas costeras, tales como ciudades, pueblos o áreas en proceso de expansión.

(10) D.O N° 35.064, MINDEF, “Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de La Republica”, de 11 de Enero de 1995. Edición Barcelona, Oikos Tau, 1994, 283 pp.

(ZC) Zona de Caletas

Corresponden al espacio del litoral (terrestre y mar adyacente), en que confluyen múltiples actividades relacionadas con la pesca artesanal y a las áreas de vivienda y equipamiento complementario de asentamientos de pescadores artesanales.

(ZPQ) Zona Pesquera

Áreas para la actividad extractiva de la pesca, fuertes implicancias socio-económicas a nivel comunal, regional y nacional. Estas se pueden desarrollar en puertos pesqueros artesanales, zonas habituales de extracción y Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB).

(ZI) Zona Industrial

Áreas para actividades productivas de tipo industrial, como producción, procesamiento y/o transformación de productos finales, intermedios e insumos.

(ZAAA) Zona de Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura

Área propicia para el desarrollo de cultivos marinos, que va desde la línea de más alta marea hasta la primera milla náutica hacia el océano. Además se especifican zonas de exclusión para cultivos acuícolas, delimitadas por las coordenadas que se detallan en el D.S. 331 de 1996 y su modificación D.S. 458 de 2002. Fuera de las áreas de exclusión se pueden solicitar concesiones para acuicultura.

Se orientan a facilitar las actividades que producen recursos hidrobiológicos organizadas por el hombre. Se supeditan las demás funciones a la mantención del potencial acuícola

(ZAMERB) Zona para la Extracción de Recursos Bentónicos

Zona geográfica delimitada entregada por el Servicio Nacional de Pesca, a una organización de pescadores artesanales, para la ejecución de un proyecto de manejo y explotación de recursos bentónicos". El objetivo de esta norma es constituir estas áreas como instrumento de conservación y aprovechamiento racional de los recursos bentónicos (D.S. 355 de 1995).

(ZT) Zona Turística

Actividad referida a la entretención y recreación, entendiendo el concepto de tres maneras: a) el tradicional, b) el de intereses especiales, también denominado sostenible, responsable, ecoturismo, alternativo y (c) el deportivo y recreativo.

(ZF) Zona Forestal

Desarrollo de actividades forestales productivas. Desarrollar la función forestal en los sectores con aptitud y el desarrollo de otras funciones a la mantención del potencial forestal.

(ZA) Zona Agrícola

Protección del potencial agrícola de los suelos.

(ZAP) Zona Agropecuaria

Es aquella que corresponde a actividades productivas propias de la agricultura y ganadería.

Desarrollar las funciones agropecuarias en los sectores con aptitud y el desarrollo de otras funciones a la mantención del potencial para las funciones agropecuarias.

(ZPE) Zona Pecuaria

Desarrollar la función pecuaria y el desarrollo de otras funciones a la mantención del potencial pecuario.

(ZPF) Zona Pecuaria-Forestal

Desarrollar las funciones pecuario-forestales, según las aptitudes naturales. Ampliación de la base productiva, sea a través del mejoramiento de la calidad de superficie ya integrada o a través de la incorporación de superficies adicionales; Ampliación de la base productiva en áreas con recursos aptos.

(ZM) Zona para la Minería

Aseguramiento de la disponibilidad de las áreas de recursos mineros para facilitar su explotación y el desarrollo de proyectos mineros.

(ZMA) Zona de Interés Medio Ambiental

Consideración de la sensibilidad de los componentes ambientales, la fragilidad de ambientes específicos y la necesidad de protección, evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas.

(ZE) Zona de uso Militar¹¹

Reservación de áreas para funciones militares y el ejercicio de actividades relacionadas.

(11) Para efectos de representación cartográfica, se identificarán las Zonas Militares con la sigla (ZE), Zonas Reservadas para el Estado.

2. Zonificación según Soberanía del Mar Territorial de Chile

Zona económica exclusiva

Es el mar adyacente que se extiende hasta las doscientas millas marinas contadas desde las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial, y más allá de este último. En ella el Estado ejerce derechos de soberanía para explorar, explotar, conservar y administrar los recursos naturales vivos y no vivos de las aguas suprayacentes al lecho, del lecho y el subsuelo del mar, y para desarrollar cualesquiera otras actividades con miras a la exploración y explotación económica de esa zona (art. 596, Código Civil).

Zona contigua

Espacio marítimo que se extiende hasta la distancia de veinticuatro millas marinas medidas desde las respectivas líneas de base, y donde el Estado ejerce jurisdicción para efectos concernientes a la prevención y sanción de las infracciones de sus leyes y reglamentos aduaneros, fiscales, de inmigración o sanitarios (art. 593, Código Civil).

3. Zonificación según Criterios Ambientales

Consideración de la sensibilidad de los componentes ambientales, la fragilidad de ambientes específicos y la necesidad de protección de áreas. Mantenimiento de los usos existentes en la Región y desarrollo de los potenciales.

Zona con Valor Paisajístico

Porción de territorio que posee singular belleza escénica derivada de la interacción de los elementos naturales que la componen (art. 2º, letra c, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental)

Zona de Protección Costera

Área de tierra firme, de ancho variable, de una extensión mínima de 80 metros medidos desde la línea de playa, en la que se establecen condiciones especiales para el uso del suelo, con el objeto de asegurar el ecosistema de la zona costera y de prevenir y controlar su deterioro (art. 1.1.2, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones).

Zona de Conservación de la Naturaleza

Áreas que deben ser reconocidas en forma especial, a fin de proteger y/o aprovechar eficaz y eficientemente los recursos naturales y su ambiente.

Zonas de Valor Natural y Cultural

En la zona costera son ecosistemas relevantes que requieren protección. Por la alta industrialización y urbanización del borde Costero, estas áreas pueden jugar un doble rol en cuanto a su valor de biodiversidad y para el esparcimiento (también pueden estar ligados a la cultura de los pueblos originarios).

Zonas Protegidas

Otros conceptos que apuntan a la necesidad de proteger recursos naturales y patrimoniales, son:

- Zona de Conservación de La Naturaleza.
- Zona de Conservación del Patrimonio Cultural.

4. Zonificaciones según Criterios de Exclusividad y/o Prioridad.

Zonas Prioritarias para la Minería

Resguardo de las áreas, manteniéndolas libres de usos u ocupaciones que puedan afectar de sobremanera la explotación de los recursos mineros.

Zonas Prioritarias para el Turismo

Desarrollar la función turística, excluyendo las actividades que perjudiquen este potencial.

Zonas Prioritarias para la Agricultura

Protección del potencial agrícola de los suelos.

Zonas Exclusivas y Preferentes de Preservación

Zonas destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas.

Zonas Prioritarias y Preferentes de Conservación

Zonas destinadas al uso y aprovechamiento racional o la reparación de los componentes del medio ambiente.

Zonas Prioritarias de Protección por Fragilidad Ambiental y Prioritarias de Protección por Fragilidad Ambiental sujetas a estudio

Zonas en las cuales se restringen los usos extractivos.

Zonas Exclusivas para Funciones Militares¹²

Destinación exclusiva a las actividades militares.

(12) Para efectos de su representación cartográfica en las cartas temáticas , se denominará esta zona como "Área Reservada para el Estado".

ANEXO II : SIMBOLOGÍA PARA LA ZONIFICACIÓN

Código RGB	Color	Código Uso	Nombre Uso
R:128;G:128;B:128		ZE	Zona reservada para el Estado
R:048;G:137;B:198		ZP	Zona Portuaria
R:221;G:221;B:221		ZH	Zona de Asentamientos Humanos
R:153;G:204;B:255		ZC	Zona de Caletas
R:008;G:169;B:226		ZPQ	Zona Pesquera
R:154;G:000;B:154		ZI	Zona Industrial
R:204;G:153;B:225		ZAAA	AAA
R:000;G:255;B:000		ZAMERB	ÁMERB
R:225;G:225;B:000		ZT	Zona Turística
R:128;G:128;B:000		ZF	Zona Forestal
R:204;G:000;B:000		ZA	Zona Agrícola
R:255;G:204;B:000		ZAP	Zona Agropecuaria
R:255;G:000;B:225		ZAE	Zona Pecuaria
R:225;G:153;B:153		ZPF	Zona Pecuaria-Forestal
R:225;G:153;B:000		ZM	Zona para la Minería
R:153;G:204;B:000		ZMA	Zona de Interés Medio Ambiental
R:128;G:128;B:128		ZE	Zona de uso Militar
R:255;G:000;B:000		CCMM	Concesiones Marítimas

ANEXO III: TRANSFORMACIÓN DE DÁTUM

Uno de los criterios establecidos para la elección de la cartografía de la zonificación costera plantea el que debe ser en el sistema geodésico WGS-84. Esto implica que cuando exista una cartografía útil para los propósitos, pero se encuentre en otro dátum, se deba transformar al dátum a utilizar, es decir WGS-84; actualmente esta proviene de diversos organismos institucionales (SHOA, IGM, SAF, entre otros). Que trabajan en diferentes sistemas de proyección (UTM, Mercátor) y sistemas de referencia geodésico locales PSAD56 , SAD69, Prov. Sur Chile 1963 hito XVIII).

El cambio de coordenadas de un sistema de referencia a otro, está basado en el dátum diferente (basados en elipsoides diferentes), lo cual sólo es posible a través de una transformación de coordenadas. Esta transformación se basa en parámetros de transformación que se obtienen por un juego de puntos de control comunes en ambos sistemas de referencia. La exactitud está directamente relacionada con la elección, la asignación, el número y la calidad de este juego de puntos; generalmente las transformaciones son utilizadas en áreas pequeñas, en donde las tensiones entre ambos sistemas de referencia son menores, de este modo se debe tener en cuenta que para cada área existen diferentes parámetros de transformación.

Las transformaciones se realizan normalmente utilizando coordenadas cartesianas (X,Y,Z) que definen las posiciones en un sistema tridimensional, independiente de los elipsoides involucrados. Los dos sistemas de coordenadas rectangulares pueden diferir debido a los efectos de traslación, rotación y escala.

Existen diversos modelos de transformación para relacionar dos sistemas de coordenadas a través de los parámetros de transformación, el uso indistintamente de cualquiera de ellos va depender de las precisiones que se requieran y de los datos que se posean.

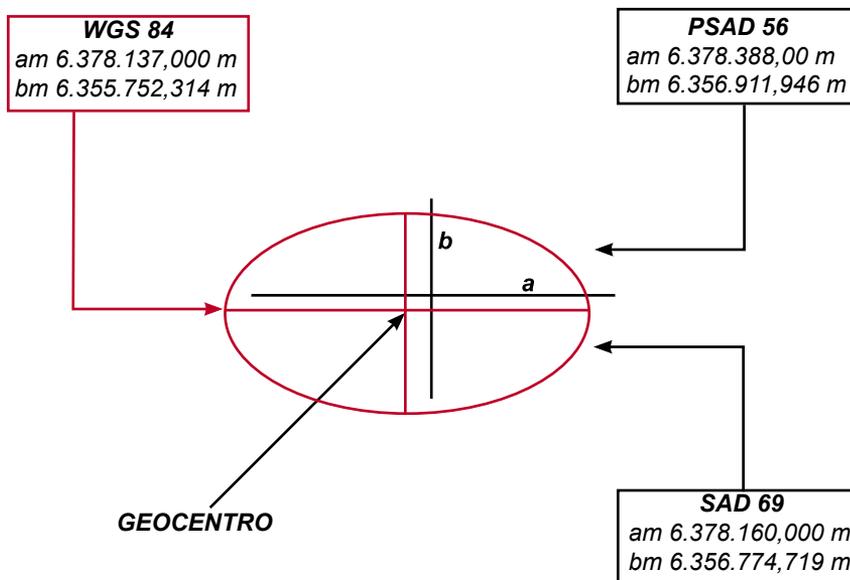
Para este caso se deberán utilizar los parámetros de transformación disponible, elaborados por el IGM, que tiene una Precisión de 5 m aproximada, y los elaborados por el SHOA, de una precisión de 1 a 5 m (dependiendo del área). Cabe señalar que la tabla de parámetros de transformación descrita en la Pub. 3000 "Cartas y Publicaciones Náuticas", son utilizadas para la transformación de cartografía náutica. (Ver tablas).

Ya obtenidos los parámetros de transformación, se debe considerar que para la cartografía de mayor detalle (menor denominador) es necesario elaborar parámetros de transformación específicos para cada zona, siendo prioridad contratar profesionales idóneos en el tema tanto en el desarrollo cartográfico como geodésico.

Otro aspecto que se debe considerar en las transformaciones, es que programa SIG será utilizado, debido a que actualmente no todos especifican el tipo de modelos de transformación que manejan, siendo una especie de caja negra para los usuarios, el cual incide directamente en los resultados. Es por ello que se recomiendan softwares que especifiquen las metodologías de transformación y permitan incorporar parámetros de transformación particulares, como también el desarrollo de aplicaciones en el caso que no tuvieran.

Figura N°2: Diferencias Elipsoidales

DIFERENCIAS ELIPSOIDALES



Fuente: Presentación IGM; Sirgas, El Nuevo sistema de referencia para Chile; Coquimbo, 2003.

Método de medición en terreno:

- La otra opción es realizar mediciones en terreno con GPS diferencial (Instrucciones Hidrográficas N° 9, Especificaciones técnicas para el empleo y aplicación de tecnologías GPS en trabajos Hidrográficos y Topográficos) y medir puntos conocidos de la carta en el terreno, teniendo en consideración que abarquen bien el área comprendida en la carta.
- Luego de tener los puntos de transformación se debe desplazar la data gráfica a los nuevos puntos medidos en terreno.
- Luego se debe verificar que el corrimiento de la data cartográfica sea homogéneo y constante abarcando toda el área que cubre dicha data cartográfica, en toda el área abarcada por la dato cartográfica, y, por otro lado, que la diferencia mínima entre uno y otro punto no sea mayor a 0,020 mm en el archivo digital (esa distancia ya es despreciable para el ojo humano al ser impreso en papel).

**Tabla N°2: Parámetros de Transformación SHOA Pub. 3000
“Cartas y Publicaciones Náuticas”.
SISTEMA GEODÉSICO MUNDIAL 1984 (WGS- 84)
AL DÁTUM SUDAMERICANO 1969 (SAD-69)**

LATITUD	ΔX	ΔY	ΔZ
25° - 26° S	76,104	-20,589	40,989
26° - 27° S	76,210	- 2,251	39,739
27° - 28° S	76,404	- 22,076	38,858
29° - 30° S	69,565	- 21,856	29,217
30° - 31° S	69,729	- 22,450	28,566
31° - 32° S	70,026	- 23,052	27,857
32° - 33° S	70,463	- 23,336	27,227
33° - 34° S	70,609	- 23,984	26,326
35° - 36° S	73,485	- 20,017	18,000
36° - 37° S	73,895	- 20,497	17,128
37° - 38° S	74,735	- 20,511	16,300
38° - 39° S	75,012	- 20,939	15,622
39° - 40° S	75,095	- 21,137	15,109
43° - 44° S	91,922	- 24,574	19,244
44° - 45° S	92,034	- 25,066	18,383
45° - 46° S	92,123	- 25,290	17,818
50° - 51° S	80,608	- 20,936	4,895
51° - 52° S	80,652	- 20,617	4,855
52° - 53° S	80,614	- 20,346	4,991
53° - 54° S	80,577	- 19,924	5,362
54° - 55° S	80,678	- 20,199	4,614

**SISTEMA GEODÉSICO MUNDIAL 1984 (WGS- 84)
AL DÁTUM PROVISORIO SUDAMERICANO 1969 (PSAD-56)**

LATITUD	ΔX	ΔY	ΔZ
25° - 26° S	331,324	- 330,203	341,852
26° - 27° S	333,453	- 336,499	338,076
27° - 28° S	335,600	- 342,919	334,198
29° - 30° S	316,762	- 355,783	307,874
30° - 31° S	318,560	- 361,213	304,260
31° - 32° S	320,824	- 367,720	299,793
32° - 33° S	322,807	- 372,629	296,088
33° - 34° S	324,852	- 378,994	291,221
35° - 36° S	348,381	- 393,814	290,121
36° - 37° S	350,109	- 399,748	285,2387
37° - 38° S	351,559	- 404,495	281,313
38° - 39° S	353,711	- 411,220	275,478
39° - 40° S	355,132	- 415,876	271,178
43° - 44° S	365,099	- 437,088	246,896
44° - 45° S	366,424	- 441,852	241,692

NOTA: Unidad de medida utilizada: metro

Tabla N°3: Parámetros de Transformación IGM

TRANSFORMACIÓN DE SIRGAS A PSAD - 56		
LATITUD INICIAL 17° 30'	LATITUD INICIAL 26° 00'	LATITUD INICIAL 36° 00'
LATITUD FINAL 26° 00'	LATITUD FINAL 36° 00'	LATITUD FINAL 44° 00'
$\Delta X = 302 \text{ M}$	$\Delta X = 328\text{M}$	$\Delta X = 352\text{M}$
$\Delta Y = -272\text{M}$	$\Delta Y = -340\text{M}$	$\Delta Y = -403\text{M}$
$\Delta Z = 360\text{M}$	$\Delta Z = 329\text{M}$	$\Delta Z = 287\text{M}$
TRANSFORMACIÓN DE PSAD – 56 A SIRGAS		
LATITUD INICIAL 17° 30'	LATITUD INICIAL 26° 00'	LATITUD INICIAL 36° 00'
LATITUD FINAL 26° 00'	LATITUD FINAL 36° 00'	LATITUD FINAL 44° 00'
$\Delta X = -302 \text{ M}$	$\Delta A = -328\text{M}$	$\Delta X = - 352\text{M}$
$\Delta Y = 272\text{M}$	$\Delta Y = 340\text{M}$	$\Delta Y = 403\text{M}$
$\Delta Z = -360\text{M}$	$\Delta Z = -329\text{M}$	$\Delta Z = - 287\text{M}$

Tabla Parámetros de Transformación SIRGAS -PSAD56

TRANSFORMACIÓN DE SIRGAS A SAD - 69			
LATITUD INICIAL 17° 30'	LATITUD INICIAL 26° 00'	LATITUD INICIAL 36° 00'	LATITUD INICIAL 44° 00'
LATITUD FINAL 26° 00'	LATITUD FINAL 36° 00'	LATITUD FINAL 44° 00'	LATITUD FINAL 56° 00'
$\Delta X= 59 \text{ m}$	$\Delta X= 64\text{m}$	$\Delta X= 72\text{m}$	$\Delta X= 79\text{m}$
$\Delta Y= 11\text{m}$	$\Delta Y= 0\text{m}$	$\Delta Y= -10\text{m}$	$\Delta Y= -13\text{m}$
$\Delta Z= 52\text{m}$	$\Delta Z= 32\text{m}$	$\Delta Z= 32\text{m}$	$\Delta Z= 14\text{m}$
TRANSFORMACIÓN DE SAD – 69 A SIRGAS			
LATITUD INICIAL 17° 30'	LATITUD INICIAL 26° 00'	LATITUD INICIAL 36° 00'	LATITUD INICIAL 44° 00'
LATITUD FINAL 26° 00'	LATITUD FINAL 36° 00'	LATITUD FINAL 44° 00'	LATITUD FINAL 56° 00'
$\Delta X= -59 \text{ m}$	$\Delta X= -64\text{m}$	$\Delta X= -72\text{m}$	$\Delta X= -79\text{m}$
$\Delta Y= -11\text{m}$	$\Delta Y= 0\text{m}$	$\Delta Y= 10\text{m}$	$\Delta Y= 13\text{m}$
$\Delta Z= -52\text{m}$	$\Delta Z= -32\text{m}$	$\Delta Z= -32\text{m}$	$\Delta Z= -14\text{m}$

Tabla Parámetros de Transformación SIRGAS -SAD69

ANEXO IV: FORMATO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA DE ZONIFICACIÓN

