



EVALUACIÓN EX POST

Habilitación Segundo Acceso a Iquique, I Región y Mejoramiento Avenida Las Golondrinas, Talcahuano VIII Región

Ministerio de Desarrollo Social

División de Evaluación Social de Inversiones

Departamento de Estudios

Agosto 2013

Por la **Ley No20.530 Título I, Art.1**: Créase el **Ministerio de Desarrollo Social** como la Secretaría de Estado encargada de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes, y programas en materia de equidad y/o desarrollo social, especialmente aquellas destinadas a erradicar la pobreza y brindar protección social a las personas o grupos vulnerables, promoviendo la movilidad e integración social y la participación con igualdad de oportunidades en la vida nacional (...)"

El presente documento, forma parte de las publicaciones que se suman a esta nueva institucionalidad.

Departamento de Estudios
División de Evaluación Social de Inversiones,
Ministerio de Desarrollo Social

Gobierno de Chile

Agosto de 2013

EVALUACIÓN EX – POST

PROYECTOS

**“HABILITACION SEGUNDO ACCESO A IQUIQUE I REGION Y
MEJORAMIENTO AVENIDA LAS GOLONDRINAS
TALCAHUANO VIII REGION”**

2004

1 INTRODUCCIÓN

El estudio "*Metodología de Evaluación Ex Post de Proyectos de Transporte Urbano. Aplicación a los Proyectos: Habilitación Segundo Acceso a Iquique I Región y Mejoramiento Avenida Las Golondrinas Talcahuano VIII Región*" tiene como objetivo general, aplicar la metodología de evaluación ex post disponible a dos proyectos de vialidad urbana, de forma de conocer los resultados que se han logrado en la práctica y compararlos con las estimaciones realizadas en los respectivos estudios de preinversión de los proyectos.

Cabe señalar que los proyectos ya implementados constituyen en sí un "costo hundido" (esos recursos económicos ya no tienen uso alternativo) y en ese contexto, su utilidad para efectos de este análisis, es dimensionar el grado de precisión de la evaluación y específicamente, orientar mejoras en los procedimientos metodológicos de evaluación ex ante, para evitar que las falencias pasadas, sean repetidas en el futuro y mejorar de esta forma, el proceso de asignación de recursos en el país.

2 REVISIÓN DE ANTECEDENTES

En la primera parte de este estudio se analizaron la totalidad de antecedentes disponibles para el proyecto de Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas en Talcahuano y Segundo Acceso a Iquique, y que incluye básicamente:

- Estudios de pre-inversión
- Estudios de diseños definitivos
- Asesorías de Inspección Fiscal
- Fichas de inversión (EBI)

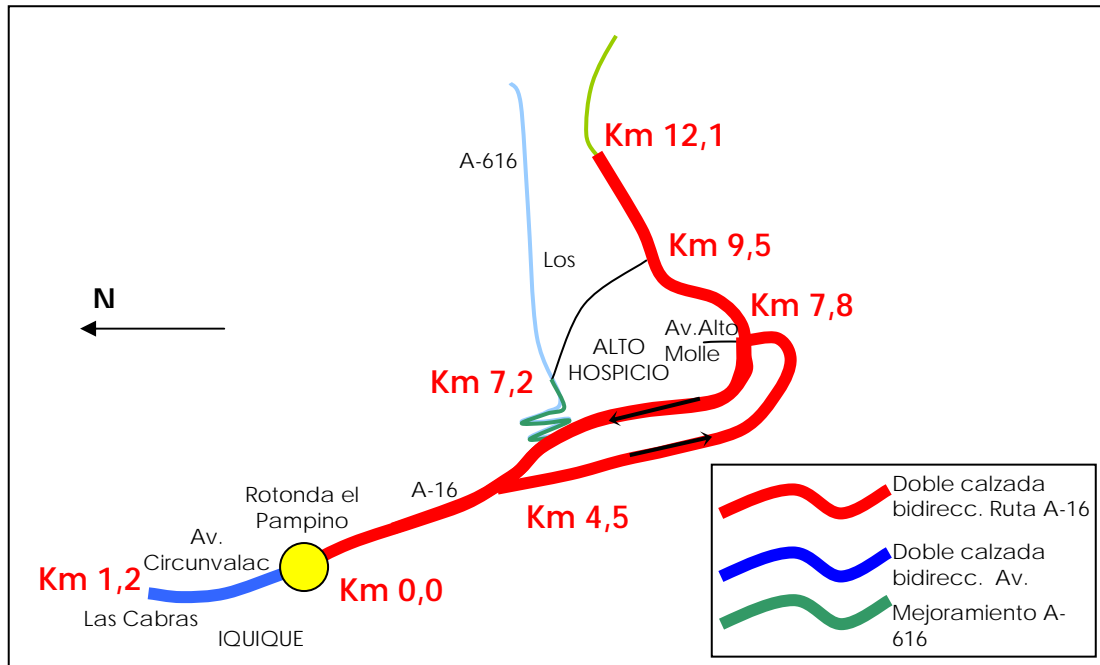
2.1 Descripción Proyectos

En esta sección se realiza la descripción general de los dos proyectos de infraestructura vial que fueron estudiados.

2.1.1 Proyecto Segundo Acceso a Iquique

El proyecto para el Segundo Acceso a Iquique que finalmente se construyó contempló la habilitación de una nueva calzada de dos pistas de subida para la ruta A-16, y ampliación de la calzada existente a dos pistas para ser utilizada de bajada. El proyecto abarca el tramo de la Ruta A-16 desde la entrada a Alto Hospicio por el oriente hasta llegar a Iquique en la Rotonda el Pampino (longitud 12,1 km), incluyendo el ensanche y rediseño de la rotonda misma. Desde ahí, en el sector urbano, continúa el proyecto con una calzada doble por la Avda. Circunvalación hasta el sector de Las Cabras, vía de comunicación hacia el puerto y ZOFRI (longitud 1,2 km). También se contempló como parte de la ejecución de obras el mejoramiento de la Ruta A-616 en el tramo entre los Zigzag y Los Aromos. En la siguiente Figura se muestra esquemáticamente la ubicación y emplazamiento del nuevo proyecto.

Figura 2-1
Proyecto Nuevo Acceso a Iquique



Fuente: Elaboración Propia

El proyecto desde su concepción inicial en el estudio de pre-inversión (INTRAT, 1995) sufrió una serie de modificaciones y re-diseños, los cuales se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla 2-1
Evolución Estudios de Diseño
Segundo Acceso a Iquique

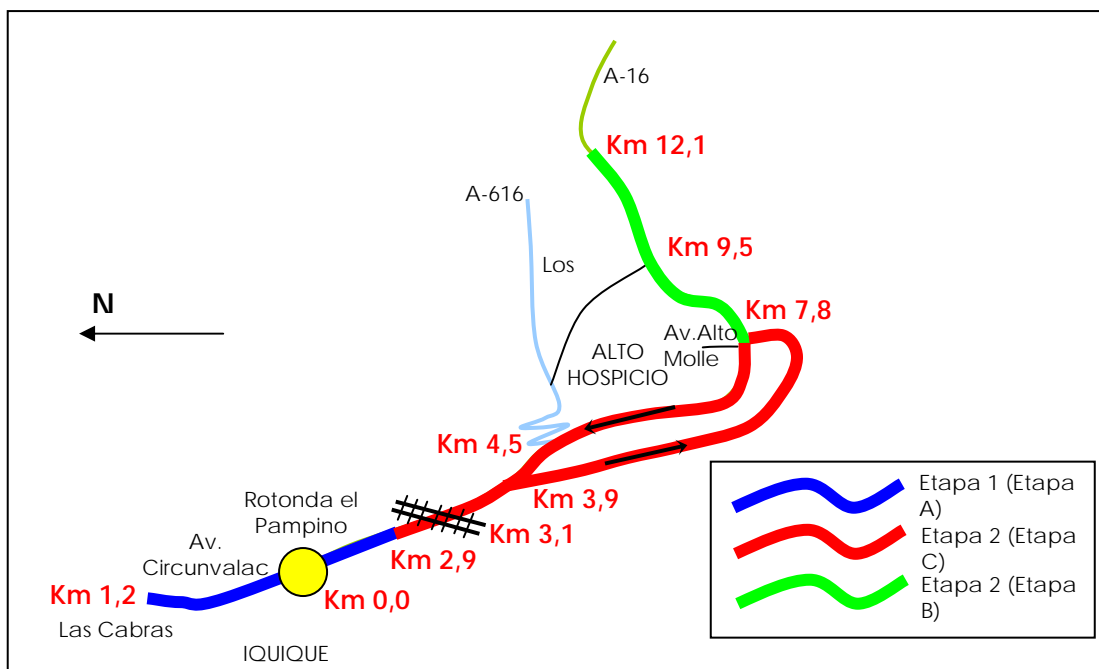
Año	Estudio	Contenido	Comentarios
1995	"Habilitación Segundo Acceso a Iquique" INTRAT	Se estudian 10 alternativas de proyecto de manera preliminar. Luego, finalmente se decide llevar 2 de estas alternativas al nivel de anteproyecto. La alternativa de anteproyecto que más se asemeja al que se implementó en la práctica (pero que no fue la recomendada) corresponde a una calzada doble bidireccional para la Ruta A-16 entre la Rotonda el Pampino hasta el primer acceso a Alto Hospicio en el Km. 8,0.	Primer estudio de evaluación de alternativas para el 2º Acceso a Iquique.
1998	"Estudio de Ingeniería Alternativo Habilitación Segundo Acceso a Iquique - Primera Etapa" INTRAT-ARA	Se plantea el proyecto de acceso a Iquique como 2 Etapas: Etapa1: Calzada doble bi-direccional en Avda. Circunvalación desde Sotomayor pasando por la rotonda el Pampino y luego subiendo por la A-16 hasta el cruce del ferrocarril. Etapa 2: Continuidad de doble calzada de A-16 desde ferrocarril hasta cruzar Alto Hospicio. Este estudio se concentra en el estudio de ingeniería para la Etapa 1.	Al anteproyecto de 1995 se le estaría agregando el tramo de Avda. Circunvalación y el paso por Alto Hospicio. En este año se inicia la construcción de la Etapa 1.
1999	"Estudio de Ingeniería Alternativo Habilitación Segundo Acceso a Iquique - Segunda Etapa" INTRAT-ARA	Este estudio se concentra en el estudio de ingeniería para la Etapa 2 descrita en el estudio anterior. Se realiza una nueva evaluación del proyecto pero sólo considerando este tramo (asumiendo construida ya la Etapa 1), y con 5 alternativas de proyecto.	En el momento de realizar este estudio ya se encontraba construido y prácticamente en operación la Etapa 1.

2001	"Estudio de Ingeniería Habilitación Segundo Acceso a Iquique" INTRAT-ARA	<p>Se plantea el proyecto de ingeniería en 3 Etapas (las nombraremos A, B y C):</p> <p>Etapa A. Calzada doble bi-direccional en Avda. Circunvalación desde Sotomayor pasando por la rotonda el Pampino y luego subiendo por la A-16 hasta el cruce del ferrocarril.</p> <p>Etapa B: Continuidad de doble calzada de A-16 a través de Alto Hospicio, incluyendo paisajismo, iluminación y otros.</p> <p>Etapa C: Continuidad de doble calzada de A-16 desde ferrocarril hasta el primer acceso a Alto Hospicio 1 (km 8,0). Este estudio se concentra en el estudio de ingeniería para la Etapa C.</p>	<p>Etapa A es idem a Etapa 1.</p> <p>Etapa 2 es dividida en Etapa B y C.</p> <p>En el momento de realizar este estudio ya se encontraba en operación la Etapa A.</p> <p>En el momento de realizar este estudio se encontraba en construcción la Etapa B.</p>
------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Las etapas finales para el desarrollo de obras del proyecto, de acuerdo a la nomenclatura que aparece en la Tabla anterior, se resumen en la siguiente Figura.

Figura 2-2
Etapas Proyecto Segundo Acceso a Iquique



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Tabla se resumen algunos datos relevantes de orden administrativo que caracterizan este proyecto.

Tabla 2-2
Antecedentes Generales
Proyecto Segundo Acceso a Iquique

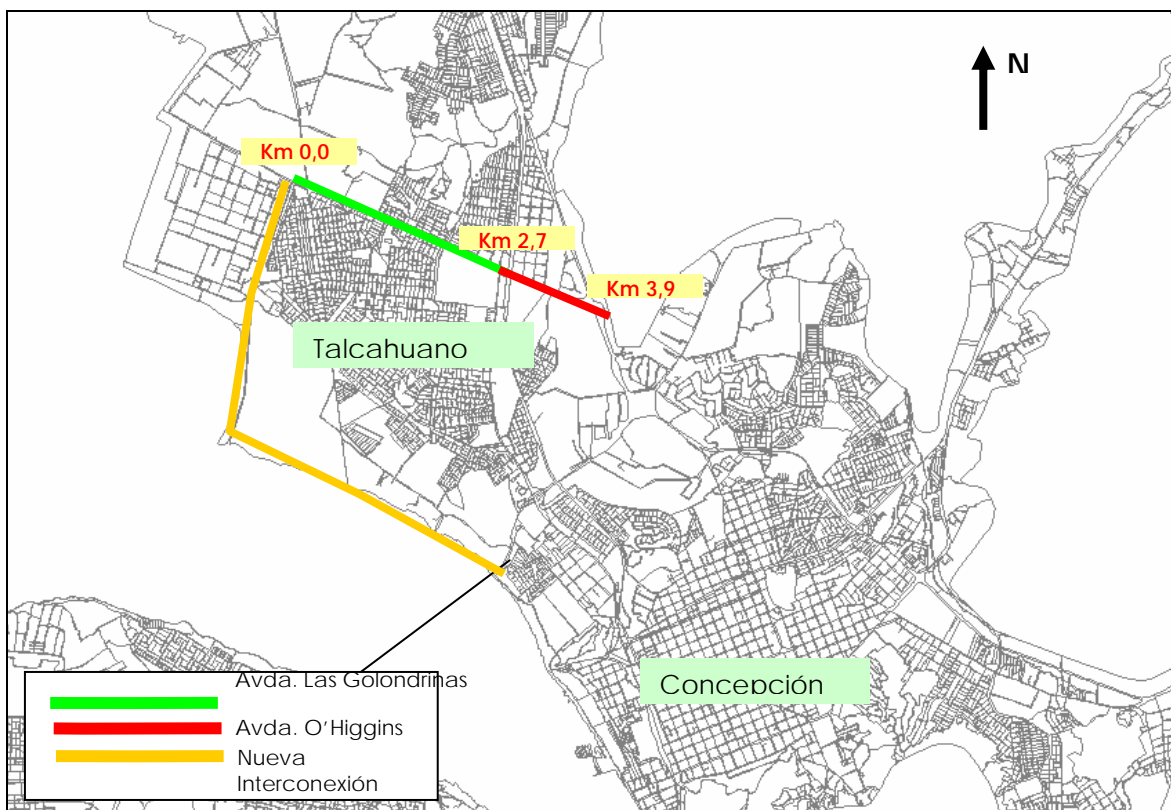
Códigos BIP	20080376-0 20080376-1 20080376-2 20080376-3
Nombre	Habilitación Segundo Acceso a Iquique
Localización	Iquique, I Región
Año para el que se solicitó el financiamiento	1994
Años de construcción	1999 – 2003
Año de entrada en operación	Abril 2003
Fuente de financiamiento	Fondos Nacional de Desarrollo Regional (I Región) y Dirección de Vialidad MOP

Fuente: Fichas de Inversión EBI

2.1.2 Proyecto Mejoramiento Avda. Las Golondrinas en Talcahuano

El proyecto para el Mejoramiento de Avenida Las Golondrinas que finalmente se construyó contempló la habilitación de una nueva calzada de dos pistas (de 7 m. de ancho) y la repavimentación de la calzada existente de dos pistas, dejando como consecuencia una calzada doble bidireccional para la Avda. Las Golondrinas entre Cuatro Esquinas y Av. Colón. Luego, siguiendo por la Avda. O'Higgins también se contempló una doble calzada bidireccional hasta llegar a la Autopista Talcahuano - Concepción. Estas vías se encuentran separadas por una mediana de 4 m. en general. En paralelo a la ejecución de este proyecto se construyó una nueva interconexión vial entre el Puente Bío-Bío y el sector de 4 Esquinas (Gran Bretaña). En la siguiente Figura se muestra esquemáticamente la ubicación y emplazamiento del nuevo proyecto.

Figura 2-3
Proyecto Mejoramiento Avda. Las Golondrinas



Fuente: Elaboración Propia

En general, el proyecto inicialmente conceptualizado en el estudio de pre-inversión (TESTING 1994), sufrió pocas modificaciones al compararlo con su implementación final. La única modificación más relevante se dio en el proyecto complementario de la Interconexión Vial, donde ésta se evaluó a nivel de pre-inversión con una pista por sentido, mientras que el estado final quedó con dos pistas por sentido.

En la siguiente Tabla se resumen algunos datos relevantes de orden administrativo que caracterizan el proyecto de Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas.

Tabla 2-3
Antecedentes Generales
Proyecto Mejoramiento Avda. las Golondrinas

Código BIP	20068130
Nombre	Mejoramiento Avda. Las Golondrinas - Talcahuano
Localización	Talcahuano, VIII Región
Año para el que se solicitó el financiamiento	1993
Años de construcción	2002 - 2003
Año de entrada en operación	2003
Fuente de financiamiento	Dirección de Vialidad MOP

Fuente: Fichas de Inversión EBI

Las fechas de construcción y entrada de operación que aparecen en la Tabla anterior tienen relación directa con el proyecto Mejoramiento Avda. Las Golondrinas de la cual se pudo obtener el informe de Asesoría de Inspección Fiscal (2003). Sin embargo, luego se pudo aclarar que este proyecto no incluía el desnivel en Avda. Colón que fue negociado como un proyecto complementario, y cuyas obras no habían concluido para la realización de este estudio (como se explicará más adelante). Las obras de este desnivel finalizaron en Mayo de 2004.

3 EVALUACIÓN EX ANTE

En este Capítulo se resumen los análisis y resultados más relevantes obtenidos de revisar los antecedentes de la evaluación ex ante de los proyectos de Segundo Acceso a Iquique y Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas en Talcahuano. En el primer caso, los estudios de pre-inversión fueron desarrollados por la empresa INTRAT (1995), mientras que en el segundo caso por TESTING (1994).

3.1 Proyecto Habilitación Segundo Acceso a Iquique I Región

3.2 Antecedentes Base

En las siguientes Tablas se resumen las variables y supuestos considerados para realizar la evaluación preliminar del proyecto en el estudio de pre-inversión (INTRAT, 1995).

Tabla 3-1
Periodización Adoptada
Iquique

Período	Horas	Día	Horas/Año	Representatividad
1. Punta Mañana	7:45 – 9:45	Laboral	520	9,5%
2. Punta Medio Día	13:00 - 14:00	Laboral	260	4,7%
3. Punta Tarde	18:00 – 20:00	Laboral	520	9,5%
4. Fuera de Punta	7:00 – 7:45 9:45 – 13:00 14:00 – 18:00 20:00 – 23:00 9:00 – 23:00 10:00 – 22:00	Laboral Laboral Laboral Laboral Sábado Domingo	4212	76,3%
		TOTAL	5512	100%

Fuente: Estudio de pre-inversión INTRAT (1995)

La periodización adoptada fue homologada a otra utilizada en un estudio de índole urbano que se estaba desarrollando en Iquique en la misma época (“Mejoramiento Acceso Puerto de Iquique”), de acuerdo a lo consensuado con el Mandante en su momento.

Tabla 3-2
Tasas de Crecimiento Flujos (% anual)
Iquique

Tipo Viaje	Años	Vehículos Livianos	Locomoción Colectiva	Camión Liviano	Camión Pesado
Local	1995 a 2000	22,0	13,0	3,2	7,8
	2000 a 2005	12,0	4,0	3,2	7,8
	2005 a 2010	8,0	1,5	3,2	7,8
	2010 a 2017	4,0	0,0	3,2	7,8
Largo Aliento	Anual	5,5	6,6	3,2	7,8

Fuente: Estudio de pre-inversión INTRAT (1995)

Las tasas de crecimiento distinguen los tipos de viaje que circulan por la Ruta A-16, separando en corto y largo aliento.

Tabla 3-3
Tasas de Ocupación (pax/veh)
Iquique

Periodo	Vehículos Livianos	Buses
1. Punta Mañana	2,45	23,95
2. Punta Medio Día	2,75	23,10
3. Punta Tarde	2,70	23,85
4. Fuera de Punta	2,40	11,35

Fuente: Estudio de pre-inversión INTRAT (1995)

Las tasas de ocupación se estimaron de manera adecuada considerando mediciones en diversos puntos de la Ruta A-16.

Tabla 3-4
Enfoque y Red de Modelación
Iquique

Red de Modelación	- Ruta A-16 (entre Rotonda el Pampino y entrada Alto Hospicio) - Ruta A-616 (entre Ruta A-16 y Los Aromos)
Enfoque de modelación	- Asignación "manual" - Flujos fijos en arcos y tasas de crecimiento
Modelos	- Modelo TRARR (consumos tiempo y combustible) - Planilla SECTRA-ICR (otros costos de operación)

Fuente: Estudio de pre-inversión INTRAT (1995)

En cuanto a la modelación, en el estudio no se utiliza un modelo formal de asignación, si no que se recurre a un método manual. Esto es de relevancia para los repartos entre la Ruta A-16 y A-616.

Tabla 3-5
Criterios de Evaluación
Iquique

Cortes Temporales	1997, 2007, 2014
Interpolación	Tasa anual constante
Extrapolación	Tasa anual constante
Horizonte Evaluación	20 años
Tasa de Descuento	12%

Fuente: Estudio de pre-inversión INTRAT (1995)

Tabla 3-6
Vector de Precios Sociales (\$ Dic 1994)
Iquique

Tipo Vehículo	Urbano		Interurbano	
	Combustible (\$/LT(Tiempo (\$/PAX-HR)	Combustible (\$/LT(Tiempo (\$/PAX-HR)
Vehículo Liviano	98	400	98	3813
Camión Liviano	89	0	92	2816
Camión Pesado	89	0	89	2816
Bus	89	400	89	19678

Fuente: Estudio de pre-inversión INTRAT (1995), MIDEPLAN (1996)

3.2.1 Evaluación Social

En la siguiente Tabla se resumen los resultados de la evaluación social para la alternativa de anteproyecto para el Segundo Acceso a Iquique (del estudio de pre-inversión 1995) que más se asemeja a la finalmente implementada. Esto es, una calzada doble bidireccional entre la Rotonda El Pampino y Alto Molle (entrada a Alto Hospicio).

Tabla 3-7
Evaluación Social Pre-inversión (M\$ Dic 1994)
Iquique

Proyecto	Inversión Privada	Inversión Social	VAN	TIR	TRI
Anteproyecto1: doble calzada bidireccional Ruta A-16	3.338.406	2.518.787	5.329.027	32,0	20,3

Fuente: Estudio de pre-inversión INTRAT (1995)

Como se observa, el proyecto resultó ser rentable y con conveniencia de no postergar la inversión. Esta alternativa difiere de la finalmente implementada en que no cuenta con el tramo de Avda. Circunvalación (entre Rotonda el Pampino y Sotomayor), ni tampoco el paso de la ruta A-16 por Alto Hospicio.

Luego de realizado el estudio de pre-inversión, se separó el proyecto completo en tramos y se realizaron nuevas evaluaciones. La primera re-evaluación corresponde al tramo entre Sotomoyar hasta el cruce del ferrocarril (1998), mientras la segunda reevaluación corresponde al tramo entre el ferrocarril y el cruce completo por Alto Hospicio (1999). En la siguiente Tabla se resumen los resultados de las re-evaluaciones de estos tramos.

Tabla 3-8
Evaluación Social Re-evaluaciones (1998, 1999)
Iquique

Tramo	Entre Sotomayor y Cruce Ferrocarril	Entre Cruce Ferrocarril y salida de Alto Hospicio
Inversión Social (MM\$)	1.258	6.406
VAN (MM\$)	5.281	10.614
TIR %	45,7	33,9
TRI %	31,2	20,9

Como se observa, cada una de la re-evaluaciones resultaron ser rentables, por lo que se ejecutaron las obras en cuestión.

3.3 Proyecto Mejoramiento Avda. Las Golondrinas Talcahuano VIII Región

3.3.1 Antecedentes Base

En las siguientes Tablas se resumen las variables y supuestos considerados para realizar la evaluación preliminar del proyecto en el estudio de pre-inversión (TESTING, 1994).

Tabla 3-9
Periodización Adoptada
Talcahuano

Período	Horas	Día	Horas/Año	Representatividad
1. Punta Mañana	7:30 – 8:30	Laboral	260	4,7%
2. Punta Medio Día	13:30 - 16:30 11:00 – 12:00 15:00 – 16:00	Laboral Sábado Sábado	884	16,0%
3. Punta Tarde	17:30 – 19:30	Laboral	520	9,5%
4. Fuera de Punta	7:00 – 7:30 8:30 – 13:30 16:30 – 17:30 19:30 – 23:00 9:00 – 11:00 12:00 – 15:00 16:00 – 23:00 10:00 – 22:00	Laboral Laboral Laboral Laboral Sábado Sábado Sábado Domingo	3848	69,8%
		TOTAL	5512	100%

Fuente: Estudio de pre-inversión TESTING(1994)

La periodización fue desarrollada de manera adecuada considerando mediciones en diversos puntos del área de influencia directa del proyecto.

Tabla 3-10
Tasas de Crecimiento Flujos (% anual)
Talcahuano

Años	Vehículos Livianos	Locomoción Colectiva	Camión 2 Ejes	Camión + 2 Ejes
1993 a 2004	8,3	6,5	5,1	11,7
2005 a 2014	5,0	5,0	1,0	7,0

Fuente: Estudio de pre-inversión TESTING (1994)

Las tasa de crecimiento fueron estimadas de manera adecuada considerando diferentes fuentes de información disponibles en ese momento.

Tabla 3-11
Tasas de Ocupación (pax/veh)
Talcahuano

Vehículos Livianos	Buses	Taxibuses	Camión 2 Ejes	Camión + 2 Ejes
1,68	26,0	15,69	1,69	1,34

Fuente: Estudio de pre-inversión TESTING (1994)

Las tasa de ocupación fueron estimadas de manera adecuada considerando mediciones realizadas en el área de influencia directa del proyecto.

Tabla 3-12
Enfoque y Red de Modelación
Talcahuano

Red de Modelación	- Ejes: Jorge Alessandri, Autopista Talc-Concep, O'Higgins, Las Golondrinas, Gran Bretaña, Avda. Colón., Nueva Conexión
Enfoque de modelación	- Asignación "manual" - Flujos fijos en arcos y tasas de crecimiento
Modelos	- Modelo TRARR (consumos tiempo y combustible): - Jorge Alessandri - Autopista Talc--Conc - O'Higgins - Las Golondrinas - Gran Bretaña - Nueva Conexión - Modelo TRANSYT(consumos tiempo y combustible): - Av. Colón (entre Alessandri y Las Golondrinas) - Modelo SIDRA (consumos tiempo y combustible): - Intersección Golondrinas - Gran Bretaña - Planilla SECTRA-ICR (otros costos de operación)

Fuente: Estudio de pre-inversión TESTING (1994)

Como se observa, se utilizaron diferentes modelos dependiendo del eje analizado. En particular, destaca que no fue utilizado un modelo de asignación formal para analizar el reparto de vehículos ante la construcción de la nueva interconexión vial. El reparto fue definido a partir de una encuesta a usuarios realizada en su momento. Se estima que esta es la limitación más importante a la evaluación ex ante realizada del proyecto.

Tabla 3-13
Criterios de Evaluación
Talcahuano

Cortes Temporales	1996, 2005
Interpolación	Tasa anual constante
Extrapolación	Tasa anual flujos (5,02%)
Horizonte Evaluación	20 años
Tasa de Descuento	12%

Fuente: Estudio de pre-inversión TESTING (1994)

Tabla 3-14
Vector de Precios Sociales (\$ Dic 1991)
Talcahuano

Tipo Vehículo	Combustible (\$/LT(Tiempo (\$/PAX-HR)
Vehículo Liviano	87,13	253,75
Camiones	82,00	253,75
Locomoción Colectiva	82,40	253,75

Fuente: Estudio de pre-inversión TESTING (1994)

3.3.2 Evaluación Social

En la siguiente Tabla se resumen los resultados de la evaluación social final para las diferentes alternativas de proyecto consideradas en el estudio de pre-inversión (1994) que más se relacionan con la finalmente implementada.

Tabla 3-15
Evaluación Social Final (M\$ Dic 1991)
Talcahuano

Carpeta	Proyecto	Inversión Social	VAN	TIR	TRI
Hormigón	Proy 2: Mejoramiento Avda. Golondrinas	819.522	282.204	16,12	10,47
	Proy 3: Desnivel Colón (sobre- nivel)	839.575	868.928	23,22	17,12
	Plan 8 (Proy 2 + Proy 3 + Interconexión)	3.086.452	1.819.119	18,66	12,49
Asfalto	Proy 2: Mejoramiento Avda. Golondrinas	745.526	356.201	17,60	11,54
	Proy 3: Desnivel Colón (sobre- nivel)	825.265	883.408	23,56	17,41
	Plan 8 (Proy 2 + Proy 3 + Interconexión)	3.109.637	1.798.654	18,55	12,39

Fuente: Estudio de pre-inversión TESTING (1994)

Como se observa, cada uno de los proyectos resultó ser rentable, sin embargo en el caso del Proyecto 2 la recomendación era de postergar la inversión. El proyecto que finalmente se implementó en la práctica correspondió al Plan 8, con la diferencia que la nueva interconexión vial considera dos pistas por sentido en vez de una.

4 COMPARACIÓN ETAPAS DE DISEÑO CON EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS

En este Capítulo se comparan los supuestos y análisis realizados en las evaluaciones preliminares con los resultados reales en cuanto a flujos vehiculares, tiempos de viaje y costos de inversión. Para esto, se utilizaron mediciones realizadas el presente año (2004) tanto en Iquique y en Talcahuano, así como las Asesoría de Inspección Fiscal de los proyectos para determinar los costos "reales" de inversión.

4.1 Proyecto Habilitación Segundo Acceso a Iquique I Región

4.1.1 Flujos Vehiculares

En la siguiente Tabla se comparan los flujos principales por la Ruta A-16, subiendo desde Rotonda el Pampino, que fueron estimados por el estudio de pre-inversión (INTRAT, 1994)¹ en comparación con los reales observados. Estos se muestran para el periodo Punta Mañana y para el año 2004.

Tabla 4-1
Comparación Flujo Estimado vs. Real año 2004

Sentido	Tipo Vehiculo	Flujo Estimado (veh/hr)	Flujo Real (veh/hr)	Diferencia %
N-S	Vehículos livianos	366	445	-18%
	Buses	80	123	-35%
	Camiones	64	67	-5%
S-N	Vehículos livianos	485	967	-50%
	Buses	78	96	-19%
	Camiones	82	90	-9%

Fuente: Elaboración propia

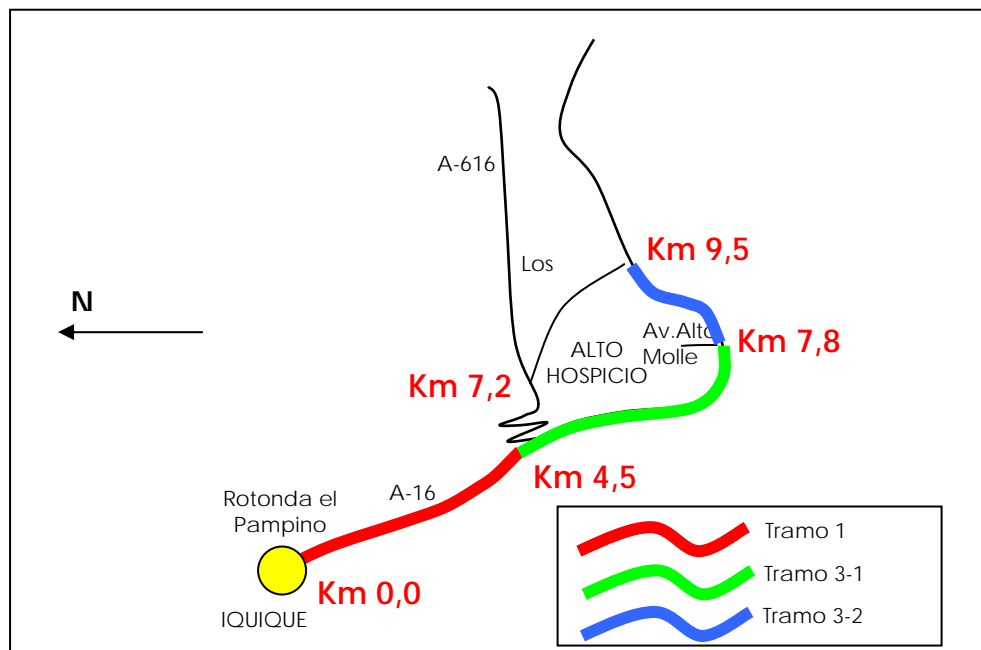
¹ Para obtener los valores estimados al año 2004, se interpolaron los valores de flujo de los cortes temporales 1998 y 2007 del estudio de pre-inversión.

Como se observa, de manera ex post es posible concluir que los flujos estimados en el estudio de pre-inversión sub-estiman las flujos que finalmente se dieron en el proyecto (en promedio un **35%** sub-estimadas). Claramente los crecimientos en los flujos fueron mayores a los contemplados en su momento. Sin embargo, el error de predicción no es considerable considerando que la estimación fue hecha el año 1995.

4.1.2 Tiempos

En el estudio de pre-inversión se utilizó el modelo TRARR para estimar las velocidades de circulación en los diferentes tramos del proyecto. En la siguiente Figura se resumen los tramos considerados.

Figura 4-1
Tramos de Modelación



Fuente: Elaboración Propia a partir de Estudio de pre-inversión INTRAT (1995)

En la siguiente Tabla se comparan las velocidades de los diferentes tramos de la Ruta A-16, que fueron estimados por el estudio de pre-inversión (INTRAT, 1995)² en comparación con los reales observados. Estos se muestran para el periodo Punta Mañana y para el año 2004.

Tabla 4-2
Comparación Velocidad Estimada vs. Real 2004

Tramo	Sentido	Velocidad Estimada (km/hr)	Velocidad Real (km/hr)	Diferencia %
1	Subida	79	63	25%
	Bajada	82	72	14%
3-1	Subida	72	66	9%
	Bajada	76	64	19%
3-2	Subida	75	67	12%
	Bajada	79	51	55%

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, de manera ex post es posible concluir que las velocidades estimadas en el estudio de pre-inversión sobre-estiman levemente las velocidades que finalmente se dieron en el proyecto (en promedio un **21%** sobre estimada). Este nivel de error es bastante pequeño considerable que la estimación fue hecha el año 1995.

² Para obtener los valores estimados al año 2004, se interpolaron los valores de velocidades de los cortes temporales 1998 y 2007 del estudio de pre-inversión.

4.1.3 Costos de inversión

Como se explicó anteriormente, el proyecto para el Segundo Acceso a Iquique no se implementó finalmente con su diseño original considerado en el estudio de pre-inversión. Éste sufrió varias modificaciones, quedando al final dividido en tres tramos o proyectos. Por estos motivos, se analizarán los costos del tramo que es común tanto de la etapa de pre-inversión como construcción final, esto es, la Ruta A-16 entre la Rotonda el Pampino hasta Alto Molle. En la siguiente Tabla se muestran los costos estimados en el primer estudio de pre-inversión (1994) para este tramo, al igual que el costo para este tramo considerando en la re-evaluación de los proyectos (1999) y finalmente el costo real de construcción reportado en la Asesoría de Inspección Fiscal (2003).

Tabla 4-3
Comparación Costos Inversión (MM\$)
Precio Privados Dic 2000

Estudio Pre-inversión (1994)	Re-evaluación (1999)	Etapa Construcción (2003)
4.217	5.062	5.732

Fuente: Elaboración propia

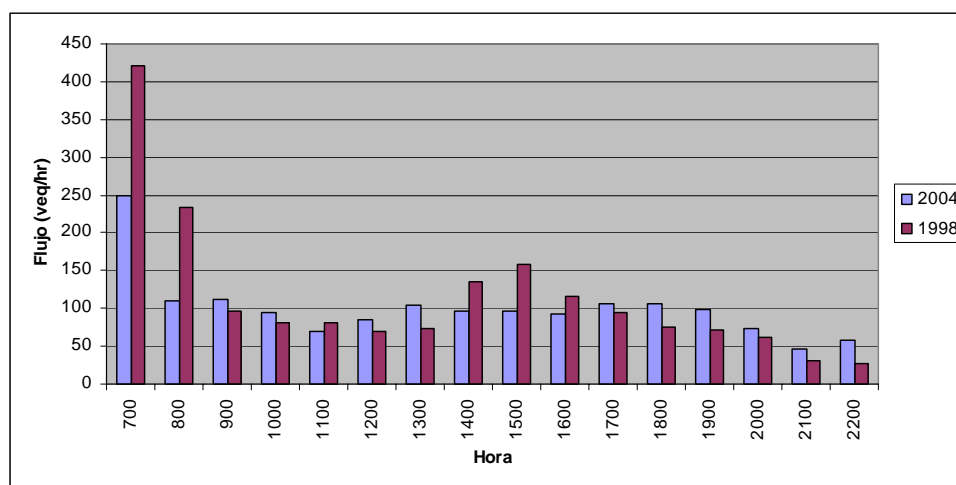
Como se observa, los costos iniciales (1994) fueron subestimados en un **36%** con respecto a los costos reales, mientras que en las re-evaluaciones fueron sub-estimadas en un **13%**. Estas diferencias, si bien están dentro de los rangos de sensibilidad de evaluación, tendrán repercusiones en la evaluación expost del proyecto.

4.2 Proyecto Mejoramiento Avda. Las Golondrinas Talcahuano VIII Región

4.2.1 Flujos Vehiculares

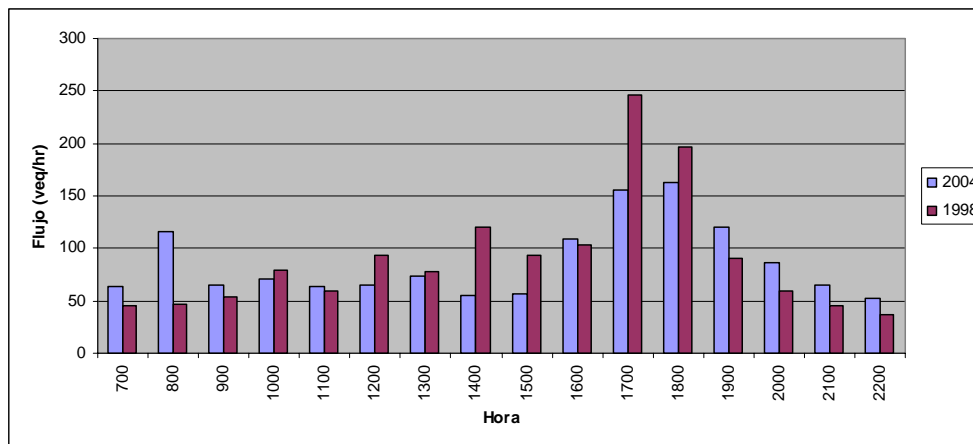
Si bien durante el último mes del desarrollo del presente estudio se logró obtener el informe final completo de pre-inversión, éste no contenía los Anexos, que cuentan con el detalle de los resultados de las mediciones de flujo. Por estos motivos, no será posible comparar las estimaciones de la pre-inversión con las mediciones actuales. Luego, para poder realizar una comparación en cuanto a los cambios en los niveles de flujos antes y después de la ejecución del proyecto, en la siguientes Figuras se comparan las mediciones de flujo continuo en Avda Las Golondrinas entre Gran Bretaña y camino a Ramuntcho (Los Carpatos), realizadas el año 1998 en el marco del estudio estratégico para el Gran Concepción y las realizadas para este estudio en el 2004

Figura 4-2
Flujos Vehículos Livianos 1998 vs. 2004
Avda. Las Golondrinas / Gran Bretaña Sentido Oriente-Poniente



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-3
Flujos Vehículos Livianos 1998 vs. 2004
Avda. Las Golondrinas / Gran Bretaña Sentido Poniente-Oriente



Fuente: Elaboración propia

Como se observa, en los períodos Punta para ambos sentidos (Punta Mañana para el sentido oriente-poniente y Punta Tarde para el sentido inverso), los flujos resultan mayores antes de la ejecución del proyecto que después. Esto se explica en parte importante por la habilitación de la nueva Interconexión vial, que produjo una reasignación de vehículos que anteriormente sólo podían viajar hacia el Poniente utilizando Las Golondrinas. En los demás períodos se observan flujos relativamente mayores en el año 2004 con respecto a 1998. Otro aspecto relevante es que durante las mediciones de flujo de este año que se realizaron en Marzo 2004, el nudo de desnivel en Colón no se encontraba totalmente habilitado con todos sus movimientos, por lo que existe una leve distorsión en los valores de los flujos medidos.

4.2.2 Tiempos

Por los motivos explicados en el punto anterior, no se pudo obtener información de las estimaciones de los tiempos o velocidades de circulación en el eje Avda. Las Golondrinas en el estudio de pre-inversión para poder hacer una comparación efectiva. Sin embargo, si se recurre el estudio estratégico del Gran Concepción realizado el año 1998 y se comparan las mediciones de velocidad para Golondrinas con las mediciones realizadas este año 2004 se obtiene un aumento de velocidad promedio en el eje para el período Punta Mañana de un **27%**, pasando de 38 km/hr a 49 km/hr en promedio para los vehículos livianos.

4.2.3 Costos de inversión

Para efectos de comparación se tomarán primeramente los costos estimados a nivel de pre-inversión que afectan directamente el Mejoramiento de Avda Las Golondrinas, que son el Proyecto 2 de ampliación a doble calzada de Avda Las Golondrinas y Proyecto 3 para el paso sobre nivel en Colón. En la siguiente Tabla se comparan los costos de inversión supuestos en la etapa de pre-inversión (1994) con los realmente incurridos en la etapa de construcción.

Tabla 4-4
Comparación Costos Inversión Avda. Las Golondrinas(MM\$)
Precios Privados Dic 2000

Obra	Estudio Pre-inversión (1994)	Etapas Construcción (2003)	Diferencia %
Mejoramiento Golondrinas	2.001	3.576	+78%
Desnivel Colón	2.017	4.430	+119%
TOTAL	4.018	8.006	+99%

Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes

Como se observa, los costos iniciales fueron subestimados de manera importante para el eje Golondrinas (**99%**), y fuera del rango de sensibilidad realizado en su momento. Este resultado tendrá repercusiones directas en la evaluación ex- post que se realizará del proyecto.

Para finalizar, también se comparan los costos asociados a la Nueva Interconexión Vial, que será relevante para efectos de la evaluación ex post del proyecto más adelante. En la siguiente Tabla se comparan los costos estimados en el estudio de pre-inversión (considerando calzada bi-direccional de una pista) con los costos realmente incurridos en la etapa de construcción (considerando calzada bi-direccional de dos pistas).

Tabla 4-5
Comparación Costos Inversión Nueva Interconexión Vial (MM\$)
Precios Privados Dic 2000

Obra	Estudio Pre-inversión (1994)	Etapas Construcción (2003)	Diferencia %
Interconexión Vial	3.829	4.549	+19%

Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes

En el caso de la Interconexión vial, los costos resultaron un **19%** mayores, lo cual es una diferencia razonable, en especial considerando que el proyecto final contemplaba una pista adicional por sentido. Si se analiza el Plan completo (Golondrinas + Desnivel + Interconexión) los costos reales resultaron un **60%** mayores que los preliminares estimados.

5 EVALUACIÓN EX POST DE PROYECTOS

En este Capítulo se resume el proceso de re-evaluación y evaluación ex post de los proyectos estudiados. Lo primero corresponde a realizar nuevamente la evaluación ex ante de manera de superar falencias detectadas en su implementación y considerando los mismos costos de inversión. Luego, la evaluación ex post involucra la utilización de los datos reales y medidos (tiempos de viaje, costos de inversión) para caracterizar la operación del sistema y comparar estos resultados con las evaluaciones preliminares.

5.1 Re - Evaluación Ex Ante

Considerando que tanto para la ciudad de Iquique como para el Gran Concepción se han desarrollado estudios estratégicos que contemplaron la implementación de modelos de transporte³ (VIVALDI, en el primer caso, y ESTRAUS en el segundo), se propone, de acuerdo a lo establecido en la Propuesta Técnica, utilizar dichos modelos para rehacer la evaluación ex ante de los proyectos. Lo anterior, considerando que en los estudios de pre-inversión, tanto para Iquique como Talcahuano, no fueron utilizados modelos de asignación formales para la evaluación.

5.1.1 Proyecto Habilitación Segundo Acceso a Iquique I Región

La cuantificación de beneficios considerada en la re-evaluación es homóloga a la considerada en el estudio de pre-inversión, esto es:

- Ahorros de tiempo de viaje
- Ahorros de consumo de combustible
- Ahorros de otros costos de operación (neumáticos, lubricantes, mantención)

³ Los modelos fueron implementados en el contexto de los estudios "Diagnóstico del Sistema de Transporte Urbano de la Ciudad de Iquique, I Etapa" y "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa" realizados por la empresa Fernández y De Cea Ingenieros Ltda. para SECTRA, MIDEPLAN.

A continuación se resume el procedimiento y antecedentes utilizados para la re-evaluación:

- Definición de proyecto Segundo Acceso a Iquique consistente con el estudio de pre-inversión (1995).
- Simulación VIVALDI del período Punta Mañana años 2000, 2005.
- Utilización de factores de expansión del estudio de pre-inversión.
- Utilización de últimos vectores de precios sociales reportados por MIDEPLAN (2002).
- Costos de inversión provenientes de estudio de pre-inversión.
- Horizonte de evaluación 20 años, primer año de inversión 1999.

En la siguiente Tabla se comparan los resultados de la evaluación preliminar (1995) con la re-evaluación realizada en el presente estudio.

Tabla 5-1
Comparación Rentabilidad Evaluación Preliminar y Re-evaluación Ex-ante
Proyecto Habilitación Segundo Acceso a Iquique

Año	Pre-Inversión (1995) \$ Dic 2000	Re-evaluación ex - ante (2004) \$ Dic 2000
VAN	6.732.319.680	2.517.653.425
TIR	32%	25%
TRI	20%	24%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la re-evaluación confirma la conclusión del estudio de pre-inversión en cuanto a rentabilidad favorable del proyecto y a la no postergación de la ejecución del proyecto.

En la siguiente Tabla se comparan los supuestos de modelación considerados para la evaluación preliminar y los considerados para la re-evaluación, y que explican las posibles diferencias en los resultados.

Tabla 5-2
Comparación Supuestos Modelación Preliminar y Re-evaluación Ex-
ante
Proyecto Habilitación Segundo Acceso a Iquique

Item	Pre-Inversión (1995)	Re-evaluación ex - ante (2004)
Demanda/viajes	Mediciones de flujo vehiculares y tasas de crecimiento	Escenarios de uso de suelos y encuesta origen-destino Iquique
Red Modelación	Ruta A-16 y A-616	Red estratégica Iquique
Elección de ruta	Asignación manual	Modelo de asignación de equilibrio en redes
Ahorros de Tiempo y Costos	Modelo TRARR y planilla ICR	Modelo VIVALDI y VERDI

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, a pesar de las diferencias en cuanto a modelos de transporte utilizados y supuestos de modelación, ambos estudios entregaron la misma recomendación para el proyecto de Segundo Acceso a Iquique, en cuanto a lo favorable y beneficioso del proyecto.

5.1.2 Proyecto Mejoramiento Avda. Las Golondrinas Talcahuano VIII Región

La cuantificación de beneficios considerada en la re-evaluación es homóloga a la considerada en el estudio de pre-inversión, esto es:

- Ahorros de tiempo de viaje
- Ahorros de consumo de combustible
- Ahorros de otros costos de operación (neumáticos, lubricantes, mantención)

A continuación se resume el procedimiento y antecedentes utilizados para la re-evaluación:

- Definición de proyecto consistente con al definición del Plan 8 del estudio de pre-inversión (Mejoramiento Golondrinas + Desnivel Colón + Interconexión).
- Simulación STRAUS del período Punta Mañana años 2000, 2005.
- Utilización de factores de expansión del estudio de pre-inversión.
- Utilización de últimos vectores de precios sociales reportados por MIDEPLAN (2002).
- Costos de inversión provenientes de estudio de pre-inversión.
- Horizonte de evaluación 20 años, primer año de inversión 1999.

En la siguiente Tabla se comparan los resultados de la evaluación preliminar (1995) con la re-evaluación realizada en el presente estudio.

Tabla 5-3
Comparación Rentabilidad Evaluación Preliminar y Re-evaluación Ex-ante
Proyecto Mejoramiento Avenida Las Golondrinas

Año	Pre-Inversión (1994) \$ Dic 1991	Re-evaluación ex - ante (2004) \$ Dic 2000
VAN	1.798.655.000	11.237.252.559
TIR	18,6%	35,6%
TRI	12,4%	26,0%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la re-evaluación confirma la conclusión del estudio de pre-inversión en cuanto a rentabilidad favorable del proyecto y a la no postergación de la ejecución del proyecto. Es importante notar que la re-evaluación entrega un proyecto más rentable que en la pre-inversión.

En la siguiente Tabla se comparan los supuestos de modelación considerados para la evaluación preliminar y los considerados para la re-evaluación, y que explican las posibles diferencias en los resultados.

Tabla 5-4
Comparación Supuestos Modelación Preliminar y Re-evaluación Ex-ante
Proyecto Mejoramiento Avenida Las Golondrinas

Item	Pre-Inversión (1994)	Re-evaluación ex - ante (2004)
Demanda/viajes	Mediciones de flujo vehiculares, y tasas de crecimiento	Escenarios de uso de suelos y encuesta origen-destino Gran Concepción
Red Modelación	Golondrinas, Autopista, Gran Bretaña, Camino Ramuntcho	Red estratégica Gran Concepción
Elección de ruta	Asignación manual	Modelo de asignación de equilibrio en redes
Ahorros de Tiempo y Costos	Modelo TRANSYT, SIDRA, TRARR y planilla ICR	Modelo ESTRAUS y VERDI

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, a pesar de las diferencias en cuanto a modelos de transporte utilizados y supuestos de modelación, ambos estudios entregaron la misma recomendación para el proyecto de Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas, en cuanto a lo favorable y beneficioso del proyecto.

5.2 Evaluación Ex Post

En esta sección se aborda el desarrollo de la Evaluación Ex Post del proyecto. El objetivo de esta actividad es aplicar la metodología de evaluación ex post existente, utilizando fundamentalmente la información de costos reales de inversión de los proyectos y las mediciones en terreno realizadas en el marco de este trabajo.

5.2.1 Proyecto Habilitación Segundo Acceso a Iquique I Región

Para realizar la evaluación ex post del proyecto se propone utilizar directamente datos medidos y observados, sin la necesidad de recurrir a modelaciones o supuestos para elaborar una situación base contra la cual comparar. Esto será posible gracias a la existencia de mediciones de flujos y tiempos de viaje realizadas en el año 1998, en el marco del estudio de planes estratégicos para la ciudad de Iquique y las mediciones realizadas para el presente estudio del año 2004. Con esto, será posible tener una caracterización "real" de la operación en la situación "sin proyecto" y la situación "con proyecto".

Para la Situación Base se considera:

- Representación del período Punta Mañana de Ruta A-16.
- Mediciones de velocidades realizadas en el año 1998 para la Ruta A-16, antes de la construcción del proyecto, para caracterizar los niveles de servicio.
- Los flujos vehiculares de las mediciones del año 2004.
- Tasas de ocupación de mediciones 2004.
- Expansión de beneficios con factores de estudio de pre-inversión.
- Precios sociales MIDEPLAN (2002).

Con lo anterior es posible determinar el consumo total de recursos "real" para la Situación Base (i.e. si es que no existiera el proyecto), ponderando flujos por tiempos.

En cuanto a la Situación con Proyecto:

- Representación del período Punta Mañana de Ruta A-16.
- Mediciones de velocidades realizadas en el año 2004 para la Ruta A-16, con el proyecto en operación, para caracterizar los niveles de servicio.
- Los flujos vehiculares de las mediciones del año 2004.
- Tasas de ocupación de mediciones 2004.
- Expansión de beneficios con factores de estudio de pre-inversión.

- Precios sociales MIDEPLAN (2002).

Con lo anterior es posible determinar el consumo total de recursos “real” para la Situación con Proyecto (i.e. con la operación del proyecto), ponderando flujos por tiempos.

Contrastando los costos de la Situación Base contra Proyecto se obtiene un beneficio neto anual del proyecto de **\$ 3.079.422.222** (\$ Dic 2000). Luego, utilizando los costos reales de inversión, y realizando la evaluación social a 20 años, se obtiene los resultados que se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 5-5
Evaluación Social Ex Post
Segundo Acceso a Iquique

Inversión Social	4,184,360,000
VAN (12%)	16,801,080,967
TIR	74%
TRI	74%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, el proyecto resulta ampliamente rentable, superando con creces las expectativas iniciales de evaluación. Esto se explica en la mayor parte por el gran crecimiento que ha mostrado Alto Hospicio en la última década, y que ha resultado en aumentos de flujo que superan las tasas iniciales supuestas. A mayor flujo, más beneficioso resulta implementar el proyecto.

5.2.2 Proyecto Mejoramiento Avda. Las Golondrinas Talcahuano VIII Región

Es importante mencionar primeramente que si bien el objetivo del presente estudio involucra la evaluación ex post del mejoramiento de la Avda. Las Golondrinas, es necesario también incorporar el efecto de la nueva interconexión vial dado que se generan importantes reasignaciones flujo producto de esta nueva alternativa. Por estos motivos, de manera ex – post se analizará primeramente los beneficios y costos que se generan

directamente por el mejoramiento de Avda. Las Golondrinas, y luego se realiza una evaluación ex post del plan completo.

a) Evaluación Ex Post Sólo Golondrinas

Para realizar la evaluación ex post del proyecto de Mejoramiento de Avda. Golondrinas, se utilizarán en conjunto los datos medidos y observados este año 2004, junto con las mediciones realizadas el año 1998. Esto último será necesario debido a que las mediciones realizadas el presente año 2004 en Avda. Las Golondrinas, tienen implícitos los efectos del proyecto de la nueva interconexión vial (Puente Juan Pablo II, Camino a Ramuntcho).

Para la Situación Base se considera:

- Representación del período Punta Mañana de Avda. Las Golondrinas.
- Mediciones de velocidades realizadas en el año 1998 en Avda. Las Golondrinas, antes de la construcción del proyecto, para caracterizar los niveles de servicio.
- Flujos vehiculares de las mediciones del año 1998, amplificados según factores de crecimiento al año 2004.
- Tasas de ocupación de mediciones 2004.
- Expansión de beneficios con factores de estudio de pre-inversión
- Precios sociales MIDEPLAN (2002)

Con lo anterior es posible determinar el consumo total de recursos "real" para la Situación Base (i.e. si es que no existiera el proyecto), ponderando flujos por tiempos.

En cuanto a la Situación con Proyecto:

- Representación del período Punta Mañana de Avda. Las Golondrinas.
- Mediciones de velocidades realizadas en el año 2004 para Avda. Las Golondrinas, con el proyecto en operación, para caracterizar los niveles de servicio.

- Flujos vehiculares de las mediciones del año 1998, amplificados según factores de crecimiento al año 2004.
- Tasas de ocupación de mediciones 2004.
- Expansión de beneficios con factores de estudio de pre-inversión
- Precios sociales MIDEPLAN (2002)

Con lo anterior es posible determinar el consumo total de recursos "real" para la Situación con Proyecto (i.e. con la operación del proyecto), ponderando flujos por tiempos.

Contrastando los costos de la Situación Base contra Proyecto se obtiene un beneficio neto anual del proyecto de \$ **854.067.339** (\$ Dic 2000). Luego, utilizando los costos reales de inversión, y realizando la evaluación social a 20 años, se obtiene los resultados que se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 5-6
Evaluación Social Ex Post
Mejoramiento Avda. Las Golondrinas

Inversión Social	6,004,500,000
VAN (12%)	334,739,144
TIR	13%
TRI	14%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, el proyecto resulta rentable, y de manera similar a los resultados obtenidos en la pre-inversión para la ejecución de este proyecto en particular (TIR 17% y TRI 11%). Hay que considerar eso sí que los costos de inversión en el estudio de pre-inversión estaban ampliamente sub-estimados como se mostró en la Sección 4.2.3 (cerca de un 100%), por lo que los beneficios en sí ex post resultan mayores que los estimados en la pre-inversión. Por otro lado, la estimación anterior no considera un crecimiento en los beneficios futuros del proyecto. Si se considera el crecimiento en los beneficios futuros homologable a los

obtenidos al realizar la re-evaluación ex ante del proyecto (13% anual), la TIR aumentaría a un 26%.

b) Evaluación Ex Post Golondrinas + Interconexión Vial

Como se mostró en la sección, si sólo se analizan los beneficios de los usuarios que circulan por Avda. Las Golondrinas, el proyecto resulta rentable. Sin embargo, en paralelo a la ejecución del Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas se construyó una nueva interconexión vial como alternativa a este eje, produciendo un importante impacto en la reasignación vehicular. Por otro lado, el Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas, no sólo tiene un impacto sobre los vehículos que circulan por él, si no que también los que lo atraviesan, en especial en el nudo Colón, donde se construyó un paso a desnivel.

Considerando lo anterior, de manera ex post no es sencillo realizar una evaluación del impacto del plan completo, debido a que se requeriría contar con mediciones de flujos y tiempos de viaje en prácticamente todas las calles del sector o área de influencia (tanto en la situación base como proyecto). Por los motivos anteriores, y de acuerdo a como se establece en la Metodología de Evaluación Ex Post, es necesario recurrir al uso de un modelo para poder evaluar los ahorros y beneficios del proyecto. Para esto, se utilizará la misma modelación realizada para efectos de la re-evaluación ex ante del proyecto reportado en la Sección 5.1.2, pero considerando como costos de inversión los reales incurridos.

A continuación se resume el procedimiento y antecedentes utilizados para la re-evaluación:

- Definición de proyecto consistente con al definición del Plan 8 del estudio de pre-inversión (Mejoramiento Golondrinas + Desnivel Colón + Interconexión). Este último proyecto se considera con 2 pistas por sentido.
- Simulación STRAUS del período Punta Mañana años 2000, 2005.
- Utilización de factores de expansión del estudio de pre-inversión.
- Utilización de últimos vectores de precios sociales reportados por MIDEPLAN (2002).
- Costos de inversión provenientes de estudio de pre-inversión.

- Horizonte de evaluación 20 años, primer año de inversión 1999.

Con lo anterior es posible determinar el consumo total de recursos "real" para la Situación Base y Proyecto, como resultado de la modelación ESTRAUS. Para la estimación de los costos reales de inversión se considerarán los costos reportados en la Asesoría de Inspección Fiscal para Avda. Las Golondrinas, más los costos indicados por el Inspector Fiscal para el desnivel Colón e Interconexión Vial. En total, de acuerdo a lo reportado en la Sección 4.2.3 esto asciende a **MM\$ 12.555**. Luego, utilizando el factor del estudio de pre-inversión de 0.75 para llevar los precios privados a sociales, se obtiene un costos total social para el Plan Completo de **MM\$ 9.416** (\$ Dic 2000).

Utilizando los beneficios y costos anteriores, es posible realizar la evaluación ex post del proyecto con los resultados que se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 5-7
Evaluación Social Ex Post
Mejoramiento Avda. Las Golondrinas + Interconexión Vial

Inversión Social	9,415,500,000
VAN (12%)	8,114,534,537
TIR	24%
TRI	16%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la re-evaluación confirma la conclusión del estudio de pre-inversión en cuanto a rentabilidad favorable del proyecto y a la no postergación de la ejecución del proyecto. Hay que considerar eso sí que los costos de inversión en el estudio de pre-inversión estaban ampliamente sub-estimados como se mostró en la Sección 4.2.3 (cerca de un 60%), por lo que los beneficios en sí ex post resultan mayores que los estimados en la pre-inversión.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este Capítulo se resumen primeramente las principales conclusiones de la aplicación de la Metodología de Evaluación Ex Post a los proyectos de Segundo Acceso a Iquique y Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas en Talcahuano. Luego, se presenta un esquema-resumen para facilitar el entendimiento de la aplicación de la Metodología. Finalmente, se presentan las principales recomendaciones para mejorar la futura aplicación de la Metodología de Evaluación Ex Post existente para proyectos de Vialidad Urbana.

6.1 Resultados Relevantes Aplicación Metodología Evaluación Ex Post

Del análisis de los antecedentes disponibles de los proyectos analizados, así como los resultados obtenidos en la práctica para ambos proyectos al aplicar la Metodología de Evaluación Ex Post, es posible concluir lo siguiente:

Proyecto Habilitación Segundo Acceso a Iquique I Región:

- La evaluación preliminar (1995) así como las evaluaciones sucesivas (1998, 1999) del proyecto para el Segundo Acceso a Iquique resultaron ser todas rentables (TIR alrededor de 32%). Se realizaron modificaciones intermedias a la definición original del proyecto con las re-evaluaciones correspondientes.
- Las evaluaciones preliminares, en su etapa de modelación no consideraron un modelo formal de asignación a redes, si no que con un método manual.
- En la práctica, los crecimientos de flujos en la Ruta A-16 superaron ampliamente los pronósticos iniciales, lo cual se debe al auge que ha mostrado el sector de Alto Hospicio e Iquique (35% mayores a los proyectados inicialmente para el año 2004).
- La construcción final del proyecto demandó inversiones mayores a las inicialmente estimadas (un 36% mayores que en la pre-inversión y un 13% mayores que en las re-evaluaciones realizadas).

- Al realizar la re-evaluación del proyecto en el marco de este estudio considerando los mismos costos que en la pre-inversión pero con otra metodología de modelación (modelo VIVALDI, con modelo formal de asignación y con escenario de uso de suelos para Iquique), se confirmó la rentabilidad positiva del proyecto (TIR 25%).
- Al realizar la evaluación ex post considerando los costos reales, así como los flujos medidos y sus niveles de servicio, se obtuvo una alta rentabilidad para el proyecto (TIR 74%), superando ampliamente las estimaciones de pre-inversión así como la re-evaluación ex post. Esto se debe al alto crecimiento del flujo que superó las estimaciones iniciales.

Proyecto Mejoramiento Avda. Las Golondrinas Talcahuano VIII Región

- La evaluación preliminar (1994) del proyecto para el Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas entregó como resultado un proyecto rentable (TIR 16%). En este estudio además se evaluó un plan completo de inversión que además del Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas incorpora una nueva Interconexión Vial, cuyo resultado también resultó ser favorable (TIR 18%).
- La evaluación de pre-inversión, en su etapa de modelación, no consideró un modelo formal de asignación a redes, si no que un método manual, lo cual se estima es una falencia importante dadas las reasignaciones que produce el proyecto.
- La construcción final del proyecto demandó inversiones ampliamente superiores a las inicialmente estimadas (un 99% mayores para el caso del proyecto de sólo Golondrinas y de un 60% mayores para el Plan completo).
- Al realizar la re-evaluación del proyecto en el marco de este estudio considerando los mismos costos que en la pre-inversión pero con otra metodología de modelación (modelo ESTRAUS, con modelo formal de asignación y con escenario de uso de suelos para el Gran Concepción), se confirmó la rentabilidad positiva del proyecto (TIR 35%).

- Para la evaluación ex post se realizaron dos análisis, el primero considerando sólo el Mejoramiento de Avda. Las Golondrinas (Golondrinas + Desnivel Colón) y el segundo de la ejecución del Plan Completo (Golondrinas + Desnivel Colón + Interconexión). En el primer caso, utilizando los costos reales de inversión, así como los flujos medidos y sus niveles de servicio, se obtuvo un proyecto de rentabilidad positiva (TIR alrededor de 20%). En cuanto a la evaluación ex post del Plan completo, también resultó con una rentabilidad positiva (TIR 24%).