

ANEXO I

METODOLOGIAS DE ESTUDIOS AFINES

TABLA DE CONTENIDOS LISTADO DE ESTUDIOS REVISADOS

1	“IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE ACCESIBILIDAD PARA LOCALIDADES DE LA ZONA AUSTRAL DE CHILE” DIRPLAN - USACH 2002	1-3
1.1	METODOLOGÍA: REVISIÓN CRÍTICA.....	1-3
1.1.1	Identificación de polos de interacción.....	1-3
1.1.2	Caracterización física de la red de interconexión.....	1-4
1.1.3	Caracterización operativa de la red de interconexión.....	1-4
1.1.4	Identificación de localidades aisladas.....	1-6
1.1.5	Priorización de obras de conectividad asociadas a localidades aisladas.....	1-7
1.1.6	Plan referencial de inversiones.....	1-7
2	“FRONTERAS INTERIORES” MINISTERIO DE DEFENSA – EJERCITO DE CHILE 1994	2-9
2.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	2-9
2.1.1	Factores Naturales.....	2-9
2.1.2	Factores culturales.....	2-9
3	MINUTA CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DOP PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA DE CONEXIÓN (MOP 2002)	3-10
3.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	3-10
4	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN SOCIAL DE INVERSIONES ESTATALES EN PEQUEÑOS AERÓDROMOS FISCALES (MOP 2002)	4-10
4.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	4-10
4.1.1	Elegibilidad.....	4-10
4.1.2	Decisión.....	4-12
4.1.3	Conveniencia.....	4-12
5	METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE INVERSIÓN Y MANTENCIÓN EN PEQUEÑOS AERÓDROMOS FISCALES (CADE 1999)	5-14
5.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	5-14
5.2	Primera Etapa:.....	5-14
5.3	Segunda etapa: Priorización.....	5-17
5.4	Tercera etapa : Ponderación.....	5-18
5.4.1	Recopilación de la información.....	5-18
5.4.2	Procesamiento de Antecedentes Socioeconómicos y Estratégicos.....	5-18
6	METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE SUBSIDIOS DE TRANSPORTE RURAL (MINTRATEL 1998)	6-19
6.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	6-19
6.1.1	Identificación de proyectos de subsidios.....	6-19
6.1.2	Análisis de aislamiento de las zonas rurales.....	6-19
6.1.3	Evaluación preliminar.....	6-21
7	“INTEGRACIÓN DE TERRITORIOS AISLADOS” SUBDERE – PUC 1999	7-23
7.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	7-23
8	“SISTEMA DE CENTROS POBLADOS DE CHILE EN RELACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA MOP” DIRPLAN – HABITERRA / INTRAT 2001	8-25
8.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	8-25
8.1.1	JERARQUIA DE CENTROS POBLADOS.....	8-25
8.1.2	SISTEMA DE INTERCONEXIÓN.....	8-26
8.1.3	ESTANDAR DE ACCESIBILIDAD POTENCIAL.....	8-28
9	“PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA, ETAPA II” DIRPLAN – CIS/GEOTECNICA 2002	9-30
9.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	9-30
10	“TERRITORIOS DE PLANIFICACIÓN EN LA ZONA CENTRO DEL PAÍS, REGIONES DE VALPARAÍSO Y O’HIGGINS” MIDEPLAN – INFRACON/HABITERRA SA	10-31

10.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	10-31
10.1.1	Enfoque Metodológico	10-31
10.1.2	Etapas metodológicas.....	10-31
10.1.3	Consideraciones metodológicas	10-32
11	ACTUALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE SUBSIDIOS DE TRANSPORTE EN ZONAS AISLADAS. MINTRATEL - MACRO INGENIEROS CONSULTORES, 2003.	11-34
11.1	METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA.....	11-34

1 “IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE ACCESIBILIDAD PARA LOCALIDADES DE LA ZONA AUSTRAL DE CHILE” DIRPLAN - USACH 2002.

1.1 METODOLOGÍA: REVISIÓN CRÍTICA

Las etapas metodológicas (y sus procedimientos específicos), generadas para identificar los requerimientos de accesibilidad, son los que se presentan a continuación, indicando en cada una de ellas los aportes y congruencias con la metodología propuesta para el presente estudio de Fronteras Interiores.

1.1.1 Identificación de polos de interacción.

En esta etapa se caracterizan las localidades pobladas a ser consideradas en el análisis de aislamiento, y los polos de servicios a considerar. Respecto a ello, se constataron errores en la localización de puntos correspondientes a localidades rurales, que derivaron en incongruencias en los resultados de las modelaciones posteriores. En consecuencia, se considera relevante la validación exhaustiva respecto a la realidad de la localización de los polos de interacción, en especial las localidades rurales aisladas respecto a la red de interacción; para ello se validará tanto los nombres como su localización con los planos de trabajo de terreno del CENSO 2002 de ameba del INE. Además para la asociación con datos censales a cada polo de interacción es necesario incorporar en este caso el código INE como identificador de cada punto.

a) a1.- localidades pobladas

La caracterización demográfica tanto de provincias como de comunas fue en función de la población total que registraban en los censo de 1982 y 1992. Para el año 2002 se trabajó con la información preliminar del último censo. Para el caso de este estudio se requiere trabajar con la información final detalladas del último Censo 2002, dado los cambios en las dinámicas demográficas en especial de entidades rurales, que se han des poblado, producto de los cambios en las base económica productiva regional.

Para el análisis del sistema de centros poblados (localidades) se utilizan las categorías definidas por el INE respecto de los distintos niveles de asentamientos. Como localidades se consideraron las ciudades, pueblos, aldeas y caseríos. Las entidades menores como fundos, haciendas, hijuelas y parcelas se agruparon en las denominadas áreas. Las áreas corresponden a las localidades que sólo contenían entidades menores a caseríos (fundos, estancias, parcelas, hijuelas, etc.).

La información asociada a las áreas corresponde a la suma de todas las entidades menores involucradas. Dicho criterio de agregación debe corresponder a un criterio funcional, situación que en la realidad no siempre se constata dada la simple asociación por jerarquía en la categoría INE, en contraposición con su emplazamiento, su relación con la red de interconexión y pertenencia a áreas de influencia funcional de otras entidades mayores. En el presente estudio se considerarán las entidades menores a caseríos, que correspondan a la entidad principal de la localidad, según el levantamiento de datos censales y anotaciones en plano de amebas, o por simple peso demográfico.

b) a2.- Centros de servicios

Los análisis de accesibilidad requieren en general de tres elementos, un origen, un destino, y una red de conexión. Los destinos a considerar en este estudio se refieren a servicios básicos y operativos de la población. Es así que se consideraron los siguientes tipos de servicios:

- Capital comunal: como un centro de servicio político administrativo de escala comunal.
- Capital Regional: como un centro de servicio político administrativo de escala regional.

- Hospital: como centro de atención de salud para prestaciones simples y/o complejas.
- Educación media: como centro de educación de escala micro regional.
- Banco: como centro de servicios financieros que da cuenta de una actividad económica mayor, con dotación de servicios comerciales y profesionales enfocados a lógicas de mercado (demandas). Es decir, donde existe un banco existe actividad supermercadista, industrial, comercial y servicios profesionales.
- Emergencia: se define un centro de emergencia como aquel que es capital comunal, o que tiene hospital. La lógica de la capital comunal es respecto de la ayuda que se surge desde la comuna hacia las localidades aisladas en situaciones de catástrofes. El hospital se asocia a atenciones de urgencia y rondas médicas de emergencia.

Las fuentes de información consultadas al respecto fueron MINEDUC, MINSAL, INE y visita en terreno a localidades. Los registros ministeriales y del INE corresponden a los catastros actualizados 2002 disponibles en los sitios WEB correspondientes.

No obstante, se evidencian la existencia de otros servicios que son generadores de viajes en localidades aisladas y que no están consideradas en las categorías definidas por el estudio de accesibilidad. En especial cuando no hay correspondencia en determinadas entidades su jerarquía funcional con su jerarquía político administrativa, y lo mismo en relación a la existencia de tipos de equipamientos cuyo poder de atracción de viajes están asociados además a la existencia de determinados programas de atención o servicios derivados. A ello se suma servicios transespaciales de determinadas instituciones y que tienen incidencia a menor escala en las interacciones y viajes que las personas hacen a determinados centros de servicios.

1.1.2 Caracterización física de la red de interconexión

La red de interconexión construida para el estudio tiene la particularidad de ser conexa y multimodal. Lo conexo implica la cobertura de todas las localidades a ser analizadas. Lo multimodal implica la construcción de arcos viales, conexiones insulares (marítimos y lacustres), y aéreos (de conexión entre aeródromos).

Cabe señalar que la red de aeródromos corresponde a todas las combinaciones posibles de vuelos entre todos los aeródromos presentes en el área de estudio. Estos originan una red muy densa y muy poco estética.

La red de conexiones insulares solo considera el modo barcaza, debido a su capacidad de transporte y lógica de conexión (Centros de servicios). No se consideraron modos menores como pequeñas lanchas en tramos cortos. Lo anterior debido a que primero, la información es muy difícil de recopilar por el hecho de no existir registros regulares de los mismos, y segundo porque estos viajes responden a interacciones entre localidades menores (no hacia los centros de servicios definidos).

Las fuentes de información para la construcción de estas redes fueron las cartas de vialidad MOP y el catastro en terreno de conexiones insulares y aeródromos.

1.1.3 Caracterización operativa de la red de interconexión

Para caracterizar operativamente la red de interconexión se consideraron distintos criterios y/o parámetros para los distintos tipos de arcos construidos.

Red Vial: en base a la revisión de estudios existentes (Sistema de Centros Poblados-DIRPLAN) y a las mediciones en terreno de vehículo flotante, se definieron distintas velocidades para los distintos tipos de carpetas de la red.

Red Insular: se recopiló la información en terreno de las rutas de los servicios, y de los tiempos y frecuencias de viaje.

Red Aérea: se considera una velocidad estándar establecida en estudios específicos (Metodología de subsidios de transporte, MINTRATEL).

Con las velocidades se calcularon los tiempos de viaje para cada tipo de arco. En el caso de las conexiones insulares se calcularon tres tiempos, el primero se denomina tiempo temprano y considera que el pasajero llega justo cuando parte la barcaza. El segundo se denomina tiempo tarde y considera que el pasajero llega justo después que parte la barcaza, por lo que tiene que esperar toda la frecuencia (en este caso $t.viaje=t.viaje+frec$). El último tiempo es un promedio entre ambos, es decir, es el tiempo de viaje más un medio de la frecuencia). Este fue el tiempo que en definitiva se utilizó en las modelaciones de arcos insulares.

a) Modelo de interacción (situación base)

El modelo de interacción utilizado es un modelo de ruta mínima múltiple, es decir, desde muchas localidades a muchos centros de servicio. La función objetivo a ser minimizada, para cada par origen-destino, es la suma de los tiempos de viaje de los arcos incluidos en las distintas rutas de unión. Luego la heurística de solución determina la ruta que minimiza el tiempo total de viaje entre el par O/D considerado, y calcula dicho tiempo mínimo. El resultado de este proceso es una matriz de tiempos mínimos de viaje de todas las localidades a todos los centros.

Cabe recordar que la modelación de las interacciones hacia los centros cap. Comunal, cap. Regional, Hospital, Educación Media y Banco considera la red normal (vial e insular). La interacción hacia los centros de emergencia considera la red de emergencia (vial, insular y aérea). Así el modo aéreo se consideró sólo para las interacciones de centros de emergencia, situación que no se ajusta totalmente a las distintas realidades regionales, donde el modo aéreo en especial, las rutas de aeronáutica civil responden a otros motivos, como el turismo, el transporte de mercancías o a casos de relaciones funcionales o a fines geopolíticos.

Finalmente, la modelación con los tiempos medios por tipo de arco es lo que se denomina la situación base.

b) Modelación de escenarios de corte

El enfoque metodológico propuesto para este estudio plantea la necesidad de considerar una red de interconexión lo más real posible, respecto de la disponibilidad de conexión. Es por esto que surge la necesidad de modelar los tiempos de acceso antes calculados, pero considerando distintos escenarios de cortes de la red.

Un corte es un evento asociado a algún fenómeno natural, que ocurre en forma aleatoria, y que afecta a un tramo o arco de la red, generando la imposibilidad de atravesarlo por un período determinado. Esto significa finalmente, un aumento en el tiempo de viaje por dicho arco, producto de la espera hasta que se solucione el problema.

Para simular los cortes en las distintas redes se consideró lo siguiente:

Para la red vial, se manejó información de las direcciones de vialidad de las distintas regiones respecto de los puntos de corte más frecuentes, y de las razones de estos cortes (acumulación de nieve, derrumbes, anegamiento, hielo, etc.).

Para la red de conexiones insulares se analizó información de probabilidades de cierres de puerto, en las distintas capitanías.

Para la red aérea, las distintas direcciones de aeronáutica civil no consideran situaciones de cierre de terminales asociados a fenómenos naturales. Si se programan cierres de terminales debido a obras de mantenimiento o construcción, siendo estos eventos totalmente manejables.

Para simular cortes se utilizó la técnica de generación de números aleatorios (entre 0 y 1) para todos los puntos de corte. Así, definiendo un umbral de corte, se estructuraron 10 escenarios de cortes.

Si un corte se materializa, lo que ocurre es que se modifica el tiempo de viaje del arco correspondiente. La modificación del tiempo consiste en sumar al tiempo que tenía, una espera que depende del tipo de corte activado.

El simular un cierre de puerto implica que el viaje en barcaza se demora un tiempo adicional hasta que el puerto se abra, o se demore el mismo tiempo en dar el zarpe.

Para los arreglos de caminos, se consideraron tiempos relativamente cortos de arreglo, dado la experiencia que tienen los equipos de la dirección de vialidad al respecto.

Finalmente con cada escenarios de cortes (tiempos de viaje modificados en la red), se recalculan los tiempos mínimos de acceso de las localidades a los centros de servicios. Así se obtuvieron 10 tiempos por localidad/servicio. El tiempo final que se consideró para caracterizar la situación con cortes, es el promedio de los diez escenarios. Lo anterior se justifica pues se consideró una distribución equiprobable de los escenarios, luego no es un error considerar ponderaciones iguales de cada uno de ellos.

1.1.4 Identificación de localidades aisladas

La determinación de los umbrales de tiempo de viaje para considerar una localidad como aislada pasa por analizar las distribuciones de tiempo en el escenario base. Para analizar estas distribuciones se calcularán la media, mediana y distintos percentiles. Del análisis de las curvas que se generan de graficar los distintos percentiles se decidirá cual percentil determinará los valores de umbrales de tiempo para considerar aislamiento a cada servicio.

La elección del mejor percentil pasa por el análisis de los puntos de inflexión de las curvas que se generan. Así, el umbral estará dado por el percentil que genere notoriamente un cambio en el comportamiento de la curva (punto de inflexión). No obstante, se requiere revisar otros criterios para determinar dicho umbral de aislamiento, de tipo cualitativo que complementa el análisis de cuántico de distribución estadística de los tiempos según sus percentiles.

Con los umbrales determinados, se calculan las localidades que están aisladas respecto de cada servicio. Para esto se entenderá que una localidad está aislada a un determinado servicio cuando el tiempo del escenario de corte es mayor estricto que el umbral definido. Con este criterio se construye una primera matriz dicotómica (0 o 1), donde 1 indica que la localidad es aislada para un determinado servicio, y/o lo contrario. Entonces, una localidad a lo más puede tener 6 valores 1, asociado al número de servicios total a ser considerados en el análisis.

Se utilizan dos indicadores para analizar el nivel de aislamiento de las localidades, un primer índice de aislamiento absoluta indica el porcentaje de aislamiento en cuanto al número total de servicios sobre la cual la localidad se encuentra aislada; y un indicador de aislamiento relativo que considera el peso demográfico y el tiempo de viaje para priorizar las localidades que se agrupan dentro de una misma categoría según los resultados del índice de aislamiento absoluto.

En definitiva, se tienen identificadas las localidades aisladas, clasificadas según distintos grados de aislamiento, y priorizadas según su tamaño poblacional.

1.1.5 Priorización de obras de conectividad asociadas a localidades aisladas

Luego de identificar las localidades aisladas, es necesario identificar y priorizar las obras de conectividad que sirven directa o indirectamente a dichas localidades. Para esto se siguen dos caminos.

1) Identificación de obras directamente asociadas a las localidades aisladas: para esto se analizan todas las obras que se asocian directamente a las localidades aisladas, dándole a estas obras la prioridad de la localidad específica. En este caso la priorización de las obras esta dada por el valor del índice lar (índice de aislamiento relativo), el mayor valor de lar es la obra de mayor prioridad.

2) Carga de interacciones a la red multimodal: este análisis tiene por objeto identificar las obras a través de la asignación de interacciones desde cada localidad aislada a cada servicio.

Para realizar la asignación, se considera que cada localidad aislada genera un total de 6 interacciones, una a cada servicio. Luego con el modelo de ruta mínima (considerando tiempo de escenario base), se identifican las rutas que utiliza cada localidad para interactuar con cada servicio. A cada ruta o interacción se le asocia el índice laa y lar de la localidad que la originó.

Finalmente se procede a totalizar las interacciones que pasan por cada arco de la red multimodal. Esta totalización considera el número de interacciones totales, y los índices laa e lar asociados a todas las interacciones que utilizan el arco. Así se obtienen las rutas totales y las rutas ponderadas por laa e lar para cada arco.

En el caso de los arcos viales, la priorización es en base a las rutas ponderadas por lar (mayor valor es la mayor prioridad), ya que incorpora el peso poblacional de las localidades aisladas a conectar. En este caso sólo se analizaron tramos de tierra, y tramos de cualquier carpeta que se encuentran afectados a algún tipo de corte producto de fenómenos naturales.

En el caso de los arcos marítimo/lacustres (Barcazas) también se utiliza el valor de rutas ponderadas por lar , pero este valor se le asocia a las obras de conexión insular involucradas en cada arco marítimo/lacustre. Así se obtiene una priorización de las obras de conexión insular en base al indicador lar asociado.

Para los arcos aéreos (solo disponibles para las interacciones a centros de emergencia), también se le asocia a los aeródromos origen y destino el valor de las rutas ponderadas por lar cargado por el arco aéreo. Al igual que en las obras de conexión insular, se obtiene una priorización de aeródromos en base al indicador lar asociado

La lógica de identificar obras directamente asociadas a localidades aisladas, y obras asociadas a rutas de interacción de las localidades aisladas, se basa en reconocer que el fenómeno del acceso es en si sistémico, y su mejoramiento o resolución no pasa tan solo por la obra directa sino que por el estado del sistema de conectividad y su nivel de accesibilidad. Así el “cuello de botella” de un sistema de conectividad puede encontrarse en la localidad o en el sistema, indistintamente.

1.1.6 Plan referencial de inversiones

El plan referencial de inversiones considera una programación de los proyectos en el tiempo, y una estimación de los costos del proyecto.

Para programar los proyectos de mejoramiento de obras de conectividad en el tiempo, se utilizaron los indicadores de priorización determinados en el punto anterior, y además el estado de las obras de conectividad (caracterización física de la red de infraestructura).

Los períodos programáticos considerados tienen relación con el período presidencial del actual gobierno y el bicentenario de la independencia nacional. Entonces, los períodos son:

Cuadro 1.1-1: Períodos programáticos considerados

Período	Años
Corto plazo	2004 – 2006
Mediano plazo	2006 – 2010
Largo plazo	2010 y más

Los criterios de asignación de prioridades a períodos se presentan en los siguientes cuadros

Cuadro 1.1-2 Asignación programática de obras según prioridad por localidades

Categoría de aislamiento	Criterio	Período
Extremo y crítico	Se ordenan las obras según el índice lar de mayor a menor.	Corto (50% de mayor valor lar) Mediano (50% de menor valor lar)
Alto y medio	Asignación completa	Mediano
Relativo	Asignación completa	Largo

Obs: dentro de cada período se mantiene la prioridad según lar

Cuadro 1.1-3 Asignación programática de obras según prioridad por interacciones

Criterio	Período
Existe obra, su estado es malo, y además la obra no esta en funcionamiento. Obra no existe	Corto
Existe la obra, y esta en funcionamiento	Mediano
Obra vial con corte estacional	No se programa por falta de inf.

Obs: dentro de cada período se prioriza según las rutas ponderadas por lar

Según el estado físico de las obras de conectividad, se determinaron una serie de proyecto de mejoramiento y construcción, que en general son estándares. Con esto se estructuró el plan referencial de inversiones para el período 2004-2010.

No obstante, se propone como replanteamiento probar el Plan de Accesibilidad en una fase de proceso, en cuanto a la evaluación de los proyectos, más los subsidios. Además de ello, se plantea definir claramente los criterios para su permanente evaluación.

2 “FRONTERAS INTERIORES” MINISTERIO DE DEFENSA – EJERCITO DE CHILE 1994

2.1 METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA

Para analizar los problemas cuantificables, se consideraron factores naturales (Geomorfología, Clima, Hidrológica) y antrópicos (Educación, Salud, Agua potable, Red Vial, Electricidad). De estos se concluye que los más condicionantes del desarrollo de las comunas corresponden a Agua Potable, Red Vial y Salud.

Los problemas no cuantificables, se concentran fundamentalmente en aquellas zonas del territorio nacional que por su ubicación y características geográficas reciben mayor influencia externa, lo que implica una interferencia para el desarrollo, integración, seguridad e identidad nacional.

La determinación del nivel de aislamiento de cada comuna, pasa por la asignación de una serie de pesos a las variables cuantificables antes mencionadas.

En la determinación de los problemas cuantificables que han contribuido a la postergación de los sectores geográficos del Territorio Continental de Chile Sudamericano, factores naturales y culturales, se realizó una ponderación según documento elaborado por el Ejército de Chile en octubre de 1995. “Metodología empleada en la elaboración del Mapa Preliminar de Fronteras Interiores del Territorio Continental de Chile Sudamericano”

2.1.1 Factores Naturales

- Geomorfología (Planicies litorales, depresión Intermedia, Pampas Magallánicas, Cordillera de la Costa, Precordillera, Estepa Patagónica, Cordillera de los Andes, Cordillera Patagónica, Territorio Insular)
- Clima (templado cálido con lluvias invernales y gran humedad atmosférica, templado con influencia mediterránea, templado frío lluvioso con influencia mediterránea, etc)
- Hidrografía (Arrecias costeras y exorreicas costeras, Exorreicas andinas y preandinas, endorreicas y preandinas, etc)

2.1.2 Factores culturales

- Red Vial (Pavimentado, con agregado pétreo, de tierra)
- Salud (Cambio de unidad Geomorfológica para acceder a una atención integral de salud y uso de un medio de transporte urbano, cambio de Unidad Geomorfológica para acceder a una atención integral de salud y uso de un medio de transporte interurbano, etc)
- Educación (Población en edad escolar matriculada)
- Agua Potable (Cobertura sobre 75% de las viviendas, entre el 50% y 75% de las viviendas, bajo el 50% de las viviendas)
- Electricidad (Cobertura sobre 75% de las viviendas, entre el 50% y 75% de las viviendas, bajo el 50% de las viviendas)

3 MINUTA CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DOP PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA DE CONEXIÓN (MOP 2002)

3.1 METODOLOGÍA: REVISIÓN CRÍTICA

Se estudió una metodología con el propósito de establecer los criterios de priorización de proyectos de obras portuarias, en el estudio denominado “Diagnóstico y Propuestas para la Integración de Territorios Aislados” de agosto de 1999 encargado por la SUBDERE al Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

4 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN SOCIAL DE INVERSIONES ESTATALES EN PEQUEÑOS AERÓDROMOS FISCALES (MOP 2002)

4.1 METODOLOGÍA: REVISIÓN CRÍTICA

El alcance y ámbito de aplicación de esta metodología dentro del proceso de inversión pública, se refiere específicamente a las etapas de perfil y prefactibilidad de un proyecto.

La metodología de evaluación que se presenta, sigue una serie de pasos que permitan evaluar económicamente las alternativas, identificando, cuantificando y valorando los costos y beneficios que genera el proyecto, obteniendo un resultado que permita recomendar una decisión de inversión. En el caso de los pequeños aeródromos además es posible recomendar decisiones de desinversión, pues no todos los proyectos son convenientes económicamente para el país.

La aplicación de la metodología de inversión y desinversión en pequeños aeródromos requiere dos pasos que son: primero la elegibilidad de proyectos y luego la conveniencia económica.

4.1.1 Elegibilidad

La elegibilidad metodológica se basa en el principio de subsidiariedad del Estado, la que señala que éste debe proveer de bienes y servicios a la sociedad cuando el privado no lo hace porque no está dentro de su naturaleza hacerlo y además porque no le es rentable. Dos motivos que fundamentan el rol subsidiario del Estado en los pequeños aeródromos son el aislamiento y la soberanía, ya que no le corresponde al privado hacer inversiones que disminuyan los efectos del aislamiento o que preserven la soberanía, porque tampoco le son rentables.

Para que un proyecto de inversión en un pequeño aeródromo determinado pase el filtro de elegibilidad, debe demostrarse que los beneficios sociales aportados por el proyecto son significativamente superiores, a los ingresos que podría obtener el privado por la venta de servicios aeroportuarios, debido principalmente a la existencia de beneficios intangibles difíciles de cuantificar y valorar.

Entendiéndose que la elegibilidad es la decisión de evaluar económicamente un pequeño aeródromo porque cumple con condiciones que hacen que la inversión en él genere beneficios sociales, estos se han definido a través de los conceptos de preservación de la soberanía, disminución del aislamiento y demanda efectiva.

a) Preservación de la soberanía

La soberanía es un principio fundamental del Estado y como ente político deber protegerla, para ello define zonas en las que debe ejercer su autoridad. El Decreto Supremo N° 1.1661 del Ministerio de Relaciones Exteriores señala 54 zonas completamente fronterizas a lo largo del país, las que incluyen políticas de apoyo y de preservación de la soberanía.

El Ejército de Chile identificó alrededor de 20 áreas geográficas denominadas fronteras interiores². De estas, las que resultan importantes para la metodología son las denominadas “fronteras interiores críticas”, en donde la soberanía tiene mayor grado de vulnerabilidad. Según estas clasificaciones es posible establecer que, si un aeródromo se localiza en una zona fronteriza podría cumplir una función de soberanía nacional. Sin embargo, la solicitud expresa de inversión en pequeños aeródromos de las instituciones correspondientes tales como los Ministerios de Defensa y relaciones Exteriores y las Fuerzas Armadas y de Orden, será la garantía que recomendará la elegibilidad, y la inversión al mínimo costo será entonces, responsabilidad del Estado.

b) Disminución de los efectos del aislamiento

Para reconocer si un aeródromo cumple una función de disminución de los efectos del aislamiento en una zona aislada, se debe evaluar la frecuencia y calidad de los medios de transporte con que cuenta la localidad, lo que se compara con el transporte aéreo. Las variables que determinan el aislamiento son las siguientes:

Ausencia de conectividad: Si no existe un medio de transporte alternativo al aéreo, y la distancia caminando es superior a 8 horas hasta un lugar que cuente al menos con medios de transporte alternativos, lo que equivale a una jornada laboral completa, la localidad se califica como aislada. No se debe considerar la caminata como medio alternativo de transporte.

Tiempo de viaje superior a 24 horas: Esta variable se refiere a que si existe un medio alternativo de transporte al aéreo en la localidad donde se encuentra el aeródromo o se pretende construir, el tiempo de viaje, desde y hacia la capital regional u otra ciudad más cercana con similar equipamiento, sea superior a 24 horas (sin caminata). Entonces, la zona se califica como aislada y hace conveniente evaluar económicamente la alternativa de contribuir a disminuir el aislamiento por medio de un aeródromo.

Frecuencia irregular de las alternativas de transporte: Si la frecuencia de los medios alternativos de transporte al aéreo, es irregular y no permite mantener contacto permanente con la zona aislada, imposibilitando la fluidez de las comunicaciones y del mismo transporte. La frecuencia de las alternativas de transporte deben permitir al menos el contacto constante dentro del año. Si el aeródromo se encuentra en una zona con estas características entonces es elegible para evaluar económicamente la conveniencia de su inversión.

Debido a las diferentes características climáticas del país, cada una de las alternativas presentadas con anterioridad, deberán ser respaldadas con datos sobre la estacionalidad o en que períodos del año y por cuánto tiempo, se produce el aislamiento y cuales son los efectos inmediatos.

¹ Decreto Supremo N° 1.166, Fija comunas fronterizas del territorio nacional, del Ministerio de Relaciones Exteriores del 20 de julio de 1999.

² Ejército de Chile, “Estudio de Fronteras Interiores”, 1994.

c) Demanda efectiva

En este criterio se considera la demanda global, es decir, de todos los medios de transporte presentes en el sector de estudio. En el caso de los aeródromo u otros modos no controlados, se realizará una estimación de su movimiento a través de encuestas y entrevistas a usuarios o informantes claves de la localidad.

En el caso específico de los pequeños aeródromos, la demanda será entendida como el número real de operaciones realizadas en una unidad de tiempo y su respectivo motivo de viaje. Para los otros modos de transporte, la información se registrará según las metodologías respectivas.

Si el resultado de este análisis arroja que el transporte aéreo no es competitivo ni en frecuencia ni en costos, el pequeño aeródromo no será elegible.

4.1.2 Decisión

Si el lugar donde se emplaza o emplazará el aeródromo cumple con una o más de las características antes descritas, entonces es elegible.

En el caso en que el aeródromo no sea elegible, se propone eliminarlo del programa de inversiones de la DAP, a esta decisión se la denomina desinversión, que no es más que el abandono del aeródromo por parte del Estado. Esto no necesariamente significa su cierre definitivo, ya que puede existir la posibilidad de que algún privado desee operarlo y mantenerlo en funcionamiento.

Por el contrario, si el proyecto de inversión en un aeródromo pasa el filtro de elegibilidad, lo siguiente es evaluar la conveniencia para el país de invertir en ese aeródromo a través de una evaluación de costos y beneficios. Si el aeródromo es elegible significa que requiere una evaluación económica para determinar la conveniencia de invertir en él dada su rentabilidad o la existencia de alternativas de menor costo para obtener los mismos beneficios, aquí surge el segundo paso en la evaluación, que responde si es conveniente para el país invertir en el pequeño aeródromo.

Todo lo anterior debe ir acompañado del análisis de la red aeroportuaria existente, es decir, no sólo estudiar la red fiscal sino que incorporar al desarrollo del transporte aéreo la infraestructura privada, ya que su sola presencia apoya la seguridad aérea en zonas con condiciones climáticas adversas, incorpora como elementos de distintos pares origen destino y aumenta la cobertura de pistas por concepto de emergencias aéreas y/o evacuaciones aeromédicas.

4.1.3 Conveniencia

Se trata de una evaluación económica de la inversión que permite determinar si es conveniente para el país invertir recursos en pequeños aeródromos fiscales.

La conveniencia económica se evalúa a través del análisis costo beneficio que toma distintos criterios de evaluación, según el tipo de inversión que se quiera realizar. Las inversiones se definen basándose en cuatro tipo de proyectos que comúnmente se presentan al Sistema Nacional de Inversiones para su evaluación.³

³ MIDEPLAN, Manual de Sistema de Estadísticas Básicas de Inversión, SEBI 2.001 (Santiago de Chile, Departamento de Inversiones, 2000), págs. 3-4 Anexo N° 3.

Un proyecto de construcción es la acción que corresponde a la materialización de un servicio que no existe a la fecha. Se refiere exclusivamente, a la construcción de un pequeño aeródromo nuevo.

Un proyecto de mejoramiento es aquella acción que tiene por objeto aumentar la calidad de una infraestructura existente.

Un proyecto de ampliación es aquella acción que tiene por objeto aumentar la capacidad de servicio de la infraestructura existente.

Estos proyectos se refieren a aquella acción tendiente a mantener los estándares de servicio e infraestructura que corresponden a un funcionamiento predeterminado. Según su grado de deterioro pueden ser:

- 1) Reparación: acción que tiene como finalidad recuperar una infraestructura del deterioro.
- 2) Reposición: acción que tiene como finalidad la renovación parcial o total de un servicio ya existente sin cambio en la capacidad y/o calidad del mismo.

Cada uno de estos proyectos se enfrenta a diferentes decisiones que implican identificar, cuantificar y valorar los costos y beneficios asociados a los distintos tipos de proyectos, sin contar los beneficios sociales intangibles identificados previamente en la etapa de elegibilidad.

5 METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE INVERSIÓN Y MANTENCIÓN EN PEQUEÑOS AERÓDROMOS FISCALES (CADE 1999)

5.1 METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA

Se valoran ciertas características asociadas a cada pequeño aeródromo alternativo debidamente estructuradas, a las cuales se le denomina criterios de evaluación; los pequeños aeródromos serán las "alternativas a priorizar" y el valor que se asigna a cada criterio por pequeño aeródromo se denomina "peso".

Se diseña un método de evaluación multicriterio aplicado especialmente para la evaluación de pequeños aeródromos. Esto ha implicado un acabado análisis de los criterios de evaluación y de las alternativas de valoración, lo cual permite una evaluación objetiva e independiente de cada pequeño aeródromo.

Cabe señalar que la metodología definida no realiza una comparación directa entre pequeños aeródromos, sino que ésta se va generando en forma objetiva, al efectuar el ejercicio de valoración de criterios para cada pequeño aeródromo por separado, según la estructura de evaluación planteada para cada criterio. Ello es necesario, debido a la dificultad que conlleva efectuar un análisis comparativo de 18 criterios respecto a un gran número de pequeños aeródromos. Ello por cuanto sería difícil relacionar muchas alternativas dependientes con mínimas inconsistencias.

Si bien este método es más laborioso en su concepción, pues implica establecer cinco niveles de características objetivas para valorar para cada criterio, permite eliminar las inconsistencias que pueden producirse, al establecer un método de comparación directa entre alternativas.

En efecto, la comparación directa entre alternativas puede llevar a inconsistencias, incluso en procesos de evaluación multicriterio apoyados por aplicaciones computacionales. De hecho estos mismos software traen incorporado el cálculo del índice de inconsistencia, a través del cual se puede realizar sensibilizaciones que disminuyan la inconsistencia a valores razonables. Este no es el caso del método aplicado en el presente estudio, pues, como fue indicado, para cada criterio de evaluación se definieron cinco niveles de valoración, los cuales se aplican en forma objetiva independientemente a cada aeródromo, sin considerar en la calificación la situación de aeródromos alternativos. En esta situación no corresponde obtener un índice de inconsistencia, ya que éste sólo es aplicado cuando existe una cadena de relaciones entre variables dependientes.

El sistema de priorización de inversión y mantenimiento en pequeños aeródromos considera en su globalidad ponderar las características socioeconómicas y estratégicas del aeródromo y el estado de la infraestructura actual del mismo (criterios de evaluación), para así obtener un listado de priorización que considere los criterios involucrados.

De esta forma la metodología se sintetiza en las siguientes tres etapas que se indican:

5.2 Primera Etapa:

Selección y valoración de los criterios relevantes para la priorización. Los criterios que se seleccionan son:

Cuadro 5.2-1 Criterios Socioeconómicos y Estratégicos

	CRITERIOS	DESCRIPCION	ESCALAS
a	Ubicación geográfica	Se refiere a establecer la ubicación geográfica del pequeño aeródromo	distancia al aeródromo más cercano.
b	Carácter geopolítico de la zona		puntajes dependiendo del carácter geopolítico
c	Antecedentes demográficos	Considera la población que se encuentra dentro del área de influencia del pequeño aeródromo	Demandas potenciales Al existir mayor cantidad de población existe un mayor potencial de usuarios de los servicios que entrega el aeródromo.
d	Condiciones climáticas de la zona	Considera las condiciones climáticas imperantes en la zona en que se ubica el aeródromo, indicando su tipo (viento, lluvia, sol, nieve, otro), su intensidad y su frecuencia.	Aquí se distinguen dos clasificaciones: transporte aéreo dispensable y transporte aéreo indispensable.
e	Actividades desarrolladas en la zona	Se refiere a las actividades que existen en el entorno al aeródromo y cómo se desglosan. Se clasifican, indicando su existencia y la frecuencia de viajes que genera mensualmente: Comerciales o económicas. Turismo. Patrullaje militar o carabineros. Evacuación de enfermos. Apoyo a catástrofes industriales o naturales (distintas a incendios). Vigilancia y extinción de incendios. Científicas y educacionales.	Dependiendo de la frecuencia de cada actividad en uso de servicios del aeródromo se asignan.
f	Medios y vías de transporte alternativos	Considera los siguientes aspectos: Determinar los tipos de transportes alternativos que existen para acceder y salir de la zona de influencia del aeródromo. Establecer la frecuencia de cada uno de ellos. Determinar las vías alternativas. Indicar el estado de las vías alternativas. Indicar el tiempo mínimo de viaje a comunidades más cercanas en medios alternativos.	Dependiendo de la frecuencia de los transportes alternativos, del tiempo de viaje y el estado de las vías alternativas se asignan puntajes
g	Equipamiento de salud más cercano	Ubicado en zona que carece o no de servicios de salud aceptables, indicando la distancia más cercana a la comunidad que si los posea. Los niveles tendrán relación con las características de equipamiento e infraestructura del servicio de salud y con la distancia a un centro médico más avanzado.	Dependiendo de la capacidad de atención en número de camas y del equipamiento de servicios médicos que se encuentren en la zona en que se localiza el aeródromo se asignan puntajes.

	CRITERIOS	DESCRIPCION	ESCALAS
h	Proyecciones de desarrollo zonal	Se debe establecer si existen planes de desarrollo zonal que permitan crear niveles que indiquen la necesidad de mantención del aeródromo que cubre tal zona. Además se debe evaluar las necesidades de apoyo del aeródromo para el desarrollo de la actividad económica, la importancia de los recursos existentes, las necesidades de apoyo aéreo para realizar prospecciones y las necesidades de apoyo a actividades de colonización.	Estos planes tendrán distinto puntaje dependiendo del grado de certeza de llevarlos a cabo y del plazo en que se desarrollará (largo, mediano y corto plazo). Dependiendo de estos conceptos se asignan puntajes.
i	Importancia como apoyo a la aeronavegación	La seguridad de vuelo exige la existencia de pistas cada 100 Km aproximadamente y la existencia de radioayudas en el área, lo que facilita el aterrizaje de emergencia por motivos de fallas mecánicas o de cambios climáticos imprevistos a lo largo de la ruta. El primer aspecto ya fue evaluado en el primer criterio de evaluación. En este criterio se evalúa entonces la existencia de radioayudas en el área, además se evalúa aspectos como la topografía del sector que cubre la ruta, que puede impedir descensos de emergencia en cualquier lugar y que hace necesaria la existencia de un aeródromo pequeño y las condiciones climáticas también influyen en este punto.	Dependiendo de estos conceptos se asignan puntajes.
j	Criterios de Infraestructura y Equipamiento.	Equipamiento de apoyo y de la infraestructura del aeródromo se realiza un proceso similar al descrito anteriormente. Se debe determinar y describir la infraestructura existente en cada aeródromo, clasificándola, indicando su estado: - Pista: Superficie (existencias de calaminas, partículas, hoyos, ahuellamiento, pérdida de material), capacidad de soporte, vegetación. - Áreas de aproximación. - Franja de seguridad. - Fosos y drenajes. - Señalizaciones aeronáuticas. - Cercos perimetrales. - Oficinas. - Hangares. - Equipos de apoyo a la aeronavegación, radio u otros - Vehículos de apoyo.	Se consideran a estos elementos como los de relevancia para realizar la priorización. Pueden existir otros que deben ser consultados directamente a los responsables de cada aeródromo en particular o en general, y que deben ser agregados al proceso.

A continuación se debe valorar los criterios para cada aeródromo. De la valorización y evaluación se obtiene un listado de los pequeños aeródromos ordenados de mayor a menor puntaje asignado según las características socioeconómicas y estratégicas propias de cada uno de ellos.

5.3 Segunda etapa: Priorización

Para ello se debe recopilar y elaborar los antecedentes acerca de los elementos de infraestructura y de apoyo relevantes para la priorización de la mantención e inversión. Asimismo, se deben definir categorías y ponderaciones de elementos según la importancia relativa entre ellos. Dentro de cada categoría existirán niveles de puntajes. Al respecto se debe valorar la situación de la infraestructura y del estado del equipo de apoyo existente en el aeródromo.

También se debe determinar las necesidades básicas de mantención y las condiciones climáticas que se tienen durante el año, para así establecer la periodicidad crítica que tiene cada aeródromo.

A continuación se definen los criterios de evaluación:

Cuadro 5.3-1: Criterios de Infraestructura

	CRITERIOS	
a	Pista	Depende de la operatividad y del estado de la pista.
b	Áreas de aproximación y franja de seguridad	Depende de la operatividad y del estado de la superficie de aproximación.
c	Fosos y drenajes	Dependiendo de las condiciones del sistema de evacuación de aguas lluvias o subterráneas se prolongará el buen estado del aeródromo.
d	Señalizaciones aeronáuticas	Dependiendo de las condiciones de las señales aeronáuticas se tiene mayor seguridad en el aeródromo y mayor apoyo a la aeronavegación. La duración de las marcas de pista y catavientos depende de la pluviosidad, de la intensidad del viento y de los agentes corrosivos y oxidantes existentes en el sector.
e	Cercos perimetrales	La duración de los cierros depende de los mismos factores que las de las señalizaciones aeronáuticas. A su vez se debe considerar si el sector donde se emplaza el aeródromo es una zona ganadera, ovina o bovina, o próxima a un poblado.
f	Oficinas	La mayoría de estos pequeños aeródromos no cuentan con este tipo de instalaciones, pero en algunos de ellos puede existir la necesidad de incorporarlos. En los que existe, se debe mantener apropiadamente para prolongar su vida útil.
g	Hangares	
h	Equipos de apoyo a la aeronavegación, radio u otros	Existen zonas en que la necesidad de apoyo a la aeronavegación se hace imprescindible y es recomendable la existencia de radioayuda como elemento de seguridad.
i	Vehículos de apoyo	En función de la existencia y de las condiciones del vehículo.

NOTA:

Estas categorías a su vez están subdivididas en niveles con distintos puntajes, que representan el grado de importancia de priorización de mantención e inversión.

La asignación de puntaje debe realizarse para cada uno de los elementos. Su inexistencia da origen al análisis de si es necesario incorporar el elemento o no al aeródromo. Si no es necesario incorporarlo se asigna un puntaje igual a cero, de lo contrario se asigna un puntaje según lo imperioso de la necesidad.

Con esto se obtiene otro listado de los aeródromos ordenados de mayor a menor puntaje asignado según el estado de los elementos de infraestructura y de apoyo (el aeródromo que tenga mejor estado de sus elementos tendrá menor prioridad en este listado).

5.4 Tercera etapa : Ponderación

Definición de Ponderación de Rankings Final.

Los puntajes asignados a cada pequeño aeródromo según lo descrito anteriormente, se ponderan según el peso relativo que tengan los criterios socioeconómicos frente al estado de la infraestructura y de los equipos de apoyo del aeródromo en cuestión. Se debe establecer la ponderación que tiene cada uno de los ranking anteriores en el ranking final.

Luego de ponderar los resultados de los dos listados anteriores, se obtiene un listado de los aeródromos ordenados de mayor a menor priorización de inversión y mantención, que en conjunto con el cálculo de montos requeridos para cada aeródromo, entrega la asignación de fondos para cada uno de ellos, maximizando la sumatoria de los puntajes calculados.

La metodología de priorización de inversión y mantención en pequeños aeródromos considera en su detalle recopilar la información estimada relevante, para su posterior clasificación y evaluación.

5.4.1 Recopilación de la información.

La primera etapa consiste en obtener al menos los siguientes antecedentes de cada aeródromo y de su entorno:

Ubicación geográfica.

Carácter geopolítico de la zona.

Antecedentes demográficos.

Condiciones climáticas de la zona.

Actividades desarrolladas en la zona.

Medios y vías de transporte alternativos.

Equipamiento de salud más cercana.

Proyecciones de desarrollo zonal.

Importancia del apoyo a la aeronavegación que entrega.

Infraestructura y equipamiento de apoyo en el aeródromo.

Se considera a estos factores y elementos como los de relevancia para realizar la priorización. Pueden existir otros que deben ser consultados directamente a los responsables de cada aeródromo en particular o en general, y que deberán ser agregados al proceso.

A continuación se presenta la metodología de procesamiento de información, la cual se divide en dos secciones, una de análisis de los antecedentes socioeconómicos, demográficos, estratégicos, climáticos y otra en que se evalúa la información de equipos e infraestructura.

5.4.2 Procesamiento de Antecedentes Socioeconómicos y Estratégicos.

En esta parte se debe clasificar y analizar la información de acuerdo a factores o categorías de evaluación. Estas categorías a su vez están subdivididas en niveles, cada uno de ellos con distintos puntajes, que representan el grado de importancia de priorización de mantención e inversión.

Para determinar las ponderaciones de los criterios de evaluación, en primer término se establecerá la relación entre cada criterio, basado en la experiencia del consultor. De esta forma se determinará una matriz de relaciones, a la cual se determinará el vector propio que dará cuenta de las ponderaciones absolutas de cada criterio de evaluación. Se verificará cada vector con un índice de consistencia.

6 METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE SUBSIDIOS DE TRANSPORTE RURAL (MINTRATEL 1998)⁴

6.1 METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA

6.1.1 Identificación de proyectos de subsidios

La rentabilidad social de proyectos de subsidios al transporte a una zona geográfica y población determinada esta vinculada a :

- El costo generalizado actual de transporte desde esa zona hacia otra (centro poblado) con un nivel mayor de equipamiento (abastecimiento y servicios)
- Diferencial del nivel de equipamiento entre la zona aislada y la zona destino principal de los viajes.
- Nivel de ingreso y tamaño de la población beneficiada.

A partir de estos criterios, se puede construir un indicador de aislamiento, orientado a identificar la aplicación de proyectos de subsidios.

Adicionalmente, la rentabilidad social tendrá relación con la estructura de la función de costos medios de largo plazo de los operadores y de los usuarios para la vinculación de la zona geográfica. Si esta presenta rendimientos marginales crecientes importantes al aumentar los volúmenes de viaje, será una ventaja importante para su rentabilidad y por lo tanto para su identificación.

6.1.2 Análisis de aislamiento de las zonas rurales

El estudio define un factor de aislamiento que permite jerarquizar las localidades rurales. Dicho factor se supone dependiente de tres factores: Equipamiento, Accesibilidad Y Población de bajo ingreso.

a) Factor de equipamiento

Este factor pretende reflejar las condiciones de equipamiento presentes en las distintas localidades de la región, con el fin de identificar de alguna forma el grado de dependencia o independencia que presenta una determinada localidad. En esta primera etapa el análisis se realiza solo a nivel comunal, aplicándose este índice a la capital comunal. Para este factor se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- Existencia de servicios financieros (bancos)
 - Existencia de servicios públicos
 - Disponibilidad de educación básica
 - Disponibilidad de educación media
 - Existencia de hospital
 - Existencia de consultorio
 - Existencia de postas
 - Existencia de estaciones medico-rurales
-

⁴ En Chile existe un número importante de localidades que sufren de problemas de aislamiento, dado que el escaso numero de habitantes y su precario desarrollo económico, no permiten generar una demanda que justifique la existencia de servicios de transporte regulares con tarifas acorde a su realidad.

La metodología consiste en asignar un valor 1 si existe o esta disponible la actividad, y 0 en el caso contrario. Para los servicios de salud, se considera un aporte la distinción del valor según jerarquía del equipamiento, ello debido a las diferencias entre los servicios considerados, los valores asignados fueron 2 para hospitales, 1.5 para consultorios, 1 para postas y 0.5 para estaciones medico-rurales.

Una vez asignados los valores, se procede a sumarlos y dividirlos por el valor máximo (entre las localidades analizadas), para obtener un indicador entre 0 y 1, donde 1 es la mejor equipada y 0 la peor.

b) Factor de accesibilidad

El factor de accesibilidad se ha estimado dependiente del costo generalizado de los servicios de transporte.

El costo generalizado para un par O/D tiene la siguiente forma:

$$CGi = \left(Ci + \frac{Vti}{vi} \right) * di$$

donde

CGi : costo generalizado del modo i, para recorrer el par O/D

Ci : costo operacional por kilómetro del modo i

VTi : valor social del tiempo de la localidad donde se origina el viaje

Vi : velocidad promedio del modo i

Di : distancia recorrida por el modo i en el par O/D

NOTAS:

(1) CGi Los costos operacionales se estimaron de la siguiente manera:

- Modo terrestre: se utiliza el costo de un minibus de acuerdo a metodología Coper.

- Modo marítimo: se suponen dos tipos de embarcaciones, una pequeña y otra mediana, calculándose los costos de acuerdo a lo expresado por los propios operadores de los servicios.

- Modo Aéreo: se estima el costo de un avión pequeño, de acuerdo a metodología SECTRA.

(2) Vi La velocidad promedio por modo se calcula en base a lo reportado por los operadores, excepto la aérea que es estimación del consultor.

(3) Vti El valor social del tiempo por localidad, lo define el consultor como el valor medio de la hora trabajada por u individuo en la región. Para esto se supone que:

Finalmente el valor del tiempo se calcula de la siguiente forma:

$$VT = \frac{Ip * Pp + Ir * Pnp}{180}$$

Donde

VT : valor del tiempo en \$/hr

Ip : ingreso sector pobre rural (\$20.295)

Pp : porcentaje de pobres de la localidad

Ir : Ingreso promedio de la región

Pnp: porcentaje de no pobres de la localidad

NOTA:

Ip: El ingreso familiar medio de la localidad corresponde al promedio ponderado del ingreso del sector pobre rural (\$20.295 valor MIDEPLAN), y el ingreso promedio de la región.

Ir: se calcula de la encuesta CASEN, al igual que el porcentaje de pobres y no pobres.

Para calcular el ingreso personal medio se debe obtener el número promedio de habitantes por hogar de la región a partir de la encuesta CASEN. Finalmente, para llevar el ingreso personal medio a valor del tiempo por hora se supone una media mensual 180 horas trabajadas.

Finalmente, el factor accesibilidad será un valor relativo de las localidades de una región. Este se calcula respecto de algún centro, respecto del cual la localidad depende. Es decir, si se analiza una localidad pequeña, se calcula la accesibilidad de la localidad respecto de la cabecera comunal. Si es una comuna, se calcula respecto de la ciudad a la que dependa administrativamente.

Al definir con respecto a que se calculara, se deben calcular los costos generalizados de todos los modos disponibles. El costo generalizado más bajo (entre todos los modos disponibles) será el que caracterice una localidad. Para parametrizar en una región, se utiliza un costo generalizado que signifique no aislamiento. Se obtiene un factor 0-1, donde 1 significa no aislamiento, y 0 aislamiento máximo.

c) Factor de población pobre

El factor de pobreza da relevancia a las localidades que según CASEN tienen un mayor porcentaje de pobreza. Por lo que el factor consiste simplemente en dicho porcentaje, expresado en proporción.

d) Factor de Aislamiento

Finalmente el factor de aislamiento se calcula por la siguiente relación:

$$FA = \frac{.....Fp.....}{Fe * Fa}$$

donde

Fe : factor de equipamiento
 Fa : factor de accesibilidad
 Fp : factor de pobreza

En esta etapa se analiza la posibilidad de asignar subsidio de transporte a la demanda, lo cual evita la realización de los análisis y evaluación de servicios. Para esto, se debe considerar si existen servicios regulares de transporte en cantidad y calidad suficientes, simultáneamente con identificar la existencia de grupos sociales que, por razones de pobreza, no pueden acceder a ellos de manera socialmente deseable.

6.1.3 Evaluación preliminar

En esta etapa debe obtenerse la siguiente información:

- Cantidad de viajes actuales y costo generalizados de estos. Esto significa visitar la zona y entrevistar a las personas acerca de su estructura actual de viajes, considerando frecuencias, modos utilizados, tiempos de viaje, costos y otras condiciones que se estimen adecuadas.
- Oferta de transporte actual, incluyendo infraestructura, equipos y servicios con sus principales características; modos, frecuencias, vehículos, tiempos de viaje, tarifas.
- Modos de transporte factibles de acceder a la zona en estudio. Estimación gruesa de costos medios a partir de información existente en ese u otros lugares de características similares.
 - Análisis de la demanda potencial. A partir de indicadores de equipamiento, así como estratificación de la población según edades y niveles de ingreso, establecer comparaciones con situaciones similares en otras áreas o localidades donde exista información (tasas de generación de viajes). Establecer dos o tres rangos posibles de demanda por período, considerando en ello una opción tecnológica viable y nivel tarifario razonable, este último también posible de obtener a partir de análisis de casos.

- Análisis preliminar de la oferta. A partir de las demandas potenciales estimadas, afinar una o más tecnologías de transporte, especificando el nivel de servicio esperable y costos para el operador.

A partir de información disponible sobre tarifas pagadas en otras zonas de características similares, determinar la diferencia entre los costos medios de los operadores y las tarifas de referencia, por lo tanto la necesidad y magnitud preliminar del subsidio unitario por pasajero y total.

A partir de las estimaciones de la demanda en la situación con servicios de transporte (con subsidio) se puede estimar la variación del excedente de los usuarios y comparar con el subsidio estimado.

En esta etapa se deberá determinar si se justifica asignar el subsidio a la demanda o a la oferta, lo cual se podrá relacionar con la existencia de servicios de transporte regulares y los niveles tarifarios.

7 “INTEGRACIÓN DE TERRITORIOS AISLADOS” SUBDERE – PUC 1999

7.1 METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA

El análisis de territorios aislados parte sobre la base de la agregación espacial, correspondiente a la unidad de análisis de la comuna. Dicha categoría de aislamiento no permite un análisis a nivel de localidades, siendo que las mayores dificultades y diferencias de interconexión espacial se produce a dicha escala de localidad poblada o entidad rural, reproduciéndose en la mayoría de las comunas rurales, los mismos escenarios de centralidad espacial respecto a territorios periféricos en condición de aislamiento. En consecuencia, dirime la categoría de aislamiento por comuna, la que tiene desventajas comparativas respecto al resto de las comunas de una misma región, considerando aspectos físicos, económicos, demográficos, culturales y administrativos.

Los criterios de aislamiento se pueden distinguir en aspectos estructurales y que se refieren principalmente a las características adversas propias del territorio, y a los circunstanciales, posibles de revertir mediante un diseño de políticas públicas o cooperación o incentivos a la intervención de los privados en el territorio, entre ellos están los de tipo político- administrativo, demográfico, económico- presupuestario.

Se definen indicadores, respecto a los criterios enunciados, los que apuntan tanto a las causas del aislamiento como a sus consecuencias o manifestaciones del mismo. Ambos sistematizados desde su correspondencia por criterio y ponderador. Los indicadores combina tipos cualitativos y cuantitativos. No obstante la mayor cantidad de ellos, abordan parámetros cuantitativos para definir los distintos criterios, que determinarían el grado de aislamiento de una comuna:

Cuadro 7.1-1: Definición de criterios ponderadores e indicadores

CRITERIOS	PONDERACION. (%)	INDICADORES
Físico	30	Agresividad del medio (características climáticas)
		Distancia (distancia caminera en Km. de la cabecera comunal respecto de la Capital Regional)
		Accesibilidad (tipo o vía de acceso a la comuna)
Administrativo - Institucional	20	Servicios Públicos del Estado (presencia efectiva de los servicios públicos en la comuna)
		Jerarquía Administrativa comunal (Comuna capital regional, comuna capital provincial, etc.)
		Tasa de Profesionales (porcentaje de profesionales respecto de la planta total municipal)
Demográfico	10	Tasa de Crecimiento Demográfico
		Densidad Poblacional (habitantes por km ²)
		Índice de Primacía (concentración de la población en cabecera comunal)
Socio-Cultural	10	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas.
		Educación (Tasa de aprobación SIMCE)
		Salud (Tasa de Mortalidad General)
		Tasa de Población Indígena Comunal

CRITERIOS	PONDERACION (%)	INDICADORES
Económico- Presupuestario	30	Nivel de dependencia de fondos externos (relación entre Ingresos propios permanentes (Montos) e Ingresos provenientes del Fondo Común Municipal)
		Aislamiento de Mercado (Presencia o ausencia de EMAZA)

Fuente: Estudio de Diagnósticos y propuestas para integrar territorios aislados, SUBDERE, 1999.

En su fase metodológica de formulación de criterios e indicadores, se validan mediante una contrastación de un grupo control de comunas, caracterizadas por la SUBDERE como aisladas. Se discriminan los indicadores mas representativos de los resultados analizados del estudio del grupo de control. De esta forma, se validan los criterios, indicadores y sus ponderaciones, considerado como el peso de cada uno de los criterios en función de la relevancia de la condición de aislamiento.

A continuación se enuncian algunas observaciones respecto a la definición de cada uno de los criterios e indicadores:

Administrativo- Institucional: El indicador de presencia o ausencia de servicios públicos puede contribuir a dar valorar aspectos geopolíticos relativos a Soberanía y Aislamiento. Definiendo una ponderación de acuerdo al numero de servicios que contiene la comuna, en una jerarquización en base a las cuatro categorías de aislamiento. Complementario a dicho indicador se considera el tema de jerarquía administrativa comunal y numero de profesionales dentro del municipio.

Demográfico: Se considera la tasa de crecimiento demográfico intercensal (1982 – 1992) y la densidad de población , empleando las superficies comunales indicadas por MIDEPLAN. El índice de primacía que corresponde a una relación entre el peso relativo del centro poblado en términos demográficos, respecto de la suma de los tres siguientes.

Socio Cultural: uno de los índices considerados es el de necesidades básicas insatisfechas, que alude a manifestaciones materiales que reflejan la falta de algún tipo de servicio básico, como vivienda, agua potable , alcantarillado , vulnerabilidad, capacidad de subsistencia del hogar. Otro indicador empleado , fue el porcentaje de aprobación de prueba SIMCE en octavos básicos, que ordena las comunas en cuatro rangos estandarizados. El indicador utilizado para visualizar estándares de salud, es la tasa de mortalidad por cada 10.000 habitantes. Finalmente se incluye la tasa de población indígena, debido a la importancia estratégica de incorporar a la población en las políticas de desarrollo local que se quieran incorporar.

Económico- Presupuestario: Es representado fundamentalmente por indicadores relacionados al financiamiento público y en base niveles de aislamiento en relación a los mercados, sin hacer un análisis de potenciales áreas de desarrollo productivo o turístico.

Las categorías por calificación del grado de aislamiento, tiene como premisa encontrar un valor que reconozca dos universos de comunas: aisladas y no aisladas, para lo cual se determina como parámetro la división por dos del máximo valor posible de la ponderación por criterio evaluado.

De esta forma se determinan territorios no aislados, como las comunas: De alta integración e Integración parcial. Y como territorios aislados: Aislamiento relativo y Aislamiento crítico.

El umbral de corte definido para considerar comuna como territorio aislado, fue de un valor de 4,2, a partir del cual se establecieron cuatro rangos según las categorías de aislamiento señaladas, con parámetros numéricos correspondientes a la desviación estándar del conjunto de valores finales para las comunas igual a 1,27.

8 “SISTEMA DE CENTROS POBLADOS DE CHILE EN RELACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA MOP” DIRPLAN – HABITERRA / INTRAT 2001

La revisión crítica y constructiva se plantea en dos ámbitos. Uno, en cuanto a develar las falencias metodológicas según lo explicitado en la formulación de la secuencia de procedimientos de sistematización y procesamiento de información estadística y cartográfica. Y dos, explicitar de mejor forma según la pauta de análisis propuesta la síntesis de sus aportes al presente estudio.

8.1 METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA

Se define una secuencia metodológica, para los distintos componentes del sistema de Centros Poblados desde un enfoque funcional, que se desarrolla en las siguientes etapas:

Etapa I	Jerarquización de Centros Poblados
Etapa II	Análisis del Sistema de Interconexión
Etapa III	Áreas de Influencia Funcional
Etapa IV	Indicador y Estándar de Accesibilidad Potencial.

La metodología planteada para cada una de las etapa, consulta la identificación, formulación y/o ajuste de instrumentos metodológicos, considerados como input en la etapa siguiente y que fuera concluyente para la formulación de indicadores y estándar de accesibilidad. Finalmente se establecen las categorías de estándar de accesibilidad para el territorio, sobre la base del cálculo de un indicador por área de influencia funcional de cada centro poblado, con el fin de analizar la cartera de proyectos de inversión.

La revisión de la cartera de proyectos de inversión resiste un análisis desde el punto de vista de los cambios en las dinámicas territoriales, por cuanto se evalúa el mejoramiento del estándar de un arco por el impacto en la dinámica funcional en el territorio. No obstante, es insuficiente el análisis topológico de la red con sus atributos de distancia, fricción al recorrido y parámetros de costo considerando únicamente la velocidad y parámetros unitarios de costos operacionales de transporte público, para representar en forma fiel la realidad de la interconexión espacial. Más aún cuando se está focalizando el análisis en una red de interconexión de bajo estándar, que demanda inversión pública por los beneficios sociales que de ella deriva.

El marco teórico conceptual de la formulación de la secuencia metodológica definida para el presente estudio, peca de considerar teorías clásicas, en contraste con una realidad territorial cada vez más compleja. En el caso de la jerarquización de centros poblados se adoptaron las teorías locacionales y de análisis espacial, y para la determinación de áreas de influencia funcional se aplicó el modelo gravitacional simple.

8.1.1 JERARQUIA DE CENTROS POBLADOS

Los indicadores de jerarquía, referidos al cálculo de índices funcionales que mediante una agregación simple permitió jerarquizar cada centros poblados por un índice de centralidad funcional. Dicho indicador resulta de una ponderación o distribución porcentual de cada centro según la presencia o ausencia de equipamientos o servicios en relación a su sistema provincial o regional. En consecuencia el universo o varianza de la definición del sistema de centros poblados es altamente incidente en el valor de cada indicador. Ergo, la importancia no radica en el valor del indicador en sí, sino en el lugar que ocupa cada centro según la escala de valores, en relación al conjunto regional. De esta forma la representación gráfica de cada nodo en el sistema de centro poblado según el valor numérico del indicador podría presentar ciertas distorsiones según cada contexto territorial.

Por ello, considerando la naturaleza del cálculo numérico del indicador se establecen diferenciación de los centros poblados según jerarquía de distintos órdenes de importancia dado por el grado de centralidad, es decir presencia o ausencia simple de funciones.

Un aspecto importante, que recoge la complejidad de la dinámica de los sistemas territoriales hoy en día, respecto a la formulación de indicadores o modelos clásicos fue:

Modificación del indicador funcional, incorporando a la variable número de equipamientos y servicios según la contabilización de la existencia de ellos en cada centro poblado, la jerarquía de los mismos. La jerarquía de equipamientos y servicios se internaliza en el valor mediante la definición de una constante de escala, que infiere el mayor o menor grado de interacción o números de viaje que genera dicho centro, directamente proporcional a dicha escala o tamaño (Ej: se infiere que un supermercado genera más interacciones que un almacén, o al jerarquía de un hospital versus un consultorio).

No se incorpora como variable que incide en la realidad desde el punto de vista de las dinámicas de interconexión entre centro, la complementariedad funcional. Que implica considerar un factor de sinergia, dado la presencia conjunta de una mayor diversidad de equipamientos y servicios en una misma localidad, o bien la coexistencia de servicios complementarios en dos centros poblados que dado el grado de proximidad física entre ellos posibilite la complementariedad de funciones. Ej: es el caso entre Padre de Las Casas – Temuco; Loncoche - Lanco. En este último caso resulta ser más complejo ya que dicha complementariedad funcional se puede dar entre centros pertenecientes a distintas regiones, ya que obedecen a dinámicas territoriales y no a la división político – administrativo. En consecuencia, en estos casos si se toma como universo de análisis para la jerarquización funcional de centros la región, queda sub representado Lanco en el caso de la X Región de los Lagos y Loncoche en la IX región, ya que entre ellos podría estar generándose una sinergia cuya influencia funcional en el territorio eventualmente es en forma conjunta.

Estimación de un universo regional según las interacciones y relaciones funcionales reales que acontecen en el territorio. De esta forma, se plantea trabajar con definición de territorios región como constructos imaginarios acordes a las dinámicas socio territoriales del espacio, el que se superpone al criterio de división político administrativa de las regiones. Ello, en cuanto existen localidades de distintas regiones políticas administrativas que sostienen por su condición territorial una alta interacción y complementariedad funcional; Ej: Lanco (X Región) – Loncoche (IX Región), o Chépica (VI Región) – Teno (VII Región).

Según la noción de sensibilidad el indicador es altamente sensible, ya que un error en la estimación real de la presencia y escala de servicios y equipamientos, pueden originar cambios significativos en las jerarquías de los centros poblados. En este sentido el método de indicadores funcionales y de centralidad es poco robusto, entendiéndose que un error significativo no debiera variar sustancialmente su resultado. La alta sensibilidad del cálculo de indicadores que desarrolla el estudio, presenta cuestionamientos a probables sesgos del modelador.

Sesgos en el procesamiento de la información, dado el excesivo empirismo al considerar variables que por la naturaleza del comportamiento espacial, no requerían sistematización alguna del dato. Es el caso de la incorporación en una fase piloto del equipamiento comercial para jerarquizar los centros poblados, donde el comercio es una función altamente correlacionada por el tamaño demográfico de la entidad. Una excepción, es la asistencia de locales de abastecimientos a entidades aisladas. Y es el caso de la incorporación de entidades rurales menores para la estimación de su centralidad funcional, donde prácticamente no existe equipamiento funcional alguno. En este sentido según las distintas categorías para las entidades pobladas en Chile que establece el INE, el factor de centralidad dado por la presencia de equipamiento funcional, se estimó pertinente abordarlo hasta la categoría de Aldeas.

8.1.2 SISTEMA DE INTERCONEXIÓN

El sistema de interconexión es muy importante para la metodología, ya que se analiza la red que soporta al sistema en su conjunto. En este sentido se considera distintos modos de transporte, en una red única que contempla para cada uno de los distintas estructuras de costos. También en este punto se aplican indicadores de jerarquización del sistema de centros poblados, dan cuenta de las características de la red existente.

La caracterización de la red de interconexión entre los centros poblados, se realizó mediante la estandarización de conceptos aplicados como son la fricción y costo generalizado de viaje, conceptos que se han desarrollado en extenso y son de entendimiento público. Se consideró en este sentido, el concepto del costo generalizado de viaje desarrollado por la economía de transporte, que considera costos de todos los tipos en el desarrollo del viaje (costos de tiempo, costos pérdida de oportunidad, costo combustible, lubricantes, desgaste de neumáticos, repuestos, etc).

No obstante, se analiza la red según una unidad de costo unitario de viaje, no abordando el concepto de interacción o viaje potencial, la que es más sensible a la esencia de la funcionalidad territorial, y no así a la técnica de indicadores para el análisis de transporte.

En este sentido, el análisis la red de interconexión se ajusta a un modelo de demanda. El viaje potencial es más sensible desde el punto de vista de definir un indicador territorial a las características topológicas de la red que afectan el nivel de interacción entre ellas, en zonas aisladas, son considerables los accidentes geográficos, las cuestas, las pendientes de los caminos, todos características que no se consideraron y son relevantes en el grado de interacción o viaje potencial a través de la red.

Se consultó la topología y métrica de grafos, considerando como indicador interesante de evaluar las rutas mínimas en función del costo generalizado de viaje, utilizando como función estandarizada la fricción⁵.

El análisis de los modos de transporte, se realizó en función de la escala locales rurales, en donde interesa verificar cuales son los modos más representativos de la estructura de viajes de dicho ámbito territorial, por lo que resulta relevante el transporte público, en combinación con modos particulares como caballo, bicicleta, o vehículo privado, para insertarse a dicha red de transporte público.

Concepción de análisis topológico de una red de transporte, a través de una unidad de medida asociada a algún atributo de los grafos que componen la red. Un análisis topológico se puede desarrollar a través de un Cálculo de Rutas Mínimas, que implica seleccionar los grafos que representan las mejores alternativas de conexión frente a las necesidades de viaje que tienen las personas según la oferta de transporte.

Dicho cálculo de rutas mínimas se aplicó mediante el Módulo Network del Software ArcView GIS 3.2, de cálculo de rutas minimizadas en función de la variable Costo Unitario de Viaje, arrojando una cobertura cartográfica de grafos correspondientes a las rutas que representan el menor costo de viaje para los usuarios de transporte. Este análisis de grafos selecciona las vías más transitadas con mayor nivel de flujos, por el menor costo que ellas representan frente a otras alternativas de conectividad.

El Costo Unitario de Viaje es un indicador cuantificable, que resulta de ponderar el tiempo de viaje por una constante de precio social aplicable para transporte público como para transporte privado, extraído de la plantilla Coper.xls, que indica los precios sociales según tipo de vehículo, calculados a partir de los valores numéricos de los parámetros de las relaciones de consumo de combustible, lubricantes, mantención del vehículo y tiempo de viaje interurbano, referido al costo de oportunidad de la persona que viaja. Así el cálculo del costo unitario de viaje por la siguiente ecuación:

⁵ Empleada en las técnicas de modelamientos urbanos y regionales, consistente en una función exponencial de costo negativo, como la función de fricción que mejor se ajusta a situaciones reales, y que representa comportamientos matemáticos ventajosos (Estudio Accesibilidad Austral: 2003).

$$CUV_{tp} = t * VectorPS_{tp}$$

Donde:

t : tiempo en horas.

Vector PS $_{tp}$: vector de Precios Sociales para transporte público.

8.1.3 ESTANDAR DE ACCESIBILIDAD POTENCIAL

Se plantea un indicador de accesibilidad potencial como un valor de priorización de proyecto que afecta a una obra de infraestructura, representada por los arcos del sistema de interconexión. El estándar se verá directamente alterado por la formulación y priorización de un proyecto, en específico el estándar de un camino se verá alterado si es que mejora su tipo de carpeta en función de un proyecto determinado.

La condición de mayor o menor accesibilidad dependerá de la caracterización de los centros poblados que se relacionen espacialmente, y de los modos de transporte con la caracterización de la red de conexión. La accesibilidad potencial se determinará en función de la aplicación del concepto de impacto de reestructuración de cada vía o arco, susceptible de ser intervenido con proyecto. Se puede evaluar la conformación de un área de influencia producto del mejoramiento o construcción de una vía determinada afectando directamente su accesibilidad potencial a un área mayor. Esto influye directamente en la matriz de costos mínimos que alimenta el modelo gravitacional simple.

En relación a lo anterior, se definirá la accesibilidad potencial según los indicadores que la afectan que son los índices funcionales de los centros poblados y el costo generalizado de viaje de los arcos de la red.

El índice de accesibilidad potencial que se utilizó indica la mayor o menor posibilidad de acceder a un determinado centro polarizador desde cualquier punto de su área de influencia o hinterland, cuya posibilidad de acceso está determinada por la oferta de transporte y costo asociado al viaje. En resumen, la accesibilidad de un área estará en función del costo unitario de viaje y la distancia que relaciona los puntos de origen y destino, como lo muestra la siguiente ecuación:

$$I_{acc} = \frac{\sum CUV_{arc}}{\sum dr_{arc}}$$

Donde:

CUV $_{arc}$: costo unitario de viaje de los arcos de la red

dr $_{arc}$: distancia real de los arcos de la red.

En este estudio, si bien se declara la realización de un análisis topológico gravitacional, en definitiva se concluye con un indicador de accesibilidad que considera un costo por unidad de distancia. Esta metodología también da por cierta la mantención de la conectividad en el tiempo.

En materia de modelamiento, se han desarrollado dos enfoques principales, uno el descriptivo- determinista y el explicativo- estocástico⁶ (Chasco, García; 1997)⁷. El primero, que incluye los métodos más clásicos en modelamientos espaciales en primera instancia para la determinación de áreas de mercado, no aborda la explicación de los motivos de la interacción espacial. Este enfoque desarrolla un conjunto de técnicas y modelos de poco desarrollo estadístico- matemático. En el caso de este estudio de Centros Poblados se aplica el modelo gravitacional simple determinista, que es el Método de la Ley de Reilly.

El modelo de Reilly, que se utiliza en la metodología del estudio que se comenta, por ser un modelo determinista, ya que la decisión de desplazamiento por motivos de compra del individuo entre un lugar y otro depende directamente del tamaño poblacional de cada uno de los centros atractores, e inversamente proporcional al cuadrado de las distancias que los separa. La relación inversa con las distancia se adopta de las Teorías Clásicas del Lugar Central, y que incluye el poder de atracción de los distintos centros. No obstante, este modelo es análogo a la ley de gravitación universal de Newton, la cual estima la fuerza de gravitación entre dos masas separadas por las distancias:

$$\frac{VA}{VB} = \frac{PA_1}{PB} \cdot \frac{DB^2}{BA^2}$$

En consecuencia, dicho modelo de gravitación empleado, estima a partir de datos empíricos, los que se fundamentan en la dinámica compensatoria de dos variables, masa o atracción (calculada sobre la base de la centralidad de servicios, correspondiente a la suma de índices funcionales) y fricción (costo de viaje por la red de interacción que los separa), lo que se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$dc = \frac{d_{A-B}}{1 + \sqrt{IFS_B * IFS_A}}$$

SIMULACIÓN DE HINTERLAND, según IFs de los centros y CUV_tp asociado a las rutas mínimas.

⁶ Los modelos que se desarrollan desde un enfoque explicativo- estocástico, abordan la búsqueda de las variables de los flujos y el comportamiento de los distintos agentes en el espacio. En consecuencia son más complejos ya que incluyen técnicas y modelos de mayor desarrollo y base estadístico - econométrica, referidos a modelos compensatorios de probabilidad y modelos probabilísticas de elección, cuyo centro se encuentra en el individuo que toma la decisión del viaje y no en el destino o establecimiento, dado por la centralidad de servicios en un punto de destino determinado.

⁷ En Modelos de determinación de áreas de mercado del comercio al por menor. María del Coro Chasco Y., G. García Ferrer. Universidad Autónoma de Madrid y Universidad Complutense de Madrid; España, 1997.

9 “PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA, ETAPA II” DIRPLAN – CIS/GEOTECNICA 2002

9.1 METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA

El enfoque de análisis del estudio es eminentemente económico- productivo, con un gran volumen de información sistematizada que describe en detalle el desarrollo de cada actividad y sus comportamientos espaciales en el conjunto de las regiones del país. No obstante, da cuenta del dinamismo económico de las áreas y regiones centrales del país, no abordando por no ser objeto del estudio, los desarrollos locales (escala intracomunal) de menor escala, pero de impactos significativos desde el punto de vista de los desarrollos endógenos de los territorios. En este sentido las utilidades que podría reportar al presente estudio aluden a indicadores de infraestructura y equipamientos, en cuanto permite el reconocimiento del estado actual de zonas potencialmente aisladas.

La agregación del análisis a escala regional y comunal, permite orientar en una primera etapa sobre las principales vocaciones de las comunas que incorporan zonas aisladas.

Desde la premisa que la inversión en infraestructura, motiva desarrollos económicos productivos en los territorios, se pueden evidenciar procesos como el que se señala en el presente estudio del Plan Director: "el creciente desarrollo del agroturismo y ecoturismo, principalmente demandado por turistas extranjeros, generará presiones sobre la red secundaria de aeropuertos, principalmente en la XI y XII regiones".

La priorización de proyectos de infraestructuras para orientar la inversión del MOP, utiliza como enfoque metodológico el de requerimientos de demanda de la infraestructura e impactos socioeconómicos, cuyos resultados se asocian a las áreas centrales de desarrollo económico- productivo del país, correspondiente a su eje central y áreas hinterland de sus principales polos de desarrollo. De esta forma, los indicadores de priorización fueron definidos para el estudio de proyectos con vocación productiva.

En síntesis, de los antecedentes que pueden ser útiles en cuanto al desarrollo de este estudio de fronteras interiores, cuenta el diagnóstico de las actividades económicas- productivas relevantes por comuna, y la formulación de indicadores de potencial requerimientos de infraestructuras. No obstante, la centralidad del análisis, revisión de antecedentes y cálculo de indicadores se aplica a las áreas centrales de cada región, donde acontecen las principales dinámicas económicas - productivas. Ello, es menos aplicable al caso del presente estudio ya que el enfoque es económico productivo, desde una análisis neto de demanda de la infraestructura.

10 “TERRITORIOS DE PLANIFICACIÓN EN LA ZONA CENTRO DEL PAÍS, REGIONES DE VALPARAÍSO Y O’HIGGINS” MIDEPLAN – INFRACON/HABITERRA SA

10.1 METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA

10.1.1 Enfoque Metodológico

Se consideran un conjunto de supuestos, para dar validez y consistencia a la elegibilidad de indicadores y procedimientos, ello en cuanto atañe la mirada conceptual del problema abordar. En este sentido, se considera como premisa que el desarrollo económico depende únicamente de la dinámica productiva de una región, cuyas condicionantes son el medio natural y el medio social, por lo que se estima que para dinamizar el desarrollo económico es necesario actuar sobre los factores determinantes del sistema productivo y comprender cómo éste se desenvuelve en el territorio.

Territorializar los procesos socioeconómicos y las dinámicas productivas. Desde el punto de vista de la representación areal de los indicadores territoriales, la pertinencia de la metodología de procesamiento estadístico y cartográfico sobre la base de un modelo de grillas, obligó a determinar las áreas de influencia tanto de los datos asociados a arcos y nodos como unidades espaciales gravitantes en el análisis territorial. En este sentido, las redes quedan representadas por la magnitud de áreas de influencia, mediante la gráfica de amebas de accesibilidad, o buffer a los arcos según los valores o jerarquía de cada uno de ellos. Por otra parte, respecto a redes transespaciales, no se incorporan como input en la delimitación de los subsistemas y con ellos sus efectos territoriales de aquellos factores exógenos en la región, y que hoy determinan las dinámicas económicas de los mismos territorios, más aún con el avance de las tecnologías de información y los cambios en los patrones de localización de las distintas actividades en el espacio.

En virtud de lo anterior, se analiza el territorio desde la perspectiva de “las actividades” y su correspondiente “soporte territorial”, en los ámbitos económico - productivo y de los asentamientos humanos. Se reconoce que el dinamismo económico regional compromete no sólo los aspectos físico - espaciales, sino que también los aspectos de relaciones funcionales, dinámicas muchas veces intangibles que son de alta gravitación en el impulso del desarrollo regional y que por cierto tienen su expresión en el territorio. Así, los elementos estructuradores de la dinámica regional son sus relaciones económicas - sociales expresadas en el territorio

Desagregación de datos no guarda relación en muchos casos con los requerimientos de análisis territorial.

El estudio se centró sobre factores claves para el desarrollo económico, según requerimientos del mandante, desestimándose lo atingente al desarrollo social, desarrollo particular de algún sector o con el medio natural.

Alta incidencia tiene en la aplicación de dicha metodología sobre formulación de indicadores y procesamientos estadísticos cartográficos, la cantidad y calidad de la información utilizada; por lo que cobra importancia en el futuro, la rigurosidad en el levantamiento y generación de información para el análisis territorial.

10.1.2 Etapas metodológicas

El desarrollo del estudio, se abordó en 5 etapas, que se describen a continuación:

1° Elaboración de un diagnóstico territorial regional, revisión de información secundaria, estructurando la información del diagnóstico sobre la base de una síntesis territorial que enuncia correlaciones entre variables: jerarquización de centros según actividad en función de la infraestructura que ocupa, análisis del

sistema urbano regional según las relaciones y agrupaciones dadas por el peso función - actividad en correlación con las dinámicas de crecimiento poblacional, o peso funcional según concentración del empleo, correlacionado con la especialización productiva expresado a nivel comunal, etc. Análisis de las principales actividades productivas, identificando el respectivo sustrato que utilizan (suelo e infraestructura). Dicho análisis se realizó develando los encadenamientos productivos en cada actividad, estableciendo su respectiva localización.

2° Realización de una serie de entrevistas semi-estructuradas con actores regionales, para recoger su percepción acerca del proceso de desarrollo regional e identificar los efectos territoriales de las actividades más gravitantes sobre el territorio región.

3° Determinación de los territorios de planificación. Se definieron 7 subsistemas económicos productivos, según su representación en la economía regional, cada uno de los cuales tiene su propia expresión territorial.

Para cada subsistema se identifican un conjunto de variables cuyo objeto es resaltar las aptitudes del territorio para desarrollar cada actividad analizada. Se trata por tanto de un MODELO de análisis territorial que puede ser replicado y que además puede simular resultados a partir de la modificación de alguna de sus variables.

Se obtiene un conjunto de planos temáticos de representación espacial de cada una de las variables que explican el encadenamiento productivo de la actividad. Como era previsible, en muchos casos las áreas de varios subsistemas se superponen, o visto de otra manera, un mismo territorio tiene aptitudes para varios subsistemas. Ello, permite observar qué subsistemas están presentes en una determinada área y percibir con mayor claridad la competencia entre ellos por ocuparla.

4° Estimación de posibles pautas para el desarrollo: se recopiló y analizó la cartera de los principales proyectos de inversión, tanto públicos como privados. Se estimó como parámetro de jerarquía, seleccionar proyectos cuyos montos de inversión supere 1 millón de dólares. Se caracterizaron según su probable efecto sobre un subsistema productivo, de acuerdo a la espacialización de la variable que afecta. En definitiva se analizó los efectos esencialmente de proyectos de infraestructura vial, por cuando alteraban el estándar de accesibilidad en los distintos encadenamientos productivos. Para efectos de mostrar la metodología, se probó con un escenario en el cual se materializan todos los proyectos de infraestructura vial, verificándose de esta forma los efectos que ello tendría en cada subsistema.

5° Sistematización de los procedimientos y resultados de la formulación y aplicación metodológica: la cual incluye la "Metodología para la Identificación de Territorios de Planificación" el cual tiene por objeto entregar la pauta metodológica de aplicación para el resto de las regiones del país.. Ésta se acompaña de una Jornada de Capacitación a profesionales del MIDEPLAN en torno al tema.

10.1.3 Consideraciones metodológicas

Las consideraciones metodológicas implican 2 niveles, uno que corresponde al análisis del marco referencial regional (V y VI Regiones), compuesto por:

La estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Valparaíso
La estrategia Regional de Desarrollo Región de L. B. O'Higgins

Para ambos casos se consideró un breve análisis de sus principales proposiciones y en particular si visión territorial.

El segundo nivel, corresponde a la definición de instrumentos metodológicos, que se dividen en: la revisión y extracto de contenidos de diagnóstico territorial de estudios afines; cálculo de índice funcional; el cálculo de las tasas de crecimiento y dinámicas poblacionales (tasas y dinámicas de crecimiento); y las proyecciones de población, mediante el método de relaciones de cohortes (Dúchesne-CELADE)

Previo a al análisis territorial, se procedió a la recopilación bibliográfica de fuentes estadísticas e información espacial regional, tales como lo son los instrumentos de planificación territorial y capas de información SIG de diversas oficinas públicas nacionales.

Toda la información recopilada fue sistematizada e incorporada a un SIG, escala 1:250.000, proyección UTM Huso 19, Datum PSAD 56. De este modo, todas las coberturas adicionales fueron construidas sobre esta cobertura base, aunque en parte se utilizaron coberturas escala 1:50.000 también.

Para las tareas de generación de cartografía y análisis espacial se utilizó el software ArcView 3.2 y sus módulos Network y Spatial Analyst. Toda la información se generó en archivos shapes. Como norma general se utilizaron las mismas bases de datos que venían adjuntas en las coberturas originales. A las coberturas nuevas se le adjuntaron los datos necesarios provenientes de las coberturas existentes y se agregaron datos nuevos necesarios para el análisis.

11 ACTUALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE SUBSIDIOS DE TRANSPORTE EN ZONAS AISLADAS. MINTRATEL - MACRO INGENIEROS CONSULTORES, 2003.

11.1 METODOLOGIA: REVISIÓN CRÍTICA

Se introduce la metodología general, señalando el uso de procedimientos desde un enfoque sistémico. No obstante, dado el objetivo y el énfasis de la metodología y en particular a lo que presenta a la fecha el desarrollo parcial del estudio, se explicita una secuencia de procedimientos a modo de propuesta para la asignación de subsidios de transporte en zonas aisladas. Se hace referencia en el siguiente cuadro, de las etapas que consulta dicha propuesta, y sus contenidos metodológicos centrales:

Cuadro 11.1-1: Etapas de la metodología propuesta

ETAPAS		METODOLOGÍA
Postulación	Determinación del GA (Grado de Aislamiento)	Análisis Multicriterio de los índices: Geopolítico Accesibilidad Socio- económico Demográfico Poblamiento
Antecedentes para la evaluación	Uso de parámetros de costo de operación, demanda y tarifa.	COSTOS DE OPERACION Tipología de vehículos según modo Cálculo de costos fijos y variables por tipo de vehículo ESTIMACIÓN DE DEMANDA Puntos de curvas de demanda Elasticidad del precio de la demanda FRECUENCIA REQUERIDA Mercado estimado, requerimiento de la localidad, y comparación con otros servicios TARIFA SOLICITADA Análisis comparativo Búsqueda del óptimo social
Evaluación y monto de subsidio	Según el equilibrio del mercado dado por la demanda y tarifas óptimas sociales.	EVALUACIÓN SOCIAL Función de demanda social Precios sociales Función de costos Equilibrio óptimo Indicadores de rentabilidad social MONTO DEL SUBSIDIO
Selección		Sistema de Priorización (IVANS)
Licitación de servicios	Elaboración bases y desarrollo proceso de licitación	Bases de Licitación Parámetros definidos: frecuencia, tamaño y tipo del vehículo/ año, tarifas a pagar por el usuario.

ETAPAS		METODOLOGÍA
Gestión y Control	Revisión modalidad de subsidio (oferta/ demanda)	SEGUIMIENTO Indicadores de gestión: Pasajeros transportados Carga transportada Subsidio a las personas Subsidio a la carga Cantidad de reclamos REEVALUACIÓN

Fuente: Informe de Avance N°2. Macro Ingenieros, Agosto 2003.

En relación a lo anterior y a la materia abordada, se revisó para el caso de la utilidad del estudio de fronteras interiores, el cálculo del grado de aislamiento, lo que atañe a la elegibilidad de los proyectos a ser postulados para la asignación de subsidios de transporte, según su nivel de aislamiento. De esta forma la determinación del grado de aislamiento, se calcula mediante la agregación simple de un conjunto de subíndices, relacionados con factores y escala de puntajes de ponderación, que se extraen del estudio de "Diagnóstico y propuesta para la integración de territorios aislados", elaborado por la SUBDERE- PUC, 1999.

El cálculo del grado de Aislamiento (GA), es complejo por cuanto es una suma ponderada de cada factor, con dificultades de estimaciones comparativas para localidades o destinos intermedios, o más de un destinos, lo que se resuelve mediante cálculo de promedios.