

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARIA
DE TELECOMUNICACIONES

**MINISTERIO DE TRANSPORTES Y
TELECOMUNICACIONES**

SUBSECRETARÍA DE TELECOMUNICACIONES

INFORME FINAL

**Anteproyectos Técnicos de Conectividad, Expansión de
Redes y Servicios para la IX Región**

ID Chilecompra 606-62-LE06

ENERO 2007

INGENIERIA MAZZEI
Consultores en Telecomunicaciones

ÍNDICE

Resumen Ejecutivo

1. Prospección en la Región.
 - 1.1 Características de la IX Región
 - 1.2 Economía Regional
 - 1.3 Grupos Étnicos de la IX Región
 - 1.4 Hogares con servicios de telecomunicaciones y computadores
2. Elaboración de una Matriz de resultados.
3. Determinación de la oferta y demanda de servicios de telecomunicaciones, por grupo objetivo, en la IX Región.
 - 3.1 Oferta de servicios de telecomunicaciones de la IX Región
 - 3.2 Demanda de servicios de conectividad de banda ancha
4. Conjunto de soluciones técnicas factibles
5. Evaluación de las soluciones técnicas factibles
6. Plan de Inversiones IX Región
7. Impacto social estimado
8. Lineamientos de acción de Subtel

ANEXO I Entrevistas autoridades regionales

ANEXO II Localidades y sus coordenadas geográficas

ANEXO III Evaluación conectividad

ANEXO IV Antecedentes de Redes

Glosario de Términos y Definiciones

INFORME FINAL

Anteproyectos Técnicos de Conectividad, Expansión de Redes y Servicios para la IX Región

Resumen Ejecutivo

El presente Informe viene a dar respuesta a la elaboración de Anteproyectos de Conectividad, Expansión de Redes y Servicios de Telecomunicaciones para la IX Región, especialmente en las zonas rurales aisladas que no cuentan con infraestructura de de transmisión de banda ancha. Los anteproyectos consideran soluciones de conectividad de banda ancha con acceso a Internet, en las localidades de más de 20 hogares según el Censo del año 2002, de las provincias de Cautín y Malleco y con ello se permitirá ofrecer una diversidad de servicios de telecomunicaciones, principalmente para las localidades rurales de las 32 comunas de la región.

Cabe señalar que los anteproyectos permiten también ofrecer servicios en zonas con características urbanas que quedan cubiertas por las estaciones utilizadas.

El estudio comenzó con visitas y entrevistas realizadas con el Sr. Intendente, los Gobernadores de las Provincias de Malleco y Cautín, SERCOTEC, CONAF, Secretarios regionales de agricultura y economía, Universidad de la Frontera, Cámara de Comercio de Temuco, SERNATUR, FOSIS, CONADI, Asociación de municipalidades, alcaldes de Melipeuco y Lonquimay, con el objeto de levantar información para el estudio y allegar antecedentes para el análisis de la oferta y la demanda en materia de acceso a Internet que requiere tanto la población, como el sector productivo, entidades gubernamentales y municipales.

Luego se realizó una matriz con las localidades de más de 20 hogares según el Censo del 2002, ordenadas para la estimación de la demanda de banda ancha con acceso a Internet en los próximos cinco años. En esta matriz se caracterizaron los segmentos de mercado más relevantes y se clasificaron por comuna y localidad, identificándose los segmentos de hogares, empresas, organismos públicos y municipales, escuelas y establecimientos de atención médica.

Se ha utilizado como fuente información para el estudio de demanda la proveniente del Instituto Nacional de estadísticas (INE), encuesta CASEN del 2003, de MIDEPLAN, de SUBTEL, Gobierno Regional, base de datos de Ingeniería Mazzei Ltda., e información pública de tarifas de los concesionarios.

Para determinar la oferta de servicios de la región se realizaron consultas a los principales concesionarios. Además se utilizó una base de datos de Ingeniería Mazzei Ltda. que contiene todas las concesiones de servicios de telecomunicaciones que han sido publicadas en el Diario Oficial, con sus características técnicas y geográficas, que permitió determinar las instalaciones existentes en la Región.

Cabe señalar que de acuerdo a nuestras investigaciones y a las entrevistas realizadas en la IX Región (ver ANEXO I), las grandes empresas cuentan con soluciones propias, a través de los concesionarios de servicios de telecomunicaciones existentes, tanto para telefonía como para banda ancha. La pequeña y mediana empresa, dada las características de la Región, se ha considerado dentro de la demanda de la microempresa.

Los anteproyectos que elaboraron estos consultores consideran satisfacer la demanda de acceso a Internet con un ancho de banda de 256 kbps por usuario, como mínimo, con una sobre suscripción de 10:1, es decir, diez usuarios comparten el ancho de banda de 256 kbps.

Para cuantificar el tamaño de los anteproyectos de la IX Región se consideró la estimación de la demanda de servicios de telecomunicaciones, la oferta existente de servicios por parte de las empresas concesionarias y se estimaron los requerimientos de infraestructura para satisfacer la demanda no satisfecha. El diseño elaborado por estos consultores permite satisfacer la demanda de hogares, empresas, instituciones de gobierno, establecimientos educacionales, asistenciales y sedes sociales, optimizando el costo de operación y de inversión en el horizonte de evaluación del estudio en las provincias de Cautín y Malleco. Se ha considerado instalar tres puntos de acceso WiFi públicos por cada localidad, además, se contempló instalar un acceso por localidad para la sede social.

El diseño de los anteproyectos técnicos consideró el grado de dispersión de las localidades, el tráfico proyectado de las localidades cubiertas por la estación base, la capacidad real que tienen las diversas tecnologías, tanto en acceso como transporte de señales de banda ancha. Con estas consideraciones se excluyeron las soluciones que contemplan construir planta externa telefónica para proveer servicio de banda ancha con XDSL, debido a lo costosa, lenta de instalar y lo disperso de la población, frente a las nuevas tecnologías inalámbricas de banda ancha en las zonas rurales de mucho menor costo.

Este diseño permite optimizar a nivel regional el proyecto, ya que considera la atención de cada localidad de la manera más efectiva, sin considerar su dependencia administrativa, sino su situación geográfica, empleando la infraestructura de menor costo. Además, permite un crecimiento escalable en el tiempo y prestar servicio en zonas de complejo cubrimiento. Cabe resaltar que si el anteproyecto se fragmenta en subproyectos de menor tamaño, se llegaría a un aumento de los costos de inversión y una coordinación compleja en el diseño individual y en su operación.

Se ha proyectado una red mixta en tecnologías que permite atender al usuario final bajo tres modalidades inalámbricas:

- a) Sistemas WiMax en banda 3,6-3,7 GHz y tres puntos de acceso WiFi por localidad,
- b) Sistemas en 5,4/5,8 GHz con tecnología en malla propietaria del tipo SkyPilot, Motorola u otra similar. Esta tecnología esta compuesto por gateway y nodos duales que además ofrecen servicio WiFi,
- c) Enlaces punto a punto.

Con este diseño los usuarios de banda ancha podrán recibir directamente en sus terminales fijos, transportables y móviles la señal WiFi si están cerca de los puntos de acceso público o en terminales con antenas exteriores si están a más distancia.

El uso de fibra óptica se ha empleado para conectar las estaciones bases y gateway cuando el caudal de datos supera la capacidad de los radioenlaces WiMax y donde la distancia a la red troncal de los concesionarios de servicio intermedio lo amerita. Así, el anteproyecto contempla instalar una red de fibra óptica de 263 km aproximadamente de gran capacidad en cinco tramos: Quitratué – Freire, Freire – Villarrica, Freire - Temuco, Nueva Imperial – Temuco y Temuco – Angol .

La capacidad requerida por los sistemas para el transporte nacional con Santiago es de 1.297 Mbps para el total de la IX Región.

Se efectuó la evaluación económica del Anteproyecto de Conectividad para la IX Región en base al diseño, estructura y cuantificación de inversiones de los anteproyectos, con un horizonte de evaluación de cinco años.

La cantidad de usuarios de banda ancha estimados para estos anteproyectos en la región van desde 15.255 accesos el primer año de operación hasta 45.839 accesos el quinto año, lo que significa un aumento de un 200%.

Las tarifas proyectadas para el período de evaluación se estimaron similares a los precios de mercado vigentes a esta fecha (\$ 18.000 mensuales para 256 kbps) y con una rebaja de \$2000 mensuales en los años sucesivos.

Los ingresos esperados van de \$1.427 millones el primer año para llegar a \$4.228 millones el quinto año.

La inversión en equipos de red, fibra óptica y otras inversiones asciende a US\$ 5,1 millones y la inversión en terminales de usuario es US\$ 20,5 millones en el período de 5 años.

El valor actual neto obtenido es de \$ – 9.336 millones, que implica la necesidad de un subsidio por \$ 9.336 millones equivalente US\$ 17,7 millones.

Las tecnologías de acceso a Internet y a la red troncal terrestre permiten también ofrecer el servicio de telefonía IP en las localidades estudiadas, tanto al interior de la red diseñada como a otros sistemas de voz sobre IP externos a la red. No se han considerado las inversiones requeridas para desarrollar el negocio de telefonía pública utilizando el sistema, ya que se requiere un nuevo estudio de demanda de servicio telefónico y por otra parte la normativa actual no hace diferencia entre las tecnologías de telefonía conmutada de circuitos y en paquetes IP, siendo necesario cumplir con la reglamentación vigente aplicable al servicio público telefónico, que implica altos costos y por otra parte se encuentra fuera del alcance del presente estudio.

Además se realizó un análisis del impacto social estimado de la incorporación de acceso en banda ancha a Internet que se expone en el capítulo 7 y se finaliza el estudio con una análisis de los anteproyectos para los lineamientos de acción y que debe seguir Subtel para implementar el anteproyecto en el que se incluye un análisis de los factores críticos de éxito.

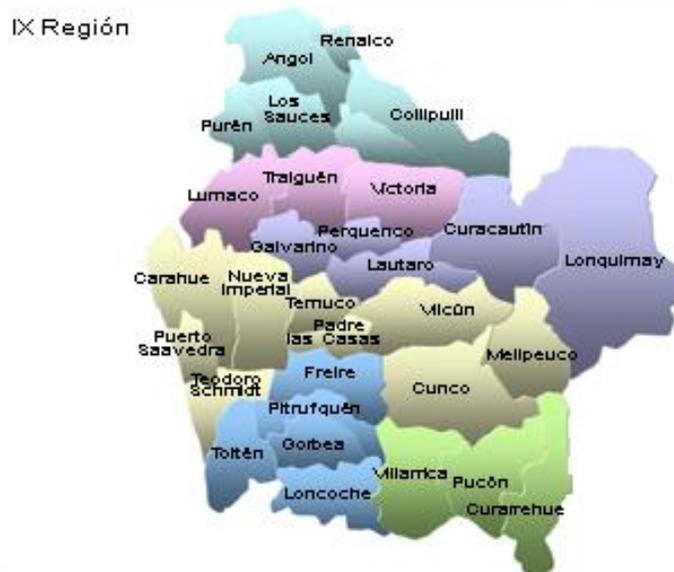
1.- Prospección en la Región IX

El equipo de trabajo sostuvo una intensa ronda de reuniones con el Sr. Intendente, los Gobernadores de las Provincias de Malleco y Cautín, representantes de SERCOTEC, CONAF, Secretarios regionales de agricultura y economía, Universidad de la Frontera, Cámara de Comercio de Temuco, SERNATUR, FOSIS, CONADI, Asociación de municipalidades, alcaldes de Melipeuco y Lonquimay, con el objeto de levantar información para el estudio. De las entrevistas se pudo determinar que las zonas más desprovistas de acceso a Internet son los Territorios de Araucanía Andina, en especial las comunas de Lonquimay y Melipeuco; Araucanía Lacustre, en especial las comunas de Curarrehue y Caburgua. También se detectó ausencia de acceso a Internet de Banda ancha en la comuna de Ercilla y las zonas de Lago Budi e Icalma. Las escuelas tienen una limitada cobertura de acceso a Internet. En las postas rurales se aprecia ausencia de acceso de banda ancha.

Existen las siguientes Universidades en la región de La Araucanía: De La Frontera, Universidad Mayor, sede Temuco; Universidad Católica de Temuco; Universidad Diego Portales, sede Temuco; Universidad Arturo Prat, sede Victoria; Universidad Autónoma del Sur, casa central en Temuco e INACAP.

1.1 Características de la IX Región

La región de La Araucanía se localiza aproximadamente entre los 38° y 39° 30' de latitud sur. Su organización administrativa está conformada por dos provincias, Malleco y Cautín y 31 comunas, con una superficie total de 31.842 km². En la figura N° 1 se muestra la distribución de las comunas en la IX Región.



Fuente: GORE X Región

Figura N° 1

La IX Región esta compuesta por las provincias de Cautín y Malleco, con capitales de provincia Temuco y Angol, respectivamente. La ciudad de Temuco es la capital regional y está ubicada a una distancia de 667 km al sur de Santiago. La población total de la región de acuerdo al censo de año 2002 alcanzaba a 869.535 habitantes, esto es cerca del 5,8% de la población total del país. El 68% de la población es urbana, y el 32% restante rural, esta última con un alto porcentaje de etnia mapuche. La densidad regional es de 27,31 habitantes por km².

En el cuadro N° 1 se muestra la población, superficie comunal y densidad por habitante para cada comuna de la IX Región:

	Total		
	Población	Superficie Km2	Densidad Hab/Km2
Region de la Araucanía	869.535	31.842,30	27,31
Temuco	245.347	464	528,77
Carahue	25.696	1.340,60	19,17
Cunco	18.703	1.906,50	9,81
Curarrehue	6.784	1.170,70	5,79
Freire	25.514	935,2	27,28
Galvarino	12.596	568,2	22,17
Gorbea	15.222	694,5	21,92
Lautaro	32.218	901,1	35,75
Loncoche	23.037	976,8	23,58
Melipeuco	5.628	1.107,30	5,08
Nueva Imperial	40.059	1.160,40	34,52
Padre Las Casas	58.795	400,7	146,73
Perquenco	6.450	330,7	19,5
Pitrufquén	21.988	580,7	37,86
Pucón	21.107	1.248,50	16,91
Saavedra	14.034	400,8	35,01
Teodoro Schmidt	15.504	649,9	23,86
Toltén	11.216	860,4	13,04
Vilcún	22.491	1.420,90	15,83
Villarrica	45.531	1.291,10	35,27
Angol	48.996	1.194,40	41,02
Collipulli	22.354	1.295,90	17,25
Curacautín	16.970	1.664,00	10,2
Ercilla	9.041	499,7	18,09
Lonquimay	10.237	3.914,20	2,62
Los Sauces	7.581	849,8	8,92
Lumaco	11.405	1.119,00	10,19
Purén	12.868	464,9	27,68
Renaico	9.128	267,4	34,14
Traiguén	19.534	908	21,51
Victoria	33.501	1.256,00	26,67

Fuente: INE, Censo 2002

Cuadro N° 1

1.2.- Economía Regional

La actividad económica en la Región de La Araucanía abarca diversos rubros, como las actividades silvoagropecuaria, destacando los cultivos tradicionales de cereales como trigo, avena, cebada y raps, además de la papa y el lupino. Todos los anteriores, excepto el cultivo de la papa, representan las mayores superficies cultivadas del país. Es destacable la producción pecuaria, especialmente el rubro bovinos. Asimismo, la actividad forestal ha experimentado un gran incremento, principalmente en la provincia de Malleco, referido a la plantación y cosecha de pino y eucalipto. En la IX Región se ha desarrollado la actividad turística, principalmente en los territorios de Araucanía Andina y Lacustre, en torno a los Lagos Villarrica, Calafquén, Caburgua, Colico y las lagunas de Galletué e Icalma, como también sus diversos volcanes y parques nacionales.

En el aspecto económico, la región de La Araucanía obtuvo el año 2004 un Producto Interno Bruto de 987.621 millones de pesos de 1996, que representa el 2,7% del PIB nacional regionalizado.

La pobreza total en la IX Región de La Araucanía bajó significativamente desde el 32,7% el año 2000 a un 29% el 2003, según los resultados de la última Encuesta de Caracterización Socioeconómica (Casen).

La IX Región concentra uno de los mayores porcentajes de población pobre del país. Por ello, es más destacable aún la baja de 3,7 puntos porcentuales que registró en esta Casen 2003, ya que junto con reflejar que 23.400 personas salieron de esta situación, es el avance más significativo a nivel nacional.

En los mismos términos, la indigencia bajó del 11,1% al 8,9%, que si bien es superior al promedio país de 4,7%, implica una disminución de 2,2 puntos porcentuales, muy superior al avance nacional de un punto que se evidenció en este ámbito y que refleja que 15.900 personas salieron de la indigencia en la región.

La pobreza urbana disminuyó 2,4 puntos porcentuales, desde el 31,5% que registró el año 2000 al 29,1% el 2003, escenario que aunque mayor al 18,6 nacional, también implica un avance mejor al promedio de 1,5 puntos porcentuales que hubo a nivel país. Mejor aún fue la disminución de la pobreza rural, que bajó 6,1 puntos porcentuales, desde el 34,9% al 28,8% en el mismo período.

La indigencia urbana disminuyó del 9,8% al 8,3%, mientras que la indigencia rural también registró avances positivos, disminuyendo desde el 13,6% al 10,1%, lo que implica una baja de 3,5 puntos porcentuales, mucho mejor que la reducción a nivel país que fue de 2,1 puntos.

Desde mediados del año 2006, La Araucanía cuenta con una clasificación de 6 territorios, abarcando 27 de las 32 comunas de la región.

Los territorios son Cluster Forestal; Araucanía Andina; Vergel del Sur, conocido anteriormente como Malleco Norte; Valle Araucanía, Araucanía Costera y Araucanía Lacustre.

En el cuadro N° 2 se muestran los territorios, las comunas que los componen y su eje económico movilizador:

Territorios / Comunas	Eje/productivo/definido
Araucanía Andina: comunas: Victoria, Curacautín, Lonquimay, Melipeuco, Cunco y Vilcún.	Turismo de intereses especiales
Vergel del Sur (Malleco Norte): comunas: Renaico, Angol, Collipulli, Ercilla.	Fruticultura y agroindustria
Cluster Forestal: comunas: Puren, Los Sauces, Traiguén, Ercilla, Lumaco, Galvarino, Chol-Chol y Nva. Imperial	Bosque, industria de la madera y el mueble.
Valle Araucanía: comunas: Padre las Casas Temuco, Nva. Imperial, Freire y Chol-Chol	Horticultura
Araucanía Costera comunas de Carahue, Saavedra, Teodoro Schmidt y Tolten	Este territorio ha sido definido ha partir de una triple vocación productiva, pesca, papas y turismo
Araucanía Lacustre: incluye las comunas de: Currarrehue, Pucón y Villarrica	Turismo recreacional y de intereses especiales.

Fuente: Gobierno Región de La Araucanía y Programa Región Activa GTZ

Cuadro N° 2

1.3.- Grupos Étnicos de la IX Región

En la IX Región se identificaron en el censo del 2002 un total de 204.195 habitantes correspondientes a Alacalufes, Atacameños, Aimara, Colla, Mapuche, Quechua, Rapa Nui y Yámana, de un total de 663.156 habitantes que no pertenecen a las etnias anteriores. A continuación en el cuadro N° 3 se aprecia el número de habitantes por etnia y género.

Región de La Araucanía	Población		GRUPO ÉTNICO								Ninguno de los anteriores
	Total	Pertenece a un grupo étnico	Alacalufe	Atacameño	Aimara	Colla	Mapuche	Quechua	Rapa Nui	Yámana	
Hombres	430.148	103.561	51	30	47	41	103.095	228	41	28	326.587
Mujeres	437.203	100.634	60	31	47	47	100.126	228	61	34	336.569
Total	867.351	204.195	111	61	94	88	203.221	456	102	62	663.156

Fuente: Censo 2002

Cuadro N° 3 Grupos étnicos

1.4. Hogares con servicios de telecomunicaciones y computadores

E En el cuadro N° 4 se muestra para cada una de las comunas la cantidad de hogares con acceso a Internet, con teléfono fijo, con teléfono móvil, con equipo de computación y con servicio de TV Cable. En ese cuadro se aprecia que las comunas de Curarrehue, Cholchol y Ercilla, tienen menos de una decena de hogares con acceso a Internet.

Caracterización de hogares IX Región

COMUNAS	HOGARES Totales	HOGARES CON SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES Y COMPUTADORES				
		Internet	Teléfono	Móvil	Computador	TV cable
TEMUCO	67.067	7.609	36.152	36.331	16.044	15.722
CARAHUE	6.603	61	687	1.530	218	621
CUNCO	5.102	44	468	2.117	179	521
CURARREHUE	1.827	5	70	222	53	80
FREIRE	6.927	58	673	2.780	234	116
GALVARINO	3.239	32	331	501	94	59
GORBEA	4.496	71	715	1.943	235	243
LAUTARO	8.431	290	1.911	3.590	712	1.357
LONCOCHE	6.586	111	996	2.869	372	793
MELIPEUCO	1.645	21	128	57	47	175
NUEVA IMPERIAL	7.960	156	1.096	2.582	440	960
CHOLCHOL	2.555	4	107	277	54	24
PADRE LAS CASAS	15.212	343	4.099	6.417	1.213	1.576
PERQUENCO	1.790	12	193	728	60	32
PITRUFQUEN	6.334	145	1.318	2.561	444	547
PUCON	5.750	210	1.188	3.080	564	812
SAAVEDRA	3.736	18	227	614	83	82
TEODORO SCHMIDT	4.462	20	352	1.086	94	60
TOLTEN	3.096	34	327	399	84	255
VILCUN	6.141	96	667	2.389	316	122
VILLARRICA	12.786	474	2.953	6.497	1.262	1.726
ANGOL	13.309	617	4.733	6.074	1.458	2.109
COLLIPULLI	6.171	118	1.254	2.493	326	711
CURACAUTIN	5.010	146	955	2.156	345	857
ERCILLA	2.365	6	119	840	50	45
LONQUIMAY	2.824	50	334	387	127	82
LOS SAUCES	2.088	19	246	540	56	217
LUMACO	2.989	37	218	594	80	99
PUREN	3.558	53	473	1.236	150	355
RENAICO	2.512	36	425	938	110	50
TRAIQUEN	5.433	196	1.442	2.229	434	660
VICTORIA	9.419	324	2.405	4.017	799	1.598

Nota: Incluye a las localidades desde 10 habitantes, que representan el 99,56% de la población de la Región de la Araucanía.

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 4

2.- Matriz de resultados

Estos consultores han diseñado una matriz que contiene información de la demanda hasta el año 2011 de los servicios de telefonía e Internet, por localidad, para los segmentos de hogares, empresas, organismos públicos, escuelas y accesos públicos.

En la matriz se incorpora la penetración objetivo deseada para el acceso a Internet, y arroja las inversiones por localidad para el período con las distintas alternativas tecnológicas que se elijan, tales como: Fibra óptica, ADSL, Cable Modem, WLL/WiMax/ WiFi, Móvil y Satélite.

En el Cuadro N° 5 siguiente se muestra la estructura de la Matriz de resultados con las inversiones para todas las comunas de la IX Región y solo dos localidades a título demostrativo, para no hacer tan extensa la matriz.

También en el cuadro N° 6 se muestra un esquema en donde se agruparía la demanda por sectores, con una proyección anual, hasta el año 2011.

Matriz de Inversión de las Soluciones Técnicas de la IX Región

COMUNA	LOCALIDAD	FIBRA OPTICA	ADSL	CABLE MODEM	WLL/WiMax/WIFI	MOVIL	SATELITE	TOTAL US\$
TEMUCO	GRAN TEMUCO							
	LABRANZA							
CARAHUE	CARAHUE							
	TROVOLHUE							
CUNCO	CUNCO							
	HUICHAHUE							
CURARREHUE	CURARREHUE							
	CATRIPULLI							
FREIRE	FREIRE							
	QUEPE							
GALVARINO	GALVARINO							
	ÑIELOL							
GORBEA	GORBEA							
	LASTARRIA							
LAUTARO	LAUTARO							
	PILLANLEBÚN							
LONCOCHE	LONCOCHE							
	HUISCAPI							
MELIPEUCO	MELIPEUCO							
	SANTA MARÍA DE LLAMA							
NUEVA IMPERIAL	NUEVA IMPERIAL							
	CHOLCHOL							
PADRE LAS CASAS	GRAN TEMUCO							
	METRENCO							
PERQUENCO	PERQUENCO							
	REHUECOYÁN							
PITRUFQUEN	PITRUFQUÉN							
	MAHUIDANCHE							
PUCÓN	PUCÓN							
	CABURGUA							
SAAVEDRA	PUERTO SAAVEDRA							
	QUECHOCACHUÍN							
TEODORO SCHMIDT	GUALPÍN							
	TEODORO SCHMIDT							
TOLTEN	NUEVA TOLTÉN							
	QUEULE							
VILCÚN	VILCÚN							
	CHERQUENCO							
VILLARRICA	VILLARRICA							
	LICÁN RAY							
ANGOL	ANGOL							
	LOLENCO							
COLLIPULLI	COLLIPULLI							
	MAICA							
CURACAUTÍN	CURACAUTÍN							
	SANTA ANA							
ERCILLA	ERCILLA							
	PALAHUEQUE							
LONQUIMAY	LONQUIMAY							
	BERNARDO ÑANCO							
LOS SAUCES	LOS SAUCES							
	SAN RAMÓN							
LUMACO	CAPITÁN PASTENE							
	LUMACO							
PUREN	PUREN							
	CAUPOLICÁN							
RENAICO	RENAICO							
	TUERAL							
TRAIGUEN	TRAIGUÉN							
	LAPROVIDENCIA							
VICTORIA	VICTORIA							
	SELVA OSCURA							

Observación: Se muestran solo dos localidades por comuna para no ampliar por ahora la matriz

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 5

Matriz de Demanda por Accesos a Internet IX Región

		Proyección de demanda anual por Internet 2006 - 2011										
COMUNA	LOCALIDAD	Hogares	Empresas				Municipalidades	Postas	Escuelas (según alumnos)			
			Micro	Pequeña	Mediana	Grande			hasta 20	21 a 100	más de 100	
TEMUCO	GRAN TEMUCO											
	LABRANZA											
CARAHUE	CARAHUE											
	TROVOLHUE											
CUNCO	CUNCO											
	HUICAHUE											
CURARREHUE	CURARREHUE											
	CATRIPULLI											
FREIRE	FREIRE											
	QUEPE											
GALVARINO	GALVARINO											
	ÑIELOL											
GORBEA	GORBEA											
	LASTARRIA											
LAUTARO	LAUTARO											
	PILLANLELBÚN											
LONCOCHE	LONCOCHE											
	HUISCAPI											
MELIPEUCO	MELIPEUCO											
	SANTA MARÍA DE LLAIMA											
NUEVA IMPERIAL	NUEVA IMPERIAL											
	CHOLCHOL											
PADRE LAS CASAS	GRAN TEMUCO											
	METRENCO											
PERQUENCO	PERQUENCO											
	REHUECOYÁN											
PITRUFQUEN	PITRUFQUÉN											
	MAHUIDANCHE											
PUCÓN	PUCÓN											
	CABURGUA											
SAAVEDRA	PUERTO SAAVEDRA											
	QUECHOCAHUÍN											
TEODORO SCHMIDT	GUALPIN											
	TEODORO SCHMIDT											
TOLTÉN	NUEVA TOLTÉN											
	QUEULE											
VILCÚN	VILCÚN											
	CHERQUENCO											
VILLARRICA	VILLARRICA											
	LICÁN RAY											
ANGOL	ANGOL											
	LOLENCO											
COLLIPULLI	COLLIPULLI											
	MAICA											
CURACAUTÍN	CURACAUTÍN											
	SANTA ANA											
ERCILLA	ERCILLA											
	PAILAHUEQUE											
LONQUIMAY	LONQUIMAY											
	BERNARDO ÑANCO											
LOS SAUCES	LOS SAUCES											
	SAN RAMÓN											
LUMACO	CAPITÁN PASTENE											
	LUMACO											
PUREN	PURÉN											
	CAUPOLICÁN											
RENAICO	RENAICO											
	TIJERAL											
TRAIQUÉN	TRAIQUÉN											
	LA PROVIDENCIA											
VICTORIA	VICTORIA											
	SELVA OSCURA											

Observación: La cantidad de localidades sólo se incluye para mostrar la matriz

Fuente: Ingeniería Mazzei

Cuadro Nº 6

3. Determinación de la oferta y demanda de servicios de telecomunicaciones, por grupo objetivo, en la IX Región.

3.1.- Oferta de servicios de telecomunicaciones de la IX Región

Acceso a Internet

Existen 21 empresas de acceso a Internet entre servicio conmutado y dedicado. Las empresas con un mayor número de accesos dedicados en la IX Región son: CNT, VTR y Metrópolis, Terra, TIE y ENTEL. El resto de las empresas tienen muy poca presencia regional. A diciembre de 2005 existían 20.740 conexiones dedicadas. A esa misma fecha en servicios conmutados se tenían un total de 5.323 conexiones suministradas por las empresas: Terra, CNT, TIE, ENTEL, Chilesat, Inter.net, Chile.com, Psinet solito. El resto de las empresas tienen escasa penetración regional.

La penetración del acceso a Internet es baja en la IX Región, llegando solo al 3,0% de la población.

En el área rural la empresa CTR cuenta con una red de banda ancha inalámbrica, que provee accesos preWiMax hasta 1 Mbps. Cuenta con ADSL en algunas zonas rurales y solución satelital para voz y datos.

También se tiene en el área rural a la empresa ElectroNet que tiene una red soportada en 5,8 GHz y distribución en 2,4 GHz que recién está iniciando los servicios.

Se cursaron en la red pública telefónica conmutada, durante el año 2005, 232.676.000 minutos efectivos de Internet (a diciembre de 2005).

Líneas telefónicas en servicio en la IX Región

En la IX Región existen 104.845 líneas telefónicas en servicio, a diciembre de 2005 (Serie estadística 9, SUBTEL marzo 2006).

En el cuadro N° 7 se muestra las empresas que suministran servicios de telecomunicaciones por comuna, el número de líneas en servicio por comuna y el número de líneas telefónicas en servicio.

IX Región

COMUNAS	Telefonía local		Telefonía inalámbrica	Servicio intermedio	Servicio intermedio datos
	Empresas	líneas Mar-06		(1)(2)	(1)
TEMUCO	CNT;CTC;TSAT;	68.357	ENTELPH::CNT	ENTEL;TELSUR;TELESAT; TRANSFER;VTR;CHILESAT;	ADEXUS
CARAHUE	CTC	914			
CUNCO	CTC	579			
CURARREHUE					
FREIRE	CTC	1			
GALVARINO	CTC	440			
GORBEA	CTC	894			
LAUTARO	CTC	2.547			
LONCOCHE	CTC	1.459		CTC;CHILESAT	
MELIPEUCO	CTC	128			
NUEVA IMPERIAL	CTC	1.577			
PADRE LAS CASAS					
PERQUENCO	CTC	101			
PITRUFQUEN	CTC;GENEVA	2.039			
PUCON	CTC	2.367			
SAAVEDRA	CTC	220			
TEODORO SCHMIDT	CTC	246			
TOLTEN	CTC	347			
VILCUN	CTC	535			
VILLARRICA	CTC	4.763			
ANGOL	CTC	6.544			
COLLIPULLI	CTC	1.647		CHILESAT	
CURACAUTIN	CTC	1.298			
ERCILLA	CTC	108		CHILESAT	
LONQUIMAY	CTC	486			
LOS SAUCES	CTC	332			
LUMACO	CTC	249			
PUREN	CTC	732			
RENAICO	CTC	558		CHILESAT	
TRAIGUEN	CTC	1.970			
VICTORIA	CTC	3.407		CHILESAT	

Total Total Región 104.845

Nota(1) Se indican concesiones otorgadas desde 1996 a la sept 2006.

Nota(2) No se indican concesiones a nivel nacional como Entel

Fuente: Subtel, Ingeniería Mazzei.

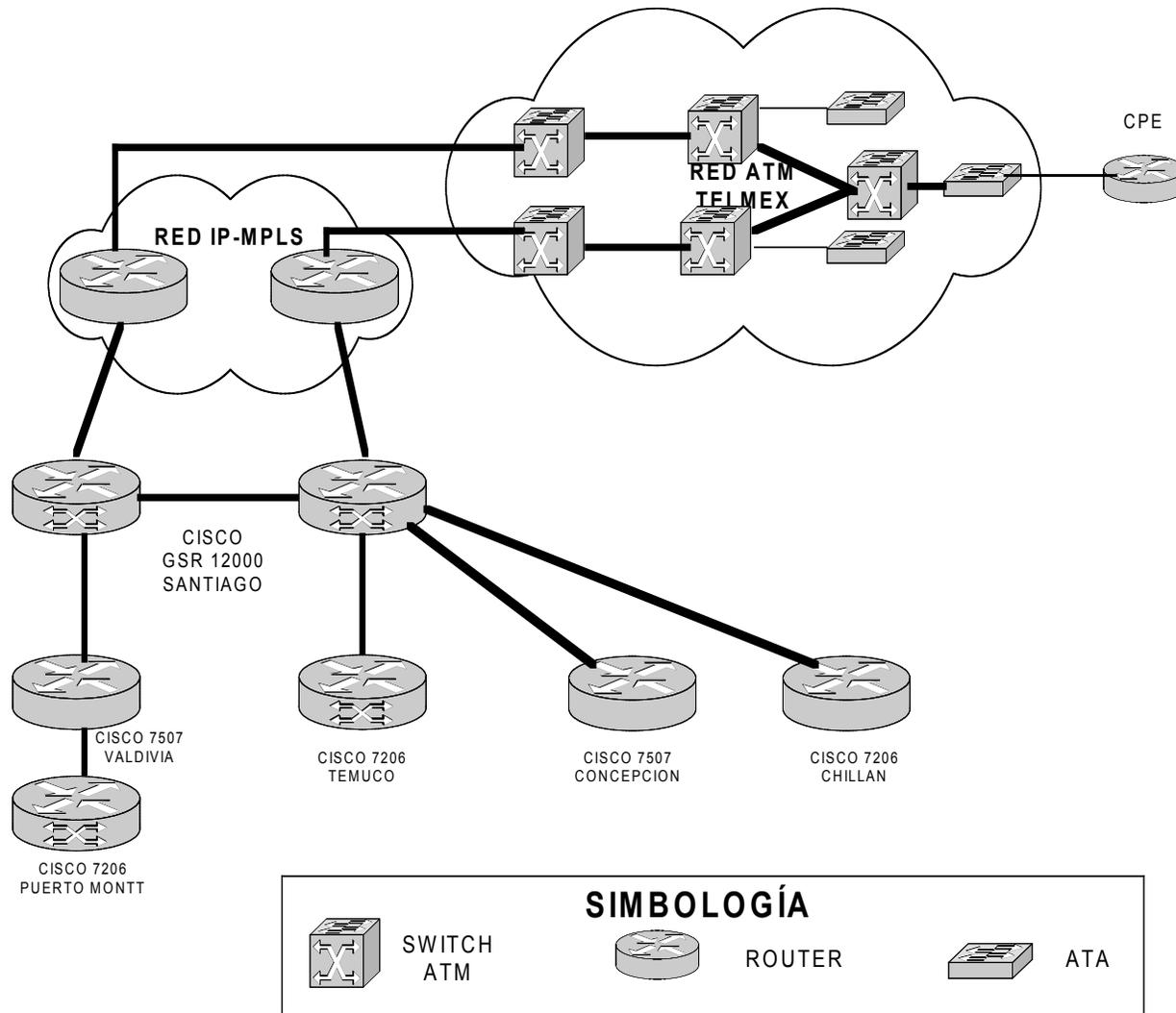
Cuadro N° 7

TELMEX

La empresa TELMEX cuenta con una red de datos ATM, IP MPLS, con amplia cobertura en las principales capitales de provincia, como se puede observar en la Figura N° 2 . La red de datos se soporta en una red de fibra óptica troncal desde Arica y Valdivia con 4.000 km de longitud, totalmente respaldada. Esta red tiene una capacidad de 2x40 Gbps equivalente a 2 x 16 λ de 2,5 Gbps. El respaldo usa redes paralelas. La red puede ampliarse a 16 λ de 10 Gbps con una capacidad máxima de 160 Gbps. En la Figura N° se puede apreciar la red de fibra óptica Santiago Valdivia. En la IX Región existen amplificadores ópticos en Collipulli y Loncoche y Equipos terminales en Collipulli y Temuco con alta capacidad.

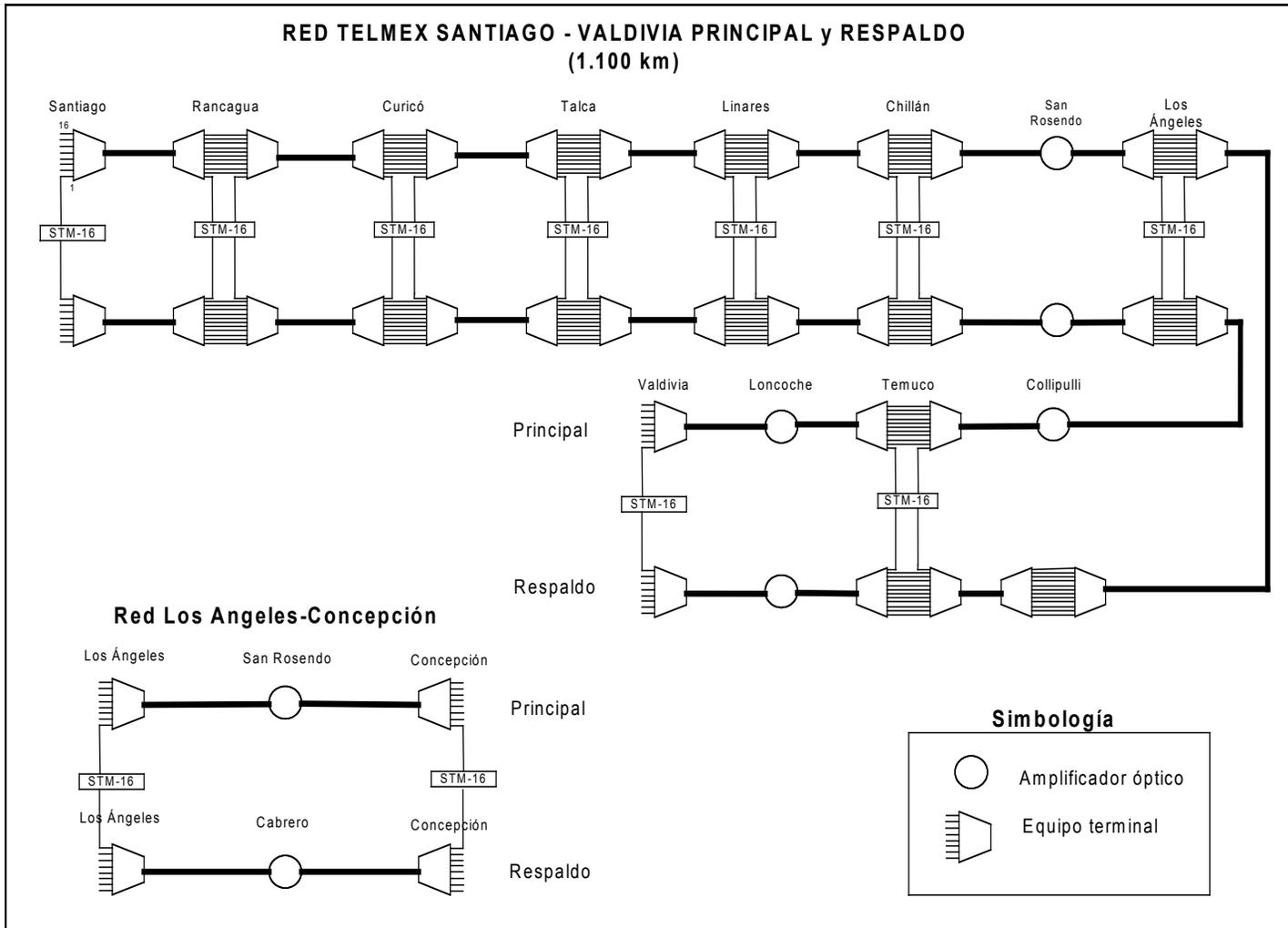
También cuenta con 4600 Kms de una Red SDH desde Arica a Puerto Montt, incluidos los anillos Metropolitanos. Asimismo cuenta con una red satelital que permite atender servicios VSAT de banda ancha.

RED DE DATOS DE TELMEX AL SUR



Fuente: TELMEX

Figura Nº 2



Fuente: TELMEX

Figura N° 3

Compañía de Telecomunicaciones de Chile S.A.

La empresa Telefónica CTC tiene en la IX Región 37 centros de conmutación de telefonía local y 7 concentradores distribuidos.

En fibra óptica, desde el año 1995 se encuentra desplegada la red LD SDH Nec, entre Arica y Puerto Montt, utilizando topologías de Buses 1+1 y Anillos, lo cual permite disponer de una red respaldada entre Arica y Puerto Montt. Para asegurar diversidad de rutas ópticas se utilizan como respaldo pelos de fibra óptica de otras operadoras (Entel, Telmex y CNT). Esta red permite implementar enlaces punto a punto para diferentes tipos de interfaces PDH, SDH y Ethernet, tales como E1, E3, DS-3, STM-1, STM-4, STM-16, Fast y Giga Ethernet. Esta red tiene capacidad de crecimiento en equipos DWDM desplegados entre Crucero y Temuco, por lo que aumentar la capacidad en la Región IX implica hacer inversiones menores en la red.

En el Anexo IV se puede apreciar un diagrama de la fibra óptica SDH NEC de Telefónica.

ENTEL S.A.

ENTEL cuenta con una extensa red de microondas en toda la zona y nodos de transmisión de datos ATM, X25, Frame Relay, IP y servicios limitados de voz y datos. Su red de fibra óptica SUR 2 llega desde Chillán a la ciudad de Puerto Montt. La red es de alta capacidad de transporte y con redundancia 1+1, tal como se aprecia en el esquemático de la figura N° 4 siguiente.

Por otra parte provee de acceso a Internet de Banda Ancha mediante un sistema WILL inalámbrico y en ADSL en las principales ciudades de la región, abarcando con WILL varias comunas de la IX región. Estos servicios están orientados hacia las empresas principalmente.

Desde la red troncal salen numerosas derivaciones hacia los pueblos aledaños .

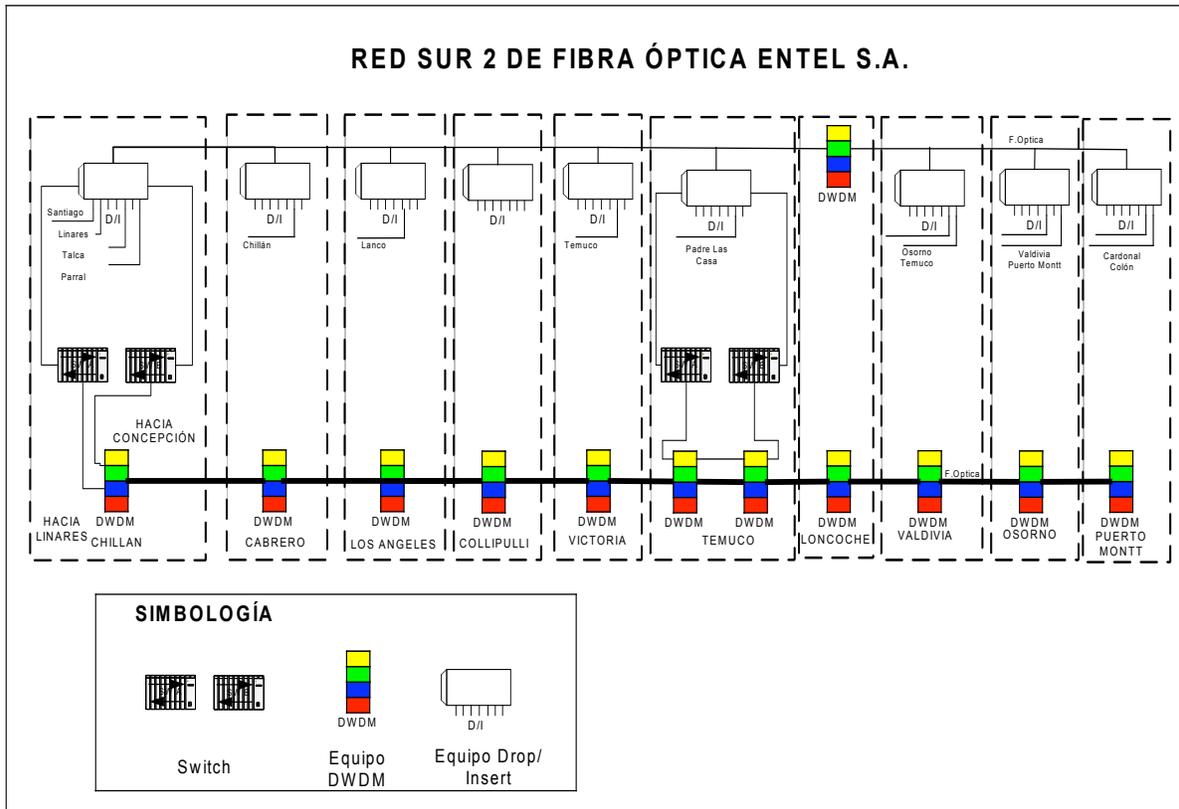
En el cuadro N° 7 se muestran los enlaces y las coordenadas geográficas de las radio estaciones de ENTEL.

En la figura N° 4 se muestra la red de fibra óptica de Entel que suministra servicios en la región.

Est. Origen	Comuna	L	A	T	L	O	N	Est. Destino	Comuna	L	A	T	L	O	N	D_Km
Angol 2 PCS	Angol	37	49	15	72	42	3	R/E Angol	Angol	37	48	8	72	42	2	2,1
Pailahueque	Ercilla	38	6	58	72	20	46	Bandurria	Collipulli	38	4	49	71	55	58	34,3
Pailahueque	Victoria	38	6	58	72	20	46	Esperanza	Mulchén	37	50	5	72	22	59	31,6
Pailahueque LA368	Ercilla	38	6	58	72	20	46	Ercilla AR089	Ercilla	38	6	36	72	20	46	6,802
Cerro Alto	Contulmo	38	4	23	73	8	18	Purén	Purén	38	1	43	73	4	16	8,2
Cerro Alto	Contulmo	38	4	23	73	8	18	Co. Pelado	Angol	37	50	8	72	51	8	36,4
Cap. Pastene	Lumaco	38	13	19	73	1	10	Co. Pelado	Angol	37	50	8	72	51	8	45,8
Cap. Pastene	Lumaco	38	13	19	73	1	10	GalvarinoWLL	Galvarino	38	24	29	72	46	49	29,43
Cap. Pastene	Lumaco	38	13	19	73	1	10	C° Mirador_AR370 Ma	Lautaro	38	33	4	72	24	6	65,44
Traiguén C° Chumai	Traiguén	38	13	36	72	40	37	Traiguén ENTEL	Traiguén	38	13	30	72	40	36	2,3
Curacautín	Curacautín	38	26	5	71	53	14	Alto La Princesa	Curacautín	38	29	6	71	38	33	22,1
Lonquimay Ciudad	Lonquimay	38	27	15	71	21	48	Alto La Princesa ex. R	Curacautín	38	29	6	71	38	33	24,5
Curacautín_AR452 C°	Curacautín	38	27	2	71	54	25	CuracautínENTEL	Curacautín	38	26	5	71	53	14	2,4
Traiguén ENTEL	Traiguén	38	13	30	72	40	36	Cap. Pastene AR366	Lumaco	38	13	19	73	1	10	30,05
Traiguén ENTEL	Traiguén	38	13	30	72	40	36	C° Mirador_AR370 Ma	Lautaro	38	33	4	72	24	6	43,62
Curacautín_AR452 C°	Curacautín	38	27	2	71	54	25	C° Mirador_AR370 Ma	Lautaro	38	33	4	72	24	6	44,75
Mariposas	Temuco	38	41	24	72	33	33	C° MiradorMapui	Lautaro	38	33	4	72	24	6	20,7
Perquenco	Perquenco	38	26	24	72	24	52	C° Mirador_AR370 Ma	Lautaro	38	33	4	72	24	6	12,6
Mariposas	Temuco	38	41	24	72	33	33	Temuco Poniente_AF	Temuco	38	42	27	72	38	34	_
Mariposas	Temuco	38	40	23	72	33	36	Curacautín ENTEL	Curacautín	38	26	5	71	53	14	64,59
Mariposas	Temuco	38	41	24	72	33	33	Labranza_AR945 Ca	Temuco	37	45	42	72	45	24	18,944
ByPass Temuco_AR11	Temuco	38	45	55	72	32	53	Labranza_AR945 Ca	Temuco	37	45	42	72	45	24	18,15
Mariposas AR407	Temuco	38	41	24	71	33	33	Mariposas_Lautaro AF	Lautaro	38	37	19	72	26	35	12,664
Mariposas 217 fr	Temuco	38	41	26	72	33	36	Vicún AR369Chomillos	Vicún	38	40	3	72	13	37	29,037
Mariposas	Temuco	38	41	26	72	33	33	Co Sto Domingo3	Vicún	38	50	47	72	8	23	45,3
Mariposas	Temuco	38	40	23	72	33	36	Pitrufuén AR420 Cal	Pitrufuén	38	59	6	72	38	3	35,376
Mariposas	Temuco	38	40	23	72	33	36	Gorbea AR352 Calle t	Gorbea	39	6	9	72	40	35	48,924
Mariposas	Temuco	38	41	26	72	33	33	Carahue	Carahue	38	44	54	73	10	38	53,7
Dinamarca BI364	Carahue	38	33	1	73	13	46	CarahueAR372	Carahue	38	44	54	73	10	38	21,3
Nueva Imperial	Nueva Imperial	38	44	32	72	57	35	CarahueAR372	Carahue	38	44	54	73	10	38	18,9
Pto. Saavedra	Pto. Saavedra	38	47	49	73	23	20	CarahueAR372	Carahue	38	44	54	73	10	38	19,2
CarahueCIUDAD	Carahue	38	42	24	73	9	58	CarahueAR372	Carahue	38	44	54	73	10	38	4,7
Nueva Toltén AR619	Toltén	39	10	20	73	10	1	Teodoro Schmidt_AR	Teodoro Schr	38	59	41	70	7	2	20,193
Metreco	Temuco	38	50	28	72	36	21	Temuco R/E	Temuco	38	43	57	72	35	1	12,2
Padre Las Casas AR5	Padre Las Ca	38	45	48	72	35	40	Temuco_AR320	Temuco	38	43	57	72	35	1	3,55
Temuco Poniente II AR	Temuco	38	42	27	72	38	44	Temuco_AR320	Temuco	38	43	57	72	35	1	5,85
Conunhueno AR775 H	Temuco	38	45	6	72	34	47	Temuco_AR320	Temuco	38	43	57	72	35	1	2,47
Conunhueno AR775 H	Temuco	38	45	6	72	34	47	Manuel Recabaren A	Temuco	38	45	15	72	38	37	5,565
C° Cariafuén	Pitrufuén	39	0	52	72	31	16	Pitrufuén_AR420	Pitrufuén	38	59	6	72	38	3	10,1
Coipué	Freire	39	4	56	72	24	21	Alto del Miranda	Pitrufuén	39	9	54	72	20	0	11,1
Gorbea	Gorbea	39	6	9	72	40	35	Quitratue	Gorbea	39	12	57	72	32	6	17,5
Lago Caburgua_AR903	Villarica	39	11	45	71	49	14	RPA Los Calabozos B	Pucón	39	19	22	71	56	46	17,8
Villarica AR422	Villarica	39	16	56	72	14	14	Molco_AR021	Pucón	35	0	4	71	9	14	12,24
Villarica	Villarica	39	16	56	72	14	15	Pucon 2	Pucon	39	18	13	72	2	48	16,6
Villarica AR422	Villarica	39	16	56	72	14	14	Ruta Villarica-Pucón A	Villarica	39	17	52	72	8	22	9,665
Villarica_R/E Entel AR4	Villarica	39	16	56	72	14	15	RPA Los Calabozos B	Pucón	39	19	22	71	56	46	25,5
Villarica	Villarica	39	16	56	72	14	15	Alto del Miranda	Pitrufuén	39	9	54	72	20	0	15,4
Curarrehue AR617	Curarrehue	39	21	28	71	35	59	C°. Redonda AR363	Pucón	39	18	1	71	45	42	15,362
Villarica	Villarica	39	16	56	72	14	15	C°. Redonda	Pucón	39	15	53	71	42	32	45,5
Villarica AR422	Villarica	39	16	56	72	14	14	Lastaria AR379	Loncoche	39	19	11	72	40	55	38,721
R. Pucón-Caburgua AF	Pucón	39	18	26	71	53	46	Pucón R/E AR423	Pucón	39	16	20	71	58	13	7,488
Villarica	Villarica	39	16	56	72	14	15	Pucón_AR423	Pucón	39	16	20	71	58	13	
Centro Sky Villarica _A	Pucón	39	19	12	71	57	41	Pucón_AR423	Pucón	39	16	20	71	58	13	5,4
Loncoche R/E Entel	Loncoche	39	22	11	72	37	49	Lastaria AR379	Loncoche	39	19	11	72	40	55	7,123
Villarica_R/E Entel AR4	Villarica	39	16	56	72	14	15	Ruta Villarica Licanray	Villarica	39	23	10	72	12	53	11,7
Valle Perdida	Toltén	39	8	24	72	55	35	Lastaria_AR379	Loncoche	39	19	11	72	40	55	29,2
Valle Perdida AR365	Toltén	39	8	24	72	55	35	Teodoro Schmidt_AR	Teodoro Schr	38	59	41	70	7	2	23,11
La Paz	Loncoche	39	25	22	72	40	35	Lastaria	Loncoche	39	19	11	72	40	55	11,8
Lanco CAT	Lanco	39	26	57	72	46	17	Lastaria_AR379	Loncoche	39	19	11	72	40	55	16,3
Calquenco LA380	Mariquina	39	25	44	72	53	40	Lastaria_AR379	Loncoche	39	19	11	72	40	55	21,2
Licanray PCS	Villarica	39	28	35	72	8	46	Licanray ENTEL	Villarica	39	28	32	72	9	6	1,7

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 8 Radioestaciones de ENTEL



Fuente Ingeniería Mazzei

Figura N° 4 Fibra óptica sur ENTEL

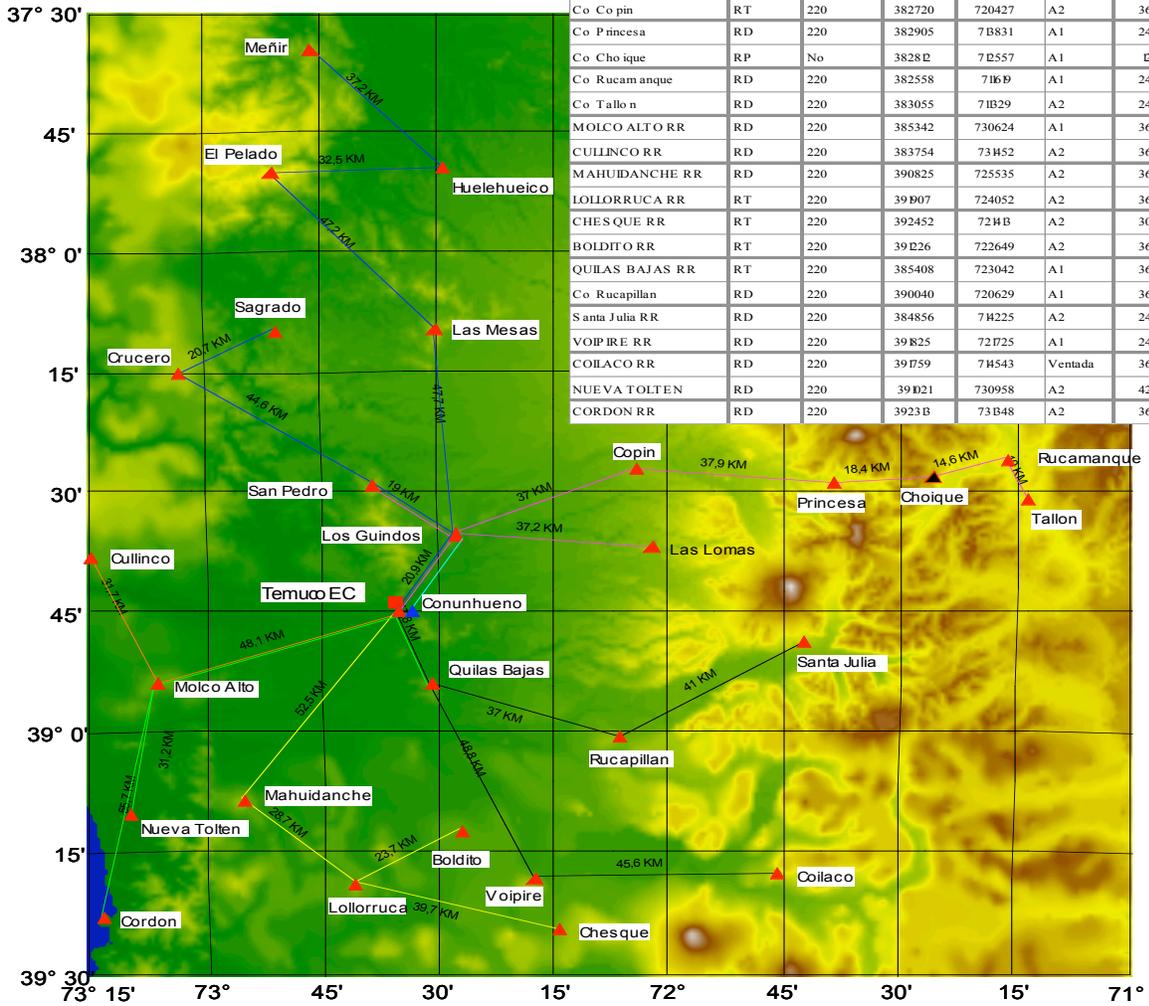
CTR Compañía de Telecomunicaciones Rurales

CTR tiene sus oficinas centrales en Temuco. Cuenta con una red de microondas especialmente diseñada para suministrar servicios de telecomunicaciones rurales.

En la Figura N° 5 se muestra el tramo de su red correspondiente a la Región IX.

RED CTR ZP45-TEMUCO

Repetidor	Equipo	Energía	Latitud	Longitud	Type	Height
TEMUCO EC	EC	220	384404	723533	A2	2
CONUNHUENO	RT	220	384509	723502	A1	30
LOS GUINDOS	RD	220	383524	722746	A2	36
SAN PEDRO RR	RT	220	38294	72384	A2	36
CRUCERO RR	RD	220	38358	7303B	A2	36
SAGRADO RR	RD	220	380955	72506	A2	36
LAS MESAS RR	RT	220	380941	723022	A2	36
EL PELADO RR	RD	220	37500	72508	A2	36
HUELEHUEICO RR	RT	Solar	374930	722902	A2	36
MEÑIR RR	RD	Solar	373437	724603	A2	36
Co Las Lomas	RT	220	383702	72025	A2	36
Co Copin	RT	220	382720	720427	A2	36
Co Princesa	RD	220	382905	71831	A1	24
Co Choique	RP	No	38282	72557	A1	2
Co Rucamanque	RD	220	382558	7169	A1	24
Co Tallon	RD	220	383055	71829	A2	24
MOLCO ALTO RR	RD	220	385342	730624	A1	36
CULLINCO RR	RD	220	383754	73452	A2	36
MAHUIDANCHE RR	RD	220	390825	725535	A2	36
LOLORRUCA RR	RT	220	390907	724052	A2	36
CHESQUE RR	RT	220	392452	72418	A2	30
BOLDITO RR	RT	220	39026	722649	A2	36
QUILAS BAJAS RR	RT	220	385408	723042	A1	36
Co Rucapillan	RD	220	390040	720629	A1	36
Santa Julia RR	RD	220	384856	718225	A2	24
VOIPIRE RR	RD	220	39825	72025	A1	24
COILACO RR	RD	220	390759	71543	Ventada	36
NUEVA TOLTEN	RD	220	39021	730958	A2	42
CORDON RR	RD	220	3923B	73B48	A2	36



Fuente: CTR

Figura N° 5

3.2 Demanda de servicios de conectividad de banda ancha

La estimación de la demanda por los servicios de acceso de banda ancha para las localidades de la IX Región, se segmentó en los grupos siguientes:

- Hogares,
- Empresas (micro, pequeña, mediana y grande)
- Municipalidades e instituciones de gobierno
- Establecimientos educacionales,
- Establecimientos de atención médica (postas, centros médicos de atención rural y consultorios).

Para la determinación de la demanda de los hogares se consideró las localidades con veinte o más hogares, según los antecedentes del censo del año 2002 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la Encuesta CASEN 2003.

3.2.1. Demanda de hogares

Como antecedentes básicos se utilizaron las proyecciones de población por comunas del INE a nivel nacional en forma anual para el período 2003 – 2015, de acuerdo a los datos del Censo 2002.

En la proyección de hogares por comunas y localidades estos consultores consideraron como datos iniciales los hogares por comunas y localidades del Censo 2002 a los cuales se aplican las tasas de crecimiento anual de la población por comunas utilizadas por el INE.

Las tasas de crecimiento anual de la población de cada comuna se aplican a las todas las localidades que conforman la misma comuna. Ver en el ANEXO III archivo Excel “Evaluación Conectividad IX Región”, en las hojas “Población por comuna” y “Hogares por localidad”.

Modelo de proyección de demanda

Para la proyección de la demanda se utilizó el modelo desarrollado en el estudio “Bases de licitación FDT 2003” elaborado por SUBTEL:

$$Demanda Potencial = (1 + Precio mensual / Gasto en Internet Banda Ancha)^{\eta} \times N^{\circ} \text{ hogares}$$

Donde η = Elasticidad precio de la demanda

Luego de estimar la demanda potencial de hogares en cada localidad se agrega un acceso a Internet Banda Ancha para una Junta de Vecinos por localidad.

En la estimación de la demanda se utilizan los siguientes antecedentes:

- Ingresos promedio de hogares por comunas según Encuesta CASEN 2003.
- Indicador Social por localidad.
- Proporción del ingreso de los hogares que se gasta en Internet Banda Ancha: 6%.
- Elasticidad precio de la demanda: - 4 (Estudio Fritis & Kester).
- Servicio para hogares: Acceso de Banda Ancha a 256 Kbps.
- Sobre suscripción 1 : 10.
- Precio del servicio Internet Banda Ancha a 256 Kbps, proyectado a 5 años en base a valores actuales de mercado en Santiago:
 - Año 2007 \$ 18.000 mensuales
 - Año 2008 \$ 16.000 mensuales
 - Año 2009 \$ 14.000 mensuales
 - Año 2010 \$ 12.000 mensuales
 - Año 2011 \$ 10.000 mensuales
- Incremento anual de ingresos en los hogares desde el año 2004 a 2011 según el cuadro N° 9:

Incremento de ingresos en hogares

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Tasa anual	3%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	3%

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Cuadro N° 9

Los ingresos de los hogares en las localidades se estimaron a partir de los antecedentes de ingresos promedio por comunas de la Encuesta CASEN 2003 y en función del indicador social por localidad desarrollado en el estudio “Bases de licitación FDT 2003”.

El modelo proyectó los ingresos por hogar en cada comuna y localidad, y luego con los antecedentes ya indicados se obtuvo la proyección de la demanda por Internet Banda Ancha de hogares por localidad en el período 2005 – 2011. A esta demanda se agrega un acceso Internet Banda Ancha para una Junta de Vecinos u otra institución de carácter social por localidad.

3.2.2. Demanda de empresas

En la proyección de demanda de las empresas, se usaron antecedentes históricos del Servicio de Impuestos Internos que contiene una clasificación de las empresas por tamaño y ubicaron geográfica a nivel de comuna hasta el año 2005.

Con estos antecedentes se realizó una proyección de la demanda de empresas por acceso a Internet Banda Ancha para el período 2006 – 2011 de acuerdo a las

siguientes tasas de crecimiento según el tipo de empresa, que se muestra en el cuadro N° 10:

Crecimiento de empresas

	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Tasa anual (2006 - 2011)	2,5%	2,5%	2,0%	1,0%

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Cuadro N° 10

Se ha supuesto que las microempresas se distribuyen por localidad dentro de la comuna respectiva según la distribución de hogares en su comuna. El servicio para este segmento de mercado es un acceso de Banda Ancha con una velocidad de 256 Kbps con sobre suscripción de 1 : 10. También se ha considerado que el 50% de la microempresa se superpone con el número de hogares, ya que muchas microempresas se encuentran instaladas en el hogar y utilizan infraestructura computacional común.

Para las pequeñas y medianas empresas se considera que se encuentran en la ciudad cabecera de la comuna. El servicio es un acceso de Banda Ancha a 512 Kbps con sobre suscripción de 1 : 10 y el 100% de las empresas estará conectada.

La gran empresa también se localiza en la ciudad cabecera de la comuna. El servicio es un acceso de Banda Ancha a 2 Mbps dedicado, sin sobre suscripción, y todas las empresas se conectarán.

3.2.3 Demanda de Municipalidades e instituciones de Gobierno, establecimientos educacionales y establecimientos de atención médica.

Se realizó una encuesta a través de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la IX Región dirigida a las municipalidades para que informaran las necesidades de conectividad de banda ancha tanto de las mismas municipalidades como de establecimientos educacionales y de atención médica. Con estos antecedentes se realizó la estimación de demanda por accesos a Internet de Banda Ancha de dichas instituciones. También se ha supuesto que sus demandas se satisfacen el primer año del proyecto.

Los tipos de accesos considerados son:

- Municipalidades e instituciones de Gobierno, 2 Mbps dedicado. Las municipalidades están en las ciudades cabeceras de comunas y las instituciones de Gobierno en sus respectivas localidades.
- Establecimientos educacionales:

- Hasta 20 alumnos: 512 Kbps con sobre suscripción de 1 : 10.
- De 21 a 100 alumnos: 1 Mbps con sobre suscripción de 1 : 10.
- Con más de 100 alumnos: 2 Mbps dedicado.

Todos los establecimientos educacionales se consideran en sus localidades.

- Establecimientos de atención médica (Postas rurales): 256 Kbps con sobre suscripción de 1 : 10. La ubicación corresponde a sus respectivas localidades.

3.2.4 Resumen de resultados

Con la metodología descrita se estimó la proyección de demanda por accesos a Internet Banda Ancha de los grupos de segmentados según las velocidades de acceso indicadas en cada grupo, para el período comprendido entre los años 2006 y 2011. A estas proyecciones se les restó la demanda satisfecha al año 2006 llegando a determinar la demanda incremental en el período 2006-2011.

En esta demanda no se incluyen las ciudades de Temuco, la parte de la ciudad de Temuco de Padre Las Casas, Pucón, Villarrica, Angol y Victoria por constituir el grupo de ciudades grandes que tienen solución técnica a través de ADSL, sin embargo la red puede atender parte de la demanda de estas ciudades.

La demanda incremental total proyectada por año se indicada en el cuadro N°11:

Accesos incrementales a Internet Banda Ancha

Total IX Región	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Accesos a Internet B.A.	13.372	15.255	19.895	26.131	34.527	45.839

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Cuadro N° 11

La proyección de demanda incremental por accesos de Internet banda Ancha resumida por comuna, segmento de mercado y velocidades se presenta en el cuadro N° 12, siguiente.

De las cifras de demanda en detalle se observa que más del 94 % de los accesos a Internet corresponde a la velocidad de 256 Kb que está conformado por hogares, microempresas y postas rurales, de estos segmentos el más relevante corresponde a los hogares cuya demanda es sensible al precio del servicio.

Al analizar las cifras de demanda incremental totales por año, la demanda crece desde 15.255 accesos en el año 2007 a 45.839 accesos en el año 2011, lo que representa un aumento de 200%.

Los precios del servicio a 256 Kb para el mismo período 2007 – 2011 disminuye de \$ 18.000 a \$ 10.000 lo que representa una baja de 44%, variación que impacta

directamente en la demanda de los hogares que es la principal componente de esta velocidad.

Accesos incrementales a Internet Banda Ancha por comunas, segmento de mercado y velocidad

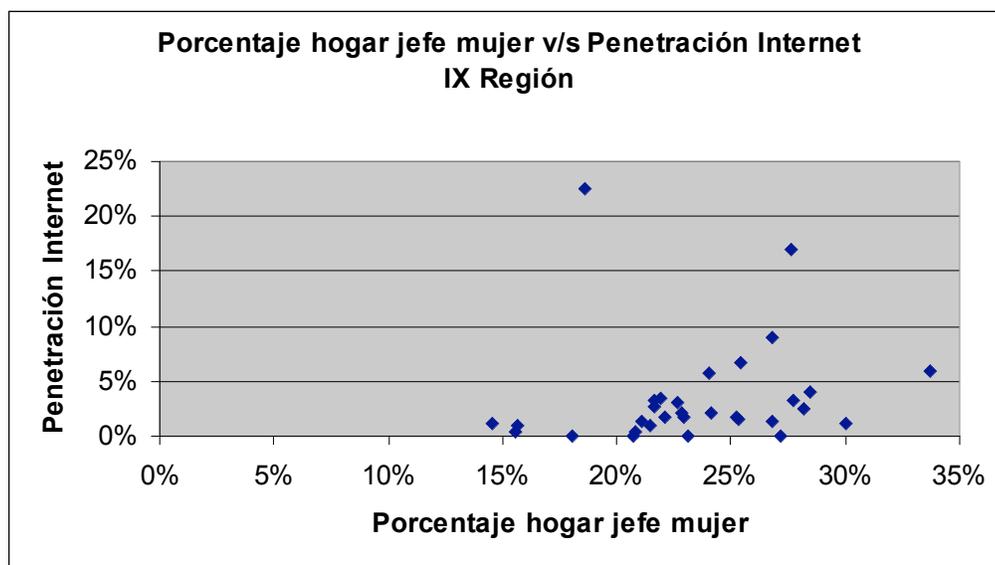
IX Región	Año 2007					Año 2008					Año 2009					Año 2010					Año 2011				
	Hogares 50% Micro empresas Postas	Pymes Escuelas hasta 20 alumnos	Escuelas de 21-100 alumnos	Municipal Gran emp. Escuelas más 100 alumnos	Total	Hogares 50% Micro empresas Postas	Pymes Escuelas hasta 20 alumnos	Escuelas de 21-100 alumnos	Municipal Gran emp. Escuelas más 100 alumnos	Total	Hogares 50% Micro empresas Postas	Pymes Escuelas hasta 20 alumnos	Escuelas de 21-100 alumnos	Municipal Gran emp. Escuelas más 100 alumnos	Total	Hogares 50% Micro empresas Postas	Pymes Escuelas hasta 20 alumnos	Escuelas de 21-100 alumnos	Municipal Gran emp. Escuelas más 100 alumnos	Total	Hogares 50% Micro empresas Postas	Pymes Escuelas hasta 20 alumnos	Escuelas de 21-100 alumnos	Municipal Gran emp. Escuelas más 100 alumnos	Total
	256 Kb	512 Kb	1 Mb	2 Mb		256 Kb	512 Kb	1 Mb	2 Mb		256 Kb	512 Kb	1 Mb	2 Mb	Total	256 Kb	512 Kb	1 Mb	2 Mb	Total	256 Kb	512 Kb	1 Mb	2 Mb	Total
Temuco	1.134	0	0	0	1.134	1.456	0	0	0	1.456	1.846	0	0	0	1.846	2.336	0	0	0	2.336	2.952	0	0	0	2.952
Carahue	577	35	0	0	612	756	42	0	0	798	1.007	52	0	0	1.059	1.349	66	0	0	1.415	1.832	85	0	0	1.917
Cunco	420	24	1	0	446	556	29	1	0	587	746	36	1	0	784	1.006	45	1	0	1.053	1.369	58	1	0	1.429
Curarehue	124	2	1	4	131	164	3	1	4	172	226	4	1	4	235	311	5	1	4	321	429	7	1	4	441
Freire	451	41	11	5	508	587	49	12	5	653	784	60	13	5	862	1.069	76	15	5	1.165	1.483	98	17	5	1.603
Galvarino	263	27	9	1	300	351	32	9	1	393	453	38	9	1	501	604	47	9	1	661	792	59	9	1	861
Gorbea	489	50	1	1	522	612	60	1	1	675	813	74	1	1	890	1.082	93	1	1	1.178	1.453	120	1	1	1.576
Lautaro	964	74	18	1	1.057	1.281	88	20	1	1.390	1.712	108	23	1	1.844	2.285	135	27	1	2.448	3.045	172	32	1	3.250
Loncoche	630	53	9	1	693	827	62	9	1	899	1.098	75	9	1	1.183	1.451	93	9	1	1.554	1.947	117	9	1	2.074
Melipeuco	106	8	8	2	124	141	9	8	2	160	188	10	8	2	208	252	12	8	2	274	343	14	8	2	367
Imperial	859	45	0	0	905	1.138	54	0	0	1.193	1.512	67	0	0	1.590	2.022	85	0	0	2.108	2.712	109	0	0	2.822
Cholchol	120	0	0	0	120	175	0	0	0	175	248	0	0	0	248	349	0	0	0	349	487	0	0	0	487
Padre Las Casas	542	0	0	0	542	742	0	0	0	742	999	0	0	0	999	1.357	0	0	0	1.357	1.853	0	0	0	1.853
Perquenco	137	22	1	0	161	182	27	1	0	211	249	33	1	0	284	335	42	1	0	379	460	54	1	0	516
Pitrufquén	851	66	7	1	926	1.117	80	8	1	1.207	1.480	99	9	1	1.590	1.954	125	10	1	2.091	2.562	161	11	1	2.756
Pucón	353	0	0	0	353	467	0	0	0	467	622	0	0	0	622	835	0	0	0	835	1.119	0	0	0	1.119
Saavedra	189	21	0	0	210	244	25	0	0	269	331	31	0	0	362	447	39	0	0	486	613	50	0	0	683
Teodoro Schmidt	436	40	5	3	485	577	46	5	3	632	768	55	5	3	832	1.023	67	5	3	1.099	1.375	84	5	3	1.468
Toltén	245	29	0	0	273	322	35	0	0	356	423	43	0	0	465	567	54	0	0	620	760	69	0	0	828
Vitacón	496	38	1	0	536	657	46	1	0	705	896	57	1	0	945	1.202	72	1	0	1.276	1.636	93	1	0	1.731
Villanca	803	0	0	0	803	1.063	0	0	0	1.063	1.401	0	0	0	1.401	1.863	0	0	0	1.863	2.471	0	0	0	2.471
Angol	184	0	0	0	184	230	0	0	0	230	296	0	0	0	296	385	0	0	0	385	494	0	0	0	494
Collipulli	615	57	7	0	679	810	69	8	0	887	1.078	85	9	0	1.172	1.437	107	11	0	1.555	1.922	137	13	0	2.072
Curacautín	638	56	0	0	694	825	68	0	0	893	1.077	84	0	0	1.161	1.413	106	0	0	1.519	1.862	136	0	0	1.996
Ercilla	220	3	3	4	230	297	4	3	4	308	396	5	3	4	408	523	6	3	4	536	692	8	3	4	707
Lonquimay	274	18	9	5	306	357	20	9	5	391	474	23	9	5	511	642	28	9	5	684	856	34	9	5	904
Los Sauces	150	13	0	0	163	192	16	0	0	208	255	20	0	0	275	337	25	0	0	362	454	32	0	0	488
Lumaco	231	26	2	1	260	302	31	2	1	336	402	38	3	1	444	528	48	4	1	581	700	62	5	1	768
Purén	311	51	10	1	373	406	60	10	1	477	524	73	10	1	608	698	91	10	1	800	929	115	10	1	1.055
Renaco	224	6	0	0	230	299	7	0	0	306	395	9	0	0	404	534	11	0	0	545	722	14	0	0	738
Traiguén	847	80	3	0	930	1.089	97	4	0	1.190	1.385	120	5	0	1.510	1.760	151	6	0	1.917	2.232	194	7	0	2.433
Victoria	366	0	0	0	366	467	0	0	0	467	603	0	0	0	603	776	0	0	0	776	1.003	0	0	0	1.003
Total IX Región	14.227	890	108	30	15.255	18.687	1.064	114	30	19.895	24.675	1.304	122	30	26.131	32.730	1.634	133	30	34.527	43.577	2.087	145	30	45.839

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 12

3.3 Consideraciones de género.

Dentro del estudio se examinaron todos los parámetros que puedan ser atingentes al género (femenino/masculino) y que puedan significar algún tipo de discriminación que afecten al género femenino. Del análisis de los datos proporcionados por la encuesta CASEN 2000 y CASEN 2003, en las cuales se incluyó la pregunta sobre Internet, podemos apreciar que no existe una relación funcional entre el porcentaje de mujeres jefas de hogar por comuna de la IX Región y la penetración del servicio de Internet. El coeficiente de correlación de Spearman entre las mujeres jefas de hogar y la penetración de Internet es de 0,139. En la figura N° 6 se muestra la penetración de Internet versus el porcentaje de hogares jefe mujer.



Fuente: Encuesta CASEN 2000 y 2003

Figura N° 6

Se llegó a la conclusión preliminar que el uso de las telecomunicaciones en general, y de banda ancha en particular, no dependen del género. La situación de género no sería atingente al estudio de la demanda en estos anteproyectos. Para tener resultados cuantitativos se requiere efectuar un estudio especializado que incluya a una muestra representativa de cibernautas hombres y mujeres, tanto en cibercafé, hogares, escuelas y lugar de trabajo. Este estudio podría iniciarse con la ayuda de la mesa TIC de la región o a través del nuevo estudio que se realizará con la Strategic Police Research.

4.- Conjunto de soluciones técnicas

Introducción

En el presente capítulo estos consultores han elaborado un conjunto de soluciones técnicas de banda ancha que permitan satisfacer la demanda de hogares, empresas, instituciones de gobierno, establecimientos educacionales, asistenciales y sedes sociales, optimizando el costo de operación y de inversión en el horizonte de evaluación del estudio en las provincias de Malleco y Cautín, en la IX Región considerando localidades con más de 20 hogares.

Metodología utilizada

Se elaboró una planilla Excel con la comuna, localidad con su coordenada geográfica, el ícono representativo en el mapa de la demanda (Escuela, posta, consultorio, liceo, municipalidad, sede social, comercio, etc.).

Toda la información georreferenciada se importó con el software GPS Trackmaker Profesional para dejarlo sobre el mapa de la IX Región. Cabe señalar que la demanda con sus coordenadas geográficas, informadas por los municipios y la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la IX Región quedó incorporada en el mapa. En los casos en que no se recibió información completa se realizó una búsqueda de la ubicación geográfica de las localidades mediante el listado de nombres geográficos del Instituto Geográfico Militar, que entregó información con una precisión de hasta un minuto. El listado completo de las localidades y demanda específica informada se adjunta en el ANEXO I. Tanto las necesidades verbalmente informadas como la proyectada se incorporó al mapa lo que permitió considerarlas en el diseño de la red.

El diseño de los anteproyectos técnicos consideró el grado de dispersión de las localidades, el tráfico proyectado, la capacidad real que tienen las diversas tecnologías, tanto en acceso como transporte de señales de banda ancha. Se excluyó las soluciones que contemplan construir planta externa telefónica para proveer servicio de banda ancha con XDSL, debido a lo costosa, lenta de instalar, lo disperso de la población, frente a las nuevas tecnologías inalámbricas de banda ancha en las zonas rurales.

Se ha considerado dentro de las tecnologías de acceso al usuario de banda ancha las tecnologías WiMax con estándar 802.16d, en bandas licenciadas de 3,6 - 3,7 GHz, y tecnologías propietarias en 5,4 / 5,8 GHz para sistemas de backhaul con redes en malla en las zonas aisladas de baja y mediana densidad de usuarios y también en la banda de 2,4 GHz para acceso WiFi de corto alcance a usuarios con computadores portátiles, móviles y fijos, con el estándar 802.11 b/g. El número de sectores de la estación base depende del número de usuarios en la zona a cubrir.

El empleo de fibra óptica se ha dejado exclusivamente para conectar las estaciones bases y nodos de acceso cuando el caudal de datos supera la capacidad de los enlaces WiMax y donde la distancia a la red troncal de los concesionarios de servicio intermedio lo amerita.

4.1.- Soluciones de acceso de banda ancha

Se ha considerado dos formas de acceso para los usuarios de banda ancha, la gran mayoría con soluciones de acceso terrestres. Se ha preferido la instalación de un sistema inalámbrico terrestre para extender la cobertura a zonas muy aisladas, antes que instalar tecnologías satelitales en la IX Región.

Si bien en muchas de las localidades del estudio existe planta externa telefónica, esta no ha sido diseñada para soportar un gran ancho de banda con estándares del tipo VDSL y ADSL2+ . Por otra parte, la desagregación de la red en los permisionarios de servicio limitado de televisión por cable y en las compañías telefónicas no es fluida para que terceros negocien con estos operadores, en vista de lo cual estos consultores han preferido utilizar tecnologías de radio debido a que el tiempo de instalación de la planta externa puede llevar años en construir y es de dudosa rentabilidad al existir un único operador en la localidad. En muchas de las localidades no existe planta externa o la compañía local no esta interesada en hacer inversiones en nueva planta externa para atender la demanda. Otro inconveniente de utilizar planta externa es el largo de la línea telefónica en las zonas rurales, que juega en contra de una mayor velocidad de datos con XDSL.

La red permite ofrecer voz sobre IP a través del computador, sin inversión adicional o mediante un terminal de acceso analógico (ATA) que convierte el protocolo IP a la señalización de la línea telefónica analógica. Este dispositivo lo puede adquirir el usuario en el mercado a un costo actual cercano a US\$ 60. Las oficinas pueden adquirir pequeños gateway para conectar su red privada de anexos telefónicos. Los servicios de voz sobre IP hacen poco uso de la red de banda ancha, pero sus paquetes requieren prioridad y baja latencia.

Servicio de Banda Ancha Terrestres

Los caudales de datos para los distintos tipos de usuarios se indican en cuadro N° 13. Es así como los hogares, postas rurales y la microempresa se ha considerado en un grupo, por el bajo tráfico promedio que generan. Tanto la PYME como los hogares, postas y microempresa tienen una sobre

suscripción de 1:10 y las grandes empresas se ha considerado con circuitos dedicados de datos.

Hogares y Empresas

Tipo de usuario	Caudal de datos en Kbps
Hogares, Postas y Microempresas	256*
PYME	512*
Gran Empresa	2.000

* Sobresuscripción 1 : 10

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 13

Para los establecimientos educacionales estos consultores han considerado tres grupos de usuarios, clasificados por el número de matrículas del establecimiento. No se ha hecho diferencia entre liceos y escuelas. Todos los establecimientos educacionales tienen una sobre suscripción de 1:10. Los caudales de datos se pueden observar en el cuadro N° 14.

Establecimientos Educacionales

N° de matrículas	Caudal de datos en Kbps
Menor o igual a 20	512
20 < M < 100	1.000
Mayor o igual a 100	2.000

Sobresuscripción 1 : 10

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 14

4.2 Topologías de red empleadas en las soluciones de acceso inalámbrico

Se han considerado tres soluciones de acceso de banda ancha terrestre que vienen a resolver el problema del acceso al usuario final.

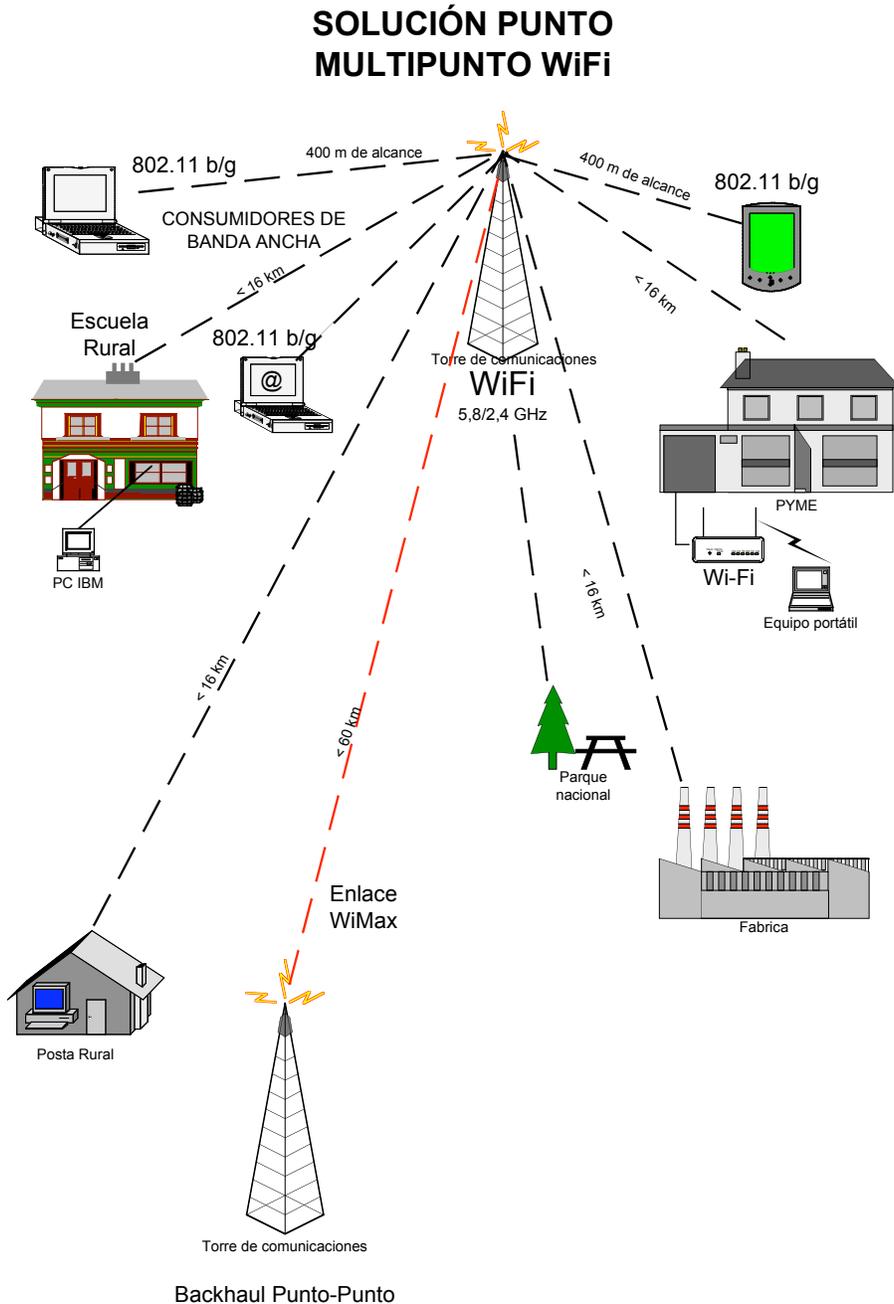
4.2.1.- Solución punto multipunto con WiFi

La tecnología WiFi se ha difundido enormemente en los últimos años y permite dar acceso a terminales inalámbricos con un reducido alcance de hasta 400 metros de distancia entre el computador personal y el punto de acceso.

Estas aplicaciones son apropiadas para pequeñas localidades rurales. Existen equipos que trabajan con tecnologías duales WiFi en 2,4 GHz y

5,4/5,8 GHz para distribución a usuarios lejanos con una distancia máxima de hasta 16 km.

Para el transporte de señales desde la estación base o gateway se utiliza generalmente radioenlaces de banda ancha en alguna banda libre de interferencias, del tipo licenciada (3,6-3,7 GHz u otras bandas más altas).



Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Figura N° 7

4.2.2.- Solución punto multipunto con WiMax

La topología punto multipunto de la figura N° 7 también puede ser con tecnología WiMax 802.16d, certificada por Forum WiMax para asegurar compatibilidad entre equipos de distintos fabricantes, ya que la versión móvil no está pensada para soluciones rurales en donde se requiere grandes alcances. Estos consultores utilizarán tecnología WiMax cuando los usuarios se encuentran dispersos en una gran zona, con un radio menor o igual a 20 km y cuando la estación base tiene que manejar un gran caudal de datos.

La tecnología WiMax en la modalidad punto multipunto puede ofrecer velocidades máximas de 26,18 Mbps con modulación 64 QAM $\frac{3}{4}$ con una frecuencia portadora TDD de 7 MHz de ancho de banda y la mitad de dicho caudal con una portadora de 3,5 MHz de ancho de banda. Se recomienda que se asignen frecuencias para los proyectos con TDD ya que la banda 3,4 a 3,6 GHz se encuentra concesionada, en cambio en la banda 3,6 a 3,7 GHz no se han otorgado concesiones WiMax.

4.2.3.- Red en Malla

Recientes desarrollos de equipos de radio permiten establecer redes en malla, compuesto por un gateway que se conecta a una puerta de datos con acceso a Internet y un conjunto de nodos que actúan de repetidores inteligentes, que permiten buscar la ruta óptima entre dos grupos de nodos, siempre que exista línea vista entre ellos. La distancia máxima lograda con las tecnologías actuales es de 16 km en la banda de 5,4/5,8 GHz.

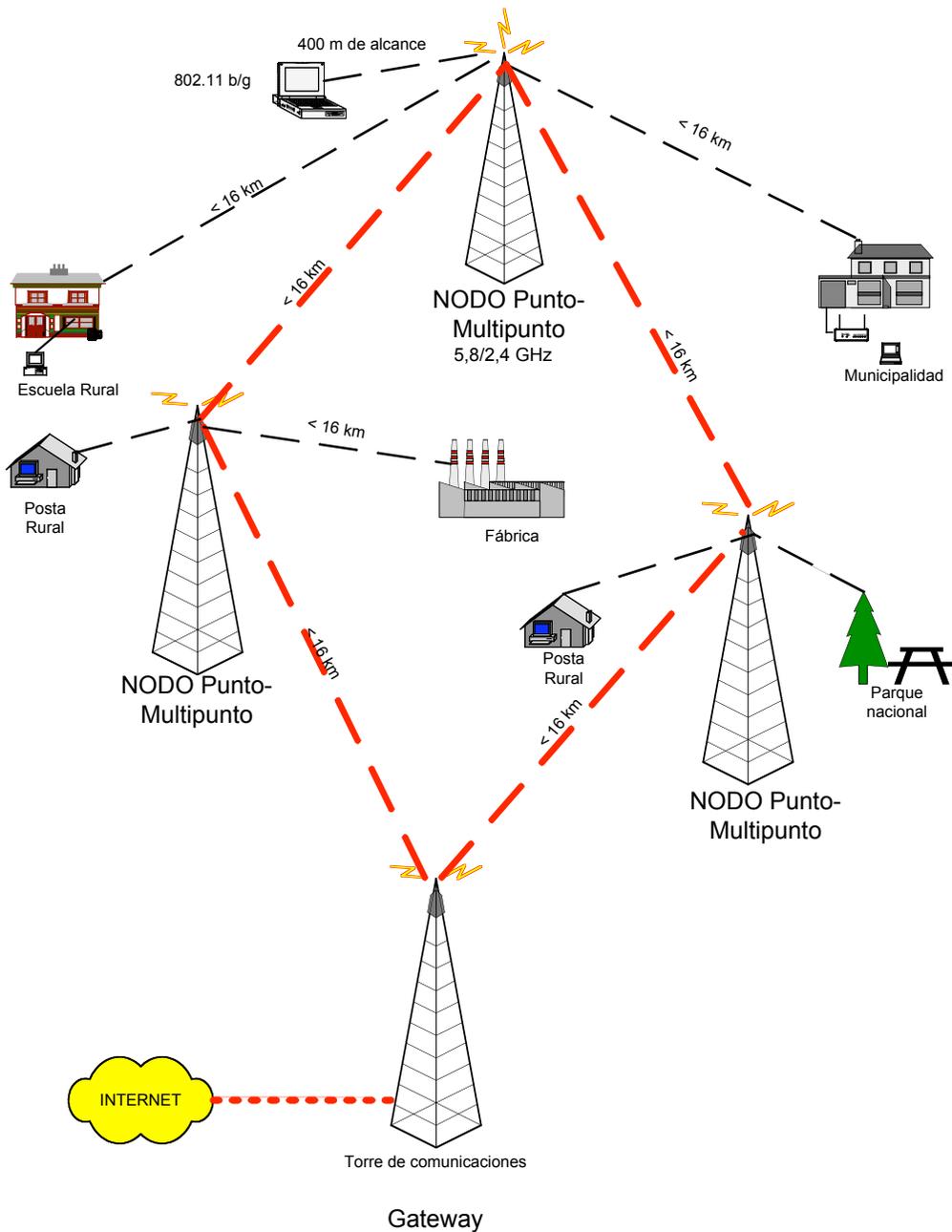
Los nodos duales pueden trabajar con WiFi en la banda de 2,4 GHz para servir a los usuarios que se encuentran hasta 400 metros de distancia del nodo, debido a los 18dBi de ganancia de la antena del nodo. También los nodos pueden atender con un protocolo propietario a usuarios hasta 16 km de distancia con línea vista. Se puede realizar una cascada de hasta seis nodos consecutivos, pero el ancho de banda disminuye en la medida que la distancia aumenta y también el número de saltos.

La solución en malla permite atender localidades donde los usuarios se encuentran dispersos en zonas con dificultades topográficas que dificultan ofrecer el servicio con una estación punto multipunto y requieren un caudal de datos menor que con la tecnología WiMax.

En la figura N° 8 se puede apreciar un diagrama con una red de tres nodos y un gateway.

Las soluciones que se implementen deben considerar equipos con calidad de servicio para poder ofrecer un servicio adecuado a usuarios empresariales, con calidad de servicio y poder dar voz sobre IP. Los accesos con WiFi en 2,4 GHz, (802.11) no ofrecerán calidad de servicio.

RED EN MALLA WiFi



Fuente: Ingeniería Mazzei

Figura N° 8

Estos consultores no consideraron soluciones de radio del tipo LMDS, por su reducido alcance, uso de frecuencias muy altas, encontrarse obsoleta técnicamente al emplear técnicas de modulación poco eficiente y ser soluciones de un alto costo.

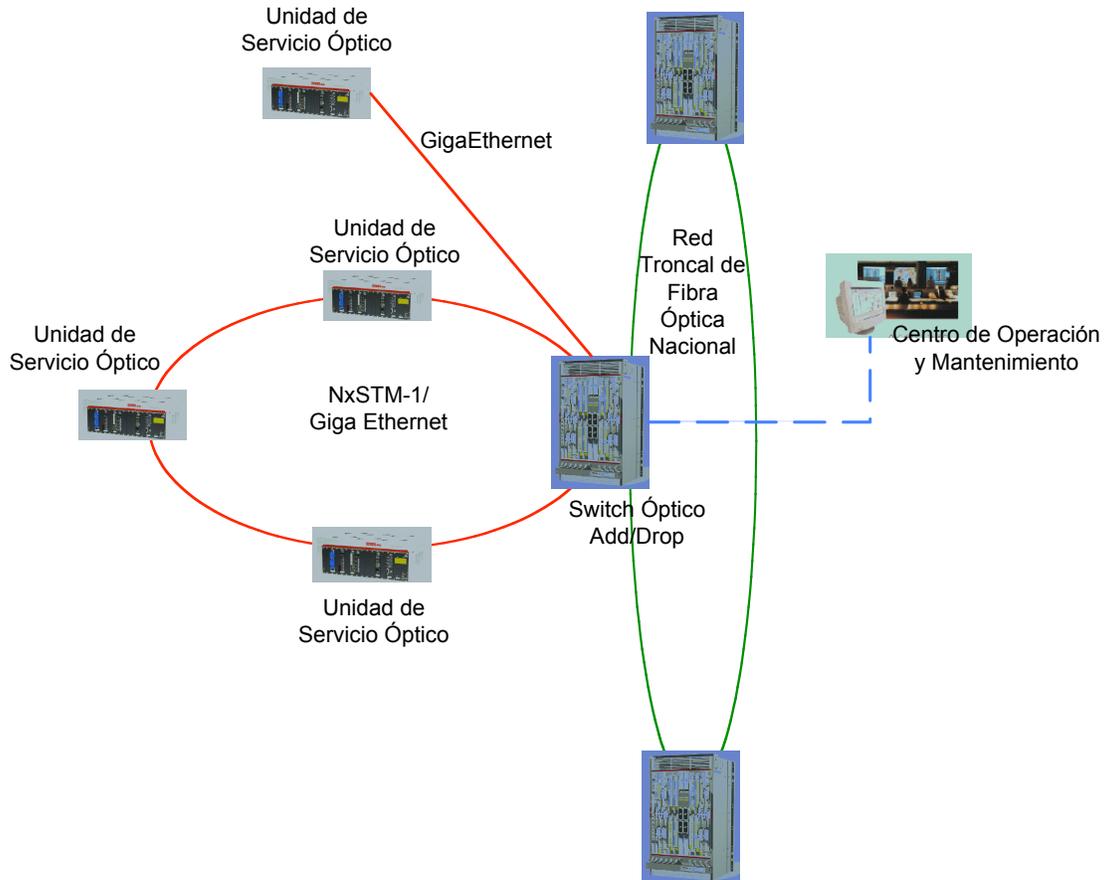
4.3.- Soluciones para el transporte de señales

Fibra óptica

En el país existen varias redes de transmisión de fibra óptica de alta capacidad, tal como se describió en el punto 3.1. Sin embargo, el alto caudal que ha resultado del presente estudio los concesionarios deberán adquirir nuevos equipos para equipar la fibra óptica que permita soportar el tráfico de banda ancha de la IX Región hacia Santiago. También no existe suficiente capacidad para algunas derivaciones de la red troncal de fibra óptica en todas las comunas aledañas donde se requiere, por lo tanto se han proyectado extensiones de la red SDH de fibra óptica a las localidades que requieren un gran ancho de banda, con un caudal de 155 MBps (STM-1) o superior. Se ha considerado redes con topología en anillo sobre el mismo cable. La capacidad mínima de una Unidad de Servicio Óptico es de 155 Mbps (STM-1). Los equipos terminales ópticos trabajarán con acceso a 10/100/1000 Ethernet, dependiendo de la capacidad requerida. Las Unidades de Servicio Óptico forman un anillo con un switch óptico Add/Drop que se conecta a la red de los concesionarios intermedios de transmisión (Ver figura N°9).

Las unidades de Servicio óptico deben estar diseñadas para trabajar en un ambiente multiprotocolo para atender las necesidades empresariales de gobierno, redes privadas virtuales, y también las necesidades de voz datos y video de la población.

TOPOLOGÍA DE RED DE FIBRA ÓPTICA



Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Figura N° 9

Radioenlaces

Para los radioenlaces punto a punto se ha utilizado en los anteproyectos equipos WiMax 802.16 versión 2004, que generalmente son con tecnología propietaria.

Se ha considerado el transporte de señales desde las unidades de servicio óptico o desde la red de algún concesionario en una localidad más cercana, con radioenlaces con tecnología WiMax en la banda de 3,6-3,7 GHz u otra banda más alta, que permite dar soluciones hasta 50 km con un caudal entre 16 Mbps y 36 Mbps con antenas de 1,2 metros de diámetro, con una portadora de 3,5 MHz de ancho de banda. Si se aumenta el diámetro de la antena se puede obtener más capacidad o distancia.

4.4.- Costos de las soluciones técnicas

4.4.1 Soluciones de acceso inalámbricas

Sistemas en malla

A continuación se indican los costos de los equipos puestos en Chile, incluido el software necesario para el funcionamiento. El valor de la instalación depende de la localidad y la altura de la torre. Estos consultores han considerado que los equipos gateway y nodos, que incluyen en su interior las antenas, se instalarían a una altura promedio de 36 metros, desde el suelo, en estructuras de metal arriostradas, algunos nodos pueden instalarse en postes de metal de 15 metros para proveer puntos de acceso WiFi en la zona urbana de la localidad. La instalación de los terminales externos de los usuarios se ubicarán en un tubo metálico con una altura máxima de 6 metros desde el suelo. Todos los equipos de radio se alimentan a través de un cable categoría 5 y no coaxial, ya que la señal de datos y alimentación fluyen por el mismo cable.

A continuación en el cuadro N° 15 se indican los precios de los equipos para redes en malla y con acceso dual a los usuarios en la banda de 5,8 GHz y WiFi en 2,4 GHz.

REDES EN MALLA 5,4/5,8 GHz

Equipo	Valor US\$	Hasta 100 T	Hasta 1000 T
Gateway	4.799		
Protector de rayo	250		
Nodo dual 5,8/2,4 GHz	3.499		
Terminal de usuario exterior	327		
Fuente de poder Gateway/Nodo	45		
Software provisión de servicio		249	999
Software de control		749	2.499

Proyección precio mayorista en Chile 2007

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 15

Estos valores son puestos en bodega en Chile.

Sistemas Punto – Multipunto WiMax

En los anteproyectos se ha considerado utilizar equipos WiMax certificados por WiMax Forum, en las localidades donde se requiere gran cobertura y capacidad. Se ha indicado el costo de la estación base por sector el que podrá ser de 90° o de 120°. Es posible instalar un sector omnidireccional

cuando existen en el área de cobertura pocos usuarios que generan poco tráfico. En este caso no se requiere el GPS para sincronizar los sectores. La licencia de software tiene un costo que es múltiplos de 100 usuarios.

Los costos de los equipos WiMax punto multipunto puestos en Chile se indican en el cuadro N° 16

SISTEMA PUNTO-MULTIPUNTO WiMax 3,6 GHz

Equipo	Valor US\$	Hasta 100 T
Estación Base por sector 90° y 120°	8.000	
Protector de rayo	250	
(GPS para sistemas con varios sectores)	3.499	
Terminal de usuario exterior	327	
Software provisión de servicio		6000

Proyección precio mayorista en Chile 2007

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 16

Sistemas Punto a Punto WiMax

Para llegar a las estaciones bases WiMax o a los Gateway de los sistemas en malla se ha considerado en algunos casos la instalación de un radioenlace WiMax en la banda 3,6 – 3,7 GHz o en bandas más altas. Las antenas son externas con un diámetro de 1,2 metros.

En el cuadro N° 17 se indica el precio del radioenlace punto a punto.

SISTEMA PUNTO A PUNTO WiMax en 3,6 GHz

Equipo	Valor US\$
2 equipos de radio	7000
2 Protectores de rayo	500
2 antenas de 1,2 metros	3000
Total radioenlace	10500

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 17

Esto valores son puestos en bodega en Chile.

El anteproyecto de la IX Región contempla la instalación de 18 radioenlaces, 24 estaciones bases WiMax, 30 Gateway, 94 Nodos y 207 Puntos de Acceso WiFi.

4.4.2.- Solución de transporte con Fibra Óptica

Se ha considerado en los anteproyectos que la instalación de los cables de fibra óptica son aéreos, para reducir los costos de instalación en ductos subterráneos.

En el primer tramo de fibra óptica va de Quitratué a Freire. El segundo tramo va desde Freire a Villarrica. El tercer tramo va desde Freire a Temuco. El cuarto tramo desde Nueva Imperial a Temuco. El quinto tramo va desde Temuco a Angol con derivación en Collipulli. Entre estos tramos hay derivaciones a lo largo del recorrido para alimentar las estaciones bases. La red completa tiene una longitud de 263,02 km. Estos tramos se conectan en las cabeceras de provincia a los concesionarios de transporte de señales de larga distancia.

En la figura N° 10, en color morado se aprecia el trazado proyectado de la fibra óptica desde Villarrica a Angol, esta red se ha proyectado con SDH.

En el anteproyectos se ha contemplado arrendar postes de las compañías eléctricas y de telecomunicaciones que disponen de infraestructura. Se ha utilizado un costo anual promedio por apoyo de UF 0,544 (FRONTEL). Los postes en la zona rural se encuentran a 70 metros de distancia aproximadamente. Por lo tanto, el costo anual promedio en apoyos es de UF 7,775 por km.

El costo de fibra óptica instalada por km es de US\$ 3.000, valor que no incluye equipos de red.

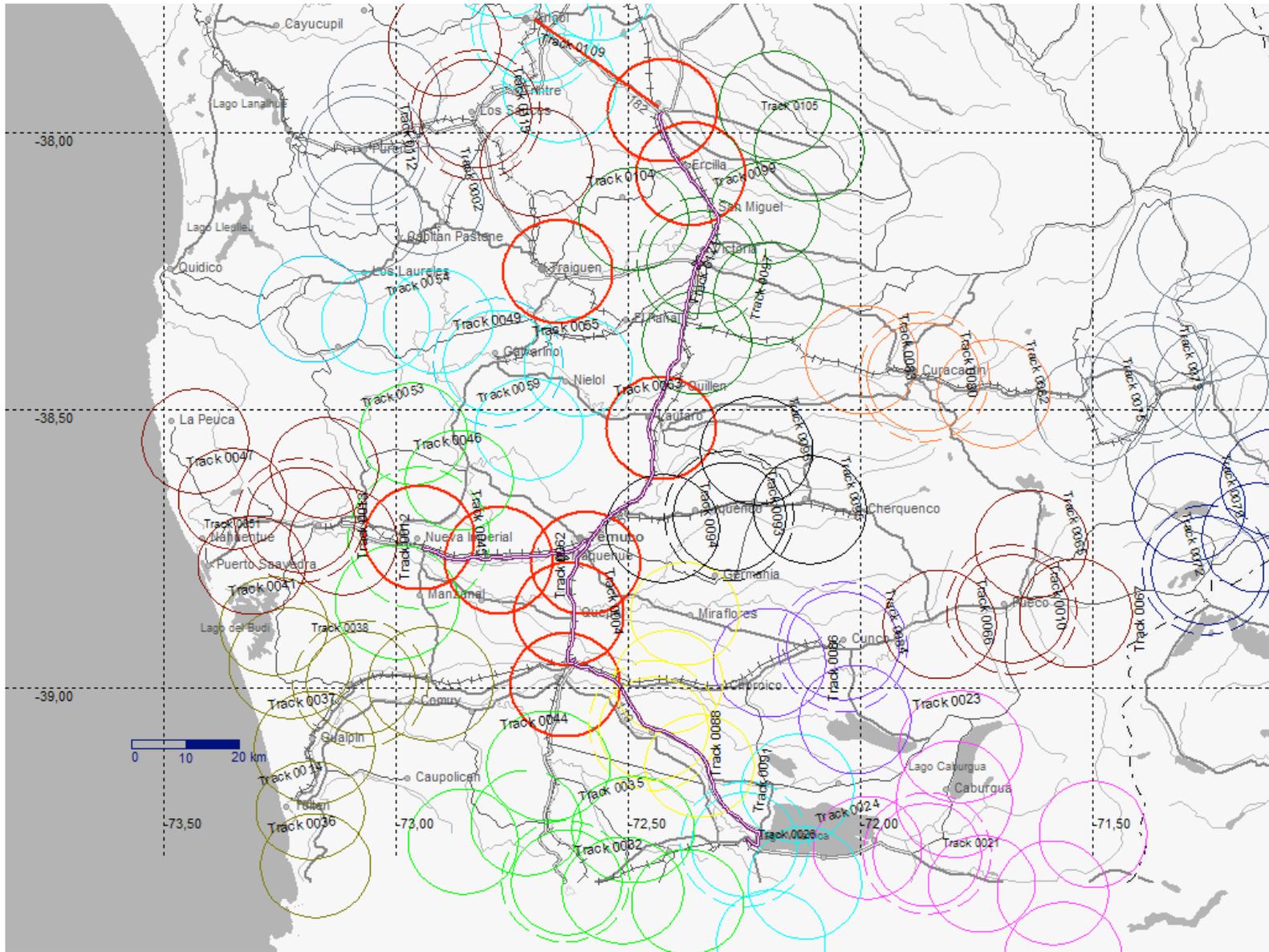


Figura N° 10

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

En el ANEXO I se indica en tablas Excel las localidades y sus coordenadas geográficas de los puntos que se encuentran en la figura N°11.

Anteproyecto de la zona Nor – Oeste de la IX Región

En el mapa de la figura N° 12 se observa la cobertura con las localidades y la demanda georreferenciada informada por la IX Región y municipios.

Anteproyecto de la zona Nor – Este de la IX Región

En el mapa de la figura N° 13 se observa la cobertura con las localidades y la demanda georreferenciada informada por la IX Región y municipios.

Anteproyecto de la zona Centro – Oeste de la IX Región

En el mapa de la figura N° 14 se observa la cobertura con las localidades y la demanda georreferenciada informada por la IX Región y municipios.

Anteproyecto de la zona Sur – Oeste de la IX Región

En el mapa de la figura N° 15 se observa la cobertura con las localidades y la demanda georreferenciada informada por la IX Región y municipios.

Anteproyecto de la zona Sur – Este de la IX Región

En el mapa de la figura N° 16 se observa la cobertura con las localidades y la demanda georreferenciada informada por la IX Región y municipios.

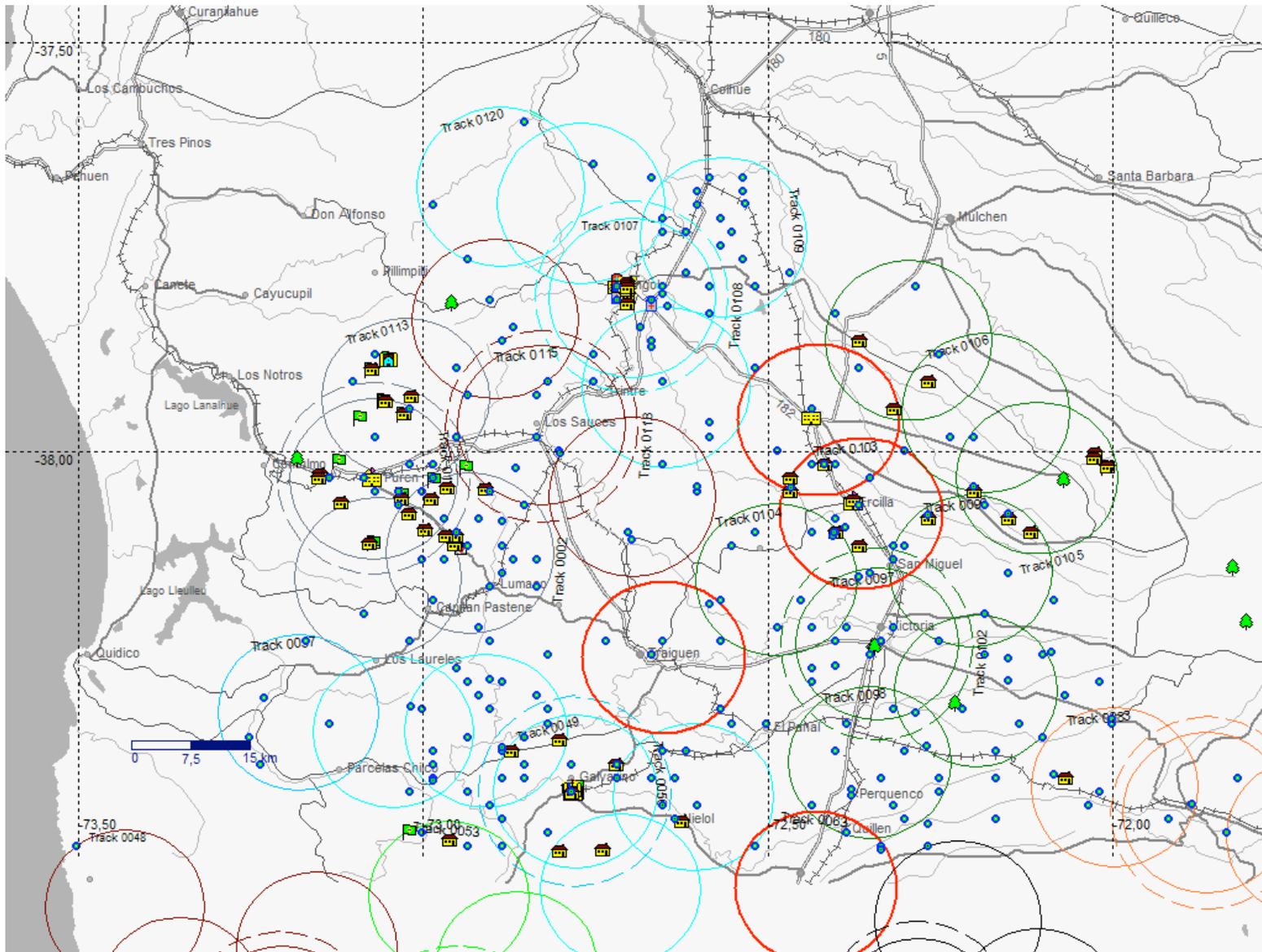
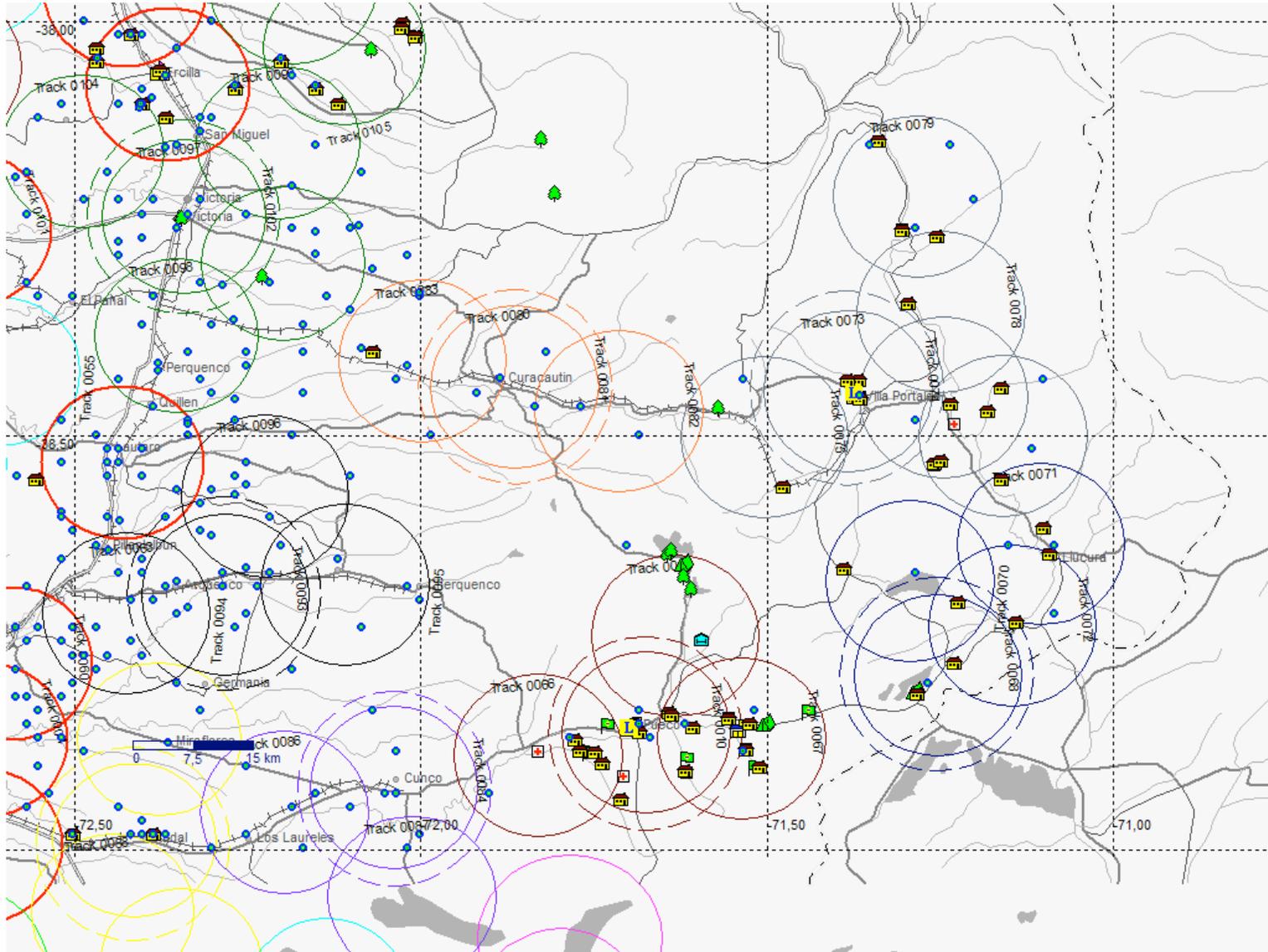


Figura N° 12

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda..



Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda..

Figura N° 13

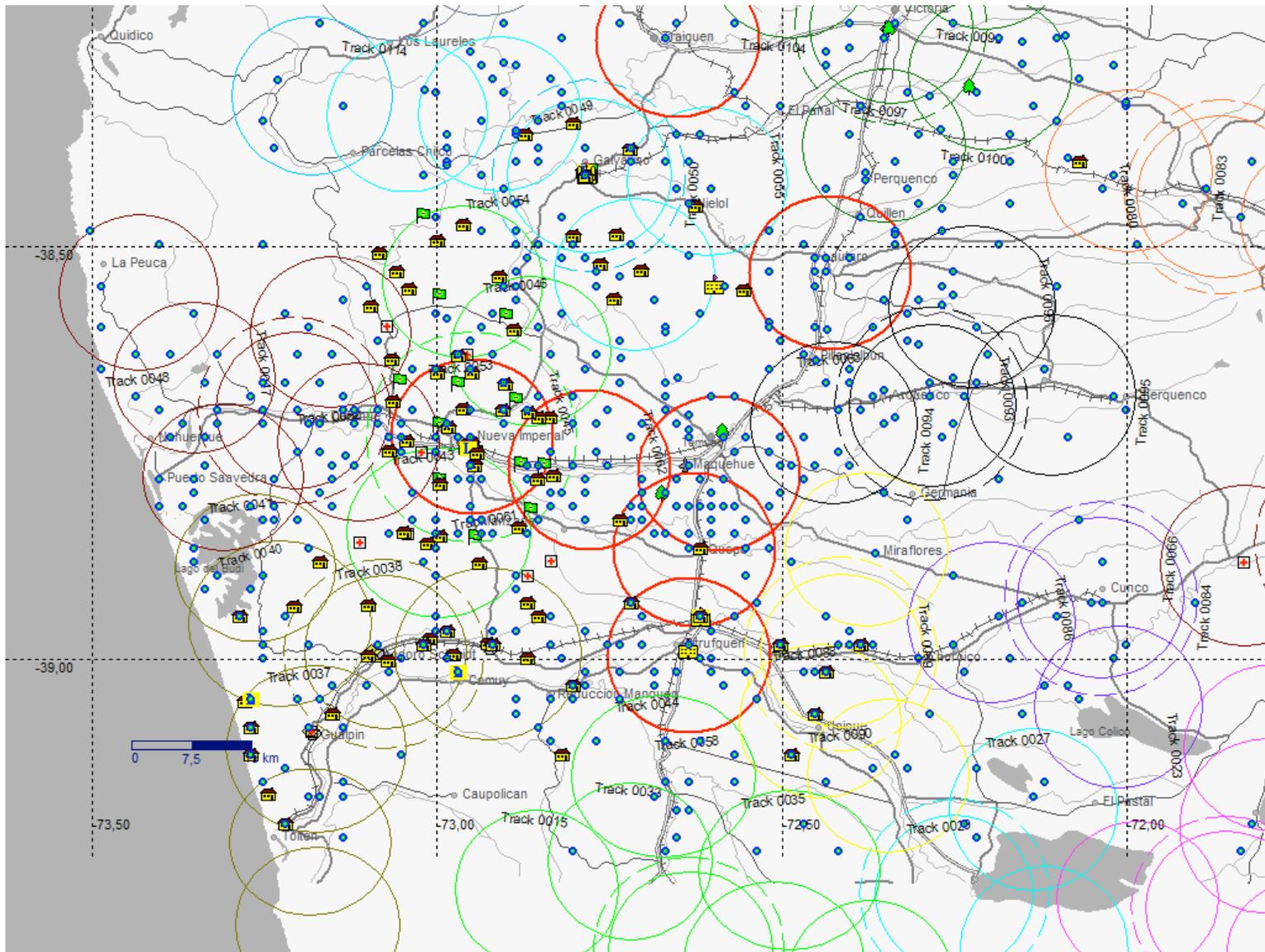
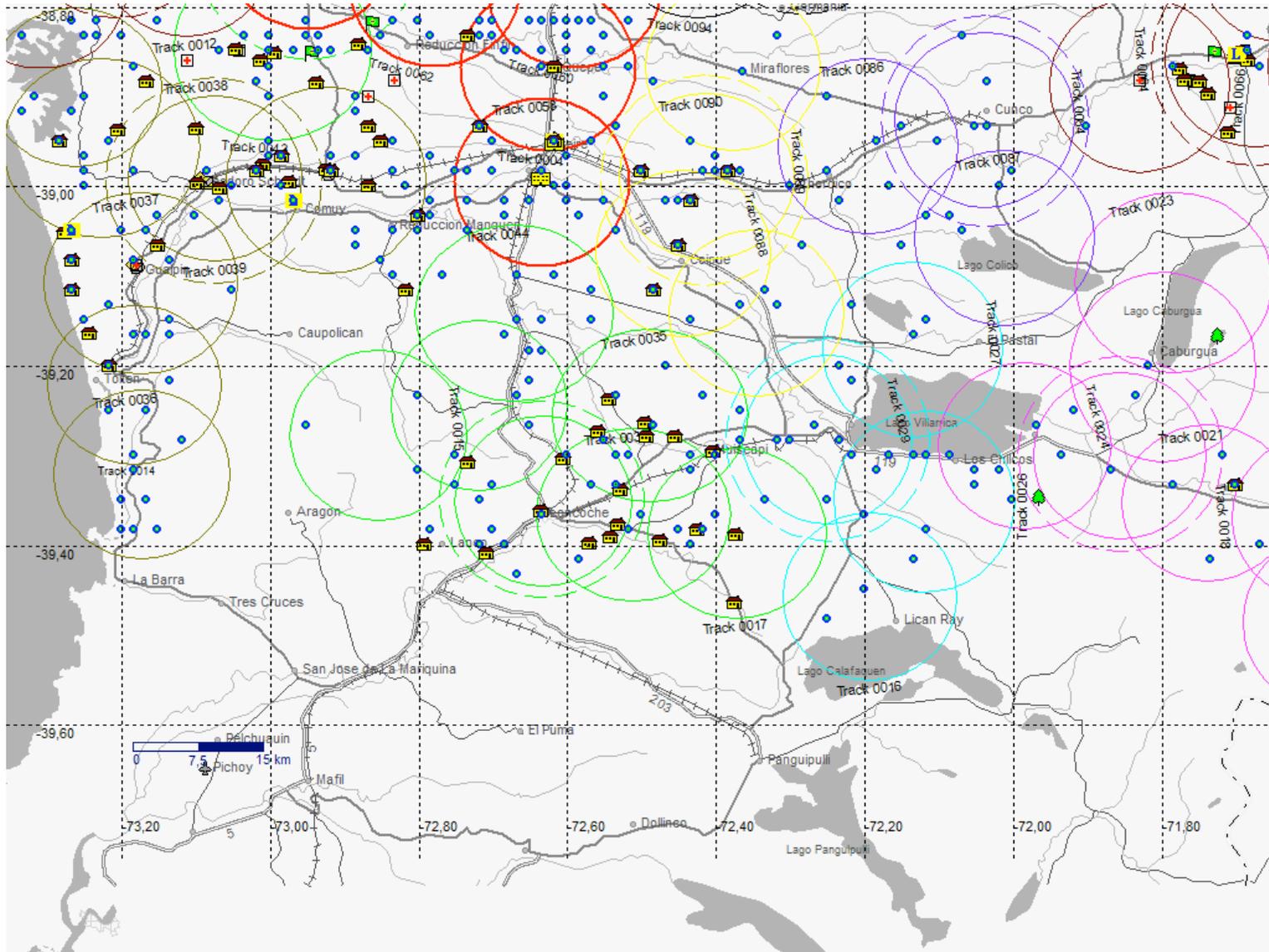


Figura N° 14

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.



Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Figura N° 15

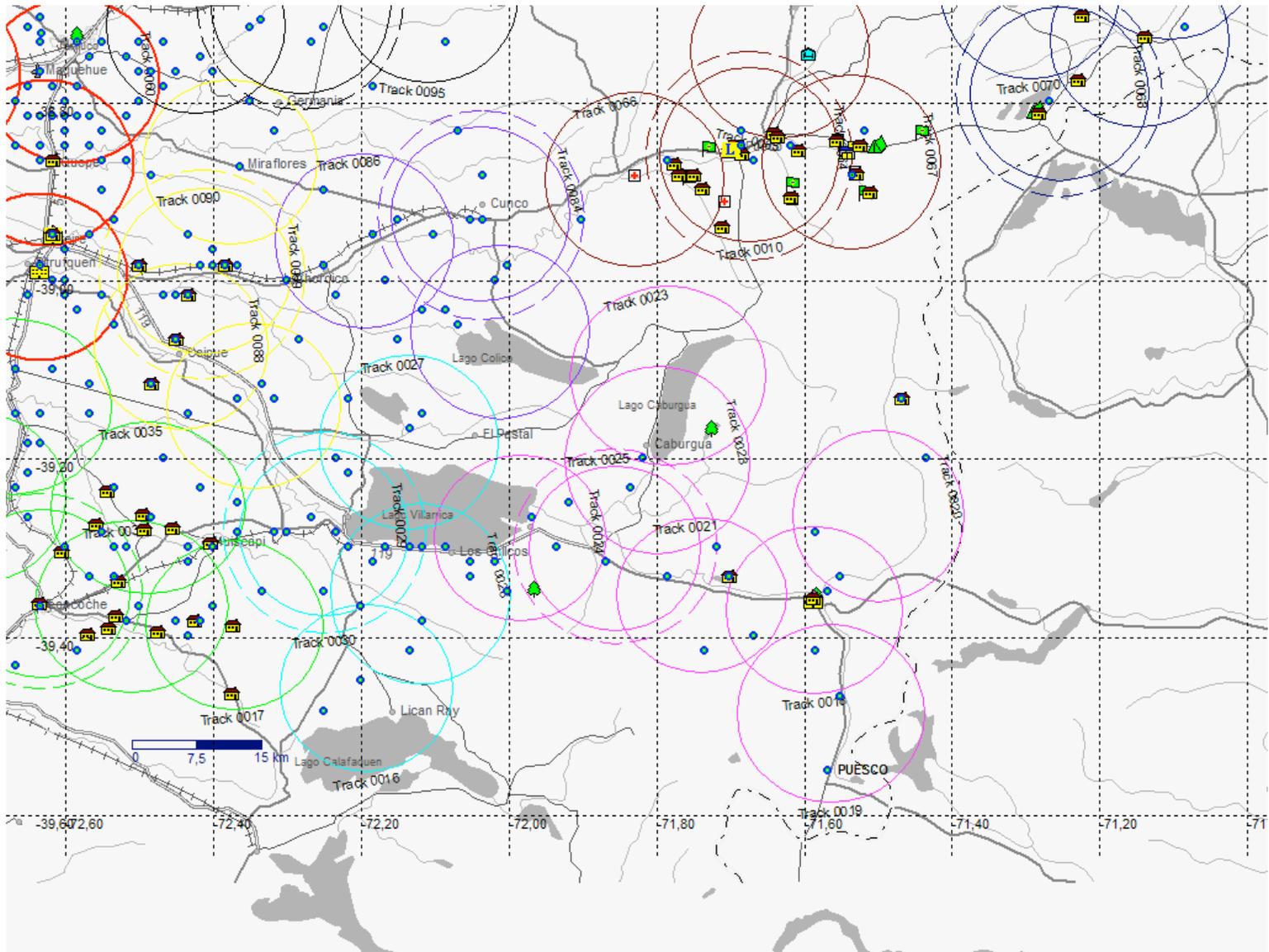


Figura N° 16

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda..

5.- Evaluación Económica de las soluciones técnicas

Se efectuó la evaluación económica del Anteproyecto de Conectividad para la IX Región en base a diseño, estructura y cuantificación de inversiones en detalle para satisfacer la demanda regional estimada según los supuestos indicados en el punto 3.2 de este informe (Demanda de servicios de conectividad de banda ancha). El horizonte de evaluación es de cinco años.

Los accesos a Internet de banda ancha esperados de satisfacer en cada año de acuerdo a las estimaciones de demanda según su velocidad de transmisión se indican a continuación en el cuadro N° 18.

Accesos incrementales a Internet B.A. según velocidad

Accesos a fin año	2007	2008	2009	2010	2011
256 Kb	14.227	18.687	24.675	32.730	43.577
512 Kb	890	1.064	1.304	1.634	2.087
1 Mb	108	114	122	133	145
2 Mb	30	30	30	30	30
Total	15.255	19.895	26.131	34.527	45.839

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Cuadro N° 18

Los precios proyectados para el período de evaluación se estimaron en base a los precios de mercado vigentes a esta fecha y según los siguientes supuestos y con tarifa plana mensual:

- Servicio de acceso a 256 Kbps., precio actual con IVA \$ 18.000/mes con una baja desde el segundo año de \$ 2.000 por año para llegar a \$10.000/mes el quinto año, lo que representa una disminución de 44%.
- Servicio de acceso a 512 Kbps., precio actual con IVA \$ 25.000/mes con baja de \$ 1.000 el segundo año y luego \$ 2.000 por año para llegar a \$ 18.000 el quinto año, alcanzando una disminución de 28% en el período.
- Servicio de acceso a 1 Mbps., precio actual con IVA \$ 32.076/mes con una baja de 25% en el período para llegar a \$ 24.002/mes el último año.
- Servicio de acceso a 2 Mbps., precio actual con IVA \$ 39.277/mes con una baja de 25% en el período para llegar a \$ 29.457/mes el último año.

Los precios esperados sin IVA para el período de evaluación, según los distintos servicios, se señalan en el cuadro N° 19.

Precios esperados servicio Internet B.A. según velocidad

Precios sin IVA (\$)	2007	2008	2009	2010	2011
256 Kb	15.126	13.445	11.765	10.084	8.403
512 Kb	21.008	20.168	18.487	16.807	15.126
1 Mb	26.954	24.754	22.920	21.087	20.170
2 Mb	33.005	31.172	29.338	27.505	24.754

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Cuadro N° 19

5.1.- Ingresos esperados

Los ingresos esperados por los accesos a Internet de banda ancha para los 5 años de evaluación se proyectaron utilizando las proyecciones de servicios de banda ancha con los precios esperados ya indicados. Los ingresos anuales esperados para la IX Región se presentan en el cuadro N° 20.

Ingresos esperados IX Región

En millones de \$	2007	2008	2009	2010	2011
Ingresos esperados	1.427	2.936	3.366	3.812	4.228

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Cuadro N° 20

No se ha considerado los ingresos por servicio público telefónico, solo voz IP como parte del tráfico de Internet, del tipo Skype, o al interior de la red, sin interconexión a la red pública telefónica, por tratarse de una evaluación más compleja al incorporar la telefonía pública, dada la actual regulación sobre la materia.

5.2.- Inversiones esperadas

Las inversiones esperadas para satisfacer la demanda de conectividad de la IX Región se estimaron con la siguiente clasificación:

- Inversión en terminal de abonado, incluye terminal e instalación. Para el terminal de abonado se considera un valor inicial de US\$ 327 disminuyendo un 5% anual desde el segundo año y un costo de instalación de US\$ 150 durante el período de los 5 años.
- Inversiones en equipos de red, comprende Radioenlaces, Estaciones WIMAX, Estaciones Gateway y Nodos, Puntos de acceso WIFI y Terminal, Switch, Servidores e Ingeniería.
- Inversión en Fibra Óptica, incluye Fibra Óptica, Unidades de Servicio Optico e Ingeniería.
- Otras inversiones, comprende Sistema de Control y Gestión, Instrumentos, Herramientas, Remodelación de oficinas y mobiliario.

A continuación se muestra en el cuadro N° 21 la inversión del período para esta clasificación de las inversiones.

Inversiones esperadas para el período

Inversión (en miles US\$)	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	Total período
Equipo terminal usuario	7.277	2.137	2.776	3.613	4.710	0	20.513
Equipos de Red	3.756	0	0	0	0	0	3.756
Fibra óptica	1.172	0	0	0	0	0	1.172
Otras inversiones	193	0	0	0	0	0	193
Inversión total	12.397	2.137	2.776	3.613	4.710	0	25.633

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 21

De estas cifras se observa que la inversión en equipos de red, fibra óptica y otras inversiones asciende a US\$ 5,1 millones y la inversión en terminales es US\$ 20,5 millones en el período de 5 años.

5.3.- Costos de operación y mantenimiento y Gastos de administración y ventas.

Los Costos de operación y mantenimiento y Gastos de administración y ventas anuales se estimaron en forma detallada para cada componente, los cuales se indican a continuación:

- Personal, se proyectó la planta identificando los diversos cargos y aplicando remuneraciones del sector telecomunicaciones a valores de mercado.
- Comisiones por ventas. Se supone que el 80 % de las ventas se realizan por agentes externos y la comisión es de US\$ 100 por acceso (\$ 52.600).
- Publicidad. Se considera una publicidad inicial de US\$ 200.000 más el 4% anual de los ingresos por ventas brutas y a partir del segundo año un 4 % de los ingresos anuales.
- Incobrable por servicios. Considera como incobrable el 5% de los ingresos anuales.
- Mantenimiento de fibra óptica. Se estima un valor anual equivalente al 3 % de la inversión.
- Arriendo de apoyos en postes para tendido de fibra óptica, estimado en UF 7,775 mensual por kilómetro, según tarifas de apoyo en poste de FRONTEL y la separación de postes cada 70 metros.
- Mantenimiento de Sistema de Control y Gestión de la red, valor anual equivalente al 5% de la inversión.
- Arriendo de sitios para las radio estaciones, se estima \$ 150.000 mensuales por sitio.
- Arriendo de Oficinas para el área técnica y comercial, se estima un valor por metro cuadrado de UF 0,6 mensual para la ciudad capital regional y UF 0,5 mensual para ciudades menores. Estos valores se obtuvieron de precios de arriendo en regiones.
- Arriendo de vehículos, se considera un costo mensual de US\$ 750 por vehículo.
- Conexión proveedor de Internet, se estima que el 15% del tráfico tiene destino internacional y el costo utilizado es de US\$ 200 por Mbps mensual para el tramo de 100 fast Ethernet, valor al que se aplica un 7% de descuento por contrato a 3 años plazo. Este precio se obtuvo de Global Crossing.
- Transporte de señal nacional, comprende el transporte de la señal desde Collipulli en la IX Región a Santiago, el valor base utilizado es de \$ 773 anuales por E1/Km, informado por ENTEL S.A , a esta cifra se aplica un descuento de 40% para contratos a 3 años plazo.

- Mantenimiento de equipos de red y terminales. Equivale al 2% del monto de la inversión total tanto en equipos de red misma como en terminales.
- Otros gastos. En este concepto de gastos se incluye el costo de facturación y gastos generales, estimados en US\$ 1,60 por abonado al mes.

En cuanto a la instalación de los equipos de abonados se ha supuesto que se realiza con una empresa externa.

Los Costos de operación y mantenimiento y Gastos de administración y ventas esperados para el período de evaluación se presentan a continuación en el cuadro N° 22.

Costos y Gastos esperados IX Región

En millones de \$	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costos y Gastos esperados	212	2.924	2.728	2.989	3.312	3.716

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 22

5.4- Parámetros de evaluación

Los parámetros de evaluación utilizados son los siguientes:

- Horizonte de evaluación: 5 años.
- Tasa de cambio: \$ 526.
- Unidad de Fomento: \$ 18.336,38 (valor al 31 de diciembre 2006).
- Impuesto al Valor Agregado (IVA): 19%
- Vida útil de las inversiones:
 - Equipos terminales abonados: 5 años.
 - Equipos de red: 10 años.
 - Fibra Óptica: 15 años.
 - Otras inversiones: 5 años.
- Tasa de impuesto a la renta: 17%
- Tasa de descuento: 12%
- Capital de Trabajo: 3 meses de Costos de operación y mantenimiento y Gastos de administración y ventas.
- Recuperación Capital de Trabajo: 100% del valor invertido (criterio utilizado en los Procesos Tarifarios).
- Valor residual de inversiones: Supuesto como equivalente al valor libro a fin del año 2011.

5.5.- Indicadores de Rentabilidad

Calculados los indicadores económicos con las proyecciones y los supuestos ya descritos considerando las inversiones en red y equipos terminales en usuarios los resultados son los siguientes:

El valor actual neto obtenido es de \$ – 9.336 millones, que implica la necesidad de un subsidio por \$ 9.336 millones equivalente US\$ 17,7 millones.

Adicionalmente se ha realizado dos tipos de sensibilizaciones:

a) Respecto a la inversión en terminales de abonados:

No se considera la inversión en terminales de abonados. En esta situación el valor actual neto es de \$ - 2.171, por lo que es necesario un subsidio de \$ 2.171 equivalente a US\$ 4,1 millones.

b) Respecto a la tarifa del servicio de 256 kbps

Se ha considerado sólo a los hogares que representa sobre el 90% de la demanda y que es el segmento más sensible al precio.

Para los hogares se supone un precio constante en los 5 años de \$ 36.000 que equivale a un aumento del 100% del monto inicial de \$ 18.000, con esto el valor actual neto es de \$ - 2.685 por lo que se necesita un subsidio de \$ 2.685 que equivale a US\$ 5,1 millones. Sin embargo, el aumento de precio implica que la demanda disminuye de 45.839 accesos a 18.596 accesos, ambos en el año 5. La demanda se reduce a menos de la mitad, con lo cual a juicio de estos consultores no se estaría cumpliendo el objeto de dar acceso en forma masiva a la población en localidades con más de 20 hogares en zonas rurales.

Para un mayor detalle sobre las evaluaciones de los sistemas se pueden ver en el ANEXO III, localizado en el CD adjunto.

6.- Plan de Inversiones de los anteproyectos detallados

La inversión estimada para el anteproyecto de la IX Región, que incluye cubrir las provincias de Cautín y Malleco en infraestructura es de US\$ 5,1 millones y la inversión en terminales de abonado es de US\$ 20,5 millones, para el período de 5 años. En el cuadro N° 23 se indican las inversiones totales en infraestructura.

Los costos indicados en radioenlaces, estaciones bases, fibra óptica incluyen también las obras civiles, energía eléctrica, instalación de los equipos y puesta en marcha. No se ha proyectado la construcción de caminos ya que existe infraestructura de torres de otros concesionarios que puede arrendarse, reduciendo significativamente los costos de construcción y mantenimiento.

INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA EN LA IX REGIÓN	
Radioenlaces	552.600
Estaciones WIMAX	301.000
Estaciones Gateway y Nodos	1.834.479
Puntos de acceso WiFi y Terminal	371.979
Switch	284.400
Servidores	70.000
Fibra Óptica	1.065.060
INVERSIÓN EQUIPOS	4.479.518
Ingeniería de detalle	447.952
Sistema de Control y Gestión	30.000
Instrumentos	80.000
Herramientas	15.000
Remodelación de oficina y mobiliario	67.751
Subtotal	640702,8
INVERSIÓN TOTAL	5.120.221

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Cuadro N° 23

7.- Impacto social estimado

En este capítulo se hace un recuento general del impacto social que puede tener la introducción de acceso a Internet de banda ancha en la IX Región. Esta Región tiene una importante componente rural, en que destaca la pujante actividad turística, forestal, agropecuaria, pesca y piscicultura, con importante índice exportador. Ello hace vislumbrar una necesidad urgente de globalizar a sus habitantes.

7.1 La convergencia de los servicios

El acceso en banda ancha a Internet se perfila como la plataforma unificadora de los servicios de radiodifusión, de comunicaciones e informáticos, los que convergen a ser suministrados por una plataforma común. En efecto, el éxito obtenido por aquellas empresas que pueden ofrecer servicios de telefonía, de TV cable y de acceso a Internet por una misma vía se perfila como un catalizador de una ventaja competitiva de gran importancia, y cada día aparecen nuevos servicios accesibles cómodamente mediante un acceso a Internet en banda ancha.

Internet ofrece un revolucionario potencial de nuevos servicios y aplicaciones de todo tipo que se vislumbran con una insospechada repercusión en la población en todo tipo de servicios, en materias de información de todo tipo, de seguridad, de propiedad intelectual, con repercusiones muy profundas en la educación, la salud, el comercio, la entretención y el trabajo, el turismo, en fin en todo el quehacer humano. Con Internet banda ancha se prevé que el tipo y cantidad de contenidos intercambiados entre las personas aumentará considerablemente. Es una revolución que día a día toma un impulso más vigoroso y cada día el consenso crece de la necesidad de que todas las personas puedan contar con sus prestaciones. En Estados Unidos el teléfono tardó sesenta años en llegar a treinta millones de usuarios, la radio necesitó treinta años en llegar al mismo número de oyentes, la televisión quince, la televisión por cable siete y a Internet le han bastado tres para conseguir treinta millones de usuarios.

En todo el mundo se aprecia un esfuerzo de los Gobiernos para poner a disposición de sus habitantes accesos de banda ancha a precios razonables. En aquellos países desarrollados con una alta competitividad en el suministro de los servicios de telecomunicaciones estos accesos de banda ancha son provistos por el sector privado, y los gobiernos se esfuerzan para que ello pueda ocurrir fomentando la competitividad entre los suministradores de servicio. Y en aquellas zonas en que los agentes privados no se han interesado en dar el servicio, los gobiernos han tenido una participación activa en la promoción de los servicios de banda ancha.

Las dos tecnologías principales utilizadas en el acceso en banda ancha a nivel mundial son el XDSL, que utiliza la red de planta externa telefónica, y el cable Modem que utiliza la red de difusión de TV cable. Sin embargo ellas requieren de

la existencia de una infraestructura importante de cables físicos, que solo se encuentran en las zonas densamente pobladas. Existen grandes expectativas con respecto a las nuevas tecnologías inalámbricas de banda ancha como WiMax con el protocolo 802.16, y en la parte móvil, más a futuro, en el protocolo de cuarta generación con el protocolo 802.20, ambos del IEEE.

En Internet confluyen una serie de elementos que ningún otro medio de comunicación ha logrado en períodos precedentes, pues es Radio, Televisión, Prensa, Cine, Libro, Teléfono, Correo, Lugar de encuentro –entre otros- donde las personas interactúan a escala planetaria; de clic en clic se puede pasar de la prensa local a la biblioteca de alguna universidad europea, conocer personas, intercambiar datos, charlar, comprar y vender en cosa de minutos, en tiempo real, donde la información está en continua producción y actualización, presente las 24 horas del día, en una cotidianeidad donde los usuarios establecen redes de apoyo y cooperación a escala global.

La banda ancha llega en el momento de convergencia tecnológica, en donde las aplicaciones informáticas se están prestando en dispositivos no tradicionales como los equipos de telefonía móvil, televisores, PDA, y otros, así como las actividades de esparcimiento se dan en los PC.

La convergencia de servicios comenzó con la introducción de Internet y la telefonía IP en la red telefónica tradicional y en la red de cable TV, y que ya está incluyendo cada vez más también el video. Los costos de la telefonía IP está desplazando a la telefonía tradicional y se puede estimar que en todas las localidades rurales que tendrán banda ancha una vez materializados los anteproyectos de conectividad rural contarán con telefonía IP a un costo marginal.

7.2 Impacto en la educación

El impacto de Internet en la educación es enorme. Respecto de la enseñanza formal, según www.solociencia.com, Internet puede ser útil de tres maneras: a) como apoyo a la enseñanza tradicional; b) Como complemento a ella; c) Como sustituto a la enseñanza escolarizada o presencial.

- a. La primera vertiente es la más utilizada. A Internet, especialmente en los países de mayor desarrollo económico y por lo tanto con mayores recursos informáticos, se le emplea fundamentalmente como una nueva biblioteca. Los alumnos, en el salón de clases, en sus casas o en las bibliotecas tradicionales, obtienen en línea información que antes buscaban en los libros de papel y tinta. Museos virtuales, libros digitalizados y especialmente información periodística, son fuentes de investigación para los estudiantes. En ese tipo de indagaciones, suele haber una limitación: la información que se solicita en un motor de búsqueda es tan específica, o especializada, que los alumnos no pasan por la experiencia que significa hojear un libro de papel y tinta, página por página.

- b. La Internet como complemento de la enseñanza que se obtiene en la escuela, permite una actualización constante de conocimientos en las mas variadas especialidades. Un arquitecto, un médico o un agrónomo, podrán hallar en la red sitios en los que no solo aparecen las novedades científicas y técnicas de cada disciplina, sino en los que además es posible intercambiar experiencias con otros profesionales en diversos sitios del mundo. Internet, abierta a todas las vertientes del conocimiento, propicia el intercambio interdisciplinario. Pero además, facilita la especialización del conocimiento.
- c. La tercera vertiente es la más seductora, y a la vez que la mas discutida. Hay quienes consideran que ya es o será posible que la educación a distancia, a través de la Internet, sustituya a la educación presencial (es decir, impartida por el profesor delante de sus estudiantes). Las nuevas tecnologías permiten la propagación de una cátedra a un mayor numero de alumnos que en otras circunstancias sería recibida por unas cuantas decenas.

En Chile el gobierno ha puesto un gran énfasis en introducir esta herramienta en la educación, a través del programa Enlaces. Estos consultores pudieron comprobar que en el ámbito rural, parte importante de la demanda de banda ancha proviene de escuelas y establecimientos educacionales que son de pequeño tamaño y dispersos geográficamente que en la actualidad cuentan con escasos recursos. Ellos además han resultado ser un vigoroso impulso en la capacitación requerida para su uso, comenzando por los niños, quienes promueven su uso entre sus padres, constituyendo una de las fuerzas de promoción más importante en su uso.

7.3 Modernización del estado

Cuando se habla de modernización del Estado, tácitamente se entiende que los procesos involucrados por el quehacer del aparato estatal sean mejorados con la ayuda de Internet. Cuando se piensa en la forma como se están adaptando aquellos procesos como los de propiedad intelectual, de venta de música, videos, de intercambio de información entre las personas y miles de aplicaciones más a esta nueva forma de interactuar, se llega rápidamente a la convicción de que esta herramienta será la herramienta de Acceso Universal para toda la población y a la que podrá brindar una mejor igualdad de oportunidades.

Para muchos gobiernos la banda ancha es una forma de promover el desarrollo económico y la igualdad de oportunidades y otros beneficios sociales en la población. Notable es el caso de la República de Corea y de Hong Kong, que son líderes en el desarrollo del acceso en banda ancha, y cuyo gasto en telecomunicaciones, como porcentaje del PIB, ha crecido tres veces más rápido que la media mundial en esta última década.

7.4 Impacto en la interacción social

Por otra parte, Internet es una tecnología con un enorme poder de multiplicación, lo que constituye, tal vez, la variable más precisa para medir el impacto de una tecnología en la sociedad. El factor de multiplicación del automóvil es 30; es decir, que de la velocidad de 5 ó 6 km por hora alcanzada por un ser humano, el coche nos permite pasar a los 150 ó 180 km por hora. El factor de multiplicación del avión es 200 y el de unos prismáticos es 20 ó 30. El factor de multiplicación de un PC es de varios miles y el de Internet es el del PC multiplicado por el poder de acceder a información de Internet y que es de millones, ya que desde nuestro hogar u oficina nos permite acceder a una cantidad de información millones de veces superior a la que podemos tener al alcance de nuestras manos en nuestra casa o despacho cuando no contamos con esta herramienta.

7.5 Efectos nocivos

No todo en Internet es miel sobre hojuelas. La absoluta libertad existente en cuanto al contenido de páginas crea situaciones que pueden ser (y son) empleadas para fines criminales, pornografía, búsqueda de información confidencial por parte de *hackers*, entre otros problemas. Algunos individuos han desarrollado trastornos de personalidad que hacen pensar a psicólogos y sociólogos en un problema de “adicción informática”, con sintomatologías y problemáticas similares a la drogadicción. En varios estudios, como los de Kraut y cols. (1998), se llegó a la conclusión de que Internet contribuía a reducir el círculo social y afectaba al bienestar psicológico, desplazando la actividad social y reemplazando los lazos de unión fuertes en la sociedad por otros más débiles. Las amistades creadas en la red parecen ser más limitadas y efímeras que las respaldadas por una proximidad física. En los últimos años, la evidencia sobre consecuencias negativas relacionadas con el uso de Internet ha llevado a varios autores (Echeburúa y cols., 1998; Griffiths, 1997; Young, 1996) a proponer la existencia de un desorden de adicción a Internet que se perfila como creciente, similar a los problemas que aparecen con otras conductas adictivas (juego, sexo, drogas, trabajo, etc.).

Además, la brecha que esta nueva tecnología de la información está abriendo entre aquellos con acceso a ésta y los que no la tienen, genera un abismo cultural más grande entre países desarrollados y no desarrollados. El control de la información por parte de solo unos cuantos, crea un nuevo tipo de discriminación y desigualdad social.

Es evidente que Internet está produciendo un rápido cambio en las costumbres y modos de vida de las personas, ya que en cierto sentido está modificando la forma en que nos relacionamos unos con otros. Investigadores como Kraut y cols., han encontrado que un gran uso de Internet está asociado con un decremento en la comunicación con los miembros de la familia en el hogar, un decremento en el tamaño de su círculo social y un incremento en su depresión y soledad.

Young, cols. y Greenfield distinguen cuatro modalidades de adicción a Internet. La clasificación se expone en la siguiente tabla:

	MODALIDAD	APLICACIÓN	CONTENIDOS
1	Adicción cibersexual	Páginas web para adultos	Pornográficos o sexuales.
2	Adicción a las ciber – relaciones	Grupos de discusión, e mail, chats, etc.	Comunicación interactiva con otros usuarios.
3	Compulsiones de la red	Páginas web, en la mayoría de los casos comerciales.	Juegos de azar, comercio electrónico, subastas.
4	Buscadores de información "vagabundos electrónicos"	de Robots y búsqueda, TELNET.	Simplemente navegar por la red sin una meta específica y buscar información sobre un tema de interés.

De las características y datos aportados, estamos en condiciones de inferir que nos encontramos ante una situación nueva, casi desconcertante, de alcance imprevisible pero, sin el menor género de dudas, con capacidad para ocasionar uno de los mayores impactos que jamás se haya producido en el capítulo de la comunicación humana.

7.6 Empresas de telecomunicaciones

Por otra parte, es importante recordar que la telefonía tradicional en la mayoría de los países está en una etapa de repliegue, debido en parte al despliegue vertiginoso de la telefonía móvil y a la interactividad que permite Internet banda ancha. Ello pone en un papel incómodo a las empresas tradicionales que por una parte ven disminuir sus ingresos por la competencia de Internet, y por otra poseen gran parte de la infraestructura requerida para dar los servicios de banda ancha que son su competencia, lo que los induce a seguir la estrategia a oponerse al desarrollo de la banda ancha, sin embargo hay empresas operadoras que adoptan la estrategia de participar activamente en la oferta de estos nuevos servicios que tienen un crecimiento vertiginoso.

Análisis realizados por los Miembros de la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT muestran fehacientemente que las empresas que promueven activamente las nuevas tecnologías de la información, obtienen a

menudo resultados ventajosos en términos de acceso, de ganancias económicas, de mejoramiento de la eficiencia general y de desarrollo en todos los ámbitos.

7.7 Pequeña y mediana empresa

Para las empresas pequeñas y medianas (PYME), la banda ancha aporta ventajas innegables tanto en sus necesidades de información de todo tipo, naturales en su accionar, como en la posibilidad de darse a conocer ante un público muchísimo más amplio, y al que antes solo tenían acceso las grandes empresas. Sin embargo su uso en las PYME ha tardado en extenderse. De acuerdo con un estudio elaborado por la Cámara de Comercio de Santiago el año 2005, "las empresas nacionales aún no utilizan la red como una vía de llegada a sus clientes". Esta situación fue constatado por estos consultores en entrevistas con la Cámara de Comercio en Temuco, en la que se constató que el comercio detallista en general utiliza muy poco el acceso a Internet, a pesar que todos reconocen su utilidad intrínseca. Sin embargo, un resultado interesante del mismo estudio nos muestra que, al contrario de lo que se pudiera pensar, la pequeña y mediana empresa utiliza la vía electrónica en mayor medida que la gran empresa, principalmente por lo altos costos que implica la publicidad tradicional. Dentro de los métodos usados, los favoritos son los anuncios en material impreso para sitio Web, seguido con los links en otros sitios, los "webs banners" y los anuncios en los motores de búsqueda. Más abajo están las revistas electrónicas, las ventanas emergentes en el sitio Web de la empresa, los grupos de discusión en Internet y los seminarios "online".

Es fundamental que las PYME consideren el uso de Internet, puesto que conlleva importantes beneficios, tanto por el ahorro de costos como por el alto alcance que tiene la vía electrónica.

Uno de los esfuerzos recientes de la cámara de Comercio ha sido la creación del sitio Chileproveedores.

8. Lineamientos de acción de la Subsecretaría de Telecomunicaciones

Introducción

En este capítulo se analizan aquellos factores que inciden en el éxito de cumplir los objetivos planteados en este estudio: “que se instale una infraestructura de acceso en banda ancha a Internet en las localidades rurales, de la mayor cobertura posible, con los menores costos, en plazos razonables, y que sea sustentable con tarifas similares a las existentes en las grandes urbes”. La infraestructura sería instalada por una empresa que se adjudique el concurso público de los anteproyecto de conectividad de banda ancha que ha sido concebido a nivel regional.

8.1 Características de los anteproyectos

En la elaboración de los anteproyectos se trató de optimizar el costo de la infraestructura requerida, aprovechando las características tecnológicas de los equipos inalámbricos WiMax y nodos en malla, como tres puntos de acceso WiFi por localidad. Como resultado se tiene una red regional integrada, que se conecta a las ciudades principales de la Región mediante fibra óptica y enlaces de microondas para llegar a gateway o estaciones WiMax. Esta red integrada sería operada por solo una empresa que atiende toda la Región. En la elaboración del anteproyecto no se ha considerado la infraestructura existente que tienen los concesionarios en la región, ya que su uso requeriría negociaciones engorrosas, a menudo imposibles con las empresas dueñas de la infraestructura, e inversiones adicionales en equipos terminales de la fibra óptica en varios tramos de la red.

En caso que se desee fragmentar la red en subredes regionales más pequeñas, se encarecería el costo de inversión y la operación requeriría una coordinación compleja y cara, ya que una estación base puede atender más de una comuna. Adicionalmente, debe resolverse los problema de compatibilidad electromagnética entre las estaciones bases y terminales de abonados, para evitar interferencias que degraden el servicio.

8.2 Infraestructura existente

En la práctica cada empresa concesionaria de servicios de telecomunicaciones de la Región posee una infraestructura en torres, enlaces de radio, fibra óptica y planta externa que son muy diferentes entre sí pero que se pueden aprovechar en la elaboración del proyecto o parte del proyecto que presente a la licitación. Ello hace imperativo no especificar en las bases de la licitación una tecnología determinada, sino que cada empresa pueda aprovechar al máximo su propia infraestructura en la elaboración de los proyectos, cuidando que cumpla los requerimientos de cubrimiento planteados originalmente en toda la Región. De esta manera se incentiva la participación de los concesionarios existentes y también pueden participar nuevos actores que no poseen infraestructura en la región, pero que pueden instalarla o subarrendarla, y que pueden tener otras

fortalezas en los sectores rurales, como los que tienen las empresas rurales de distribución eléctrica o de agua potable, que poseen infraestructura operativa rural.

8.3 Evaluación de la red integrada

En esta red integrada regional no es posible evaluar cada localidad en forma independiente, ya que no es transparente una asignación de costos caso a caso de esta red integrada, puesto que los sistemas radioeléctricos no reconocen fronteras geográficas. Ello en cierta medida favorece a las localidades de pocos usuarios y más aisladas dando una mayor equidad a toda la población rural.

8.4 Tarifas

Del mismo modo, con relación a las tarifas a cobrar por el servicio, se ha considerado una tarifa plana y no dependiente de la ubicación o el tamaño de la localidad para favorecer un acceso universal homogéneo en toda la Región. Sin embargo, y siguiendo las tendencias mundiales, se ha supuesto una rebaja tarifaria en el período de evaluación de 44% para el servicio de menor velocidad (256 kbps). La demanda por servicio de banda ancha en una población rural de escasos recursos es muy sensible a las tarifas y al costo de instalación o los equipos que debe adquirir el usuario. Por este motivo, estos consultores recomiendan que en el cálculo de los subsidios se considere subsidiar parte del costo del terminal de usuarios para alcanzar un tamaño operativo con claras economías de escala y sustentable en el largo plazo, como ha ocurrido en la práctica en la telefonía móvil en nuestro país.

El operador podrá crear otros sistemas de pago como tarjetas de prepago por uso para incentivar la demanda, tarifas diferenciadas por horario, estrategias con alianzas con empresas de retail regional para la venta del PC con el servicio incluido, entre otras modalidades.

8.5 Segmentos de mercado

En el estudio de mercado se puede apreciar claramente que la gran mayoría de los usuarios, tanto en uso de la red, como en los requerimientos de conectividad con la red troncal, son los de conexiones en 256kbps (94%) formadas por hogares, microempresas y postas rurales, siendo los predominantes los hogares. El sector productivo pesa mucho menos en sus requerimientos.

8.6 Financiamiento de los subsidios

Con relación al financiamiento del proyecto que implica el financiamiento de los subsidios requerido, en este estudio se ha seguido el modelo dado por el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FDT) y su reglamento, en que el financiamiento viene en el Presupuesto de la Nación, es gestionado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones a través de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, y que debe ser aprobado año a año. Históricamente el monto de los proyectos del fondo no superaron los 3.500 millones de pesos al año, pero este año se anuncia un total de 9.000 millones de pesos para proyectos de conectividad. El estudio realizado por estos consultores muestra que se requieren montos bastante mayores para atender las cuatro regiones del estudio, que

incluya el subsidio de los terminales de usuario para obtener una fuerte penetración rural. El financiamiento podría provenir también de otras fuentes, las que se indican a continuación:

Las principales formas de financiamiento de iniciativas de inversión pública son:

- el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR),
- los fondos de inversión ministeriales,
- los fondos de empresas del Estado, y como complemento de las anteriores,
- fondos municipales,
- recursos propios, donaciones y otros.

Cabe señalar que si no se subsidian los terminales de usuario y se sube la tarifa al doble el proyecto baja a menos de la mitad de usuarios, pero es rentable en la IX Región y no se cumple el objetivo de servicio universal planteado en el estudio.

8.6.1 Fondos Sectoriales: corresponde a los recursos propios, aporte fiscal directo y recursos provenientes de endeudamiento externo. Están destinados a financiar iniciativas de inversión que presentan los ministerios y sus servicios, cuyo ámbito de influencia puede ser regional, interregional o nacional. Los proyectos regionales ocurren cuando su envergadura no es posible financiarla con fondos regionales, o representan proyectos prioritarios para el desarrollo de una región en particular.

Excluyendo los fondos regionales que se canalizan a través del Ministerio del Interior, la Ley de Presupuestos 2005 contempló en el subtítulo 31 (Iniciativas de Inversión) un total de MM\$ 809.576 y MUS\$ 1.372 para inversión sectorial.

8.6.2 Fondos Municipales: Corresponde a fondos propios o recursos del Fondo Común Municipal que se complementan con el financiamiento regional y Sectorial para cofinanciar determinadas iniciativas de inversión. Aquellas iniciativas que son financiadas en su totalidad por los municipios, no son tratadas por el Sistema Nacional de Inversiones.

8.6.3 Fondo de Empresas: Corresponde a fondos asignados por la Ley de Presupuestos a un determinado número de empresas controladas por el Estado. En el Sistema Nacional de Inversiones se procesan las inversiones de Codelco, Enami, ENAP, EFE, Metro y otras.

8.6.4 Otras Fuentes: son fuentes complementarias a las anteriores y corresponden principalmente a donaciones.

8.6.5 Fondo Nacional de Desarrollo Regional

El FNDR es el principal instrumento financiero, mediante el cual el Gobierno Central transfiere recursos fiscales a cada una de las regiones, para la materialización de proyectos y obras de desarrollo e impacto regional, provincial y local. Su administración corresponde principalmente a los Gobiernos Regionales y a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo.

El Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) está definido en la Constitución Política de la República y, específicamente, la ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional como "un programa de inversiones públicas, con fines de compensación territorial, destinado al financiamiento de acciones en los distintos ámbitos de infraestructura social y económica de la región, con el objetivo de obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo". Al mismo tiempo, debe procurar mantener un desarrollo compatible con la preservación y mejoramiento del medio ambiente, lo que obliga a los proyectos financiados a través del FNDR atenerse a la normativa ambiental.

El año 2003 se aprobó el reglamento que regula la aplicación de las variables de distribución interregional del Fondo Nacional de Desarrollo Regional y sus procedimientos de operación.

Su distribución opera considerando dos conjuntos de variables: las de orden socioeconómico y las territoriales. Se asigna el 90% de los recursos a comienzos del año presupuestario, y el 10% restante se destina en igual proporción, a cubrir situaciones de emergencia y estímulos a la eficiencia, en cada ejercicio presupuestario.

El FNDR financia iniciativas de inversión (proyectos, programas y estudios), postulados por las instituciones públicas y universidades. Estas iniciativas deben ser sometidas a la evaluación técnico económica de los organismos pertinentes (MIDEPLAN, SERPLAC, CONAMA según corresponda) y ser priorizada por el Consejo Regional para su financiamiento.

Posteriormente la Subsecretaría de Desarrollo Regional crea la identificación de asignación presupuestaria, que se materializa mediante una resolución visada por la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda y con toma de razón de la Contraloría General de la República. Mediante convenio mandato el gobierno regional establece la unidad técnica encargada de la licitación y ejecución de la inversión.

Las fuentes de recurso de este instrumento provienen de dos fuentes: a) recursos fiscales o propios, dando origen al FNDR - Tradicional y, b) el préstamo 1281/OC-CH (1) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o FNDR - BID.

El FNDR - tradicional financia todo tipo de proyectos de infraestructura social y económica, estudios y/o programas, de cualquier sector de inversión pública, siempre y cuando no se infrinjan las restricciones establecidas en la Ley de Presupuestos del Sector Público de cada año y se enmarque dentro de la normativa del Sistema Nacional de Inversiones (S.N.I.).

El FNDR – BID financia proyectos que pertenezcan a alguno de los sectores aprobados por dicha entidad, los cuales se encuentran contenidos en el Reglamento Operativo del Contrato de Préstamo. Específicamente, financia

proyectos de infraestructura social y económica en las áreas de educación, salud, agua potable rural y urbana, alcantarillado, caminos rurales, pavimentación urbana, electrificación urbana y rural, caletas pesqueras, telefonía rural y defensas fluviales.

Por otra parte, el FNDR, incluye un conjunto de provisiones que tienen el objeto de dar orientación de políticas nacionales sectoriales desde una perspectiva regional. La distribución de éstas la ejecuta la SUBDERE, durante el año presupuestario vigente obedeciendo a metodologías particulares de distribución interregional. La Ley de Presupuestos ha contemplado las siguientes provisiones:

Eficiencia y Emergencia
Patentes Mineras
Infraestructura Educacional
Electrificación Rural
Ley de Drogas
Compensación Inversión Sanitaria
Fortalecimiento Institucional
Desarrollo Urbano
Caminos Secundarios
Salud
Mejoramiento de Barrios
Turismo Chiloé - Palena
Agua Potable Rural
Desarrollo Rural.

Una vez confeccionado un proyecto que postule al FNDR, éste debe ser incorporado al Sistema Nacional de Inversiones y ajustarse a los plazos y requisitos establecidos.

Requisitos para el financiamiento de un proyecto

Los proyectos deben:

Contar con la recomendación técnico - económica favorable del organismo de planificación pertinente (MIDEPLAN o SERPLAC) dependiendo del monto y el tipo de proyecto.

Ser priorizados por el Consejo Regional.

8.7 Factores críticos de éxito

Los anteproyectos que se presentan en este estudio para llegar a materializarlos requieren de ciertas acciones de parte del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, Gobierno Regional y de las empresas.

- Se requiere contar con montos de subsidios para la Región adecuado para financiar parte de la infraestructura y los terminales de los usuarios rurales.
- Disponer de nuevas bandas de frecuencias atractivas para el concesionario regional, adecuadas para atender zonas rurales.
- Elaborar bases del concurso público con una suficiente divulgación nacional e internacional, de modo de contar con varios participantes en el concurso.

Asimismo, dar tiempo para que los postulantes en el concurso realicen sus estudios y evaluaciones.

- Las empresas participantes deben comprometerse con ofrecer un servicio de calidad en base a parámetros con calidad mínima. Es importante, la disponibilidad del servicio, ya que muchos usuarios utilizarán este medio como la forma de comunicarse telefónicamente. También es relevante, dentro de otros parámetros técnicos la sobre suscripción que ofrecerán los concesionarios a sus usuarios, el soporte técnico en el terreno, la mesa de ayuda para los usuarios, entre otros aspectos.
- Los anteproyectos de la Región no deben subdividirse ya que encarecen el proyecto y generan problemas de coordinación entre los operadores.
- Realizar el concurso público lo antes posible para que el presente estudio no pierda vigencia.
- Las soluciones tecnológicas deben ser preferentemente terrestres, ya que los estudios de demanda arrojan caudales de cierta importancia en la Región.
- Promover los puntos de acceso públicos WiFi que se deben instalar en zonas de la localidad con afluencia de público.
- Desde el punto de vista del usuario es importante contar con un computador de bajo costo y consumo eléctrico, para que sea posible alimentarlo con una fuente de baja potencia.
- Los Municipios deben dar las facilidades para la instalación de la infraestructura de transmisión, en especial estaciones WiFi en plazas públicas, antenas de estaciones bases y tendidos de fibra óptica, cumpliendo con las ordenanzas del caso.
- Como una forma de masificación del acceso a Internet, se propone que bajo la velocidad de acceso mínimo establecida para el presente estudio (256 kbps) el concesionario pueda ofrecer acceso financiado a través de medios distintos a la tarifa de suscripción del servicio. Por ejemplo a través de la publicidad en Internet.
- El gobierno regional debe encausar las inquietudes municipales de construir sus propias redes de acceso a Internet, ya que si se instalan sistemas independientes van en desmedro del anteproyecto integrado elaborado.
- Proporcionar más recursos al DIBAM y otras organizaciones orientadas a la capacitación de la población en el uso de computadores y acceso a Internet.
- Los municipios deben obtener recursos e incluir en su presupuesto el pago del acceso a Internet de los centros educacionales y asistenciales que harán uso del servicio, como también el mantenimiento de los equipos computacionales.
- Las empresas participantes en el concurso público deben tener experiencia en servicio público rural y capacidad para dotar adecuadamente la estructura operacional en la Región. La estructura operacional debe contar con centros de atención a clientes, centros de mantención distribuidos en las cabeceras de provincia y personal idóneo.

ANEXO I
ENTREVISTAS EN IX REGIÓN

Entrevistas en la IX Región

El equipo de trabajo sostuvo una intensa ronda de reuniones con el Sr. Intendente, Gobernadores de las Provincias de Malleco y Cautín, SERCOTEC, SERPLAC, CONAF, Secretarios regionales de agricultura y economía, Universidad la Frontera, Mesa Digital, Cámara de Comercio de Temuco, SERNATUR, FOSIS, CONADI, Alcaldes de Melipeuco y Lonquimay, Consejal de la municipalidad Padre Las Casas con el objeto de levantar información para el estudio. De las entrevistas se pudo determinar que las zonas más desprovistas de acceso a Internet son los Territorios de Araucanía Andina, en especial las comunas de Lonquimay y Melipeuco; Araucanía Lacustre, en especial las comunas de Curarrehue y Caburgua. También se detectó ausencia de acceso a Internet de Banda ancha en la comuna de Ercilla, y las zonas de Lago Budi e Icalma. Las escuelas tienen una limitada cobertura de acceso a Internet en especial el gran número de pequeñas escuelas que no cuentan con recursos. En las postas rurales se aprecia ausencia de acceso de banda ancha.

Se sostuvo una reunión con el Gobernador de la Provincia de Cautín, quien manifestó que hace falta telefonía en muchas localidades de la Región. En localidades como Curarrehue por ejemplo, no hay electricidad y para el acceso a Internet deben ir a Pucón. Melipeuco tiene problemas de acceso a Internet, no hay ampliaciones del servicio telefónico ni ADSL en la localidad. Además el Municipio esta falto de recursos económicos. Las escuelas deberían contar con acceso a Internet.

Existe muchos sistemas de datos instalados de carácter artesanal. La Gobernación quiere nivelar las redes de datos para mejorar su calidad. Hace falta además radio para las localidades de Melipeuco, la paz y Cunco. En el complejo fronterizo de Puesco no se dispone de teléfono público.

La Universidad de la Frontera, a través de la escuela de ingeniería eléctrica ha trabajado bastante en el acceso a escuelas rurales de la IX Región, colaborando activamente en el proyecto enlaces. El Sr. Raúl Burgos manifestó que no hay conectividad en los cluster turísticos, social y forestal. En la actualidad la CORFO esta financiando los cluster social y forestal. Los proyectos realizados utilizan para el transporte la banda de 5,8 GHz y distribución en 2,4 GHz. La responsabilidad de los sistemas instalados por la UFRO es hasta el router, el resto de la red es de responsabilidad del usuario. Hay en algunas oportunidades problemas con virus y problemas de cables, fijación de las antenas y respaldo de energía eléctrica. Recomienda utilizar la banda de 5,8 GHz para el transporte de datos. No se encuentran dimensionadas las necesidades de los municipios de la Región. Esta pendiente desarrollar el cluster turístico. Piensan utilizar en su red equipos CANOPY y el resto de la red con equipos 802.11b.

La empresa CTR ha manifestado que cuenta con una red que cubre varias Regiones compuesta por 8 estaciones preWiMax, 3.200 usuarios de banda ancha, 30.000 líneas telefónicas, 100 Mbps en Internet y 10 Mbps en Temuco y 2.600 VSAT. Utilizan para la banda ancha equipos marca Aperto en punto a punto y

punto a multipunto. Estos equipos permiten proveer 6 Mbps entre 30 y 35 km. Para crecer en banda ancha requieren espectro radioeléctrico. Se queja que las reglas de los operadores pequeños no es igual a la de los grandes operadores.

La empresa omínguez esta incursionando en la banda ancha 2,4 GHz cubriendo localidades hacia el lago Budi y Puerto omínguez.

ENTEL PCS esta instalando en su red EDGE para transmisión de datos a 124 kbps en las localidades de Lautaro, Cholchol, Puerto Saavedra, Algol, Lumaco, Carahue, Cajón, Cunco, Riñihue, Calafquen, Melipeuco, Los Arenales, Termas Manzanar, Malalcahuello, entre otras localidades. Esta red permite dar acceso a Internet a terminales móviles y fijos.

CNT ofrece servicio ADSL en zona urbana de las grandes ciudades de la Región. La empresa esta centrada en Temuco, Padre las Casas, Cholchol. Cuentan con una red de fibra óptica hasta concepción que es respaldada.

Se sostuvo una interesante reunión con la Mesa Digital de la IX Región, representada por especialistas del área informática de los municipios, Secretaría técnica de SERCOTEC, Universidades, Secretarías Regionales de T y T y de Economía, Chile sin Cable. Tienen seis iniciativas específicas de telecomunicaciones que están trabajando para materializarlas. Manifiestan que en la zona de Puerto Saavedra no hay planta externa, requieren primero servicio de telefonía y luego Internet. Para Araucanía Andina existe un diseño de red de banda ancha. El 67% de las escuelas no tienen conectividad y 127 escuelas con proyectos FDT que tienen problemas de calidad de servicio con la conexión (baja velocidad).

ANEXO II

Localidades y sus coordenadas geográficas.

(En archivo Excel adjunto)

ANEXO III

Evaluación conectividad VI Región

(En archivo Excel adjunto)

ANEXO IV

Antecedentes de Redes

TELEFONICA

I. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS Y TECNOLOGÍAS A TRAVÉS DE LOS CUALES TELEFONICA CHILE S.A. SUMINISTRA LOS SERVICIOS.

Los medios y tecnologías que usa Telefónica Chile S.A. para proveer servicio a sus clientes se encuentran amparados en las concesiones de servicio público telefónico otorgadas mediante los decretos supremos N° 202 y N° 218, ambos de 1982, y sus respectivas modificaciones posteriores. Asimismo, Telefónica Chile posee medios y tecnologías que se encuentran amparados en la concesión de servicio público de transmisión de datos otorgada mediante decreto supremo N° 101, de 1995. Por otra parte, Telefónica Chile posee 65 concesiones de servicio público telefónico para prestar servicio en localidades rurales otorgadas de conformidad al procedimiento del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

De conformidad con lo establecido en el artículo 8° de la Ley General de Telecomunicaciones, Telefónica Chile presta servicios complementarios mediante equipos que se adicionan a las redes públicas de telefonía y de transmisión de datos.

Los medios y tecnologías se describen a continuación.

1. Equipos de Conmutación.

En términos globales, la infraestructura de la red de servicio telefónico básico (STB) corresponde a los nodos de conmutación digital que permitió contar con una red totalmente digital desde 1995 en adelante.

Los nodos de conmutación, sobre los cuales se estructura la Red de Conmutación de Telefónica Chile, se pueden dividir funcionalmente en tres grandes grupos:

- Centrales PTR (Punto de Terminación Red): Estas centrales proveen la interconexión con las redes de otros concesionarios de servicio público del mismo tipo (Telefonía Móvil, Portadores, Suministradores de Servicios Complementarios).
- Centrales locales que pueden o no tener función de tránsito
- Unidades remotas de abonados (URA's) que tributan a una central local (nodo) en su función de central madre.

Telefónica Chile presta el servicio telefónico en todas las regiones del país, cubriendo el territorio continental mediante el emplazamiento de 582 soluciones técnicas que cubren diversas zonas geográficas, las cuales se descomponen en 475 centrales (PTR, Madres y Remotas) y 107 concentradores. El 100% de dichas centrales son digitales, al igual que los sistemas de transmisión entre

dichas centrales. La distribución de estos emplazamientos técnicos a lo largo del país es la siguiente:

REGION	Centrales	Concentradores
Primera Región	11	4
Segunda Región	11	3
Tercera Región	12	1
Cuarta Región	21	17
Quinta Región	80	15
Región Metropolitana	158	19
Sexta Región	31	15
Séptima Región	29	12
Octava Región	63	11
Novena Región	37	7
Décima Región	3	0
Undécima Región	2	0
Duodécima Región	7	3
Total País	475	107

La interconexión de la red de Telefónica Chile con las redes de otros operadores, se produce en los Puntos de Terminación de Red (PTR), existiendo en la actualidad 1 por área primaria a excepción de Santiago donde existen 5. En total son 28 los puntos de terminación de red (PTR) a lo largo del país.

Telefónica Chile cuenta con una cantidad aproximadamente de 2600 Teléfonos Rurales de los cuales 1.891 corresponden a teléfonos públicos instalados a través del Fondo del Desarrollo de las Telecomunicaciones. Estos teléfonos públicos están distribuidos en 12 de las 13 regiones de país, siendo el servicio provisto mediante diversas soluciones como planta externa de pares de cobre, radio, satélite, celular y multi-acceso. Adicionalmente, Telefónica Chile posee y opera 11.834 teléfonos públicos monederos.

Centrales de Conmutación Circuitos - TDM

Es un hecho que el rápido desarrollo tecnológico en el área de las telecomunicaciones acorta la vida útil económica de los equipos. Es así como actualmente se puede constatar que, antes de que los equipos cumplan su vida

útil tributaria de 10 años, pueden considerarse que su vida útil económica está agotada por las nuevas innovaciones tecnológicas disponibles en el mercado. Por un lado, estos equipos se enfrentan ante la dificultad de no disponer de repuestos cuando sus componentes fallan, y por otro lado, no pueden ofrecer prestaciones adicionales que se han desarrollado y masificado con posterioridad a la puesta en servicio de ellos.

Actualmente en la red de servicio telefónico de Telefónica Chile existen elementos de red que se encuentran en la situación antes indicada. En este mismo contexto, la evolución en software de los centros de conmutación también repercute en la provisión de servicios solicitados por el regulador, ya que estos software han evolucionado a nuevas versiones genéricas (existiendo en algunos casos 2 o más versiones más actualizadas). Al respecto, los proveedores condicionan los servicios de soportes a la actualización del software, llegando en algunos casos a la evolución del hardware comprometido.

Equipos de Transmisión Inalámbricos.

Los sistemas de radio utilizados en las redes de Telefónica Chile permiten suministrar servicios tales como: Extensión del Loop de Abonado de líneas telefónicas, enlaces para redes de datos y entronque de los centros de conmutación pertenecientes a una misma área primaria.

Los diferentes servicios y los sistemas de radio empleados para atender nuestros requerimientos, se detallan a continuación:

a) Extensión de loop de abonados de líneas telefónicas, se accesa con:

Sistemas de radio analógicos monocanales, bicanales y multicanales punto a punto, los que operan en las bandas VHF y UHF (160 , 260 y 400 MHz).
Sistemas de acceso múltiple analógico punto - multipunto que operan en la banda VHF. (160 MHz).

Sistemas de radio digitales monocanales, bicanales y multicanales punto a punto, los que operan en las bandas VHF, UHF y SHF (160, 260 y 400 MHz, 15 y 23 GHz.)

Sistemas de acceso múltiple digitales punto - multipunto que operan en la banda UHF 1500 , 1900 y 2400 MHz.

b) Enlaces de Datos.

Sistemas de radio digitales PDH (servicio de Voz + Datos) de capacidades de 4x2 y 34 Mbps. Que operan en las bandas de 5.7, 7, 8, 15, 18 y 23 GHz.

- c) Entronque de los centros de conmutación pertenecientes a una misma zona primaria.

Para conectar los centros entre sí, se utilizan sistemas de radio digitales PDH de capacidades de 4x2, 34 y 2x34 Mbps., que operan en las bandas de 8, 13, 15 y 23 GHz.

Equipos de Transmisión con soporte por Fibra Óptica.

Dentro de Telefónica Chile, existen dos clasificaciones de redes que utilizan sistemas de Transmisión con soporte por Fibra óptica, la Red de Transporte y la Red de Acceso.

Red de Transporte.

Corresponde a los medios de transmisión que interconectan los nodos de propiedad de Telefónica Chile, donde se encuentran los centros de conmutación y nodos ADSL.

La red de transporte está formada por tres niveles o capas: Backbone, Intermedio y Periféricos.

- Backbone : Formado por nodos crossconnect y buses SDH STM-16 que interconectan dichos nodos a nivel STM-1.
- Intermedio : Formado por anillos SDH STM-16 en configuración MSP-Ring.
- Periférico : Formado por anillos y buses SDH STM-4 y STM-1, enlaces PDH 140 Mbps, 34 Mbps y 8 Mbps.

La Sub Red de Santiago esta formada por los tres niveles, de acuerdo al siguiente Detalle:

- Backbone: 6 nodos crossconnect y 8 buses STM-16.
- Intermedio: 10 anillos STM-16 con SDH Legacy y 1 anillo STM-16 con SDH multiservicio de nueva Generación.
- Periféricos : 4 anillos STM-4, 10 buses STM-4, 43 buses STM-1, 32 enlace 140 Mbps, 26 enlaces 34 Mbps y 20 enlaces 8 Mbps.

Las Sub Redes de Concepción y Valparaíso están formadas por dos niveles: Intermedio y Periférico.

Las Sub Redes de Arica, Iquique, Antofagasta, Copiapó, La Serena, Ovalle, Quillota, Los Andes, San Antonio, Rancagua, San Fernando, Curicó, Talca, Linares, Chillán, Los Ángeles, Temuco, Valdivia, Osorno, Puerto Montt y Punta Arenas, están formadas sólo por el nivel Periférico.

Red de Acceso

Corresponde a los medios de transmisión que interconectan un nodo de propiedad de Telefónica CTC con dependencias de un cliente, los cuales pueden ser enlaces SDH STM-4, STM-1 y enlaces PDH 140 Mbps, 34 Mbps, 8 Mbps y 2 Mbps.

Red de Planta Externa.

La Red de Planta Externa tiene como objetivo principal proporcionar el acceso del cliente al centro de telecomunicaciones que atiende sus servicios contratados con Telefónica Chile (telefonía, datos, banda ancha, arriendo de pares, etc.)

El acceso final a los clientes es provisto principalmente por pares de cobre y, adicionalmente por medios inalámbricos. La descripción de los medios inalámbricos se indica en el punto Equipos de Transmisión Inalámbricos.

La red de planta externa corresponde a una estructura con áreas de servicio de red flexible compuesta por cables de cobre matrices y cables de cobre de distribución, la cual ha sido diseñada y construida para la prestación del servicio público telefónico. El punto de unión entre los cables matrices y los cables de distribución, y donde radica parte importante de la flexibilidad de la red, lo provee el armario de distribución. La red de distribución normalmente está conformada por pares multiplexados. En los sectores más antiguos de la red también existe un porcentaje de pares pupinizados, los cuales mejoraban las características de transmisión de los pares para su uso en telefonía. Finalmente, los cables de distribución se terminan en cajas terminales, donde se obtiene otra parte de la flexibilidad de red requerida.

La planta externa de Telefónica Chile está diseñada para estándares de calidad y flexibilidad requeridos por el servicio de telefonía, por consiguiente presenta condiciones que limitan su capacidad cuando se utiliza en el transporte de servicios de banda ancha. Así por ejemplo, el uso de tetraplicadores no permite servicios de banda ancha; la flexibilidad que otorga el multiplexaje de un par de cobre en más de una caja de distribución afecta la relación distancia/ancho de banda y en un cable de planta externa la cantidad de pares de cobre para transportar servicios de datos es sólo un porcentaje menor (variable según las condiciones y características del cable) de la capacidad total, pudiéndose ocasionar interferencias entre servicios si se sobrepasa el umbral del cable. Por último, también existe la posibilidad, que en sectores con alta demanda de pares de cobre para transmitir datos y ancho de banda superiores se produzca el problema del “par vecino”, es decir, la interferencia de un par sobre el otro, impidiendo de esta forma alcanzar la calidad de transmisión requerida.

Por otra parte, la concentración geográfica de la demanda en los centros urbanos hace que las instalaciones de planta externa que cubren dichos núcleos se encuentren saturadas y que la vacancia se ubique mayoritariamente en la periferia.

Para otros servicios requeridos por los clientes, tales como: banda ancha, datos a través de pares arrendados, redes privadas virtuales, etc., es factible que en determinadas áreas geográficas, debido a cables multiplazos, cables pupinizados y a las limitaciones del calibre de los cables o la distancia con su centro de telecomunicaciones no sea factible ofrecer los servicios requeridos. Esta situación puede presentarse tanto para clientes de Telefónica Chile como para empresas que solicitan pares vía desagregación de red.

En atención a lo señalado en párrafo anterior, es que algunos servicios no regulados ofrecidos por mi representada están sujetos a factibilidad técnica, como normalmente se indica en la oferta de éstos. Situación que también se aplica en las solicitudes de otras concesionarias que nos soliciten servicios de Desagregación de Red.

Equipamiento Red de Transmisión de Datos

El equipamiento con que cuenta Telefónica Chile para la transmisión de datos se puede resumir en el siguiente diagrama:

Infraestructura Red de Datos

ATM: Modo de Transferencia Asíncrono. Red de Transporte de conmutación de paquetes.

CU: Cobre, bucle de abonado convencional.

TDM: Multiplexación por división de Tiempo, Red de Transporte de conmutación de Circuitos de tecnologías PDH y SDH.

DXC: Crosconector Digital de circuitos (TDM), o de tramas (FR), o de paquetes (ATM).

DAC: Concentrador Digital de Acceso, con tecnologías de acceso RDSI y HDSL.

MAP: Plataforma de Acceso Múltiple, con tecnologías de acceso SHDSL y Óptica.

MUX: Multiplexor de Acceso, con interfaz de red HDSL.

DTU: Unidad Terminal de Datos, módem con interfaz RDSI o HDSL.

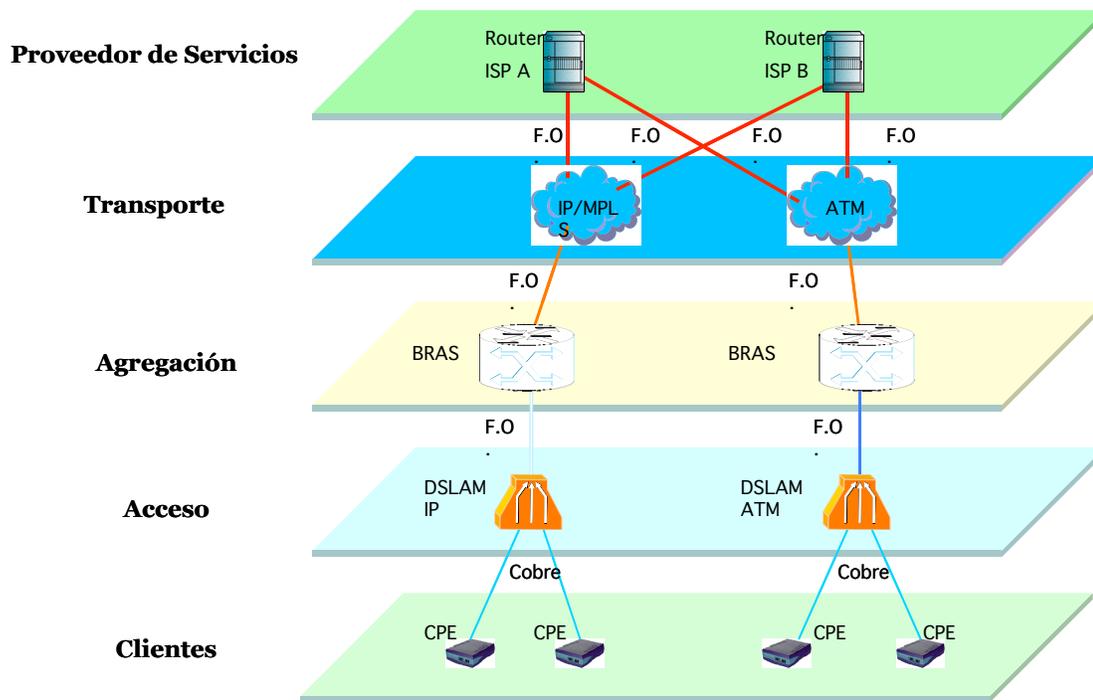
NTU: Unidad Terminal de Red, módem con interfaz de red HDSL.

FTTO: Fibra hasta el Cliente, bucle de abonado óptico.

Red de servicio Banda Ancha.

El equipamiento con que cuenta Telefónica Chile para proveer el servicio complementario de Banda Ancha se puede resumir en el siguiente diagrama:

Infraestructura de Banda Ancha



ATM: Modo de Transferencia Asíncrono. Red de Transporte de conmutación de paquetes.

BRAS: Servidor de Ancho de Banda, con agregación, autenticación y ruteo.

CPE: Customer Premise Equipment, módem con interfaz ADSL o SHDSL.

DSLAM ATM: Digital Subscriber Line ATM Multiplexer, con matriz de tecnología ATM

DSLAM IP: Digital Subscriber Line ATM Multiplexer, con matriz de tecnología IP.

Router ISP: Ruteador del Proveedor de Acceso a Internet.

RED DE TRANSPORTE DE TELEFÓNICA LARGA DISTANCIA

Desde el año 1995 se encuentra desplegada la red LD SDH NEC, utilizando como medio de fibra óptica entre Arica y Puerto Montt.

En el año 2004 se instala una segunda red LD SDH-NG (Nueva Generación) Huawei entre los puntos de Crucero (II Región) y Temuco utilizando tecnología DWDM.

Ambas redes se diseñaron utilizando topologías de Buses 1+1 y Anillos, lo cual permite disponer de una red respaldada entre Arica y Puerto Montt. Para asegurar diversidad de rutas ópticas se utilizan como respaldo pelos de fibra óptica de otras operadoras (Entel, Telmex y CNT)

Esta red permite implementar enlaces punto a punto para diferentes tipos de interfaces PDH, SDH y Ethernet, tales como E1, E3, DS-3, STM-1, STM-4, STM-16, Fast y Giga Ethernet.

Capacidad de crecimiento en equipos DWDM desplegados entre Crucero y Temuco

Posibilidad de respaldar enlaces entre redes (NEC y Huawei) en el tramo común de despliegue (Crucero – Temuco)

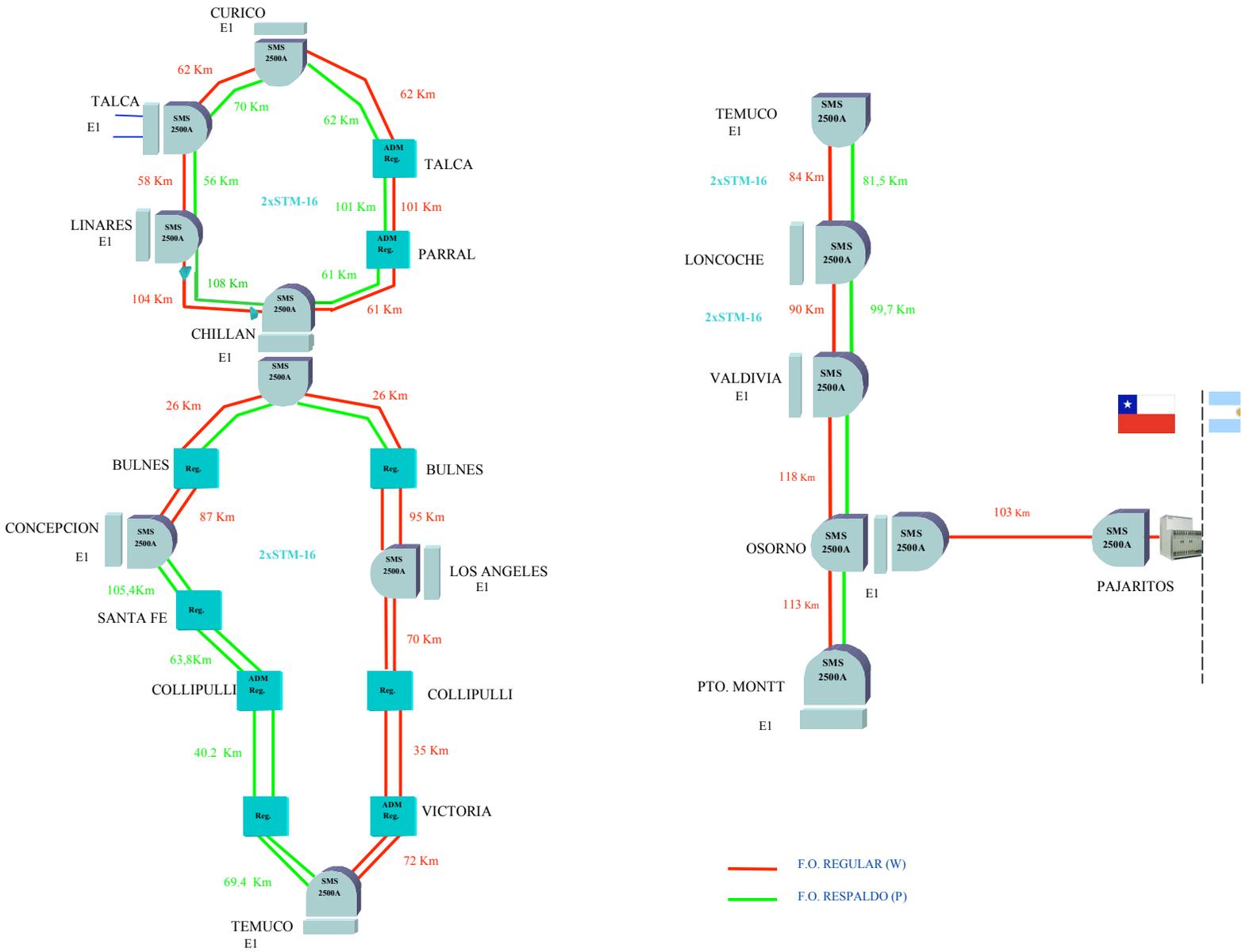
Red con Gestión y Supervisión centralizada 7x24

SLA promedio año 2006 de 99,9828%

Red de Transporte de Larga Distancia SDH NEC.

RED LD SDH NEC (CENTRO - SUR)

Figura N° 3



SERVICIOS SATELITALES

Los Servicios Privados Satelitales corresponden a Accesos a través de Estaciones Satelitales, cuyo objetivo es actuar como medio de comunicación de servicios a personas o empresas que se encuentran generalmente en sectores aislados de nuestra geografía

Tipos de Plataforma

ETR
VSAT
TES
IP SATELITAL
BROADCAST.

Es un servicio punto a punto a través de una Estación Satelital para un canal dedicado de $N \times 64$ Kbps, que permite los servicios de voz y datos.

Se complementa de enlaces terrestres y Líneas Telefónicas de Santiago.

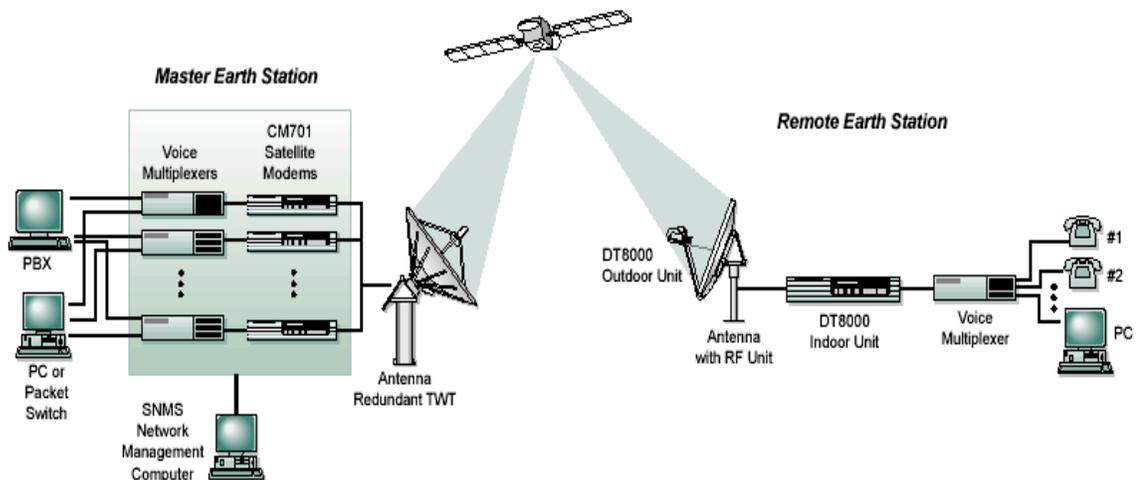
1. ETR

Es un servicio punto a punto a través de una Estación Satelital para un canal dedicado de $N \times 64$ Kbps, que permite los servicios de voz y datos.

Se complementa de enlaces terrestres y líneas telefónicas de Santiago.

Diagrama de Bloques

ETR



2. VSAT

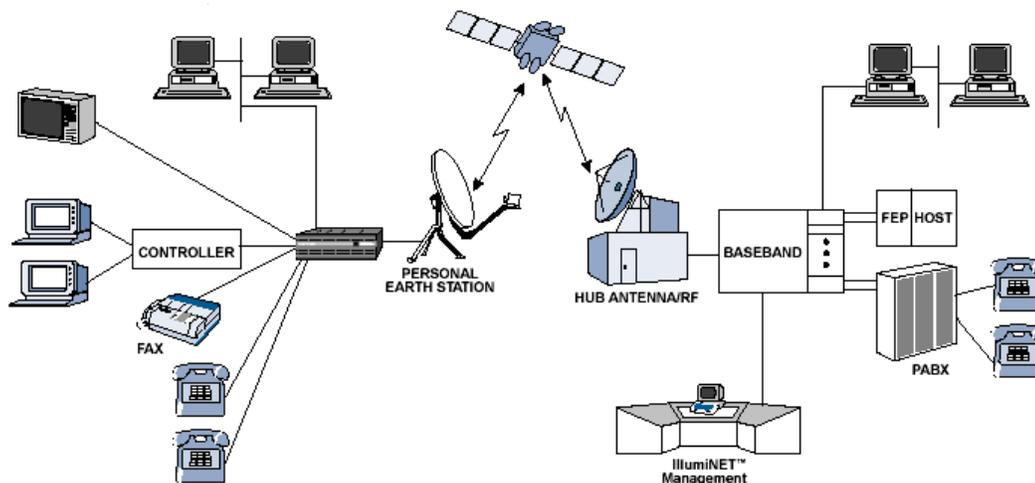
Servicio de transmisión satelital para aplicaciones de datos transaccionales, de tipo interactivo (consulta-respuesta), que asigna ancho de banda satelital en forma dinámica de acuerdo a los requerimientos de transmisión de la estación remota VSAT.

Descripción

Servicio satelital privado especial para transmisión de datos.

- El canal de comunicación contratado es asignado de acuerdo a las características de tráfico del cliente.
- Permite configuraciones tipo estrella con estación maestra ubicada en Santiago y bajo una topología punto a multipunto.
- El servicio opera a bajas velocidades de transmisión.
- El equipo del cliente opera a través de una estación terrena remota compuesta por una antena parabólica de 1.2 metros de diámetro y una Unidad Interna con 4 puertas de datos y una puerta de conexión LAN Ethernet.
- El terminal VSAT tiene un bajo consumo de energía, por lo que no requiere unidades externas adicionales de energía eléctrica.

Diagrama de bloques VSAT



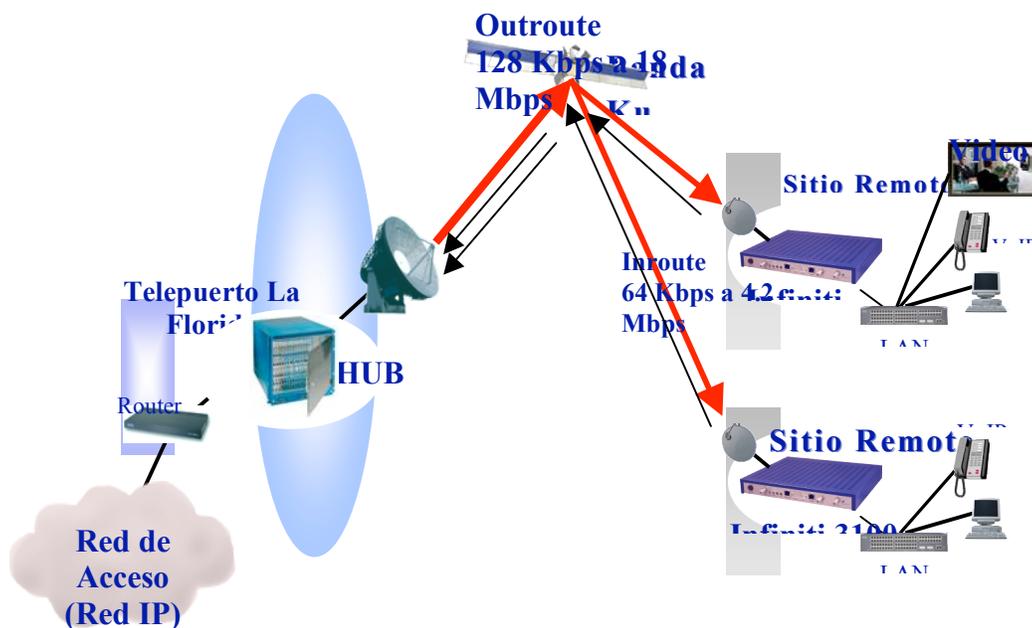
3. IP SATELITAL

Servicio satelital de última tecnología orientado a la banda ancha y para voz IP.

Descripción

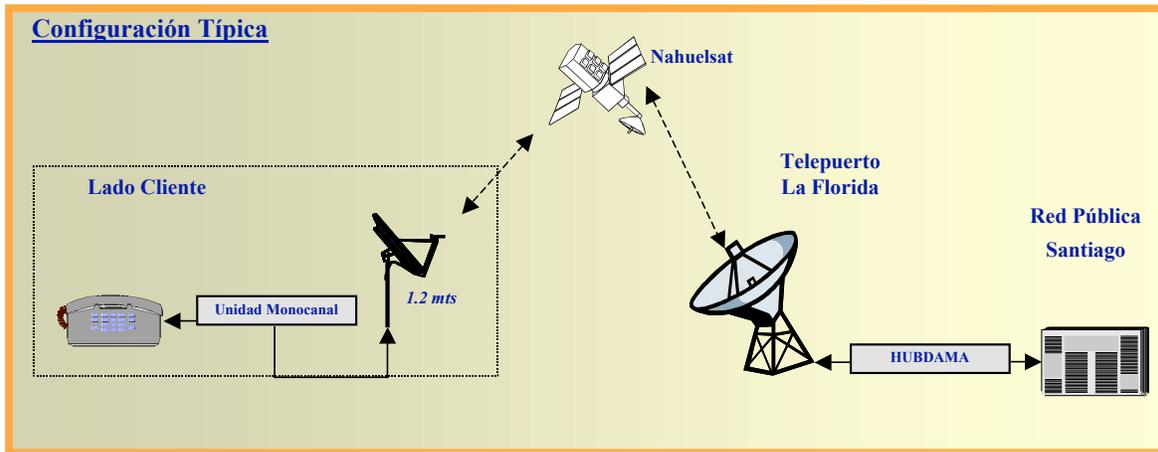
- Solución Diseñada para Tráfico IP
- Eficiente sobre la velocidad en el Ancho de Banda Satelital
- Calidad de Servicio para las velocidades IP (QoS)
- CIR garantizado
- Servicios integrados
- Portadoras Downstream y Upstream de Alta Velocidad Manejo de Tráfico en Tiempo Real (VoIP)
- Flexibilidad en Crecimiento de Ancho de Banda Satelital
- Topología Flexible (Estrella, Malla o Punto a Punto)
- Acceso a Múltiples Satélites desde el Hub
- Gestión Centralizada (Monitoreo & Control)

DIAGRAMA DE BLOQUES IP Satelital



4. TES

Plataforma TES (Telephony Earth Station) de Topología Estrella formada por Hub y Principal cliente Telefonía Rural



Radioenlaces



NODOS ADSL

Codigo	Agencia	30-Oct Central	Cod_Planta	Comuna
1	APOQ	APOQUINDO	0938	13114 LAS CONDES
2	ARRY	EL ARRAYAN	09BO	13115 LO BARNECHEA
3	ARYO	EL ARRAYAN (OUTD)	09BO	13115 LO BARNECHEA
4	EBAL	ESCRIVA DE BALAGUER (OUTD)	Sin Código	13132 VITACURA
5	ETRO	EL TROVADOR	09CU	13114 LAS CONDES
6	GVIA	LA GRAN VIA (OUTD)	Sin Código	13132 VITACURA
7	KEPO	KENNEDY PONIENTE	09CL	13132 VITACURA
8	KNDY	MALL KENNEDY	0998	13114 LAS CONDES
9	LBNE	LOS BENEDICTINOS	0922	13114 LAS CONDES
10	LCON	LAS CONDES	0953	13114 LAS CONDES
11	LDHS	LO BARNECHEA (La Dehesa)	0930	13115 LO BARNECHEA
12	LPRV	LA PARVA	09BP	13115 LO BARNECHEA
13	LTRP	LOS TRAPENSES (OUTD)	Sin Código	13115 LO BARNECHEA
14	SFCO	SFCO DE LAS CONDES	0932	13114 LAS CONDES
15	VITA	VITACURA	0931	13132 VITACURA
16	YNQ1	EL YUNQUE 1 (OUTD)	Sin Código	
17	AGUS	AGUSTINAS	0937	13101 SANTIAGO
18	CYCA	CAL Y CANTO (MR)	09CC	13101 SANTIAGO
19	GRJL	GRAJALES	09CB	13101 SANTIAGO
20	NTNL	NATANIEL	09AM	13101 SANTIAGO
21	PPAL	PRINCIPAL	0957	13101 SANTIAGO
22	SISA	SANTA ISABEL	0939	13101 SANTIAGO
23	SLUC	SANTA LUCIA	0960	13101 SANTIAGO
24	CHIL	CHILOE	0950	13101 SANTIAGO
25	CHIP	CLUB HIPICO	0944	13101 SANTIAGO
26	DEPT	DEPARTAMENTAL	0941	13130 SAN MIGUEL
27	LAFE	LA FERIA	09AN	13116 LO ESPEJO
28	LESP	LO ESPEJO	09BQ	13116 LO ESPEJO
29	SALE	SALESIANOS	0942	13129 SAN JOAQUIN
30	STRA	SANTA ROSA	0948	13121 PEDRO AGUIRRE CERDA
31	BATU	BATUCO	0905	13302 LAMPA
32	BLLA	BELLAVISTA	09BD	13123 PROVIDENCIA
33	BUEN	BUENAVENTURA SUR	09BR	13125 QUILICURA
34	CCHA	CONCHALI	0994	13104 CONCHALI
35	CCO1	CERRO COLORADO 1	0903	13128 RENCA
36	CCOL	CERRO COLORADO 2	0903	13128 RENCA
37	CHIC	CHICUREO	09AY	13301 COLINA
38	CLNA	COLINA	0907	13301 COLINA
39	CORT	EL CORTIJO	0916	13104 CONCHALI
40	ECOL	ESTACION COLINA	0908	13302 LAMPA
41	FONT	FONTOVA	09CR	13107 HUECHURABA
42	GLAM	Girasoles de lampa	09AW	13302 LAMPA
43	GQUI	GIRASOLES DE QUILICURA (MR)	09DX	13125 QUILICURA
44	HFAM	HUERTOS FAMILIARES	09AV	13303 TIL TIL
45	HUEC	HUECHURABA	09BS	13107 HUECHURABA
46	INDP	INDEPENDENCIA	1809	12101 PUNTA ARENAS
47	LACO	LO ARCAYA DE COLINA	09AZ	13301 COLINA
48	LAMP	LAMPA	09AW	13302 LAMPA
49	LARP	Larapinta	09AW	13302 LAMPA
50	LARE	LA RESERVA (OUTD)	09DR	13107 HUECHURABA
51	LBCH	Las Brisas de Chicureo	09AY	13301 COLINA
52	LCNT	LAS CANTERAS	09BT	13301 COLINA
53	LIRA	LIRAY	09BU	13301 COLINA
54	LPIR	LOS BOSQUES DE LA PRMDE	09CJ	13107 HUECHURABA
55	LPNT	LO PINTO	09BV	13302 LAMPA
56	LPYA	LA PINCOYA	0967	13127 RECOLETA
57	MCOL	MIRAFLORES DE COLINA	09AA	13301 COLINA
58	NREN	Nueva Renca	0964	13128 RENCA
59	PNOR	PORTEZUELO NORTE	09BB	13125 QUILICURA
60	POLP	POLPAICO	0925	13303 TIL TIL
61	PSUR	PORTEZUELO SUR	09BA	13125 QUILICURA
62	QUIL	QUILICURA	0969	13125 QUILICURA
63	QVES	QUILICURA VESPUCIO	09BC	13125 QUILICURA
64	RENC	RENCA	0964	13128 RENCA
65	RESA	RINCONADA EL SALTO (MR)	09AX	13107 HUECHURABA
66	SALT	EL SALTO	0917	13107 HUECHURABA
67	SLUI	SAN LUIS	09CT	13125 QUILICURA
68	SRLA	STA ROSA DE LAMPA	09BW	13302 LAMPA
69	TILT	TIL TIL (MR)	0934	13303 TIL TIL
70	VNOR	VALLE NORTE (OUTD)	09DP	13107 HUECHURABA
71	AMAC	ALTO MACUL (MR)	09DZ	13122 PEÑALOLEN

72	CHNR	La Florida	CAMILO HENRIQUEZ	09BX	13110	LA FLORIDA	
73	JDVI	La Florida	JARDINES DE LA VIÑA (MR)	09DW	13110	LA FLORIDA	
74	LCAN	La Florida	LO CANAS	0919	13110	LA FLORIDA	
75	LFLD	La Florida	LA FLORIDA (STGO)	0915	13110	LA FLORIDA	
76	LPRC	La Florida	LAS PIRCAS	09DO	13122	PEÑALOLEN	
77	MACU	La Florida	MACUL	0927	13122	PEÑALOLEN	
78	SINE	La Florida	SANTA INES	0966	13201	PUENTE ALTO	
79	TRIN	La Florida	TRINIDAD	0947	13110	LA FLORIDA	
80	CDVA	Las Rejas	CIUDAD DE LOS VALLES	09DS	13124	PUDAHUEL	
81	ENEA	Las Rejas	Enea	09DD	13124	PUDAHUEL	
82	ENOV	Las Rejas	EI Noviciado	0940	13124	PUDAHUEL	(*)
83	JJPE	Las Rejas	J.J.PEREZ	0965	13124	PUDAHUEL	
84	LOMA	Las Rejas	LOMAS DE LO AGUIRRE	09BE	13124	PUDAHUEL	
85	LREJ	Las Rejas	LAS REJAS	0936	13106	ESTACION CENTRAL	
86	PUDA	Las Rejas	PUDAHUEL	0940	13124	PUDAHUEL	(*)
87	UAMC	Las Rejas	UNION AMERICANA	0962	13101	SANTIAGO	
88	YUNG	Las Rejas	YUNGAY	0963	13126	QUINTA NORMAL	
89	EABR	Maipú	EL ABRAZO DE MAIPU	0904	13119	MAIPU	
90	ECRM	Maipú	EL CARMEN DE MAIPU	09AO	13119	MAIPU	
91	FERR	Maipú	FERROCARRIL	09AP	13102	CERRILLOS	
92	LERR	Maipú	LO ERRAZURIZ	0997	13117	LO PRADO	
93	LHMA	Maipú	LOS HEROES DE MAIPU	09AS	13119	MAIPU	
94	LNAC	Maipú	LAS NACIONES	09CO	13119	MAIPU	
95	LORI	Maipú	LAGUNA ORIENTE	09AQ	13119	MAIPU	
96	LPAR	Maipú	LOS PARQUES DE MAIPU	0968	13119	MAIPU	
97	LSUR	Maipú	LAGUNA SUR	09AR	13103	CERRO NAVIA	
98	MAGI	Maipú	MAGISTER	09CN	13119	MAIPU	
99	MAIP	Maipú	MAIPU	0954	13119	MAIPU	
100	PJAR	Maipú	PAJARITOS	0996	13119	MAIPU	
101	PSAN	Maipú	PUERTO SANTIAGO (MR)	09DC	13101	SANTIAGO	
102	TVOT	Maipú	TEMPLO VOTIVO	0921	13119	MAIPU	
103	AUCU	Melipilla	LA AURORA DE CURACAVI (OUTD)	0909	13503	CURACAVI	(*)
104	CBAJ	Melipilla	CARMEN BAJO	09DT	13501	MELIPILLA	
105	CERR	Melipilla	CERRILLOS DE CURACAVI	0920	13503	CURACAVI	
106	CRCV	Melipilla	CURACAVI	0909	13503	CURACAVI	(*)
107	ELMT	Melipilla	EL MONTE	0973	13602	EL MONTE	
108	IMPO	Melipilla	ISLA DE MAIPO	0975	13603	ISLA DE MAIPO	
109	LPMS	Melipilla	LAS PALMAS	0979	13501	MELIPILLA	(*)
110	MLLC	Melipilla	MALLOCO	0977	13605	PEÑAFLO	
111	MPIN	Melipilla	MARIA PINTO	0978	13504	MARIA PINTO	
112	MPLL	Melipilla	MELIPILLA	0979	13501	MELIPILLA	(*)
113	PHUR	Melipilla	PADRE HURTADO	0980	13605	PEÑAFLO	
114	PNFL	Melipilla	PEÑAFLO	0981	13605	PEÑAFLO	
115	SANA	Melipilla	SANTA ANA	0987	13601	TALAGANTE	
116	TLGT	Melipilla	TALAGANTE	0988	13601	TALAGANTE	
117	ENAC	Ñuñoa	ESTADIO NACIONAL	0958	13120	ÑUÑO	
118	EOLM	Ñuñoa	EI Olmo	Sin Código	13122	PEÑALOLEN	(*)
119	LHAC	Ñuñoa	LA HACIENDA (MR)	09DY	13122	PEÑALOLEN	
120	LHER	Ñuñoa	LO HERMIDA	0914	13122	PEÑALOLEN	
121	LPLZ	Ñuñoa	LO PLAZA	0949	13118	MACUL	
122	LRNA	Ñuñoa	LA REINA	0945	13113	LA REINA	
123	NNOA	Ñuñoa	NUNOA	0955	13120	ÑUÑO	
124	MCON	Ñuñoa	Mall Consistorial de Peñalolen	09EC	13120	ÑUÑO	
125	ABE2	Providencia	ANDRES BELLO 2 (MR)	09AF	13123	PROVIDENCIA	
126	ABEL	Providencia	ANDRES BELLO 1 (MR)	09AE	13123	PROVIDENCIA	
127	AVAR	Providencia	ANTONIO VARAS	0946	13123	PROVIDENCIA	
128	CPLO	Providencia	Sector calle Cerro el Plomo	Sin Código			(*)
129	EBO1	Providencia	EL BOSQUE 1 (MR)	09AC	13114	LAS CONDES	
130	EBO2	Providencia	EL BOSQUE II	0993	13114	LAS CONDES	
131	GVJA	Providencia	GUARDIA VIEJA (MR)	0992	13123	PROVIDENCIA	
132	HELV	Providencia	HELVECIA (MR)	09AB	13114	LAS CONDES	
133	HEND	Providencia	HENDAYA (MR)	09AD	13114	LAS CONDES	
134	NAPO	Providencia	NAPOLEON	0991	13123	PROVIDENCIA	(*)
135	PITA	Providencia	PLAZA ITALIA	0991	13123	PROVIDENCIA	(*)
136	PROV	Providencia	PROVIDENCIA	0995	13123	PROVIDENCIA	
137	PVAL	Providencia	PEDRO DE VALDIVIA	0956	13123	PROVIDENCIA	
138	TAJA	Providencia	TAJAMAR (MR)	09AG	13114	LAS CONDES	
139	ZURI	Providencia	ZURICH	09CG	13114	LAS CONDES	
140	CEST	Puente Alto	CIUDAD DEL ESTE	09DU	13201	PUENTE ALTO	
141	CVIE	Puente Alto	CASAS VIEJAS	09CM	13201	PUENTE ALTO	
142	ECRU	Puente Alto	EL CRUCERAL	09BF	13202	PIRQUE	
143	EING	Puente Alto	EL INGENIO	0902	13203	SAN JOSE DE MAIPO	
144	ELMA	Puente Alto	EL MANZANO	09DI	13201	PUENTE ALTO	
145	GMIS	Puente Alto	GABRIELA MISTRAL	0990	13111	LA GRANJA	
146	LARC	Puente Alto	LO ARCAYA DE PIRQUE	09BG	13202	PIRQUE	(*)
147	LSLO	Puente Alto	LOS SILOS	09BY	13201	PUENTE ALTO	
148	LYEZ	Puente Alto	Lomas de Eyzaguirre	09BG	13202	PIRQUE	(*)
149	LVER	Puente Alto	LAS VERTIENTES	0999	13203	SAN JOSE DE MAIPO	

150 LVIZ	Puente Alto	Las Vizcachas	9264	13201	PUENTE ALTO	
151 MELO	Puente Alto	EL MELOCOTON	0923	13203	SAN JOSE DE MAIPO	
152 PALT	Puente Alto	PUENTE ALTO	0926	13201	PUENTE ALTO	
153 PIRQ	Puente Alto	PIRQUE (OUTD)	09BH	13202	PIRQUE	
154 PNON	Puente Alto	EL PEÑON	09AT	13101	SANTIAGO	
155 PTOB	Puente Alto	PORTEZUELO DE TOBALABA	09DV	13201	PUENTE ALTO	
156 RMAI	Puente Alto	RIO MAIPO	0989	13201	PUENTE ALTO	
157 SJMA	Puente Alto	SAN JOSE DE MAIPO (MR)	0933	13203	SAN JOSE DE MAIPO	
158 SNCA	Puente Alto	SAN CARLOS	09BZ	13201	PUENTE ALTO	
159 SPIR	Puente Alto	STA. MARIA DE PIRQUE	09CW	13202	PIRQUE	
160 SRTA	Puente Alto	STA. RITA DE PIRQUE	09BI	13202	PIRQUE	
161 ALGR	San Antonio	ALGARROBO	0844	5602	ALGARROBO	
162 CART	San Antonio	CARTAGENA	0830	5603	CARTAGENA	
163 ETAB	San Antonio	EL TABO (MR)	0833	5605	EL TABO	
164 LBRI	San Antonio	LAS BRISAS (MR)	0847	5606	SANTO DOMINGO	
165 LCRU	San Antonio	LAS CRUCES	0834	5605	EL TABO	
166 LLEO	San Antonio	LLOLLEO	0843	5601	SAN ANTONIO	
167 MIRS	San Antonio	MIRASOL	0817	5602	ALGARROBO	
168 QUIS	San Antonio	EL QUISCO	0836	5604	EL QUISCO	
169 SANT	San Antonio	SAN ANTONIO	0859	5601	SAN ANTONIO	
170 SDOM	San Antonio	SANTO DOMINGO	0835	5606	SANTO DOMINGO	
171 ABUI	San Bernardo	ARAUCARIA DE BUIN (MR)	09AH	13402	BUIN	
172 BUIN	San Bernardo	BUIN	0906	13402	BUIN	
173 CIST	San Bernardo	LA CISTERNA	0952	13109	LA CISTERNA	
174 COPI	San Bernardo	COPIHUE	09AJ	13403	CALERA DE TANGO	
175 CTNG	San Bernardo	CALERA DE TANGO	09AI	13403	CALERA DE TANGO	
176 GRAJ	San Bernardo	LA GRANJA	0918	13105	EL BOSQUE	
177 HOSP	San Bernardo	HOSPITAL	0913	13404	PAINE	
178 HUEL	San Bernardo	HUELQUEN (OUTD)	Sin Código	13401	SAN BERNARDO	(*)
179 LARO	San Bernardo	LOS AROMOS	09CY	13604	PADRE HURTADO	
180 LBLA	San Bernardo	LO BLANCO	09CH	13401	SAN BERNARDO	
181 LNOS	San Bernardo	SAN LEON DE NOS (OUTD)	Sin Código	13401	SAN BERNARDO	(*)
182 LOHR	San Bernardo	LO HERRERA (MR)	09DM	13401	SAN BERNARDO	
183 LOMI	San Bernardo	LOMAS DE MIRASUR	09CX	13101	SANTIAGO	
184 LONQ	San Bernardo	LONQUEN	09AK	13403	CALERA DE TANGO	
185 LORE	San Bernardo	LORETO	09AL	13403	CALERA DE TANGO	
186 LPIN	San Bernardo	LA PINTANA	0912	13112	LA PINTANA	
187 MAES	San Bernardo	MAESTRANZA	0928	13401	SAN BERNARDO	
188 MIPO	San Bernardo	MAIPO	09CK	13402	BUIN	
189 PAIN	San Bernardo	PAINE	0924	13404	PAINE	
190 PDSU	San Bernardo	PUERTAS DEL SUR (OUTD)	Sin Código	13401	SAN BERNARDO	(*)
191 PNAM	San Bernardo	PANAMERICANA SUR	09CI	13401	SAN BERNARDO	
192 SBDO	San Bernardo	SAN BERNARDO	0959	13401	SAN BERNARDO	
193 SRMN	San Bernardo	SAN RAMON	0961	13131	SAN RAMON	
194 VPAI	San Bernardo	VALDIVIA DE PAINE	0935	13404	PAINE	
195 ATF2	Antofagasta	ANTOFAGASTA II-V	0222	2101	ANTOFAGASTA	
196 ATF3	Antofagasta	ANTOFAGASTA III	0223	2101	ANTOFAGASTA	
197 ATF4	Antofagasta	ANTOFAGASTA IV	0224	2101	ANTOFAGASTA	
198 ATF6	Antofagasta	ANTOFAGASTA VI	0225	2101	ANTOFAGASTA	
199 CMOR	Antofagasta	CERRO MORENO	022Y	2101	ANTOFAGASTA	
200 JSUR	Antofagasta	JARDINES DEL SUR (OUTD)	Sin Código	2101	ANTOFAGASTA	(*)
201 LAU1	Antofagasta	Lautaro 01	Sin Código	2101	ANTOFAGASTA	(*)
202 LNGR	Antofagasta	LA NEGRA (MR)	0203	2101	ANTOFAGASTA	
203 MEJI	Antofagasta	MEJILLONES	0206	2102	MEJILLONES	
204 TALT	Antofagasta	TalTal	0211	2104	TALTAL	
205 ARI5	Arica	ARICA 5	1902	1201	ARICA	(*)
206 ARI6	Arica	ARICA 6	1904	1201	ARICA	
207 ARIC	Arica	ARICA 0-2-4	1902	1201	ARICA	(*)
208 PAME	Arica	Puerta de America	1903	1201	ARICA	
209 CHQ1	Calama	CHUQUI101	0231	2201	CALAMA	(*)
210 CHQ4	Calama	CHUQUI104	0231	2201	CALAMA	(*)
211 CHUQ	Calama	CHUQUI103	0231	2201	CALAMA	(*)
212 CLM3	Calama	CALAMA III	0231	2201	CALAMA	(*)
213 CLM4	Calama	CALAMA IV	0231	2201	CALAMA	(*)
214 MELE	Calama	Maria Elena	0205	2302	MARIA ELENA	
215 OJAP	Calama	OJO APACHE (OUTD)	Sin Código	2201	CALAMA	(*)
216 PEUC	Calama	PEUCO	0213	2201	CALAMA	
217 TOCO	Calama	TOCOPILLA	0209	2301	TOCOPILLA	
218 BARC	Chillan	BARCELONA (OUTD)	Sin Código	8401	CHILLAN	(*)
219 BULN	Chillan	BULNES	1402	8402	BULNES	
220 CHL2	Chillan	CHILLAN II	1401	8401	CHILLAN	
221 CHL3	Chillan	CHILLAN III	1405	8401	CHILLAN	
222 CHL4	Chillan	CHILLAN IV	1403	8401	CHILLAN	
223 COIH	Chillan	COIHUECO	1406	8405	COIHUECO	
224 COLM	Chillan	Coelemu	1447	8404	COELEMU	
225 ECAR	Chillan	EL CARMEN	1436	8407	EL CARMEN	
226 PEMU	Chillan	PEMUCO	1415	8410	PEMUCO	
227 PORT	Chillan	Portezuelo	1417	8412	PORTEZUELO	

228 QLLN	Chillan	QUILLON	1418	8413	QUILLON	
229 QUIR	Chillan	Quirihue	1448	8414	QUIRIHUE	
230 SCAR	Chillan	SAN CARLOS	1420	8416	SAN CARLOS	
231 SFAB	Chillan	SAN FABIAN	1424	8417	SAN FABIAN	
232 SNIC	Chillan	SAN NICOLAS	1422	8419	SAN NICOLAS	
233 STCL	Chillan	SANTA CLARA	1423	8402	BULNES	
234 YUGA	Chillan	YUNGAY (CHILLAN)	1426	8421	YUNGAY	
235 ANDL	Concepcion	ANDALIEN	1569	8101	CONCEPCION	
236 ARAU	Concepcion	ARAUCO	1503	8202	ARAUCO	
237 BNOR	Concepcion	BARRIO NORTE	1566	8101	CONCEPCION	
238 BSOL	Concepcion	Brisas del Sol	Sin Código			(*)
239 BSUR	Concepcion	BOCA SUR	1568	8101	CONCEPCION	
240 CARA	Concepcion	Carampangue	1505	8202	ARAUCO	
241 CEAL	Concepcion	UCD CERRO ALTO	1501	8101	CONCEPCION	
242 CHG2	Concepcion	CHIGUAYANTE II	1553	8103	CHIGUAYANTE	
243 CHG3	Concepcion	CHIGUAYANTE III	1554	8103	CHIGUAYANTE	
244 CNCP	Concepcion	CONCEPCION II	1552	8101	CONCEPCION	
245 CNTE	Concepcion	CAÑETE	1504	8203	CAÑETE	
246 CONU	Concepcion	CONTULMO	1532	8204	CONTULMO	
247 CRHU	Concepcion	CURANILAHUE	1508	8205	CURANILAHUE	
248 CRN3	Concepcion	CORONEL III	1572	8102	CORONEL	(*)
249 CRNL	Concepcion	CORONEL II	1572	8102	CORONEL	(*)
250 DICH	Concepcion	Dichato	1510	8111	TOME	
251 EREC	Concepcion	EL RECODO	1574	8101	CONCEPCION	
252 ESCD	Concepcion	ESCUADRON (MR)	1570	8102	CORONEL	
253 FLRD	Concepcion	Florida	1512	8104	FLORIDA	
254 HLQI	Concepcion	Hualqui	1513	8105	HUALQUI	
255 LADR	Concepcion	LOMAS DE SAN ANDRES	1550	8101	CONCEPCION	
256 LALM	Concepcion	LOS ALAMOS (MR)	1517	8206	LOS ALAMOS	
257 LCOR	Concepcion	LOMAS COLORADAS	1571	8101	CONCEPCION	
258 LEBU	Concepcion	LEBU	1516	8201	LEBU	
259 LIRQ	Concepcion	Lirquen	1573	8107	PENCO	
260 LNCO	Concepcion	LONCO	1558	8101	CONCEPCION	
261 LOTA	Concepcion	LOTA	1518	8106	LOTA	
262 LRED	Concepcion	LAGUNA REDONDA	1565	8101	CONCEPCION	
263 PENC	Concepcion	PENCO	1560	8107	PENCO	
264 PION	Concepcion	Pioneros	Sin Código			(*)
265 SPDO	Concepcion	SAN PEDRO	1562	8108	SAN PEDRO DE LA PAZ	
266 TOME	Concepcion	TOME	1529	8111	TOME	
267 TPIN	Concepcion	UCD TRES PINOS	1509	8206	LOS ALAMOS	
268 VLLC	Concepcion	VILLUCO	1555	8101	CONCEPCION	
269 VNOB	Concepcion	Valle Noble	Sin Código			(*)
270 VNON	Concepcion	VALLE NONGUEN (MR)	1576	8101	CONCEPCION	
271 CALD	Copiapo	CALDERA	0502	3102	CALDERA	
272 CHAM	Copiapo	CHAMONATE (OUTD)	Sin Código	3101	COPIAPO	(*)
273 CPP1	Copiapo	COPIAPO I	0508	3101	COPIAPO	
274 CPP2	Copiapo	COPIAPO II	0509	3101	COPIAPO	
275 DALM	Copiapo	DIEGO DE ALMAGRO	0504	3202	DIEGO DE ALMAGRO	
276 ELSA	Copiapo	El Salado	Sin Código	3101	COPIAPO	(*)
277 ESAV	Copiapo	EL SALVADOR I	0516	3202	DIEGO DE ALMAGRO	
278 HUAS	Copiapo	HUASCO	0506	3304	HUASCO	
279 TAMA	Copiapo	TIERRA AMARILLA	0533	3103	TIERRA AMARILLA	
280 VLLN	Copiapo	VALLENAR	0507	3301	VALLENAR	
281 COND	Curico	CONDELL	1349	7301	CURICO	
282 CRCO	Curico	CURICO II	1308	7301	CURICO	(*)
283 LNIC	Curico	LOS NICHES (MR)	1316	7301	CURICO	
284 LONT	Curico	LONTUE	1315	7304	MOLINA	
285 MLNA	Curico	MOLINA	1319	7304	MOLINA	
286 RAUC	Curico	RAUCO	1392	7305	RAUCO	
287 ROMER	Curico	ROMERAL	1323	7306	ROMERAL	
288 SFAS	Curico	Sagrada Familia	1350	7307	SAGRADA FAMILIA	
289 SNFE	Curico	SANTA FE	1363	7301	CURICO	
290 TENO	Curico	TENO	1329	7308	TENO	
291 ZPLL	Curico	ZAPALLAR DE CURICO (MR)	1308	7301	CURICO	(*)
292 AHO2	Iquique	ALTO HOSPICIO 2	0114	1107	ALTO HOSPICIO	
293 AHOS	Iquique	ALTO HOSPICIO	0113	1107	ALTO HOSPICIO	
294 IQQ2	Iquique	IQUIQUE II	0130	1101	IQUIQUE	(*)
295 IQQ3	Iquique	IQUIQUE III	0130	1101	IQUIQUE	(*)
296 IQQ4	Iquique	IQUIQUE IV	0140	1101	IQUIQUE	
297 IQQ5	Iquique	IQUIQUE V	0150	1101	IQUIQUE	(*)
298 POZO	Iquique	POZO ALMONTE (MR)	0107	1106	POZO ALMONTE	
299 ZOFR	Iquique	ZOFRÍ	0150	1101	IQUIQUE	(*)
300 ANDA	La Serena	Andacollo	0303	4103	ANDACOLLO	
301 CESQ	La Serena	CUATRO ESQUINAS	0324	4101	LA SERENA	
302 CGRA	La Serena	Condominios Sector Cerro Grande	Sin Código	4101	LA SERENA	(*)
303 CQBO	La Serena	COQUIMBO	0311	4102	COQUIMBO	
304 EAMA	La Serena	El Amancer	0388	4101	LA SERENA	
305 GUAN	La Serena	Guañaqueros	0326	4102	COQUIMBO	

306 LFLR	La Serena	LA FLORIDA (LA SERENA)	0304	4101	LA SERENA
307 LHRR	La Serena	LA HERRADURA	0315	4102	COQUIMBO
308 LSE3	La Serena	LA SERENA 3	0352	4101	LA SERENA
309 LSE4	La Serena	LA SERENA 4	0353	4101	LA SERENA
310 LSER	La Serena	LA SERENA 2	0351	4101	LA SERENA
311 LSGO	La Serena	La Serena Golf	0348	4101	LA SERENA
312 LTAC	La Serena	LAS TACAS	0387	4102	COQUIMBO
313 TNGY	La Serena	TONGOY (MR)	0334	4102	COQUIMBO
314 VICU	La Serena	VICUÑA	0337	4106	VICUÑA
315 COLB	Linares	COLBUN	1337	7402	COLBUN
316 CQNS	Linares	CAUQUENES	1354	7201	CAUQUENES
317 LINA	Linares	LINARES 2	1313	7401	LINARES
318 LONG	Linares	LONGAVI	1314	7403	LONGAVI
319 PRRL	Linares	PARRAL	1358	7404	PARRAL
320 RTIR	Linares	RETIRO	1360	7405	RETIRO
321 SJAV	Linares	SAN JAVIER	1326	7406	SAN JAVIER
322 VALE	Linares	VILLA ALEGRE	1330	7407	VILLA ALEGRE
323 YBUE	Linares	YERBAS BUENAS	1331	7408	YERBAS BUENAS
324 CATE	Los Andes	Catemu	0602	5702	CATEMU
325 CLAR	Los Andes	CALLE LARGA (MR)	0607	5302	CALLE LARGA
326 CURM	Los Andes	Curimon	0603	5701	SAN FELIPE
327 LAND	Los Andes	LOS ANDES	0601	5301	LOS ANDES
328 LGLO	Los Andes	LA GLORIA	0609	5301	LOS ANDES
329 LLAY	Los Andes	LLAY LLAY	0604	5703	LLAILLAY
330 PANQ	Los Andes	Panquehue	0605	5704	PANQUEHUE
331 PTDO	Los Andes	PUTAENDO	0606	5705	PUTAENDO
332 RINC	Los Andes	Rinconada de Los Andes	0613	5303	RINCONADA
333 SALD	Los Andes	SALADILLO	0616	5301	LOS ANDES
334 SEST	Los Andes	SAN ESTEBAN	0608	5304	SAN ESTEBAN
335 SFLP	Los Andes	SAN FELIPE	0611	5701	SAN FELIPE
336 SMAL	Los Andes	SANTA MARIA DE LOS ANDES (MR)	0612	5706	SANTA MARIA
337 TBLG	Los Andes	Tabolango	0617	5301	LOS ANDES
338 TOCR	Los Andes	TOCORNAL	0614	5701	SAN FELIPE
339 YNGA	Los Andes	YUNGAY DE SAN FELIPE	0610	5701	SAN FELIPE
340 CABR	Los Angeles	CABRERO (MR)	1625	8303	CABRERO
341 LAJA	Los Angeles	LAJA	1624	8301	LOS ANGELES
342 LNG2	Los Angeles	LOS ANGELES 2	1601	8301	LOS ANGELES
343 LNG3	Los Angeles	LOS ANGELES 3	1602	8301	LOS ANGELES
344 MCHN	Los Angeles	MULCHEN	1609	8305	MULCHEN
345 NACI	Los Angeles	NACIMIENTO	1610	8306	NACIMIENTO
346 NGRT	Los Angeles	NEGRETE	1611	8307	NEGRETE
347 YUMB	Los Angeles	YUMBEL (MR)	1628	8313	YUMBEL
348 ABAR	Osorno	AMADOR BARRIENTOS (MR)	0717	10301	OSORNO
349 DIQU	Osorno	18 DE SEPTIEMBRE	0703	10301	OSORNO
350 DNEG	Osorno	UCD DOMINGO NEGRON	0704	10301	OSORNO
351 EVAS	Osorno	EFRAIN VASQUEZ	0716	10301	OSORNO
352 FRAN	Osorno	FRANCKE (Alto Osorno)	0718	10301	OSORNO
353 FRHE	Osorno	AV. FRANCIA	0707	10301	OSORNO
354 LNOR	Osorno	LOS NOTROS	0715	10301	OSORNO
355 LOBO	Osorno	UCD LOS BOLDOS	0714	10301	OSORNO
356 LUNI	Osorno	LA UNION	0710	10504	LA UNION
357 MISU	Osorno	Mirasur	0713	10301	OSORNO
358 OVEJ	Osorno	OVEJERIA (MR)	0721	10301	OSORNO
359 PACI	Osorno	UCD PACÍFICO	0722	10301	OSORNO
360 PALE	Osorno	UCD PAMPA ALEGRE	0719	10301	OSORNO
361 RALT	Osorno	UCD RAHUE ALTO	0720	10301	OSORNO
362 RDMA	Osorno	RIO DAMAS	0701	10301	OSORNO
363 RECL	Osorno	UCD RECOLETA	0705	10301	OSORNO
364 REPU	Osorno	UCD REPÚBLICA	0712	10301	OSORNO
365 ROAL	Osorno	ROSAS ALELIES	0702	10301	OSORNO
366 ZEVE	Osorno	ZENTENO	0706	10301	OSORNO
367 CALT	Ovalle	Chañaral Alto	0503	3201	CHAÑARAL
368 COMB	Ovalle	COMBARBALA (MR)	0309	4302	COMBARBALA
369 ILLA	Ovalle	ILLAPEL	0316	4201	ILLAPEL
370 LVIL	Ovalle	LOS VILOS	0341	4203	LOS VILOS
371 MPAT	Ovalle	MONTE PATRIA (MR)	0325	4303	MONTE PATRIA
372 OVLL	Ovalle	OVALLE	0323	4301	OVALLE
373 PICH	Ovalle	Pichidangui	0380	4203	LOS VILOS
374 PUNI	Ovalle	Punitaqui	0328	4304	PUNITAQUI
375 SALA	Ovalle	SALAMANCA	0332	4204	SALAMANCA
376 ABRA	Puerto Montt	UCD AVELINO BRAVO	1020	10101	PUERTO MONTT
377 BIPI	Puerto Montt	UCD BIMA	1003	10101	PUERTO MONTT
378 CARD	Puerto Montt	CARDONAL (MR)	1012	10101	PUERTO MONTT
379 CMAN	Puerto Montt	UCD COPAHUE	1006	10101	PUERTO MONTT
380 COST	Puerto Montt	COSTANERA	1002	10109	PUERTO VARAS
381 DIAL	Puerto Montt	UCD DIEGO DE ALMAGRO	1017	10101	PUERTO MONTT
382 EGAN	Puerto Montt	UCD 18 SEPTIEMBRE	1019	10101	PUERTO MONTT
383 JORI	Puerto Montt	JARDIN ORIENTE (OUTD)	1029	10101	PUERTO MONTT

384 LLA1	Puerto Montt	UCD LLANQUIHUE1	1010	10107	LLANQUIHUE	
385 LLA2	Puerto Montt	UCD LLANQUIHUE2	1011	10107	LLANQUIHUE	
386 LPUY	Puerto Montt	UCD LAGO PUYEHUE	1022	10101	PUERTO MONTT	
387 MAGA	Puerto Montt	UCD MAGALLANES	1014	10101	PUERTO MONTT	
388 MMUN	Puerto Montt	MONSEÑOR RAMON MUNITA (MR)	1024	10101	PUERTO MONTT	
389 MSOL	Puerto Montt	MIRASOL	1027	10101	PUERTO MONTT	
390 PANT	Puerto Montt	UCD ANTIHUAL	1007	10101	PUERTO MONTT	
391 QUEL	Puerto Montt	UCD QUELLON	1016	10208	QUELLON	
392 RPRQ	Puerto Montt	UCD RIO PUELICHE	1013	10101	PUERTO MONTT	
393 SANI	Puerto Montt	UCD SANTA INES	1025	10101	PUERTO MONTT	
394 SAPA	Puerto Montt	UCD PACHECO ALTAMIRANO	1004	10101	PUERTO MONTT	
395 SPEL	Puerto Montt	UCD PELLUCO	1009	10101	PUERTO MONTT	
396 VAVO	Puerto Montt	UCD VALLE VOLCANES	1005	10101	PUERTO MONTT	
397 VPRO	Puerto Montt	VTE PEREZ ROSALES	1001	10101	PUERTO MONTT	
398 OBUE	Punta Arenas	OJO BUENO (PTA. Arenas)	1810	12101	PUNTA ARENAS	
399 PAR1	Punta Arenas	PUNTA ARENAS I	1802	12101	PUNTA ARENAS	(*)
400 PAR2	Punta Arenas	PUNTA ARENAS II	1802	12101	PUNTA ARENAS	(*)
401 PAR4	Punta Arenas	PUNTA ARENAS IV	1807	12101	PUNTA ARENAS	
402 PAR5	Punta Arenas	PUNTA ARENAS V	1802	12101	PUNTA ARENAS	(*)
403 PAR6	Punta Arenas	Punta Arenas VI	1802	12101	PUNTA ARENAS	(*)
404 PNAT	Punta Arenas	Puerto Natales	1804	12401	NATALES	
405 PORV	Punta Arenas	Porvenir	1805	12301	PORVENIR	
406 PWLL	Punta Arenas	PUERTO WILLIAMS	1808	12201	CABO DE HORNOS	
407 RSIM	Punta Arenas	Coihayque	1201	11101	COYHAIQUE	
408 CABI	Quillota	CABILDO	0876	5402	CABILDO	
409 CATA	Quillota	CATAPILCO	0804	5405	ZAPALLAR	
410 CGUA	Quillota	Cachagua	0838	5405	ZAPALLAR	
411 ELME	Quillota	EL MELON	0841	5506	NOGALES	
412 HIJU	Quillota	HIJUELAS	0827	5503	HIJUELAS	
413 LCLR	Quillota	LA CALERA	0822	5502	CALERA	
414 LCRQ	Quillota	La Cruz	0869	5504	LA CRUZ	
415 LLIG	Quillota	LA LIGUA	0811	5401	LA LIGUA	
416 LMCH	Quillota	LIMACHE	0812	5505	LIMACHE	
417 LMOL	Quillota	LOS MOLLES	0873	5401	LA LIGUA	
418 NOGA	Quillota	NOGALES	0831	5506	NOGALES	
419 OLMU	Quillota	OLMUE	0814	5507	OLMUE	
420 PAPU	Quillota	Papudo	0839	5403	PAPUDO	
421 QLLT	Quillota	QUILLOTA	0818	5501	QUILLOTA	(*)
422 RAUT	Quillota	Rauten	0899	5501	QUILLOTA	
423 VTRI	Quillota	Valle Trinidad - Huiganal	0818	5501	QUILLOTA	(*)
424 ZAPA	Quillota	Zapallar	0840	5405	ZAPALLAR	
425 BLLT	Quilpue	EL BELLOTO	0894	5106	QUILPUE	
426 LPNO	Quilpue	LOS PINOS	0813	5106	QUILPUE	
427 MATU	Quilpue	MATURANA	0826	5108	VILLA ALEMANA	
428 PHON	Quilpue	PASO HONDO	0842	5106	QUILPUE	
429 PNAB	Quilpue	PEÑABLANCA	0816	5108	VILLA ALEMANA	
430 QLP2	Quilpue	QUILPUE 2	0891	5106	QUILPUE	
431 VALM	Quilpue	VILLA ALEMANA	0895	5108	VILLA ALEMANA	
432 COIN	Rancagua	Coinco	1101	6103	COINCO	
433 COLT	Rancagua	Coltauco	1104	6104	COLTAUCO	
434 DENR	Rancagua	DON ENRIQUE	1111	6101	RANCAGUA	
435 DJER	Rancagua	Don Jeremias	1156	6101	RANCAGUA	
436 DONH	Rancagua	Doñigue	1108	6105	DOÑIHUE	
437 GRAN	Rancagua	GRANEROS	1110	6106	GRANEROS	
438 LACR	Rancagua	LA CRUZ	1102	6101	RANCAGUA	
439 LCAB	Rancagua	Las Cabras	1112	6107	LAS CABRAS	
440 LLIR	Rancagua	LOS LIRIOS (MR)	1148	6101	RANCAGUA	
441 LMIR	Rancagua	Lo Miranda	1114	6105	DOÑIHUE	
442 LNOG	Rancagua	LOS NOGALES (OUTD)	Sin Código			(*)
443 MACH	Rancagua	MACHALI	1115	6108	MACHALI	
444 OLIV	Rancagua	EL OLIVAR	1109	6111	OLIVAR	
445 PCHD	Rancagua	Pichidegua	1123	6113	PICHIDEGUA	
446 PELE	Rancagua	Pelequen	1196	6109	MALLOA	
447 PEUM	Rancagua	PEUMO	1122	6112	PEUMO	
448 QUIL	Rancagua	Quinta de Tilcoco	1152	6114	QUINTA DE TILCOCO	
449 REQN	Rancagua	REQUINOA (MR)	1127	6116	REQUINOA	
450 RGU4	Rancagua	RANCAGUA IV	1118	6101	RANCAGUA	
451 RGU5	Rancagua	RANCAGUA V	1119	6101	RANCAGUA	
452 RGU6	Rancagua	RANCAGUA VI	1120	6101	RANCAGUA	
453 RGUA	Rancagua	RANCAGUA II	1121	6101	RANCAGUA	
454 RNGO	Rancagua	RENGO	1126	6115	RENGO	
455 ROSR	Rancagua	ROSARIO (MR)	1128	6112	PEUMO	
456 SFMO	Rancagua	SFCO DE MOSTAZAL (MR)	1130	6110	MOSTAZAL	
457 STER	Rancagua	SANTA TERESITA	1103	6101	RANCAGUA	
458 SVTT	Rancagua	SAN VTE TAGUA TAGUA	1131	6117	SAN VICENTE	
459 CHIM	San Fernando	CHIMBARONGO	1107	6303	CHIMBARONGO	
460 LTUE	San Fernando	Litueche	1179	6203	LITUECHE	
461 MARC	San Fernando	Marchigue	1140	6204	MARCHIHUE	

462 NANC	San Fernando	NANCAGUA	1117	6305 NANCAGUA	
463 PCHL	San Fernando	PICHILEMU	1136	6201 PICHILEMU	
464 PERA	San Fernando	Peralillo	1105	6307 PERALILLO	
465 PLSF	San Fernando	Placilla	1143	6308 PLACILLA	
466 SCRUI	San Fernando	SANTA CRUZ	1132	6310 SANTA CRUZ	
467 SFDO	San Fernando	SAN FERNANDO	1129	6301 SAN FERNANDO	
468 CONS	Talca	CONSTITUCION	1306	7102 CONSTITUCION	
469 EMIR	Talca	EL MIRADOR	1312	7101 TALCA	
470 LRAS	Talca	LAS RASTRAS (OUTD)	Sin Código	7101 TALCA	(*)
471 PIDU	Talca	PIDUCO	1366	7101 TALCA	
472 RIOC	Talca	UCD RIO CLARO	1370	7108 RIO CLARO	
473 SCLE	Talca	SAN CLEMENTE	1325	7109 SAN CLEMENTE	
474 TLCA	Talca	TALCA IV	1364	7101 TALCA	(*)
475 TLCA	Talca	TALCA II	1364	7101 TALCA	(*)
476 SRAF	Talca	SAN RAFAEL	1328	7110 SAN RAFAEL	
477 HPEN	Talcahuano	HUALPENCILLO	1567	8110 TALCAHUANO	
478 LH12	Talcahuano	LA HIGUERAS II	1557	8110 TALCAHUANO	
479 LHIG	Talcahuano	LA HIGUERAS I	1556	8110 TALCAHUANO	
480 LPEN	Talcahuano	LA PENINSULA	1563	8110 TALCAHUANO	
481 THNO	Talcahuano	TALCAHUANO	1564	8110 TALCAHUANO	
482 ADAL	Temuco	ANDALUCIA	1703	9101 TEMUCO	
483 ANGL	Temuco	ANGOL	1755	9201 ANGOL	
484 CANT	Temuco	Los Cántaros	Sin Código	9101 TEMUCO	(*)
485 CARH	Temuco	CARAHUE (MR)	1706	9102 CARAHUE	
486 COLL	Temuco	COLLIPULLI	1756	9202 COLLIPULLI	
487 CRCT	Temuco	CURACAUTIN (MR)	1708	9203 CURACAUTIN	
488 GORB	Temuco	Gorbea	1716	9107 GORBEA	
489 LABR	Temuco	LABRANZA (MR)	1751	9101 TEMUCO	
490 LNCH	Temuco	LONCOCHE	1722	9109 LONCOCHE	
491 LTRO	Temuco	LAUTARO	1721	9108 LAUTARO	
492 MOLC	Temuco	MOLCO	1744	9101 TEMUCO	
493 NIMP	Temuco	NUEVA IMPERIAL	1718	9111 NUEVA IMPERIAL	
494 NTOL	Temuco	NUEVA TOLTEN	1753	9118 TOLTEN	
495 PCON	Temuco	PUCON	1730	9115 PUCON	
496 PERQ	Temuco	Perquenco	1727	9113 PERQUENCO	
497 PILL	Temuco	Pillanlelun	1728	9108 LAUTARO	
498 PLCS	Temuco	PADRE LAS CASAS	1798	9101 TEMUCO	
499 PTRU	Temuco	PITRUFQUEN	1729	9114 PITRUFQUEN	
500 PURE	Temuco	PUREN	1761	9208 PUREN	
501 PVAT	Temuco	PEDRO DE VALDIVIA (TEMUCO)	1702	9101 TEMUCO	
502 QUEP	Temuco	QUEPE	1733	9101 TEMUCO	
503 RNAI	Temuco	RENAICO	1762	9209 RENAICO	
504 TEM2	Temuco	TEMUCO II	1711	9101 TEMUCO	(*)
505 TEM3	Temuco	TEMUCO III	1711	9101 TEMUCO	(*)
506 TEM4	Temuco	TEMUCO IV	1712	9101 TEMUCO	
507 TEM5	Temuco	TEMUCO V	1713	9101 TEMUCO	
508 TRAI	Temuco	TRAIQUEN	1740	9210 TRAIQUEN	
509 TROM	Temuco	TROMEN	1717	9101 TEMUCO	
510 VCTR	Temuco	VICTORIA	1741	9211 VICTORIA	
511 VRCA	Temuco	VILLARRICA	1743	9120 VILLARRICA	
512 ANG2	Valdivia	UCD ANGACHILLA II	0420	10501 VALDIVIA	
513 CIRC	Valdivia	CIRCUNVALACION (MR)	0414	10501 VALDIVIA	
514 CLLC	Valdivia	UCD COLLICO	0402	10501 VALDIVIA	
515 CORV	Valdivia	UCD CORVI	0415	10501 VALDIVIA	
516 CRV2	Valdivia	UCD CORVI II	0407	10501 VALDIVIA	
517 DOCA	Valdivia	UCD DONALD CANTER	0406	10501 VALDIVIA	
518 ELA2	Valdivia	UCD EL LAUREL II	0419	10501 VALDIVIA	
519 ELAU	Valdivia	UCD EL LAUREL	0416	10501 VALDIVIA	
520 ESPA	Valdivia	UCD ESPAÑA	0423	10501 VALDIVIA	
521 HUCO	Valdivia	UCD HUACHOCOPIHUE	0408	10501 VALDIVIA	
522 ITEJ	Valdivia	ISLA TEJA (OUTD)	0409	10501 VALDIVIA	(*)
523 LAN2	Valdivia	UCD LAS ANIMAS II	0410	10501 VALDIVIA	
524 LFUN	Valdivia	LOS FUNDADORES (MR)	0403	10501 VALDIVIA	
525 PABC	Valdivia	UCD P. A. CERDA	0405	10501 VALDIVIA	
526 PSTR	Valdivia	UCD PICARTE 3000	0411	10501 VALDIVIA	
527 PSOL	Valdivia	Villa Portal del Sol	0426	10501 VALDIVIA	
528 SEGO	Valdivia	UCD SEGOVIA	0422	10501 VALDIVIA	
529 TOR2	Valdivia	TORREONES II	0401	10501 VALDIVIA	(*)
530 TORR	Valdivia	TORREONES	0401	10501 VALDIVIA	(*)
531 TSUR	Valdivia	UCD TEJA SUR	0409	10501 VALDIVIA	(*)
532 ACU2	Valparaiso	ALTO CURAUMA 2	Sin Código	5101 VALPARAISO	(*)
533 CASA	Valparaiso	CASABLANCA	0803	5102 CASABLANCA	
534 CHAC	Valparaiso	CHACABUCO	0821	5101 VALPARAISO	
535 CRMA	Valparaiso	CURAUMA - PLACILLA	0829	5101 VALPARAISO	
536 LAVE	Valparaiso	Laguna Verde	0862	5101 VALPARAISO	
537 LVAZ	Valparaiso	Lo Vasquez	0888	5102 CASABLANCA	
538 OSSA	Valparaiso	SANTOS OSSA	0824	5101 VALPARAISO	
539 PANC	Valparaiso	PLAYA ANCHA	0828	5101 VALPARAISO	

541 QVER	Valparaiso	QUEBRADA VERDE	0845	5101	VALPARAISO
542 RAMA	Valparaiso	RAMADITA	0837	5101	VALPARAISO
543 RODE	Valparaiso	RODELILLO	0802	5101	VALPARAISO
544 IJFE	Valparaiso	Isla Juan fernandez	0875	5104	JUAN FERNANDEZ
545 ARLE	Viña del Mar	ARLEGUI	0807	5109	VIÑA DEL MAR
546 ASAN	Viña del Mar	AGUA SANTA	0861	5109	VIÑA DEL MAR
547 CAMM	Viña del Mar	CAMPOMAR (MR)	0892	5103	CONCON
548 CCON	Viña del Mar	CON CON	0881	5103	CONCON
549 CHOR	Viña del Mar	CHORRILLOS	0867	5109	VIÑA DEL MAR
550 CIND	Viña del Mar	CON CON INDUSTRIAL (MR)	0882	5103	CONCON
551 FORE	Viña del Mar	FORESTAL	0815	5109	VIÑA DEL MAR
552 GCAR	Viña del Mar	GOMEZ CARREÑO	0886	5109	VIÑA DEL MAR
553 LIBE	Viña del Mar	LIBERTAD	0897	5109	VIÑA DEL MAR
554 LPAM	Viña del Mar	Las Palmas	0846	5109	VIÑA DEL MAR
555 MATN	Viña del Mar	Maitencillo	0856	5105	PUCHUNCAVI
556 MIRA	Viña del Mar	MIRAFLORES	0864	5109	VIÑA DEL MAR
557 MTMR	Viña del Mar	MONTEMAR	0809	5103	CONCON
558 PUCH	Viña del Mar	Puchuncavi	0825	5105	PUCHUNCAVI
559 QNTR	Viña del Mar	QUINTERO	0820	5107	QUINTERO
560 RECR	Viña del Mar	RECREO	0866	5109	VIÑA DEL MAR
561 RENA	Viña del Mar	REÑACA	0883	5109	VIÑA DEL MAR
562 RNCA	Viña del Mar	REÑACA ALTO	0884	5109	VIÑA DEL MAR
563 SAIN	Viña del Mar	SANTA INES	0810	5109	VIÑA DEL MAR
564 SMAR	Viña del Mar	SANTA MARIA	0805	5109	VIÑA DEL MAR
565 VDUL	Viña del Mar	VILLA DULCE	0885	5109	VIÑA DEL MAR
566 VENT	Viña del Mar	Ventanas	0832	5105	PUCHUNCAVI
567 VIND	Viña del Mar	VILLA INDEPENDENCIA	0819	5109	VIÑA DEL MAR
568 VMAR	Viña del Mar	VISTA MAR	0808	5109	VIÑA DEL MAR

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- WiFi:** (Wireless Fidelity), Corresponde al estándar 802.11 del IEEE para la transmisión de banda ancha que es certificado por la alianza WiFi.
- WiMax:** Corresponde al estándar 802.16 del IEEE para la transmisión de banda ancha inalámbrica.
- OFDM:** Multiplexación por división de frecuencias ortogonales. Esquema de acceso utilizado por los equipos con estándar 802.11 a y WiMax.
- IEEE:** Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Es una organización internacional que establece estándares para redes y equipos de datos.
- Gateway:** Es una pasarela que permite intercambiar información entre una red con conmutación de circuitos a una red con conmutación en paquetes.
- DSL:** Línea de suscriptor digital. Se utiliza para proveer banda ancha en la red de pares telefónicos a través de un modem.
- Cable modem:** Dispositivo que actúa de interface para proveer acceso a Internet de banda ancha en una red de televisión por cable.
- GHz:** Giga Hertz. Utilizado para frecuencias sobre los 1.000 Mega Hertz.
- IP:** Protocolo de Internet. Corresponde a la especificación técnica de cómo debe empaquetarse la información para transmitirse por la red de Internet.
- Ethernet:** Es la tecnología más utilizada para interconectar computadores en una red, inventada por XEROX.

- SDH: Término utilizado en la redes de datos con Jerarquía Digital Sincronía.
- HUB: Punto central de una red que conecta puntos remotos.
- QAM: Esquema digital de modulación en amplitud por cuadratura
- TDD: Dúplex por división en el tiempo. El equipo de radio transmite y recibe en forma secuencial.
- VSAT: Estación satelital de pequeña apertura. Se utiliza esta definición para las antenas pequeñas menores (antena con un diámetro menor a 2,5 metros).
- DVB Estándar digital de transmisión multimedial (voz, datos y video).
- MPN: Administrador de redes privadas.
- STM-1: Módulo de Transmisión Síncrono. Se utiliza en las redes de transmisión SDH con una velocidad de 155 Mbps.