

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 X Región**

**ID Chilecompra 606-62-LE06**

**ENERO 2007**

# ÍNDICE

- Resumen Ejecutivo
  - 1. Prospección en la Región.
    - 1.1 Características de la X Región
    - 1.2 Economía Regional
    - 1.3 Grupos Étnicos de la X 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 X Región.
    - 3.1 Oferta de servicios de telecomunicaciones de la X 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 X Región
  - 7. Impacto social estimado
  - 8. Lineamientos de acción de Subtel
- 
- ANEXO 1 Entrevistas autoridades regionales
  - ANEXO 2 Localidades y sus coordenadas geográficas
  - ANEXO 3 Evaluación conectividad
  - ANEXO 4 Antecedentes de Redes
  - Glosario de Términos y Definiciones

## **INFORME FINAL**

# **Anteproyectos Técnicos de Conectividad, Expansión de Redes y Servicios para la X 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 X Región, especialmente en las zonas rurales aisladas que no cuentan con infraestructura 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 Valdivia, Osorno, y Llanquihue y con ello se permitirá ofrecer una diversidad de servicios de telecomunicaciones, principalmente para las localidades rurales. En la provincia de Chiloé solo se hizo un estudio preliminar de infraestructura requerida.

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 a las autoridades de gobierno y de los municipios de la X Región, SERNATUR, la mesa digital regional, con el objetivo de recabar información para realizar un 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, ordenada 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 demanda 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 de 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 X Región (ver ANEXO 1), 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 X 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 Valdivia, Osorno, y Llanquihue. 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, lo disperso de la población, frente a las nuevas tecnologías inalámbricas de banda ancha en las zonas rurales que son un 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 cuatro 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) Estación satelital en una localidad remota de la Región, y
- d) 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 207,3 km aproximadamente con gran capacidad en cuatro tramos. El primer tramo une Lanco, San José de la Mariquina, Máfil y Valdivia. El segundo tramo une La Unión, Río Bueno y Osorno. El tercer tramo une Pto Montt, Pto Varas, Llanquihue y Frutillar. El cuarto tramo va desde Puerto Montt a El Avellano y Maullín.

La capacidad requerida por los sistemas para el transporte nacional con Santiago es de 614 Mbps para la provincia de Valdivia, 229 Mbps para Osorno y 523 Mbps para Puerto Montt. Se requiere una capacidad cercana a 1.386 Mbps en total en la X Región que debe se transportada a Santiago.

Se efectuó la evaluación económica del Anteproyecto de Conectividad para la X 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 21.805 accesos el primer año de operación hasta 48.834 accesos el quinto año. El despliegue de la red de transporte y acceso requiere de un gran esfuerzo del futuro concesionario para cumplir con el número de conexiones para el primer año.

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 \$2.000 mensuales en los años sucesivos.

Los ingresos esperados van de \$2.032 millones el primer año para llegar a \$4.577 millones el quinto año.

La inversión en equipos de red, fibra óptica y otras inversiones asciende a US\$ 4,6 millones y la inversión en terminales de usuario es US\$ 22,0 millones en el período de 5 años.

El valor actual neto obtenido es de \$ – 6.303 millones, que implica la necesidad de un subsidio por \$ 6.303 millones equivalente US\$ 12,0 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 recomendación de los lineamientos de acción que debe seguir Subtel para implementar el anteproyecto.

## **1. Prospección en la Región**

El equipo de trabajo se entrevistó con la mesa TIC de la X Región y La Seremit de Transportes y Telecomunicaciones, quienes hicieron una reseña de las zonas más desprovistas de acceso a Internet. Dentro de ellas se tienen el seno de Reloncaví hacia la carretera Austral. Las escuelas tienen una parcial cobertura de acceso a Internet.

Existen las siguientes Universidades: De los Lagos, Universidad Austral, INACAP.

Se sostuvieron reuniones con las empresas concesionarias en Puerto Montt y en Valdivia, con los representantes de las municipalidades de la Región en Puerto Montt, con Sernatur, y la Universidad Austral. En el Anexo 1 se puede ver un informe con el detalle de las reuniones.

### **1.1 Características de la X Región**

La Región de Los Lagos se localiza aproximadamente entre la latitud 39° 30' y 43° 40' sur, abarcando el territorio continental e insular (Isla Grande de Chiloé y archipiélagos de islas interiores). Su organización administrativa comprende cinco provincias, Valdivia, Osorno, Llanquihue, Chiloé y Palena, y 42 comunas. La ciudad de Puerto Montt es la capital regional y se encuentra a una distancia de 1.026 kms. al sur de Santiago.

Según el censo del 2002, su población alcanza a un total de 1.073.135 habitantes. Cerca del 68% de la población es urbana y la densidad (según los datos del mismo censo) es de 16,01 habitantes por km<sup>2</sup>.

La pobreza urbana disminuyó 3,6 puntos porcentuales, desde el 27,5% que registró el año 2000 al 23,9% el 2003, escenario que aunque mayor al 18,6% nacional, implica que 16.420 personas salieron de esta condición. Mejor aún es la situación de la pobreza rural, que bajó 2,2 puntos porcentuales, desde el 19,3% al 17,1% en el mismo período, favorablemente inferior al promedio país de 20,1%.

La indigencia urbana disminuyó del 7,3% al 4,7%, mientras que la indigencia rural también registró avances positivos, disminuyendo un punto desde el 5,7% al 4,7%, lo que es positivamente inferior al 6,2% de promedio nacional.

Cerca del 70,27% de la población regional es considerada urbana, aunque un gran número de localidades se encuentran ubicadas en el Valle central, con muchas características rurales.

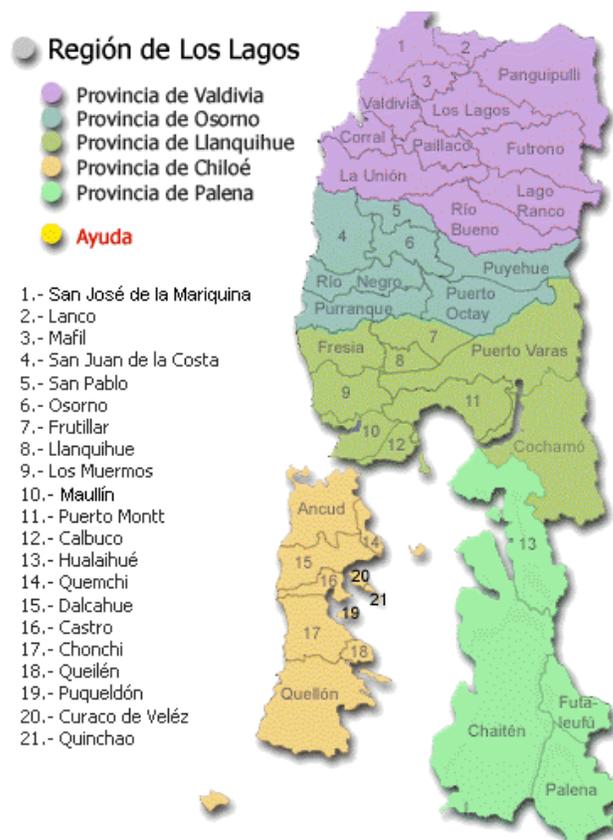
A continuación en el cuadro N° 1 se muestra la población, superficie y densidad de la población por comuna:

**Cuadro Nº 1 Características poblacionales Región X**

	Total				Total		
	Población	Superficie Km2	Densidad Hab/Km2		Población	Superficie Km2	Densidad Hab/Km2
Región de los Lagos	1.073.135	67.013,10	16,01	Purranque	20.705	1.458,80	14,19
Puerto Montt	175.938	1.673,00	105,16	Puyehue	11.368	1.597,90	7,11
Calbuco	31.070	590,8	52,59	Río Negro	14.732	1.265,70	11,64
Cochamó	4.363	3.910,80	1,12	San Juan De La Costa	8.831	1.517,00	5,82
Fresia	12.804	1.278,10	10,02	San Pablo	10.162	637,3	15,95
Frutillar	15.525	831,4	18,67	Chaitén	7.182	8.470,50	0,85
Los Muermos	16.964	1.245,80	13,62	Futaleufú	1.826	1.280,00	1,43
Llanquihue	16.337	420,8	38,82	Hualaihué	8.273	2.787,70	2,97
Mauilín	15.580	860,8	18,1	Palena	1.690	2.763,70	0,61
Puerto Varas	32.912	4.064,90	8,1	Valdivia	140.559	1.015,60	138,4
Castro	39.366	472,5	83,31	Corral	5.463	766,7	7,13
Ancud	39.946	1.752,40	22,8	Futrono	14.981	2.120,60	7,06
Chonchi	12.572	1.362,10	9,23	La Unión	39.447	2.136,70	18,46
Curaco de Vélez	3.403	80	42,54	Lago Ranco	10.098	1.763,30	5,73
Dalcahue	10.693	1.239,40	8,63	Lanco	15.107	532,4	28,38
Puqueldón	4.160	97,3	42,75	Los Lagos	20.168	1.791,20	11,26
Queilén	5.138	332,9	15,43	Mafil	7.213	582,7	12,38
Quellón	21.823	3.244,00	6,73	Mariquina	18.223	1.320,50	13,8
Quemchi	8.689	440,3	19,73	Paillico	19.237	896	21,47
Quinchao	8.976	160,7	55,86	Panguipulli	33.273	3.292,10	10,11
Osorno	145.475	951,3	152,92	Río Bueno	32.627	2.211,70	14,75
Puerto Octay	10.236	1.795,70	5,7				

Fuente: INE, Censo 2002

A continuación se muestra en el mapa del Gráfico 1 cada una de las comunas de la X Región:



Fuente: Gobierno Regional

**Figura Nº 1: Comunas de la Región X**

## 1.2.- Economía Regional

En el aspecto económico, la Región de Los Lagos alcanza el año 2004 un Producto Interno Bruto de 1.857.127 millones de pesos de 1996, que representa el 5,0% del PIB nacional regionalizado.

La pobreza total en la X Región de Los Lagos bajó significativamente desde el 24,7% el año 2000 a un 21,6% el 2003, según los resultados de la última Encuesta de Caracterización Socioeconómica (Casen).

La X Región concentra un porcentaje de población pobre superior al promedio nacional que en el país asciende al 18,8%. Por ello, es más destacable aún la baja de 3 puntos porcentuales que registró la encuesta Casen 2003, ya que junto con reflejar que 24.900 personas salieron de esta situación, es un avance de una magnitud mayor al que se registró a nivel nacional, que fue de 1,8 puntos.

En los mismos términos, la indigencia bajó del 6,8% al 4,7%, cifra que sitúa a la X Región en niveles similares al nivel nacional (4,7%) y que representa una disminución de 2,1 puntos porcentuales. Hablamos de 19.600 personas que lograron salir de la indigencia en el período 2000-2003.

La actividad económica abarca diversos rubros, entre ellos se destacan los siguientes:

- La pesca representa el 17% del PIB de la Región, asimismo,
- la industria manufacturera el 15%,
- los servicios personales 12%,
- sector agropecuario y silvícola 11%,
- construcción 10%,
- propiedad y vivienda 9% y
- comercio, restaurantes y hoteles un 8%.

## 1.3.- Grupos Étnicos de la X Región

En la X región se identificaron en el censo del 2002 un total de 101.733 habitantes correspondientes a Alacalufes, Atacameños, Aimara, Colla, Mapuche, Quechua, Rapa Nui y Yámana, de un total de 964.577 habitantes que no pertenecen a las etnias anteriores. A continuación en el cuadro N° 2 se aprecia el número de habitantes por etnia y género.

Región de los Lagos	Población		GRUPO ÉTNICO								Ninguno de los anteriores
	Total	Pertenece a un grupo étnico	Alacalufe	Atacameño	Aimara	Colla	Mapuche	Quechua	Rapa Nui	Yámana	
Hombres	534.804	52.384	253	56	85	33	51.636	141	76	104	482.420
Mujeres	531.506	49.349	181	30	93	29	48.691	167	82	76	482.157
Total	1.066.310	101.733	434	86	178	62	100.327	308	158	180	964.577

Fuente: Censo 2002

**Cuadro N° 2 Grupos étnicos**

## 1.4. Hogares con servicios de telecomunicaciones y computadores

En el cuadro N° 3 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 Cochamó, Futaleufú, Palena, Puqueldón y San Juan de la Costa tienen menos de una decena de hogares con acceso a Internet.

Caracterización de hogares X Región

COMUNAS	HOGARES Totales	HOGARES CON SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES Y COMPUTADORES				
		Internet	Teléfono	Móvil	Computador	TV cable
PUERTO MONTT	46.863	3.560	20.464	28.121	8.376	13.591
CALBUCO	8.202	144	1.037	4.523	445	1.588
COCHAMO	1.296	2	63	347	28	56
FRESIA	3.631	43	431	1.569	168	587
FRUTILLAR	4.262	109	866	2.551	369	878
LOS MUERMOS	4.665	54	449	2.515	197	234
LLANQUIHUE	4.425	184	1.334	2.297	462	1.616
MAULLIN	4.466	47	584	2.085	166	90
PUERTO VARAS	8.528	716	3.027	4.856	1.578	3.875
CASTRO	10.468	804	3.657	6.197	1.709	2.611
ANCUD	11.196	422	2.591	6.660	1.153	1.382
CHONCHI	3.363	77	479	1.924	232	156
CURACO DE VELEZ	890	20	60	420	45	24
DALCAHUE	2.825	56	457	1.427	165	125
PUQUELDON	1.112	9	51	533	43	27
QUEILEN	1.413	22	206	477	45	56
QUELLON	5.757	128	1.062	2.717	415	1.673
QUEMCHI	2.390	24	211	1.125	98	123
QUINCHAO	2.172	94	376	852	203	266
OSORNO	41.138	2.704	17.175	20.137	6.054	7.002
PUERTO OCTAY	2.771	43	277	1.544	145	142
PURRANQUE	5.898	113	1.222	2.772	375	522
PUYEHUE	2.956	30	313	1.423	124	81
RIO NEGRO	4.315	58	663	2.028	210	89
SAN JUAN DE LA COSTA	2.632	2	104	291	24	39
SAN PABLO	2.974	25	288	1.166	112	61
CHAITEN	1.859	104	478	735	223	289
FUTALEUFU	588	5	87	25	39	80
HUALAIHUE	2.224	19	199	671	95	76
PALENA	554	2	79	18	36	56
VALDIVIA	38.675	3.762	19.228	19.826	8.330	11.059
CORRAL	1.585	23	295	516	77	40
FUTRONO	3.984	52	612	1.371	193	776
LA UNION	10.629	343	2.378	4.955	954	1.398
LAGO RANCO	2.844	21	226	975	81	250
LANCO	4.196	61	729	1.423	264	650
LOS LAGOS	5.440	85	789	2.516	323	465
MAFIL	1.959	26	334	823	115	52
MARIQUINA	4.823	74	707	1.845	227	475
PAILLACO	5.278	86	824	2.646	295	807
PANGUIPULLI	9.146	145	1.087	2.816	507	861
RIO BUENO	9.516	133	1.330	4.775	537	990

Nota: Incluye a las localidades desde 10 habitantes, que representan el 99,18% de la población de la Región de Los Lagos

Fuente: Censo 2002

Cuadro N° 3

## **2. Matriz de resultados**

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

En la matriz se incorpora la penetración objetivo estimada 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, Cable Modem, WLL/WiMax/ WiFi, Móvil y Satélite.

A continuación en el Cuadro N° 4 se muestra la estructura de la Matriz de resultados con las inversiones para todas las comunas de la X Región y solo dos localidades a título demostrativo, para no hacer tan extensa la matriz.

En el Cuadro N° 5 se muestra un esquema de agrupación de la demanda por sectores, con una proyección anual, hasta el año 2011.

## Matriz de Inversión de las Soluciones Técnicas de la X Región

COMUNA	LOCALIDAD	FIBRA OPTICA	ADSL	CABLE MODEM	WLL/WiMax WIFI	MOVIL	SATELITE	TOTAL US\$
PUERTO MONTT	PUERTO MONTT							
	ALERCE							
CALBUCO	CALBUCO							
	ISLA PULIHUI							
COCHAMO	COCHAMO							
	POCOHUEN							
FRESIA	FRESIA							
	TEGUALDA							
FRUTILLAR	FRUTILLAR							
	CASMA							
LOS MUERMOS	LOS MUERMOS							
	SAN CARLOS							
LLANQUIHUE	LLANQUIHUE							
	LOS PELLINES							
MAULLIN	MAULLIN							
	CARELMAPU							
PUERTO VARAS	PUERTO VARAS							
	NUEVA BRAUNAU							
CASTRO	CASTRO							
	LLAULLAO							
ANCUD	ANCUD							
	CAULINBAJO							
CHONCHI	CHONCHI							
	NALHUITAD							
CURACO DE VELEZ	CURACO							
	SAN JAVIER							
DALCAHUE	DALCAHUE							
	TENAUN							
PUQUELDON	PUQUELDÓN							
	LUCURA							
QUELEN	QUELEN							
	APECHE							
QUELLON	QUELLÓN							
	CURAHUE							
QUEMCHI	QUEMCHI							
	MONTEMAR							
QUINCHAO	ACHAO							
	ISLA APIAO							
OSORNO	OSORNO							
	CANCURA							
PUERTO OCTAY	PUERTO OCTAY							
	LAS CASCADAS							
PURRANQUE	PURRANQUE							
	CORTE ALTO							
PUYEHUE	ENTRELAGOS							
	PILMAQUÉN							
RIO NEGRO	RIO NEGRO							
	RIACHUELO							
SAN JUAN DE LA COSTA	BAHIA MANSA							
	LAFOQUELMAPU							
SAN PABLO	SAN PABLO							
	LA POZA							

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

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 4

### Matriz de Inversión de las Soluciones Técnicas de la X Región (Continuación)

COMUNA	LOCALIDAD	FIBRA OPTICA	ADSL	CABLE MODEM	WLL/WiMax WIFI	MOVIL	SATELITE	TOTAL US\$
CHAITEN	CHAITÉN							
	AYACARA							
FUTALEUFU	FUTALEUFÚ							
	EL ESPOLÓN							
HUALAHUE	RÍO NEGRO							
	CONTAO							
PALENA	PALENA							
	EL MALITO							
VALDIVIA	VALDIVIA							
	NIEBLA							
CORRAL	CORRAL							
	ISLA DEL REY							
FUTRONO	FUTRONO							
	MAIHUE							
LA UNION	LA UNIÓN							
	LOS ESTEROS							
LAGO RANCO	LAGO RANCO							
	IGNAO							
LANCO	LANCO							
	MALALHUE							
LOS LAGOS	LOS LAGOS							
	ANTILHUE							
MAFIL	MAFIL							
	RUNCA							
MARIQUINA	SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA							
	MEHÚN							
PAILLACO	PAILLACO							
	PICHROPULLI							
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI							
	NELTUME							
RÍO BUENO	RÍO BUENO							
	MANTILHUE							

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

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Cuadro N° 4 (cont)

**Matriz de Demanda por Accesos a Internet X Región**

		Proyección de demanda anual por Internet 2006 - 2011										
COMUNA	LOCALIDAD	Hogares	Empresas				Municipa lidades	Postas	Escuelas (según alumnos)			
			Micro	Pequeña	Mediana	Grande			hasta 20	21 a 100	más de 100	
PUERTO MONTT	PUERTO MONTT											
	ALERCE											
CALBUCO	CALBUCO											
	ISLA PULUQUI											
COCHAMO	COCHAMÓ											
	POCOIHUEN											
FRESIA	FRESIA											
	TEGUALDA											
FRUTILLAR	FRUTILLAR											
	CASMA											
LOS MUERMOS	LOS MUERMOS											
	SAN CARLOS											
LLANQUIHUE	LLANQUIHUE											
	LOS PELLINES											
MAULLIN	MAULLÍN											
	CARELMAPU											
PUERTO VARAS	PUERTO VARAS											
	NUEVA BRAUNAU											
OSORNO	OSORNO											
	CANCURA											
PUERTO OCTAY	PUERTO OCTAY											
	LAS CASCADAS											
PURRANQUE	PURRANQUE											
	CORTE ALTO											
PUYEHUE	ENTRE LAGOS											
	PILMAIQUÉN											
RIO NEGRO	RÍO NEGRO											
	RIACHUELO											
SAN JUAN DE LA COSTA	BAHÍA MANSÁ											
	LAFQUELMAPU											
SAN PABLO	SAN PABLO											
	LA POZA											
VALDIVIA	VALDIVIA											
	NIEBLA											
CORRAL	CORRAL											
	ISLA DEL REY											
FUTRONO	FUTRONO											
	MAIHUE											
LA UNION	LA UNIÓN											
	LOS ESTEROS											
LAGO RANCO	LAGO RANCO											
	IGNAO											
LANCO	LANCO											
	MALALHUE											
LOS LAGOS	LOS LAGOS											
	ANTILHUE											
MAFIL	MÁFIL											
	RUNCA											
MARIQUINA	SAN JOSÉ DE LA MAR.											
	MEHUÍN											
PAILLACO	PAILLACO											
	PICHIRROPULLI											
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI											
	NELTUME											
RIO BUENO	RÍO BUENO											
	MANTILHUE											

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

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

**Cuadro Nº 5**

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

#### **3.1.- Oferta de servicios de telecomunicaciones de la X Región**

##### **Acceso a Internet**

Existen 19 empresas de acceso a Internet entre servicio conmutado y dedicado. Las empresas con un mayor número de accesos dedicados en la X Región son: CNT, ENTEL, Terra y TIE, existiendo 29.256 conexiones dedicadas. Ahora en servicios conmutados se tienen las empresas: CNT, ENTEL, Terra y TIE, con un total de 7.875 conexiones a diciembre de 2005 (Fuente: Subtel).

La penetración del acceso a Internet es baja en la X Región, llegando tan solo al 3,46%.

Se cursaron durante el año 2005 un total de 183.431.000 minutos efectivos de Internet (a diciembre de 2005).

##### **Líneas telefónicas en servicio en la X Región**

El número de líneas en servicio es de 152.815 a marzo de 2006, teniendo una penetración de 14,2% en la X Región (Fuente: Subtel).

A continuación se muestra en el cuadro N° 6 el número de empresas que ofrecen servicios de telecomunicaciones por comuna, el número de líneas en servicio, y los teléfonos públicos rurales del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones instalados en cada comuna.

## Oferta y empresas de telecomunicaciones por comuna

COMUNAS	Telefonía local		Telefonía inalámbrica	Servicio intermedio	Servicio intermedio datos	TPR
	Empresas	líneas				
		Mar-06				
PUERTO MONTT	CNT;CTC	40.887	CTC;ENELPH	CHILESAT;CTC	EQUANT	39
CALBUCO	CNT	1.647				35
COCHAMO	CNT	82				20
FRESIA	CNT	643				34
FRUTILLAR	CNT	1.350				8
LOS MUERMOS	CNT	394				31
LLANQUIHUE	CNT	2.228				5
MAULLIN	CNT	957				21
PUERTO VARAS	CNT;CTC	4.071				23
CASTRO	CNT	7.623				28
ANCUD	CNT	4.247				48
CHONCHI	CNT	821				29
CURACO DE VELEZ	CNT	98				12
DALCAHUE	CNT	744				15
PUQUELDON	CNT	69				8
QUEILEN	CNT	302				18
QUELLON	CNT	1.911				37
QUEMCHI	CNT	284				27
QUINCHAO	CNT	591				29
OSORNO	CNT;CTC	31.109	ENELPH;CNT	CHILESAT;CNT;CTC		20
PUERTO OCTAY	CNT	377				14
PURRANQUE	CNT	1.701				25
PUYEHUE	CNT	448				7
RIO NEGRO	CNT	866				24
SAN JUAN DE LA COSTA						25
SAN PABLO	CNT	293				26
CHAITEN	CNT	785				19
FUTALEUFU	CNT	117				3
HUALAIHUE	CNT	277				0
PALENA	CNT	105				1
VALDIVIA	CNT;CTC	34.292	CNT;ENELPH	CHILESAT;CNT;CTC;BLUETWO		8
CORRAL	CNT	425				7
FUTRONO	CNT	873				12
LA UNION	CNT	3.436				63
LAGO RANCO	CNT	306				8
LANCO	CNT	1.016				13
LOS LAGOS	CNT	1.067				33
MAFIL	CNT	415				9
MARIQUINA	CNT	1.070				20
PAILLACO	CNT	1.215				12
PANGUIPULLI	CNT	1.866				47
RIO BUENO	CNT	1.807				40
<b>Total</b>		<b>152.815</b>				<b>903</b>

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 Nº 6

#### Compañía de Telecomunicaciones de Chile S.A.

La empresa Telefónica CTC tiene en la X Región 3 centros de conmutación. Estos están ubicados en Valdivia, Osorno y Puerto Montt. Además, cuenta con un centro satélite de Puerto Montt en Puerto Varas.

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

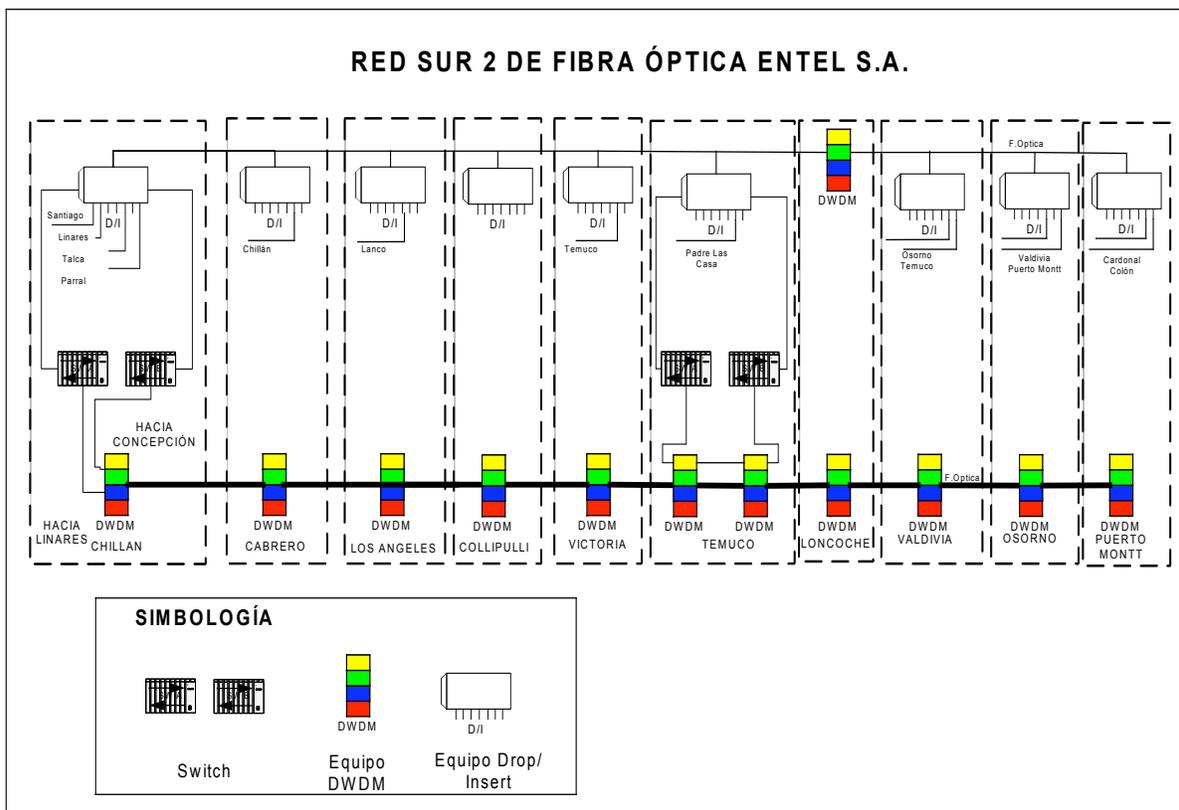
punto para diferentes tipos de interfaces PDH, SDH y Ethernet, tales como: E1, E3, DS-3, STM-1, STM-4, STM-16, Fast y Giga Ethernet. Esta red tiene capacidad de crecimiento en equipos DWDM desplegados entre Crucero y Temuco, por lo que aumentar la capacidad en la Región X implica hacer inversiones en la red.

Además cuenta con un enlace de fibra óptica internacional entre Osorno y el paso internacional cardenal Samoré

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. En la X Región existen derivaciones en Valdivia, Osorno y Puerto Montt. En Puerto Montt existen terminales en Cardonal para atender el PCS y en la calle Colón. La red es de alta capacidad de transporte y con redundancia 1+1, tal como se aprecia en el esquemático de la figura N° 1 siguiente.



Fuente: ENTEL y elaboración propia

Figura N° 2

Además su filial Entelphone posee centros de conmutación de telefonía pública en Osorno, Valdivia y Puerto Montt.

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 todas las comunas con excepción de San Juan de la Costa. Estos servicios están orientados hacia las empresas principalmente.

La red troncal de microondas es de alta capacidad hasta Puerto Montt y continúa con 4STM1 a Ancud y Castro, para seguir con 2STM1 a Chaitén y continuar hasta la XI Región para llegar a Aysén y Coyhaique.

De esta red troncal salen numerosas derivaciones hacia los pueblos aledaños. En los siguientes cuadros 7a y 7b se indican los enlaces de microondas que tiene Entel en la Región, mostrando las coordenadas geográficas de las radioestaciones de origen y destino, la distancia recorrida, y los nombres de las radioestaciones.

#### **CRT S.A.**

Esta empresa cuenta con una red de enlaces punto multipuntos de marca SR Telecom para ofrecer telefonía pública fija en las provincias de Valdivia, Osorno y Puerto Montt, como se puede observar en las figuras N° 3, N° 4 y N° 5. Además, tiene instalado planta externa en un gran número de localidades donde ha instalado ADSL. Cuenta con estaciones bases con tecnología Pre WiMax para ofrecer servicios de banda ancha, en las cabeceras de provincia.

### Cuadro 7a radioestaciones microondas de ENTEL

Est. Origen	Comuna	L	A	T	L	O	N	Est. Destino	Comuna	L	A	T	L	O	N	D_Km
Pailhueque C°. P	Ercilla	38	6	58	72	20	46	Victoria Ciudad_AR319 Eleute	Victoria	38	13	46	72	19	46	12,7
Calquenco LA380	San José de la	39	25	44	72	53	40	Panguipulli	Panguipulli	39	39	14	72	11	7	68,2
Calquenco LA380	San José de la	39	25	44	72	53	40	Ciruelos	San José de la M	39	30	34	72	47	15	12,8
Calquenco LA380	Mariquina	39	25	44	72	53	40	Sigdo Köppers Celulosa Arauc	San José de la M	39	33	48	72	53	43	14,9
Licanray	Villarrica	39	28	35	72	8	46	Panguipulli	Panguipulli	39	39	14	72	11	7	21,0
Louissiana Pacific	Panguipulli	39	33	27	72	28	20	Panguipulli_LA373	Panguipulli	39	39	14	72	11	7	27,0
Panguipulli Ciudad	Panguipulli	39	38	47	72	20	35	Panguipulli_LA373	Panguipulli	39	39	14	72	11	7	13,7
Ciruelos LA434	S.J.de la Marid	39	30	34	72	47	15	S.J.de la Mariquina LA964	S.J.de la Mariqui	39	31	45	72	57	29	14,8
Ruta Mafil_LA029	Valdivia	39	39	18	72	57	3	S.J.de la Mariquina	S.J.de la Mariqui	39	31	45	72	57	29	14,0
Cel. Arauco	S.J.de la Marid	39	33	48	72	53	43	S.J.de la Mariquina	S.J.de la Mariqui	39	31	45	72	57	29	6,6
S.J.de la Mariquina	S.J.de la Marid	39	31	45	72	57	29	Buenaventura	Valdivia	39	48	46	73	9	8	35,8
Cayumapu	Valdivia	39	43	38	73	6	42	Pichoy PCS	Valdivia	39	38	13	73	4	28	10,5
Aer. Pichoy	Valdivia	39	38	41	73	5	9	Pichoy PCS	Valdivia	39	38	13	73	4	28	1,3
Aer. Pichoy	Valdivia	39	38	41	73	5	9	Chaguilco RE	Los Lagos	39	51	37	72	50	27	32,0
Los Lagos CIUDA	Los Lagos	39	51	25	72	48	48	Chaguilco RE	Los Lagos	39	51	37	72	50	27	2,4
Los Lagos CIUDA	Los Lagos	39	51	53	72	50	20	Chaguilco RE	Los Lagos	39	51	37	72	50	27	0,5
Los Lagos PCS	Los Lagos	39	52	24	72	52	48	Chaguilco RE	Los Lagos	39	51	37	72	50	27	3,7
Buenaventura	Valdivia	39	48	46	73	9	8	S.J.de la Mariquina	S.J.de la Mariqui	39	31	45	72	57	29	35,8
Buenaventura_LA	Valdivia	39	48	46	73	9	8	Yañez Zavala_LA562	Valdivia	39	51	2	73	13	23	7,4
Buenaventura	Valdivia	39	48	46	73	9	8	Corral	Corral	39	53	10	73	25	45	25,1
Buenaventura	Valdivia	39	48	46	73	9	8	Masisa Chumpullo	Valdivia	39	47	24	73	11	52	4,7
Buenaventura	Valdivia	39	48	46	73	9	8	Cmpc Chumpullo	Valdivia	39	47	27	73	11	10	3,8
Rincón Nuevo LA6	Valdivia	39	59	33	73	3	42	Valdivia RE LA468	Valdivia	39	48	49	73	14	39	24,6
Isla Teja	Valdivia	39	48	19	73	15	11	Valdivia RE	Valdivia	39	48	49	73	14	43	1,5
Valdivia II LA356	Valdivia	39	49	34	73	13	11	Valdivia RE	Valdivia	39	48	49	73	14	43	2,5
Valdivia II LA356	Valdivia	39	49	34	73	13	11	Levaduras Collico	Valdivia	39	48	51	73	12	22	1,8
Valdivia II LA356	Valdivia	39	49	34	73	13	11	Teniente Merino LA602	Valdivia	39	50	7	73	12	34	1,4
Corral ENTEL	Corral	39	53	10	73	25	45	Corral PCS	Corral	39	52	33	73	25	26	1,3
Huichahue_LA357	Paillaco	40	2	4	72	55	17	Paillaco_CiudadLA900	Paillaco	40	4	10	72	51	29	16,1
Huichahue_LA357	Paillaco	40	2	4	72	55	17	Los Ulmos	Paillaco	40	7	22	73	4	19	16,2
Reumen	Los Lagos	39	57	20	72	48	47	Los Ulmos	Paillaco	40	7	22	73	4	19	29,0
La Unión_LA383	La Unión	40	17	51	73	4	13	RFP Cota 357	Paillaco	40	7	4	73	5	5	20,1
RFP Cota 357	Paillaco	40	7	4	73	5	5	Los Ulmos	Paillaco	40	7	22	73	4	19	1,2
La Unión_LA383	La Unión	40	17	51	73	4	13	San Pablo Ciudad_LA135	San Pablo	40	24	6	73	0	5	11,6
La Unión_LA383	La Unión	40	17	51	73	4	13	Paillaco C° Los Tayos LA385	Paillaco	40	8	58	72	57	13	20,2
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	72	12	29	_	La Union	40	33	41	73	10	18	20,2
La Unión_LA383	La Unión	40	17	51	73	4	13	Iansa RAPACO	La Union	40	14	56	73	0	55	7,2
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	72	12	29	_	La Union	40	33	41	73	10	18	7,2
La Unión_LA383	La Unión	40	17	51	73	4	13	San Pablo 2LA386	San Pablo	40	22	45	73	7	18	20,2
La Unión_LA383	La Unión	40	17	51	73	4	13	Río Bueno LA400	Río Bueno	40	19	47	72	57	0	10,8
Osorno Franke	Osorno	40	33	3	73	9	48	Osorno RE	Osorno	40	34	21	73	7	52	2,4
Manzanal_LA67	Lago Ranco	40	18	30	72	39	17	Lago Ranco_LA384	Lago Ranco	40	19	59	72	28	17	15,7
Futrono_LA032	Futrono	40	7	47	72	21	54	Lago Ranco_LA384	Lago Ranco	40	19	59	72	28	17	24,3
Ilahuapi_LA664	Lago Ranco	40	16	37	72	16	47	Lago Ranco_LA384 C° Caica	Lago Ranco	40	19	59	72	28	17	17,5
Río Bueno LA400	Río Bueno	40	19	47	72	57	0	Lago Ranco_LA384 C° Caica	Lago Ranco	40	19	59	72	28	17	40,8
Paillaco	Paillaco	40	8	58	72	57	13	Lago Ranco	Lago Ranco	40	20	2	72	28	21	45,8
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	73	12	29	San Pablo Ciudad_LA135	San Pablo	40	24	6	73	0	5	68,4
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	73	12	29	Lago Ranco_LA384 C° Caica	Lago Ranco	40	19	59	72	28	17	40,8
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	73	12	29	El Coihue_LA274	Entre Lagos	40	37	35	72	41	36	43,8
Loma Sommer	Osorno	40	35	57	73	12	29	La Chacra	Puyehue	40	36	6	72	49	43	32,3
Loma Sommer	Osorno	40	35	57	73	12	29	Entre Lagos	Puyehue	40	40	49	72	34	42	54,3
Loma Sommer	Osorno	40	35	57	73	12	29	Cancura	Puerto Oclay	40	46	30	72	57	25	28,0
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	73	12	29	Río Negro_LA922	Río Negro	40	47	51	73	13	18	22,0
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	73	12	29	CTR Purreguin Alto	Sn. J. de la Coste	40	34	28	73	27	22	21,2
Loma Sommer	Osorno	40	35	57	73	12	29	San Pablo 1	Sn. J. de la Coste	40	27	38	73	25	46	24,3
CTR Bahía Mansa	Sn. J. de la Cos	40	34	54	73	43	23	CTR Purreguin Alto	Sn. J. de la Coste	40	34	28	73	27	22	22,6
CTR Bahía Mansa	Sn. J. de la Cos	40	34	54	73	43	23	Bahía Mansa_LA665	Sn. J. de la Coste	40	35	3	73	44	32	1,6
Hotel Puyehue LA	Puyehue	40	41	3	72	19	23	Entre Lagos_LA418	Entre Lagos	40	40	49	72	34	41	35,9
El Coihue_LA274	Entre Lagos	40	37	35	72	41	36	Entre Lagos_LA418	Entre Lagos	40	40	49	72	34	41	15,7
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	72	12	29	Osorno Poniente LA051	Osorno	40	33	41	73	10	18	5,0
Loma Sommer	Osorno	40	35	57	73	12	29	San Pablo Ciudad_LA135	San Pablo	40	24	6	73	0	5	28,0
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	72	12	29	Osorno Barrio Industrial LA0	Osorno	40	34	41	73	5	36	10,0
Loma Sommers_	Osorno	40	35	57	72	12	29	Agua Buena_LA662	Osorno	40	35	17	72	57	49	20,7
Loma Sommer	Osorno	40	35	57	73	12	29	Raniluco 2_LA908	Río Negro	40	40	40	73	7	29	11,2
Loma Sommer	Osorno	40	35	57	73	12	29	San Pablo 3	San Pablo	40	29	6	73	2	20	19,1
Loma Sommer_L	Osorno	40	35	57	73	12	29	Villa Bellavista_LA123	Osorno	40	35	33	73	6	28	8,5
San Roque	Pto. Oclay	40	56	44	72	52	24	Cancura	Pto. Oclay	40	46	6	72	57	43	21,1
San Roque	Pto. Oclay	40	56	44	72	52	24	Puerto Oclay	Pto. Oclay	40	57	58	72	52	49	2,4
Huillin	Entre Lagos	40	43	2	72	38	12	La Chacra	Entre Lagos	40	36	6	72	49	43	20,7
Purranque_LA391	Purranque	40	54	47	73	14	33	Loma	Río Negro	40	43	28	73	21	10	22,1
Purranque_LA391	Purranque	40	54	47	73	14	33	Frutillar	Frutillar	41	6	41	73	2	10	28,1

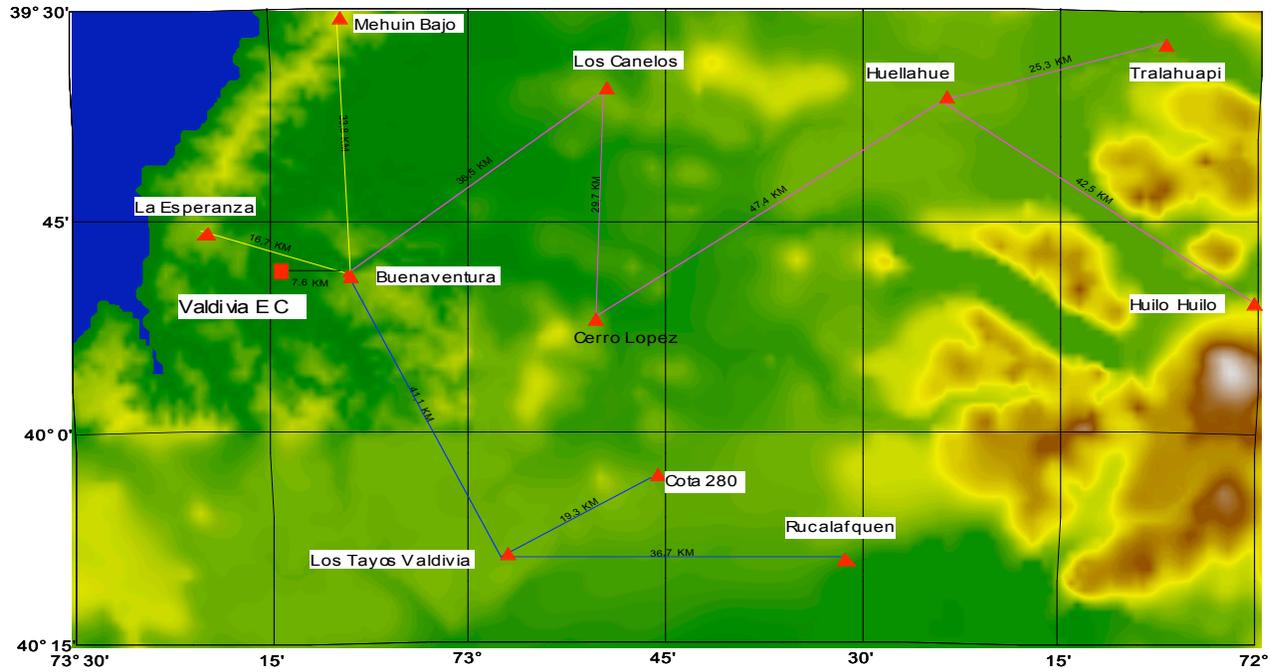
Fuente: ENTEL

**Cuadro 7b radioestaciones microondas de ENTEL**

Est. Origen	Comuna	L	A	T	L	O	N	Est. Destino	Comuna	L	A	T	L	O	N	D_Km
Volcán Osorno	Purranque	41	8	34	72	31	56	RPA La Vieja	Cochamó	41	27	17	72	16	57	39,8
Volcán Osorno	Purranque	41	8	29	72	31	53	Cardonal	Pto. Montt	41	27	52	72	57	46	56,0
Pto. Varas	Puerto Varas	41	18	32	72	59	53	EL Tepual	Pto. Montt	41	25	55	73	5	34	-
Pto. Varas	Puerto Varas	41	19	3	72	59	53	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	17,0
Smartcom WLLChin Chir	Puerto Montt	41	15	12	73	3	45	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	3,0
Valle Volcanes LA572	Puerto Montt	41	27	19	72	54	38	Cardonal_LA447	Puerto Montt	41	27	52	72	57	43	4,5
Chamiza	Puerto Montt	41	29	38	72	48	25	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	13,4
Isla Tenglo	Puerto Montt	41	29	12	72	57	17	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	2,6
Lab. ROCHE	Puerto Montt	41	21	24	72	58	27	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	12,0
Isla Maillen	Puerto Montt	41	33	33	73	0	49	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	11,4
Trapen	Puerto Montt	41	31	4	73	6	32	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	13,6
Fjord	Puerto Montt	41	25	46	73	3	22	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	8,8
Camino Alerce_LA132	Puerto Varas	41	23	3	72	55	14	Fjord Seafood (Rio B)	Puerto Montt	41	23	18	72	38	17	23,7
Camino Alerce_LA132	Puerto Varas	41	23	3	72	55	14	Cardonal_LA447	Puerto Montt	41	27	52	72	57	46	9,6
Sodimac	Puerto Montt	41	26	32	72	57	6	Cardonal_LA447	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	2,6
Villa Sol de Oriente_LA85	Puerto Montt	41	27	2	72	55	54	Cardonal_LA447	Puerto Montt	41	27	52	72	57	46	3,0
Pto. Montt Norte_LA499	Puerto Montt	41	27	29	72	56	24	Cardonal_LA447	Puerto Montt	41	27	52	72	57	46	2,0
Cardonal Pte.LA600	Puerto Montt	41	27	46	72	58	52	Cardonal_LA447	Puerto Montt	41	27	52	72	57	46	2,0
Pichipelluco LA573	Puerto Montt	41	28	27	72	54	41	Cardonal_LA447	Puerto Montt	41	27	52	72	57	43	4,4
Loma Sur	Calbuco	41	36	41	73	12	3	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	46	25,9
Loma Sur	Calbuco	41	36	41	73	12	3	Gelymar	Puerto Montt	41	32	45	73	10	5	7,9
Loma Sur	Calbuco	41	36	41	73	12	3	Cardonal	Puerto Montt	41	27	51	72	57	43	25,9
Loma Sur	Calbuco	41	36	41	73	12	3	Avellanal LA394	Calbuco	41	44	31	73	23	45	21,8
Pargua LA970	Calbuco	41	46	32	73	24	27	Avellanal LA394	Calbuco	41	44	31	73	23	45	3,9
Pargua LA970	Calbuco	41	46	32	73	24	27	Pargua ENTEL	Calbuco	41	46	26	73	25	45	1,8
Loma Sur LA4066	Calbuco	41	36	41	73	12	3	Avellanal LA394	Calbuco	41	44	31	73	23	45	21,8
Calbuco LA411 C° Bellav	Calbuco	41	45	42	73	8	15	Avellanal LA394	Calbuco	41	44	31	73	23	45	21,6
Maulín	Maulín	41	36	50	73	35	55	Avellanal LA394	Calbuco	41	44	31	73	23	45	22,1
Caremapu LA672	Caremapu	41	44	49	73	42	26	Avellanal LA394	Calbuco	41	44	31	73	23	45	25,9
Pargua ENTEL	Calbuco	41	46	26	73	25	45	Caracoles ENTEL	Ancud	41	53	25	73	48	52	34,7
R. Chacao-Ancud LA095	Ancud	41	51	49	73	36	5	Caracoles ENTEL	Ancud	41	53	25	73	48	52	18,0
CalbucoBellavista	Calbuco	41	45	42	73	8	15	V. Apagado	Hualaihue	41	50	59	72	39	16	41,5
CalbucoBellavista	Calbuco	41	45	39	73	8	13	Caracoles	Ancud	41	53	25	73	48	52	58,4
Loma Sur	Calbuco	41	36	41	73	12	3	Caracoles	Ancud	41	53	25	73	48	52	59,9
Loma Sur	Calbuco	41	36	41	73	12	3	Caracoles	Ancud	41	53	25	73	48	52	59,9
Ancud_LA475	Ancud	41	51	42	73	48	20	Caracoles	Ancud	41	53	23	73	48	56	3,2
Ancud	Ancud	41	51	39	73	48	37	Caracoles_LA395	Ancud	43	5	12	73	36	39	3,3
Butalcura	Dalcahue	42	15	37	73	41	31	Caracoles	Ancud	41	53	21	73	48	55	42,3
Butalcura ENTEL	Dalcahue	42	15	37	73	41	31	Toro_LA389	Castro	42	25	8	73	44	41	18,2
Butalcura	Dalcahue	42	15	37	73	41	31	Toro	Quemchi	42	8	54	73	31	55	18,2
Quemchi ENTEL	Quemchi	-	-	-	-	-	-	Toro_LA389	Castro	42	25	8	73	44	41	4,7
Butalcura ENTEL	Dalcahue	42	15	37	73	41	31	Crucero_LA412	Castro	42	8	45	73	41	21	12,7
Butalcura	Dalcahue	42	15	37	73	41	31	Crucero	Castro	42	8	50	73	41	25	12,6
Butalcura	Dalcahue	42	15	37	73	41	31	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	22	73	48	43	25,2
Castro	Castro	42	28	27	73	45	40	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	22	73	48	43	4,2
Castro	Castro	42	28	27	73	45	44	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	22	73	48	43	3,9
New Chaitén	Castro	42	53	13	72	43	14	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	100,0
Chaitén	Chaitén	42	55	24	72	42	45	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	22	73	48	43	102,9
Deitt_LA398	Puqueldón/PR	42	41	15	73	32	42	Quellen_LA980	Quellén	42	53	5	73	28	20	22,7
Deitt_LA398	Puqueldón/PR	42	41	15	73	32	42	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	32,3
Compu_LA410	Quellon	42	53	32	73	41	35	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	47,8
Compu_LA410	Quellon	42	53	32	73	41	35	Quellón_LA464	Quellón	43	5	12	73	36	39	22,7
Deitt_LA398	Puqueldón/PR	42	41	15	73	32	42	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	32,3
Deitt_LA398	Puqueldón/PR	42	41	15	73	32	42	Quellen_LA980	Quellén	42	53	5	73	28	20	22,7
Licaldad	Castro	42	28	38	73	51	39	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	4,4
Licaldad ENTEL	Castro	42	28	30	73	51	29	Putemun ALITEC	Castro	42	25	8	73	44	41	11,2
Salmofood Piruquina	Castro	42	22	15	73	45	31	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	12,0
Licaldad	Castro	42	28	38	73	51	39	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	4,4
Licaldad	Castro	42	28	38	73	51	39	Compu	Quellon	42	53	32	73	41	35	48,3
Dalcahue LA976	Dalcahue	42	22	10	73	39	26	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	16,9
Butalcura ENTEL	Dalcahue	42	15	37	73	41	31	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	25,5
Achao_LA978 [Sector La	Quinchao	42	27	47	73	30	44	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	24,4
Achao_LA978 [Sector La	Quinchao	42	27	47	73	30	44	Achao ENTEL	Castro	42	28	9,3	73	28	52	2,7
Deitt_LA398	Puqueldón/PR	42	41	15	73	32	42	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	32,3
Achao_LA978 [Sector La	Quinchao	42	27	47	73	30	44	Achao ENTEL	Castro	42	28	9,3	73	28	52	2,7
Chonchi ENTEL	Chonchi	42	37	33	73	46	36	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	17,3
R. Castro-Quellón LA150	Chonchi	42	39	41	73	47	58	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	21,0
Achao_LA978 [Sector La	Quinchao	42	27	47	73	30	44	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	34,1
Natri	Castro	42	46	37	73	46	37	Gamboa ENTEL	Castro	42	28	21	73	48	30	34,1
Achao_LA978 [Sector La	Quinchao	42	27	47	73	30	44	Achao ENTEL	Castro	42	28	9,3	73	28	52	2,7
Deitt_LA398	Puqueldón	42	41	15	73	32	42	Quellen_LA980	Quellén	42	53	5	73	28	20	22,7

Fuente: ENTEL

## RED CTR ZP63 -VALDIVIA

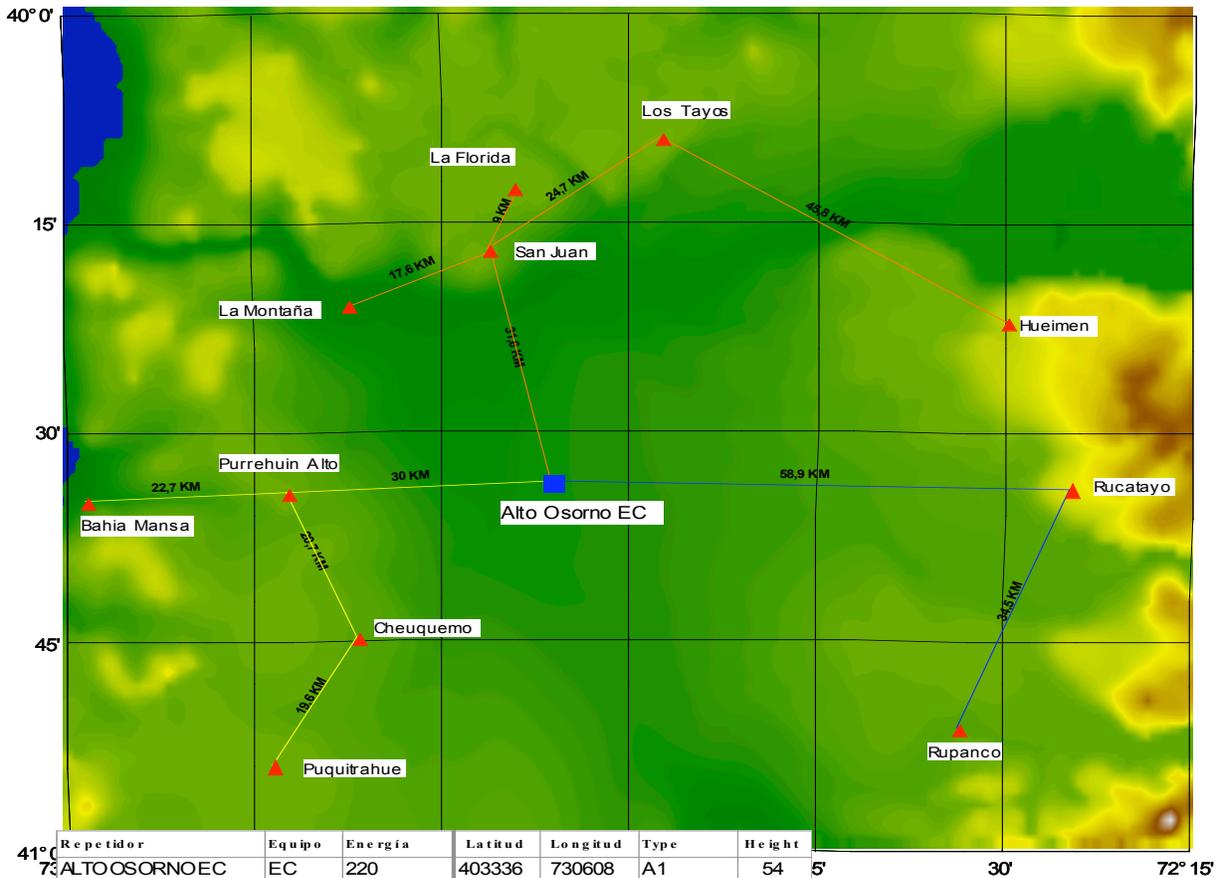


Repetidor	Equipo	Energía	Latitud	Longitud	Type	Height
VALDMAEC	EC	220	394832	731420	A1	24
Buenaventura	RT	220	394843	730903	A2	54
Mehuín Bajo RR	RD	220	393028	730951	A2	42
La Esperanza RR	RT	220	394539	732002	A2	36
Los Tayos Valdivia	RT	220	400857	725714	E	36
Cota 280	RT	220	400317	724552	A2	54
Rucalafquen	RT	220	400854	723124	A2	36
Los Canelos	RT	220	393554	724939	A2	42
Cerro Lopez	RT	220	395155	725021	A2	36
Huellahue	RT	220	393630	722354	A1	42
Co TRALAHUAPI	RT	220	393216	720708	A2	24
Huilo Huilo RR	RD	Solar/Eólico	395035	720023	A2	36

Fuente: CTR

**Figura N° 3**

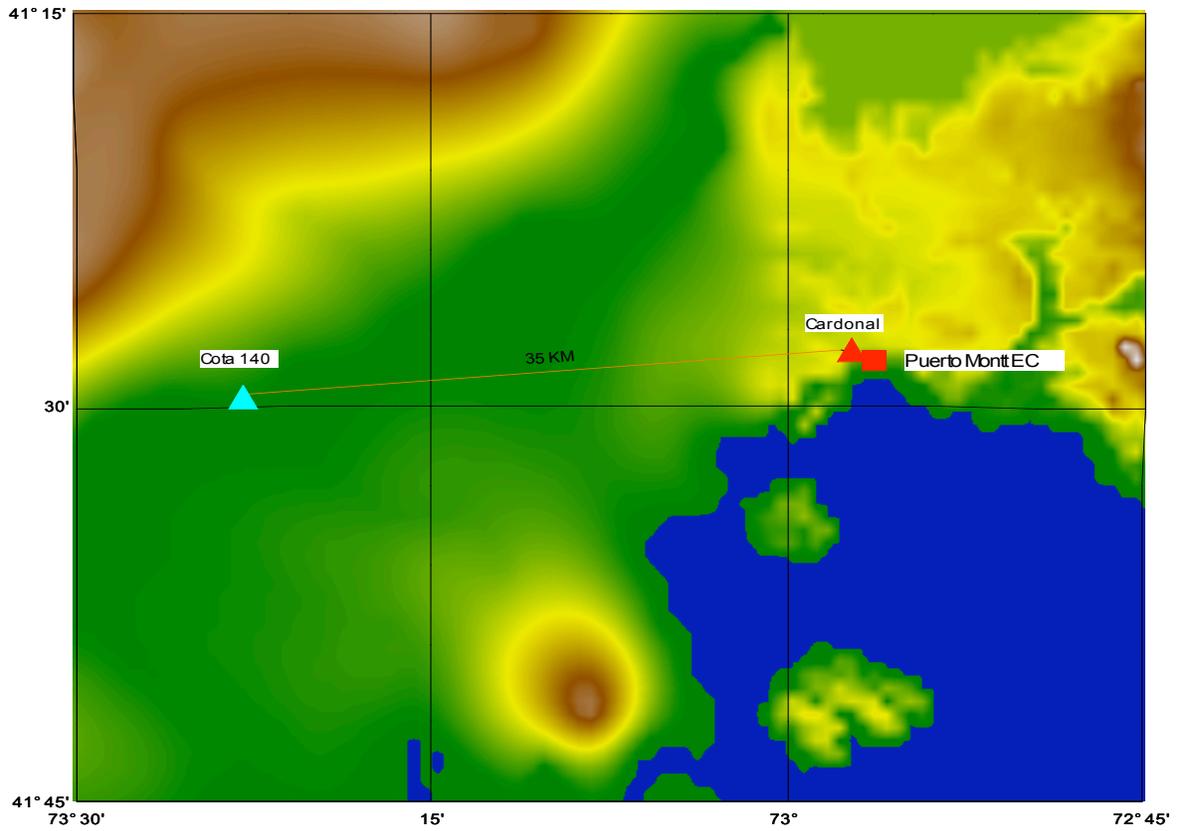
## RED CTR ZP64 -OSORNO



Fuente: CTR

Figura N° 4

## RED CTR ZP65 -PUERTO MONTT



Repetidor	Equipo	Energía	Latitud	Longitud	Type	Height
Puerto Montt EC	EC	220	412802	725636		
Cardonal	RD	220	412755	725737	E	36
Cota 140 (Ostiones)	WLL	220	412935	732240	Ventada	36

Fuente: CTR

**Figura N° 5**

## Compañía Nacional de Teléfonos CNT, Telefónica del Sur

La CNT es la principal proveedora de servicios de telecomunicaciones de la zona. Suministra servicios de telefonía pública alámbrica e inalámbrica, servicio intermedio de larga distancia, transmisión de datos, y acceso a Internet.

Para ello cuenta con centros de conmutación principal en Osorno, Valdivia y Puerto Montt, que constituyen las tres áreas primarias de la región. Además cuenta con pequeñas centrales rurales y/o unidades remotas de conmutación en las comunas indicadas en el cuadro 6.

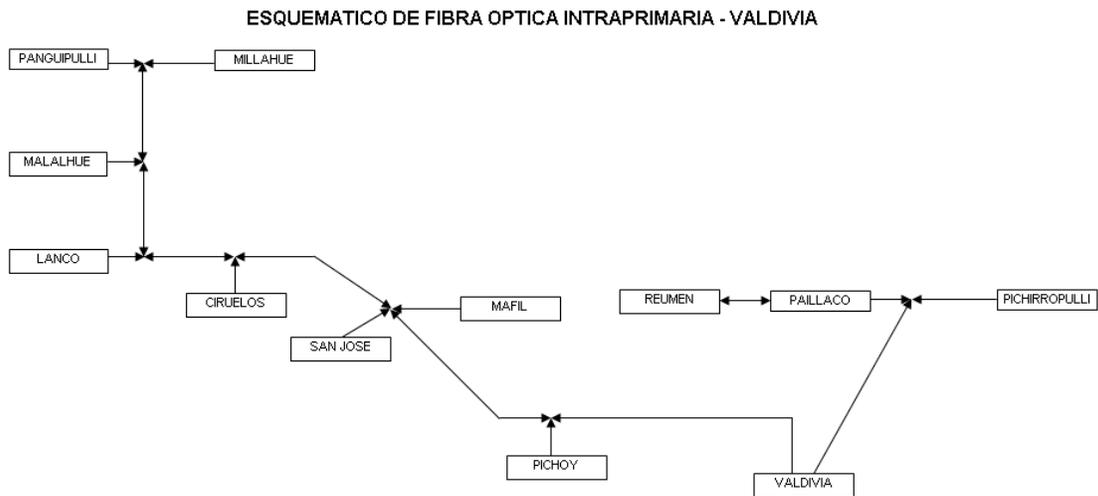
En el cuadro N° 8 se muestra la capacidad instalada de líneas telefónicas por centro primario a inicios del 2004

Centro primario	Líneas en planta	Líneas en servicio
Valdivia	36.330	36.620
Osorno	32.640	28.047
Puerto Montt	55.540	48.944

Fuente: Procesos tarifarios 2004

**Cuadro N° 8**

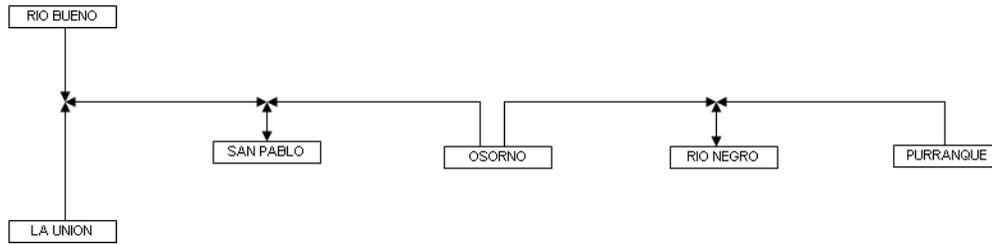
Cuenta con una red de fibra óptica en toda la Región, según se esquematiza en las siguientes figuras N° 6 y N° 7.



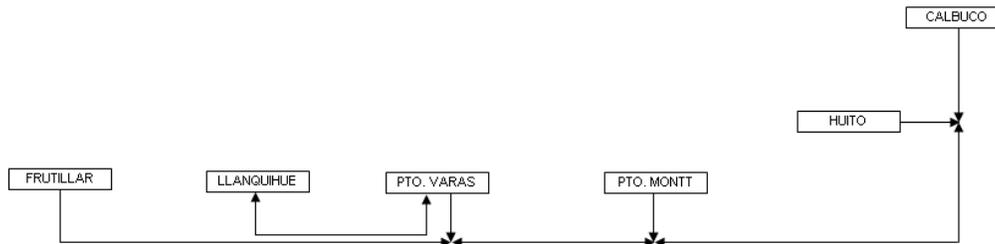
Fuente: Procesos tarifarios 2004

**Figura N° 6**

ESQUEMATICO DE FIBRA OPTICA INTRAPRIMARIA - OSORNO



ESQUEMATICO DE FIBRA OPTICA INTRAPRIMARIA - PUERTO MONTT



Fuente: Procesos tarifarios 2004

Figura N° 7

En el cuadro N° 9 siguiente se muestran los enlaces de microondas de CNT en la Región:

Radioestaciones CNT Región X

R/E Origen	Destino1	Destino2	Destino3	Destino4	Destino5	Destino6
Cardonal	Contao	Isla Tenglo	Los Muermos			
Compu	Chaiten	Queilen	R/E Quellón			
Faja	Gamboa	Punotro	Quemchi			
Filún	Corral					
Frutillar	Fresia					
Gamboa	Achao	Chonchi	Compu	C. de Velez	Dalcahue	Puqueldon
Huito	Faja					
Los Tayos	M. de Piedra					
Mauilín	Quenuir					
Mesa de Piedra	Futrono					
Michael	Cascadas	Loncotoro				
Millahue	Choshuenco	Trairaico				
Pan de Azucar	Mafil					
Pargua	Chacao					
Pilauco	Huillín					
Punotro	Caremapu	Mauilín	Pargua			
R/E Huillín	La Gruta					

Fuente: Ingeniería Mazzei

Cuadro N° 9



## 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 X 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 X 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:

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

Donde  $\eta$  = 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° 10:

**Incremento de ingresos en hogares**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Tasa anual</b>	3%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	3%

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

**Cuadro N° 10**

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° 11:

#### 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° 11

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 X 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 Puerto Montt, Puerto Varas, Osorno y Valdivia por constituir ciudades grandes que tienen solución técnica a través de medios físicos, como 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°12:

**Accesos incrementales a Internet Banda Ancha**

Total X Región	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Accesos a Internet B.A.	14.845	21.805	27.434	28.528	37.256	48.834

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

**Cuadro N° 12**

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° 13, siguiente.

De las cifras de demanda en detalle se observa que más del 90 % 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 21.805 accesos en el año 2007 a 48.834 accesos en el año 2011, lo que representa un aumento de 124%.

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

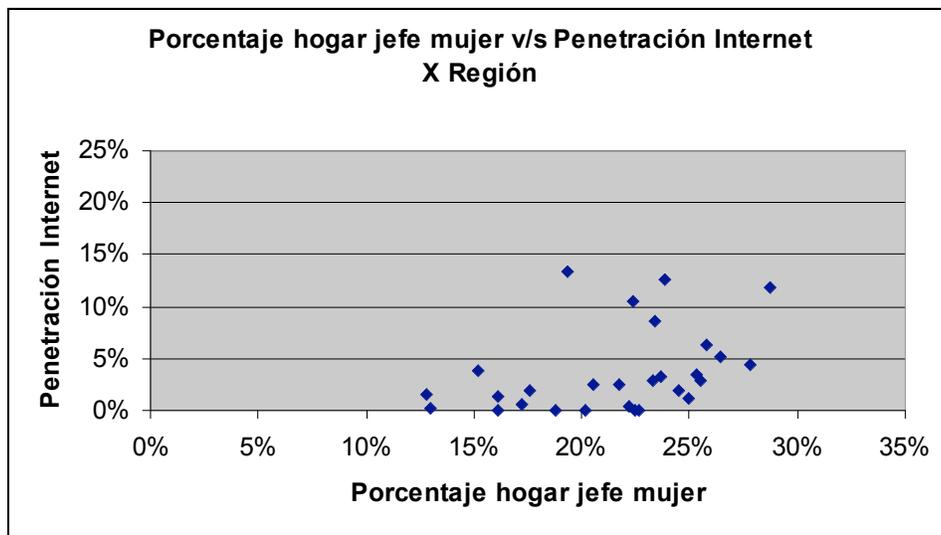
X Región	Año 2007					Año 2008					Año 2009					Año 2010					Año 2011				
	Hogares 50% Micro empresas Fotas	Pymes hasta 20 alumnos	Escuelas de 21-100 alumnos	Municipal Gran emp. Escuelas más 100 alumnos	Total	Hogares 50% Micro empresas Fotas	Pymes hasta 20 alumnos	Escuelas de 21-100 alumnos	Municipal Gran emp. Escuelas más 100 alumnos	Total	Hogares 50% Micro empresas Fotas	Pymes hasta 20 alumnos	Escuelas de 21-100 alumnos	Municipal Gran emp. Escuelas más 100 alumnos	Total	Hogares 50% Micro empresas Fotas	Pymes hasta 20 alumnos	Escuelas de 21-100 alumnos	Municipal Gran emp. Escuelas más 100 alumnos	Total	Hogares 50% Micro empresas Fotas	Pymes 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
Puerto Montt	1.381	3	7	0	1.391	1.799	3	7	0	1.809	2.324	3	7	0	2.334	2.988	3	7	0	2.998	3.822	3	7	0	3.832
Calbuco	981	83	5	0	1.069	1.322	100	6	0	1.428	1.762	123	7	0	1.892	2.333	155	8	0	2.496	3.067	199	10	0	3.296
Cochamó	184	2	0	0	186	239	3	0	0	242	305	4	0	0	309	393	5	0	0	398	503	7	0	0	510
Fresia	434	61	9	2	507	562	73	9	2	647	725	90	9	2	827	947	113	9	2	1.072	1.243	145	9	2	1.400
Frutillar	628	86	2	0	716	826	104	2	0	932	1.088	128	3	0	1.219	1.437	161	4	0	1.602	1.905	207	5	0	2.117
Los Muermos	5.448	67	15	5	5.535	6.257	79	15	5	6.356	952	95	16	5	1.068	1.243	117	17	5	1.382	1.641	147	18	5	1.811
Llanquihue	777	69	6	1	853	1.010	83	7	1	1.101	1.311	102	8	1	1.422	1.682	129	9	1	1.821	2.157	166	11	1	2.335
Mauñil	559	35	0	0	594	724	42	0	0	766	938	52	0	0	990	1.208	66	0	0	1.274	1.548	85	0	0	1.633
Puerto Varas	590	0	7	3	600	749	0	7	3	759	943	0	7	3	953	1.192	0	7	3	1.202	1.497	0	7	3	1.507
Osorno	702	0	0	0	702	900	0	0	0	900	1.149	0	0	0	1.149	1.467	0	0	0	1.467	1.871	0	0	0	1.871
Puerto Octay	280	41	1	0	323	366	50	1	0	418	483	62	1	0	547	632	78	1	0	712	831	100	1	0	933
Purranque	672	90	9	0	771	878	109	10	0	997	1.162	135	12	0	1.309	1.544	170	14	0	1.728	2.051	218	17	0	2.286
Puyehue	289	24	4	0	317	377	29	5	0	411	501	36	6	0	543	664	45	7	0	716	888	58	9	0	955
Río Negro	389	36	1	0	426	503	43	1	0	547	663	53	1	0	717	887	67	1	0	955	1.182	86	1	0	1.289
San Juan de la Costa	127	2	0	0	130	150	3	0	0	154	196	4	0	0	201	272	5	0	0	278	355	7	0	0	363
San Pablo	196	21	1	0	218	251	25	1	0	277	340	31	1	0	372	443	39	1	0	483	599	50	1	0	650
Valdivia	680	0	0	0	680	861	0	0	0	861	1.084	0	0	0	1.084	1.349	0	0	0	1.349	1.674	0	0	0	1.674
Coral	122	2	0	0	124	163	3	0	0	166	220	4	0	0	224	292	5	0	0	297	389	7	0	0	396
Frutono	348	32	1	1	383	458	39	1	1	500	606	48	1	1	657	823	60	1	1	866	1.114	77	1	1	1.194
La Unión	1.472	150	9	0	1.631	1.930	181	10	0	2.121	2.521	224	12	0	2.757	3.285	282	15	0	3.582	4.279	362	18	0	4.659
Lago Ranco	204	11	0	0	215	265	13	0	0	278	352	16	0	0	368	469	20	0	0	489	634	26	0	0	660
Lanco	398	39	0	0	437	517	47	0	0	564	686	58	0	0	744	923	73	0	0	996	1.251	94	0	0	1.345
Los Lagos	569	56	5	0	630	748	66	5	0	819	997	80	5	0	1.082	1.329	99	5	0	1.433	1.782	125	6	0	1.913
Máfil	192	26	0	0	217	255	31	0	0	285	338	38	0	0	375	440	48	0	0	487	591	62	0	0	652
Mariguana	480	47	0	0	528	631	57	0	0	689	837	70	0	0	908	1.117	88	0	0	1.206	1.491	113	0	0	1.605
Paillico	591	47	8	0	645	777	57	9	0	842	1.026	70	11	0	1.106	1.368	88	13	0	1.468	1.834	113	16	0	1.962
Panguipulli	839	91	15	2	948	1.108	107	16	2	1.234	1.484	129	17	2	1.633	1.990	159	18	2	2.170	2.686	200	19	2	2.908
Río Bueno	910	113	7	0	1.030	1.188	136	8	0	1.332	1.561	168	10	0	1.739	2.086	212	12	0	2.310	2.812	272	15	0	3.099
<b>Total X Región</b>	<b>20.442</b>	<b>1.236</b>	<b>113</b>	<b>14</b>	<b>21.805</b>	<b>25.814</b>	<b>1.485</b>	<b>121</b>	<b>14</b>	<b>27.434</b>	<b>26.554</b>	<b>1.825</b>	<b>135</b>	<b>14</b>	<b>28.528</b>	<b>34.803</b>	<b>2.289</b>	<b>150</b>	<b>14</b>	<b>37.256</b>	<b>45.717</b>	<b>2.931</b>	<b>172</b>	<b>14</b>	<b>48.834</b>

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Cuadro N° 13

### 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 X 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 0,389 . En la figura N° 8 se muestra la penetración de Internet versus el porcentaje de hogares jefe mujer.



Fuente: Encuesta CASEN 2000 y 2003

**Figura N° 8**

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 Valdivia, Osorno, y Puerto Montt, en la X 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 X Región. Cabe señalar que la demanda con sus coordenadas geográficas, enviadas por los municipios y la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la X 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 informadas como la proyectada se incorporó al mapa lo que permitió iniciar el diseño de la red.

Se incluyó en forma adicional las localidades de la isla de Chiloé hasta Tricao, al Sur de la Isla, zona que no se contempló en su inicio en esta consultoría.

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 excluyeron 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 5,8 / 5,4 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 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.

#### **4.1.- Soluciones de acceso de banda ancha**

Se ha considerado dos formas de acceso para los usuarios de banda ancha, todas con soluciones de acceso terrestres. Se ha preferido Instalar sistemas inalámbrico terrestre para extender la cobertura a zonas muy aisladas, antes que instalar tecnologías satelitales en la X Región. Se ha proyectado atender solo la localidad de Manquemapu con estación satelital. Para la localidad de Llanada Grande se ha preferido la solución terrestre, ya que requiere un ancho de banda satelital cercano a 1 MHz, solución que es muy costosa con satélite.

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 puedan negociar el uso de sus redes, 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 telefónicas 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 el cuadro N° 14. 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° 14**

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, con la excepción de los de 2 Mbps que son enlaces dedicados. Los caudales de datos se pueden observar en el cuadro N° 13.

**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° 15**

## 4.2 Topologías de red empleadas en las soluciones de acceso inalámbrico

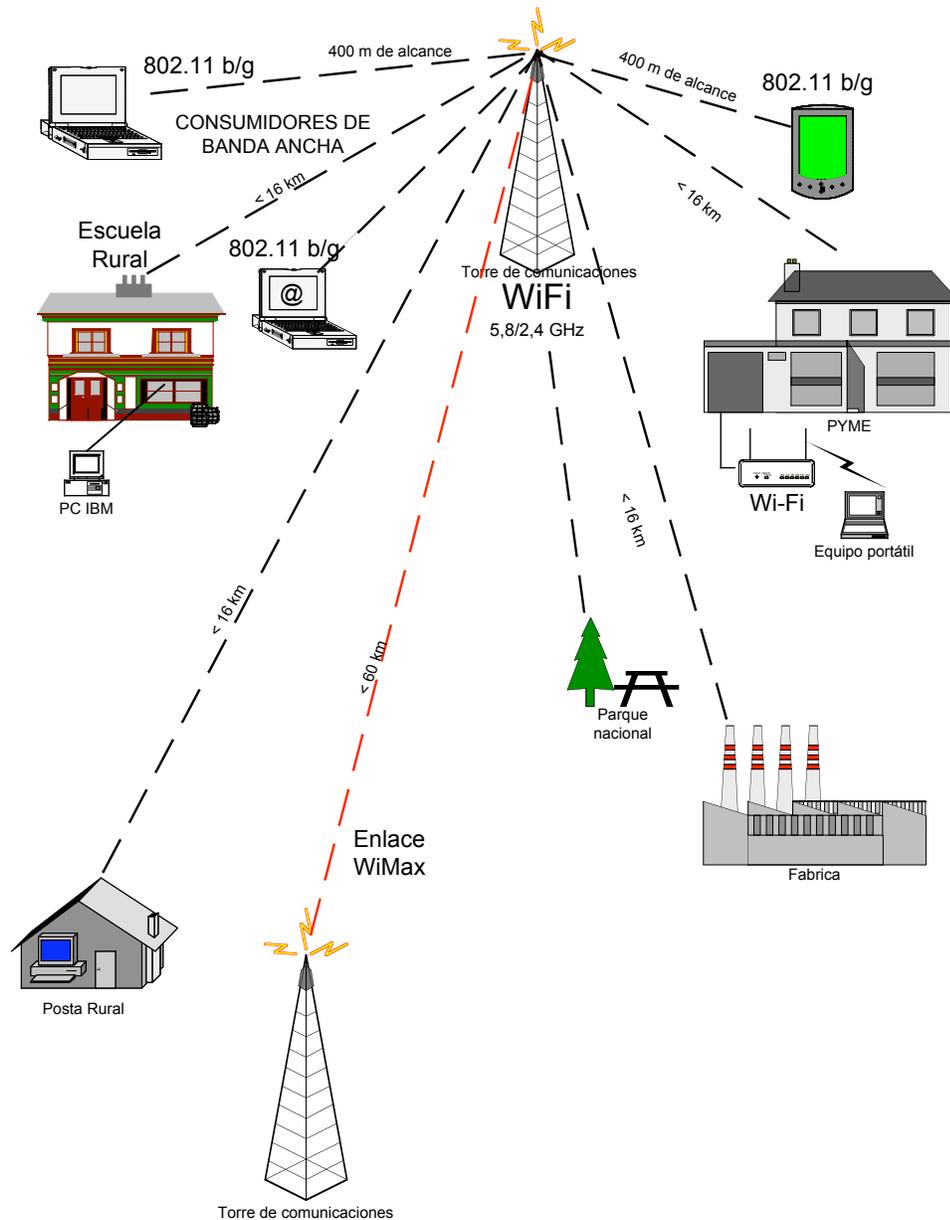
Se han considerado tres soluciones de acceso de banda ancha terrestre que vienen a resolver el problema del acceso al usuario final.

### 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 de hasta 16 km. Para el transporte de señales de 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).

## SOLUCIÓN PUNTO MULTIPUNTO WiFi



Backhaul Punto-Punto

Fuente: Ingeniería Mazzei

Figura N°9

#### **4.2.2.- Solución punto multipunto con WiMax**

La topología punto multipunto de la figura N° 9 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 utilizaron 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 por sector, 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 aún 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.

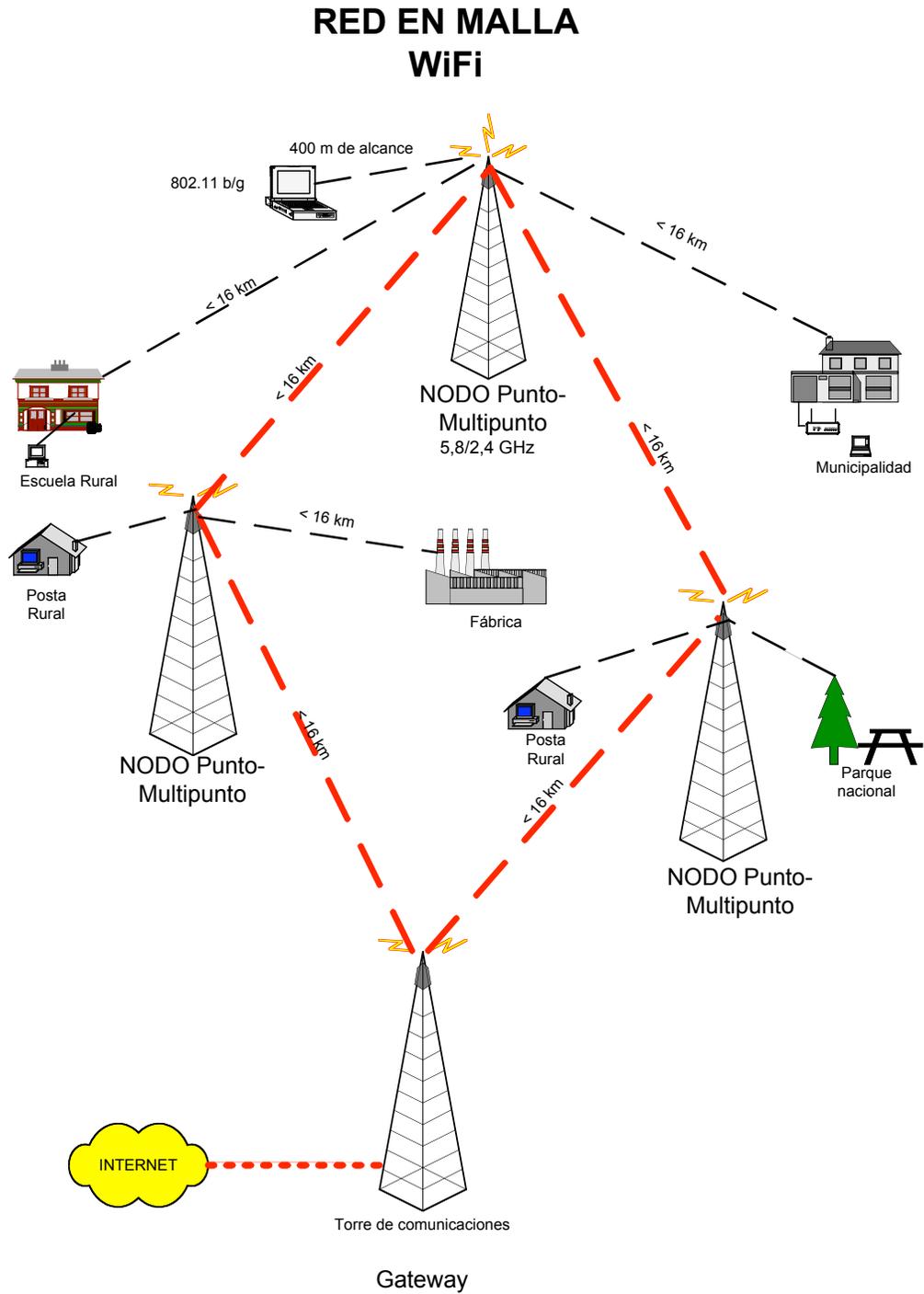
Los nodos duales pueden trabajar con WiFi en la banda de 2,4 GHz para servir a los usuarios que se encuentran hasta 400 metros de distancia del nodo, debido a los 18 dbi de ganancia de la antena del nodo. También los nodos pueden atender con un protocolo propietario a usuarios hasta 16 km de distancia 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° 10 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, (802.11b/g) no ofrecerán calidad de servicio.



Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Gateway

Figura N° 10

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

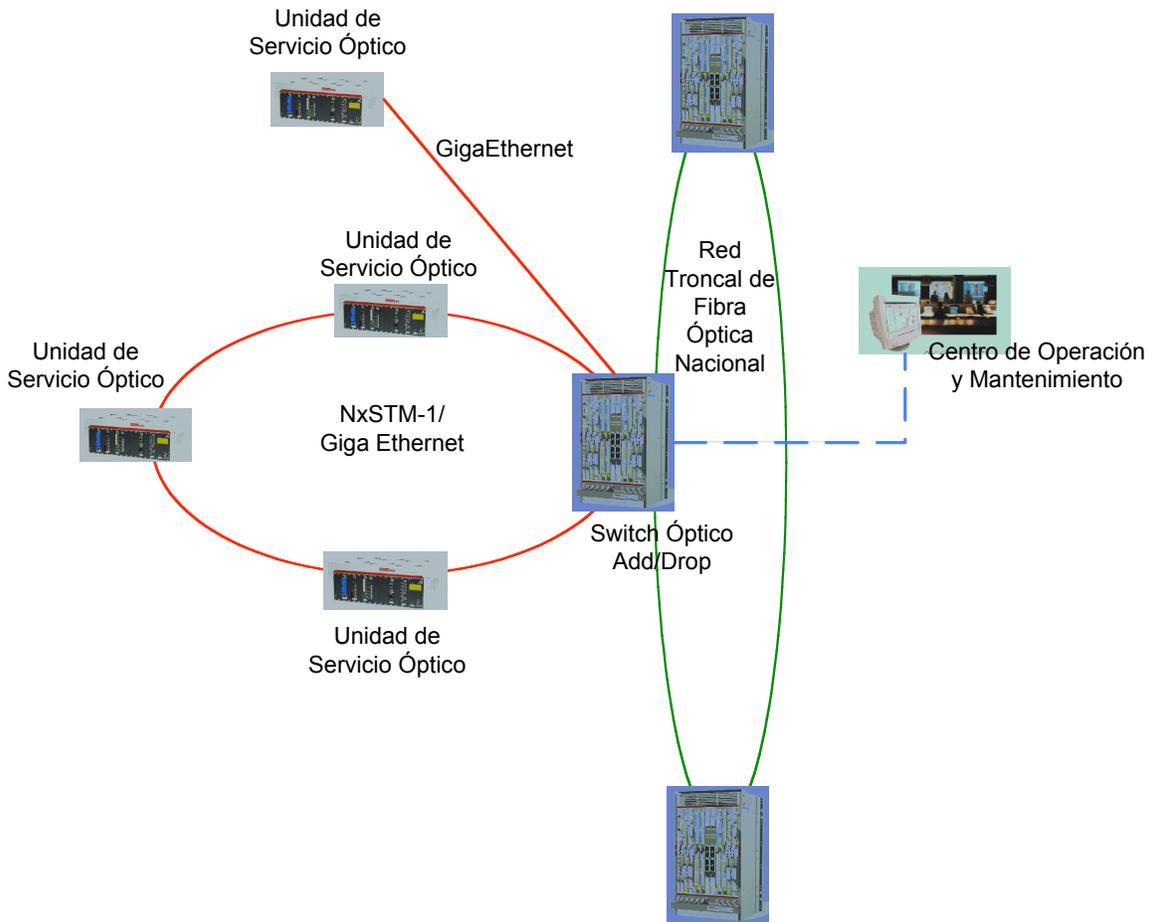
### **4.3.- Soluciones para el transporte de señales**

#### **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 X 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 puertos 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°11).

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 de video de la población.

# TOPOLOGÍA DE RED DE FIBRA ÓPTICA



Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Figura N° 11

## 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, 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° 16 se indican los precios de los equipos para redes en malla y con acceso dual a los usuarios en la banda de 5,4/5,8 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° 16**

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 90° o

120°. Es posible instalar un sector omnidireccional cuando se requiere en el área de cobertura un tráfico mayor al que provee un nodo. En este caso no se requiere el GPS para sincronizar los sectores. La licencia de software tiene un costo que es múltiplo de 100 usuarios.

Los costos de los equipos WiMax punto multipunto puestos en Chile se indican en el cuadro N° 17

**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

**Cuadro N° 17**

Estos valores son puesto en bodega en Chile.

### 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 u otra banda de frecuencias más alta. Las antenas son externas con un diámetro de 1,2 metros de diámetro.

En el cuadro N° 18 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° 18**

Estos valores son puestos en bodega en Chile.

#### **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.

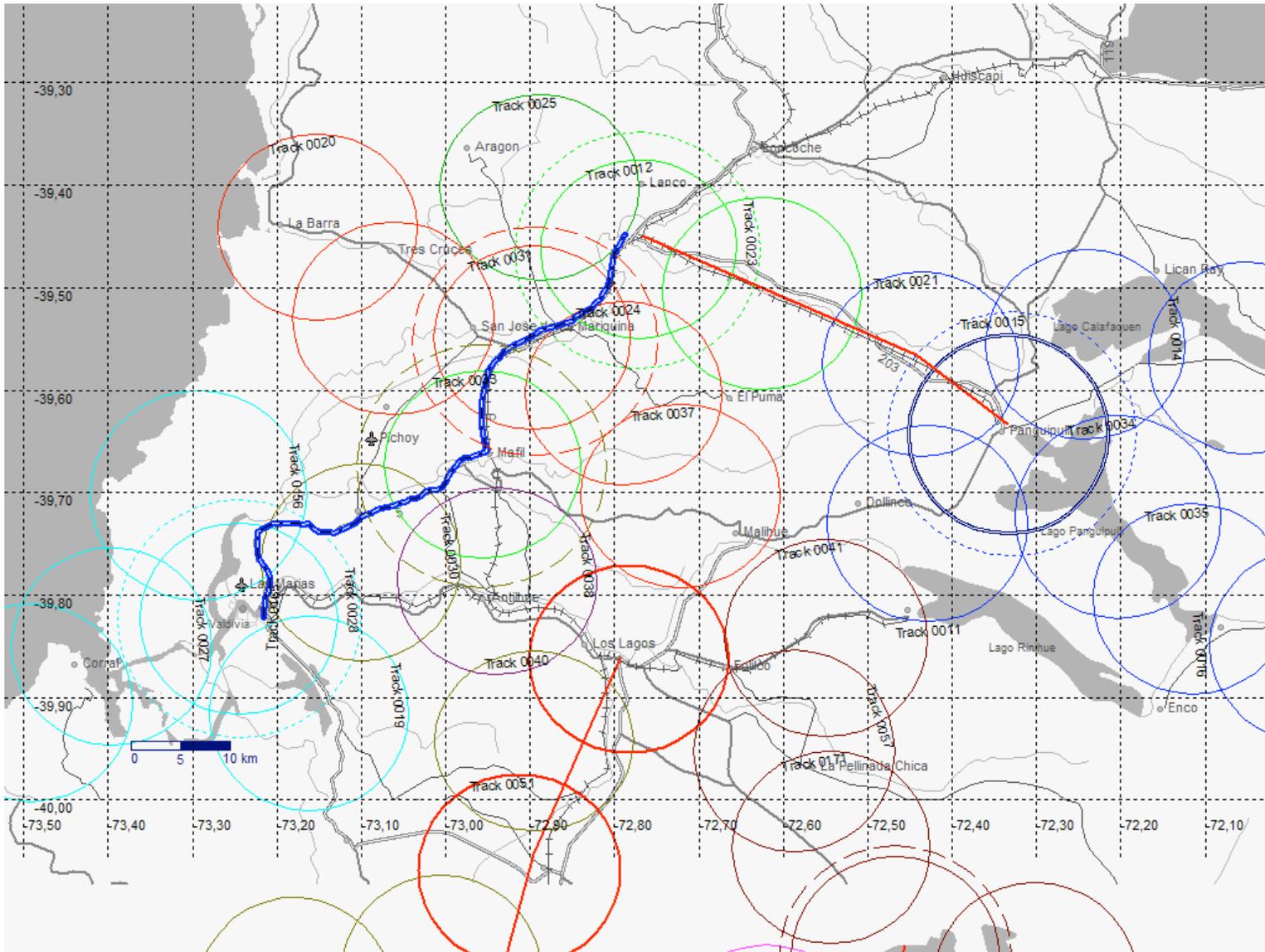
El primer tramo de fibra óptica va de Lanco, San José de la Mariquina, Mafil y Valdivia. El segundo tramo va entre la Unión, Río Bueno y Osorno y el tercer tramo va desde Puerto Montt, Puerto Varas, Llanquihue y Frutillar. El cuarto tramo va desde Puerto Montt a El Avellano y Maullín. La red completa tiene 207,3 km de fibra óptica. Estos tramos se conectan en las cabeceras de provincia a los concesionarios de transporte de señales de larga distancia.

Se utilizará postación eléctrica de SAESA, cada 70 metros de distancia.

En la figura N° 12 en color azul se puede apreciar el trazado proyectado de la fibra óptica de Lanco – Valdivia, con red SDH y en rojo el radioenlace WiMax.

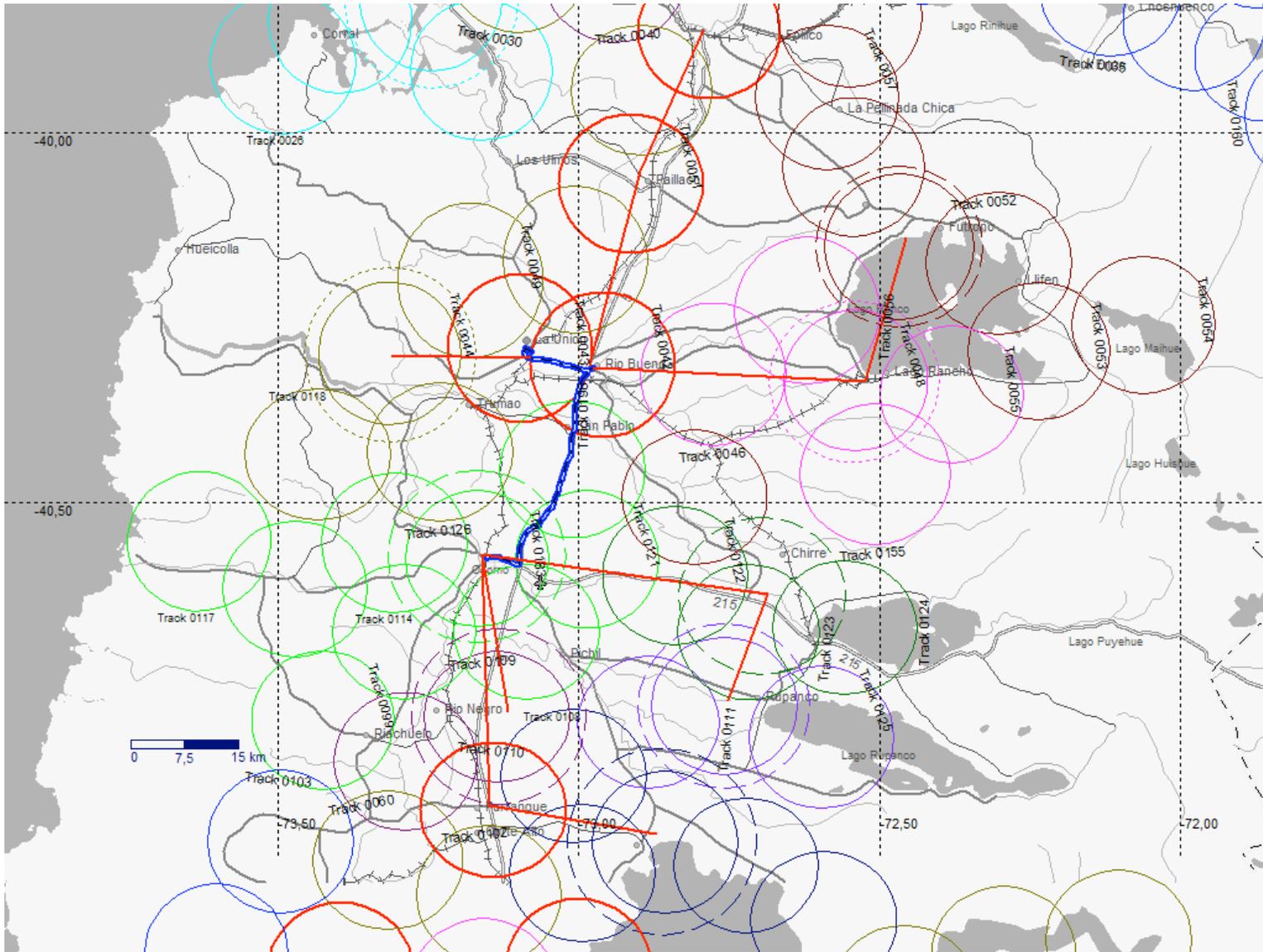
En la figura N° 13 en color azul se puede apreciar el trazado proyectado de la fibra óptica de La Unión - Osorno, con red SDH y en rojo el radioenlace WiMax.

En la figura N° 14 en color azul se puede apreciar el trazado proyectado de la fibra óptica de Pto Montt, con red SDH y en rojo el radioenlace WiMax.



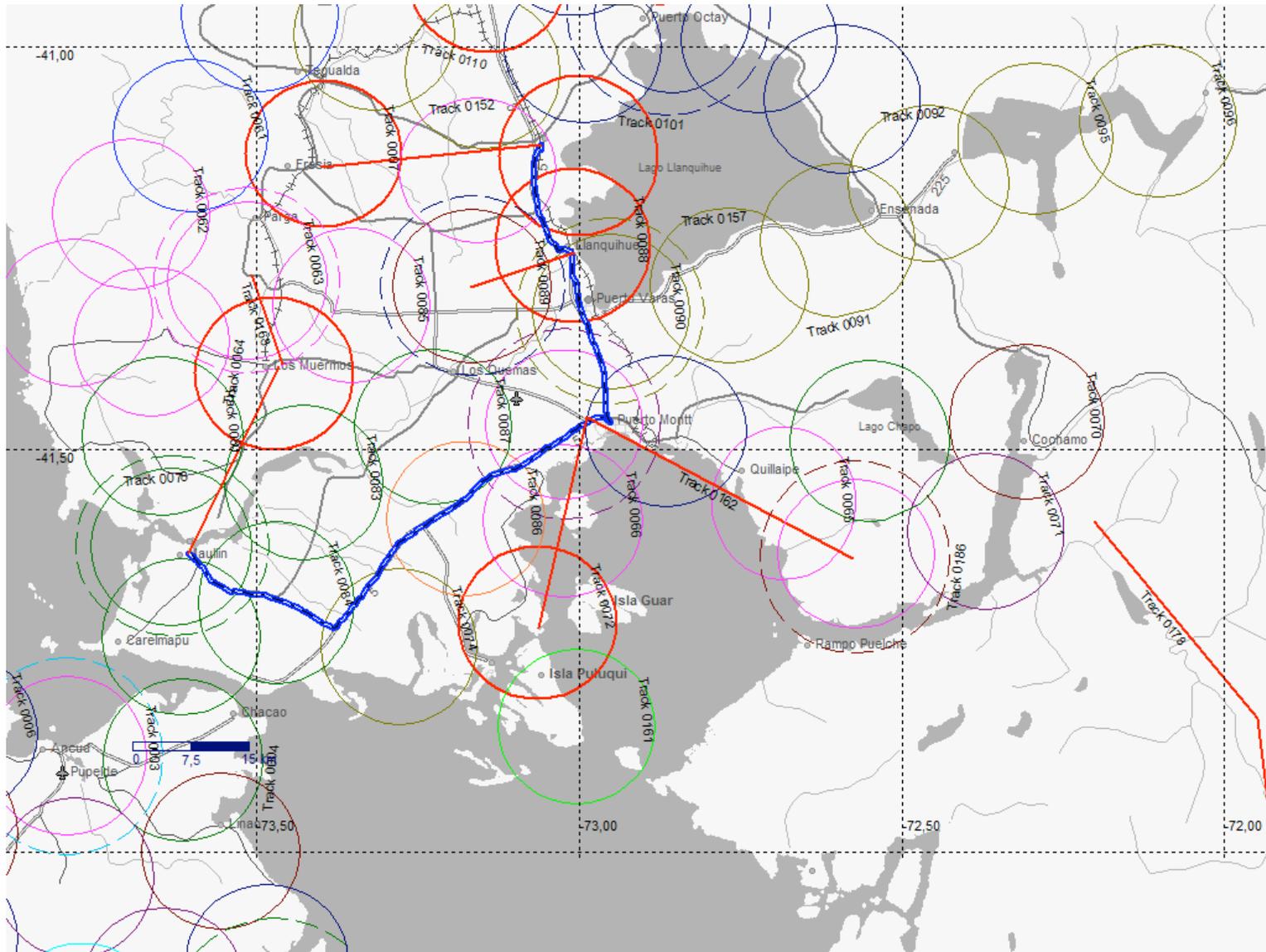
Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

**Figura N° 12**



Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Figura N° 13



Fuente: [www.gore.cl](http://www.gore.cl) e Ingeniería Mazzei Ltda.

Figura N° 14

#### **4.5.- Anteproyectos de la X Región con sus localidades**

##### Introducción

Se ha proyectado una red mixta en tecnologías que permite atender al usuario final bajo tres modalidades mediante radio: Sistemas WiMax y tres puntos de acceso WiFi por localidad, Sistemas en 5,4/5,8 GHz con tecnología en malla propietaria SkyPilot o Motorola y tres nodos con acceso a WiFi, por lo tanto los usuarios de banda ancha podrán recibir directamente en sus terminales móviles y portátiles la señal WiFi o en terminales con antenas exteriores a gran distancia. Se ha considerado un radio de cobertura por celda de 10 km de radio para tener suficiente caudal de datos para atender la demanda de los usuarios o los puntos de acceso WiFi. Sin embargo las tecnologías permiten atender terminales hasta una distancia de 16 km o más con WiMax.

##### Anteproyecto de la zona Norte de la X Región

En el mapa de la figura N° 15 se observa cobertura con las localidades y la demanda georreferenciada informada por la X Región, en la zona Norte.

##### Anteproyectos de la zona central de la X Región

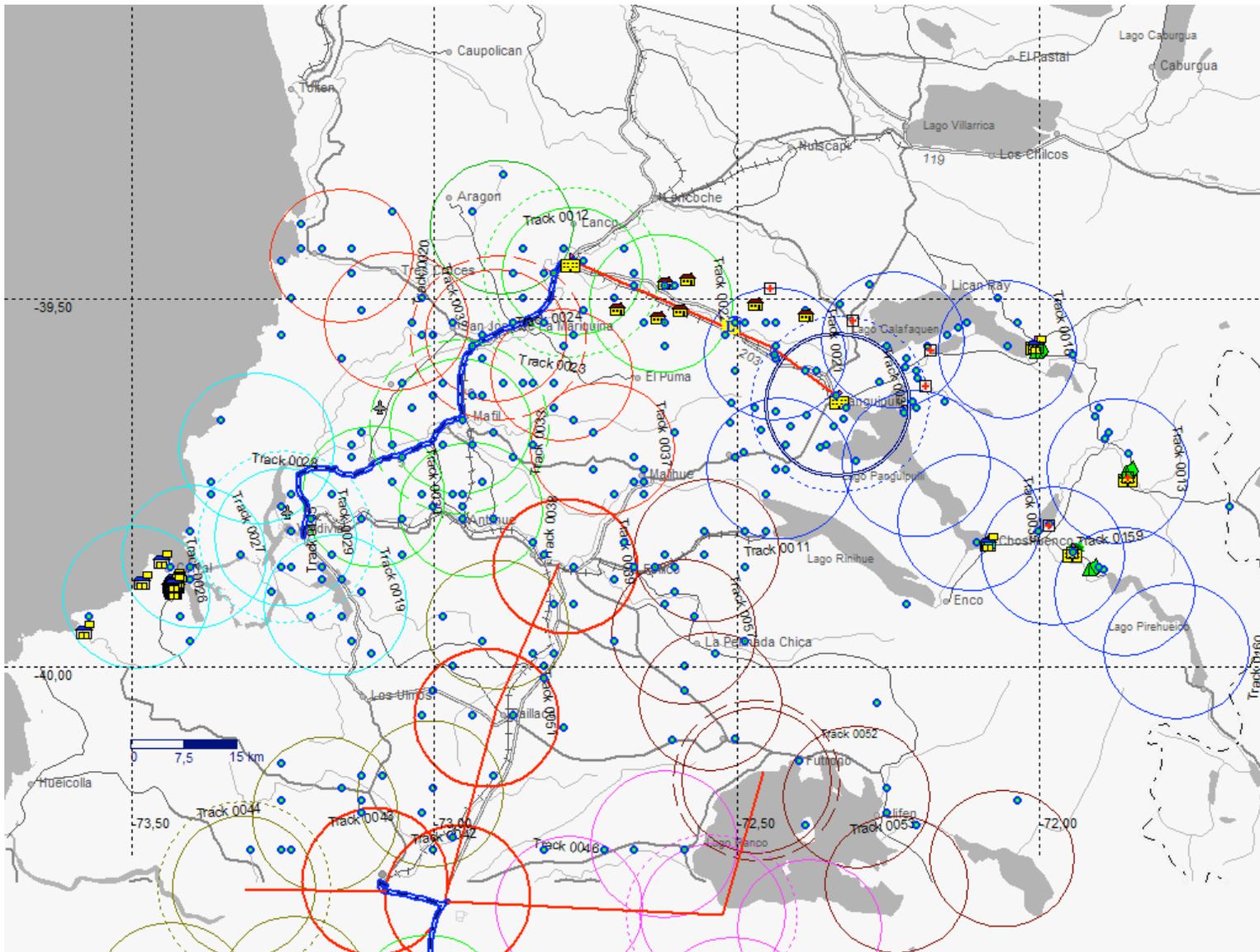
A continuación en el mapa de la Figura N° 16 se puede observar la cobertura y la demanda georreferenciada de la zona central de la X Región.

##### Anteproyectos de la zona Sur de la X Región

En el mapa de la figura N° 17 se muestra la cobertura y la demanda hasta el canal de Chacao, en la X Región. Para la Isla de Chiloé también se diseñó la cobertura con la demanda con sus localidades. Se ha considerado un enlace punto a punto con repetición para llegar desde el estuario de Reloncaví a Llanada Grande, ubicado detrás del Volcán Yate.

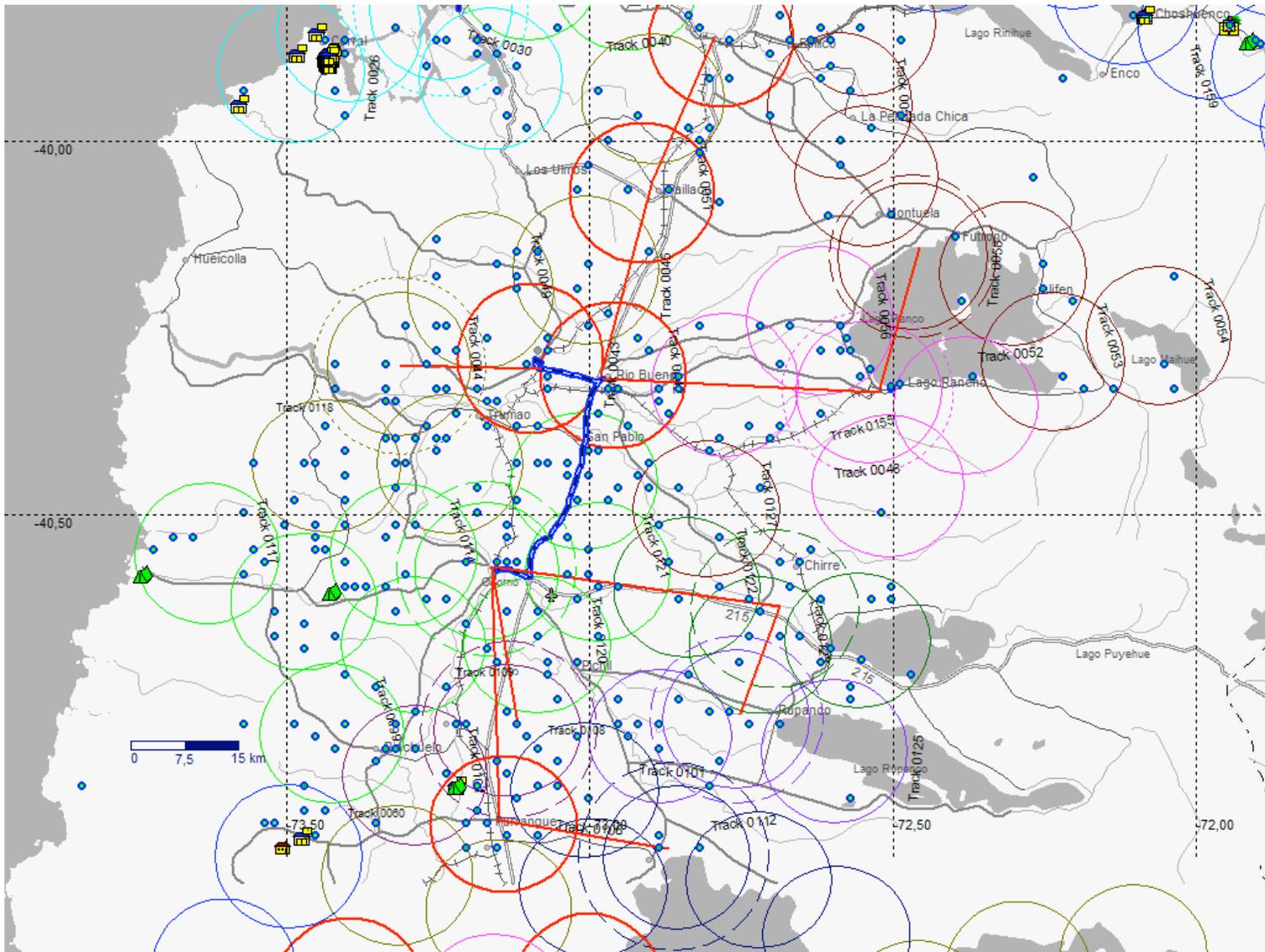
La Red de la X Región esta compuesta por 20 radioenlaces, 11 estaciones bases WiMax, 41 Gateway, 97 Nodos y 227 Puntos de Acceso WiFi.





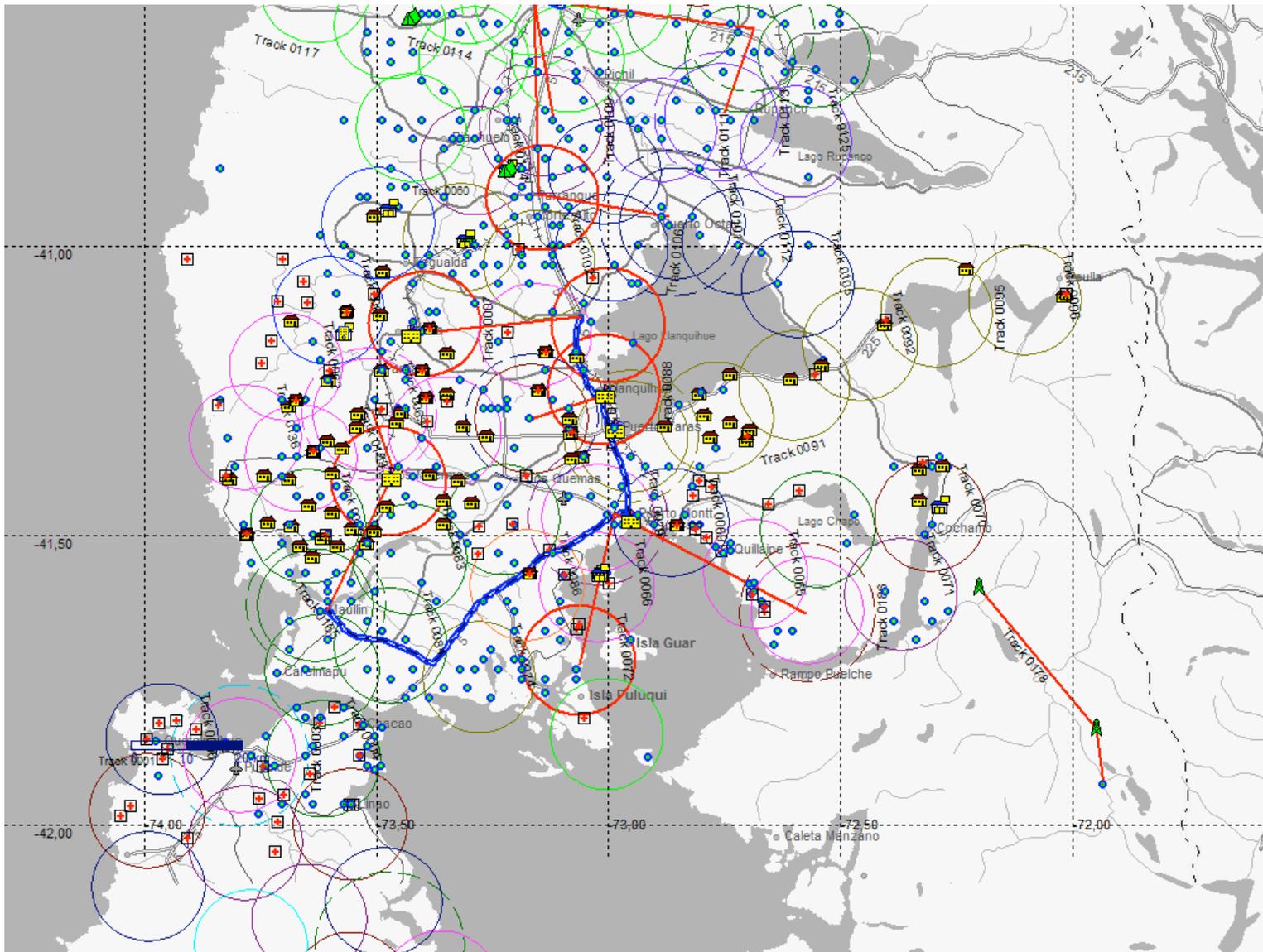
Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Figura N° 15



Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Figura N° 16

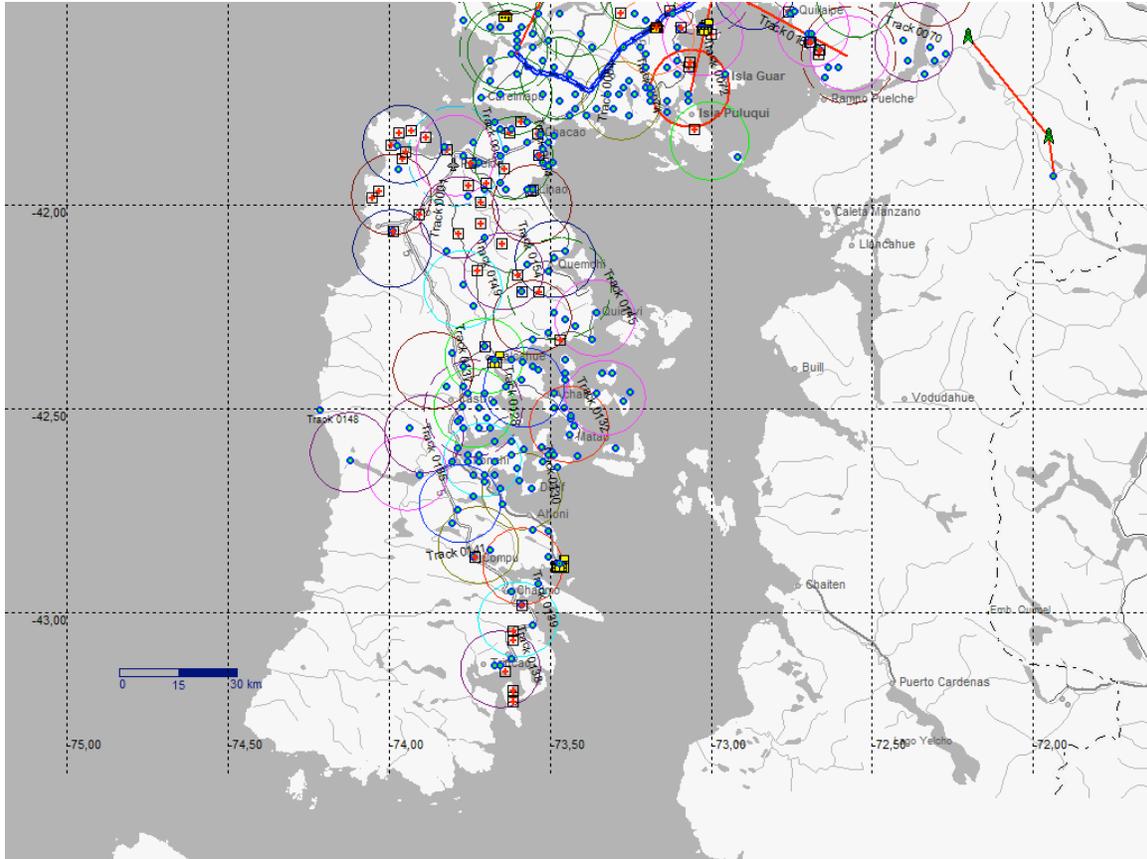


Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

Figura N° 17

## Anteproyecto de la Isla de Chiloé (Referencial)

En el mapa de la figura N°18 se muestra la cobertura proyectada y las localidades cubiertas por la red.



Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

**Figura N° 18**

## 5.- Evaluación Económica de las soluciones técnicas

Se efectuó la evaluación económica del Anteproyecto de Conectividad para la X 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 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° 19.

**Accesos incrementales a Internet B.A. según velocidad**

Accesos a fin año	2007	2008	2009	2010	2011
256 Kb	20.442	25.814	26.554	34.803	45.717
512 Kb	1.236	1.485	1.825	2.289	2.931
1 Mb	113	121	135	150	172
2 Mb	14	14	14	14	14
<b>Total</b>	<b>21.805</b>	<b>27.434</b>	<b>28.528</b>	<b>37.256</b>	<b>48.834</b>

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

**Cuadro N° 19**

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° 20.

**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° 20**

## 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 X Región se presentan en el cuadro N° 21.

**Ingresos esperados X Región**

En millones de \$	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Ingresos esperados</b>	<b>2.032</b>	<b>4.101</b>	<b>4.104</b>	<b>4.168</b>	<b>4.577</b>

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

**Cuadro N° 21**

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 X 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° 22 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
<b>Equipo terminal usuario</b>	<b>10.401</b>	<b>2.593</b>	<b>487</b>	<b>3.756</b>	<b>4.820</b>	<b>0</b>	<b>22.057</b>
<b>Equipos de Red</b>	<b>3.380</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.380</b>
<b>Fibra óptica</b>	<b>988</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>988</b>
<b>Otras inversiones</b>	<b>191</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>191</b>
<b>Inversión total</b>	<b>14.959</b>	<b>2.593</b>	<b>487</b>	<b>3.756</b>	<b>4.820</b>	<b>0</b>	<b>26.616</b>

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

**Cuadro N° 22**

De estas cifras se observa que la inversión en equipos de red, fibra óptica y otras inversiones asciende a US\$ 4,6 millones y la inversión en terminales es US\$ 22,0 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 6,90 mensual por kilómetro, según tarifas de apoyo en postes de SAESA 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 Lanco en la X 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.
- Arriendo de segmento espacial. Para los enlaces satelitales se considera un arriendo mensual de US\$ 540 por 256 Kb. (valor de INTELSAT).

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° 23.

#### Costos y Gastos esperados X Región

En millones de \$	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Costos y Gastos esperados	220	2.697	2.412	2.292	2.780	3.198

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda.

#### Cuadro N° 23

#### 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 \$ – 6.303 millones, que implica la necesidad de un subsidio por \$ 6.303 millones equivalente US\$ 12,0 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 \$ 1.569 millones, con una TIR de 25%.

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 mensual 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 \$ 1.456 millones, con una TIR de 19%. Sin embargo, el aumento de precio implica que la demanda disminuye de 48.834 accesos a 20.219 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 cumple el objeto de dar acceso en forma masiva a la población en localidades con más de 20 hogares en las 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 X Región, que incluye cubrir las tres provincias de Valdivia, Osorno y Puerto Montt, en infraestructura es de US\$ 4,6 millones y la inversión en terminales de abonado es de US\$ 22,0 millones, para el período de 5 años. En el cuadro N° 24 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.

<b>INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA EN LA X REGIÓN</b>	
Radioenlaces	594.200
Estaciones WIMAX	254.600
Estaciones Gateway y Nodos	1.717.304
Puntos de acceso WiFi y Terminal	373.869
Switch	62.400
Servidores	70.000
Fibra Óptica	897.900
<b>INVERSIÓN EQUIPOS</b>	<b>3.970.273</b>
Ingeniería de detalle	397.027
Sistema de Control y Gestión	30.000
Instrumentos	80.000
Herramientas	15.000
Remodelación de oficina y mobiliario	66.008
Subtotal	588.035
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>4.558.308</b>

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

**Cuadro N° 24**

## **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 X 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](http://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 local, 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 el 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 X 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 N° 1**

### **ENTREVISTAS REGIÓN X**

#### **1.- Reunión Mesa TIC en SEREMI Agricultura.**

Participan miembros de la Mesa Digital de la Región X, según se indica en la lista adjunta, coordinados por la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones y el Sr. M. Soler de Subtel.

El representante del Registro Civil plantea que ellos tienen presencia en 74 oficinas en localidades de la Región X. Que en las comunas más aisladas necesitan conexión en banda ancha. Que hará llegar al Sr. Mauricio Soler un listado con las oficinas que no tienen conectividad.

La representante de la Dirección de Bibliotecas, indica que se están ampliando durante el año 2007 a Palena, Fresia, Llanquihue y Lanco, y el año 2008 a Cochamó y Los Muermos, localidades en las que tendrán acceso.

El representante del Instituto Nacional de la Juventud expresa que ellos no tienen representatividad en localidades rurales, sino que solo en ciudades como Valdivia, Osorno y Puerto Montt.

El Seremi de Salud indica que hay una gran necesidad de conectividad en Piedra Azul y en la localidad de Alerce.

El representante de SERCOTEC plantea las necesidades de los microempresarios tales como los pescadores artesanales de Calbuco, Puerto Montt, Angelmó, Melipulli, Y Carretera Austral.

El representante del MOP plantea la inquietud de coordinar las necesidades de conectividad con los planes de construcción y mejoramiento de caminos en la región.

El de INDAP tiene 19 oficinas en la Región, y tiene un catastro con información de comunidades agrícolas organizadas en la zona. Esta información la entregará al Sr. Mauricio Soler a la brevedad.

Los representantes de Servicio de Impuestos Internos, Secretaría de Gobierno, y El representante de la Municipalidad de Maullín plantea que el 65% de la comuna es rural, con 35 establecimientos educacionales, de los cuales 8 son urbanos y 27 son rurales.

GORE, tienen estudios con información territorial de interés y que lo harán llegar al Seremi de Transportes y Telecomunicaciones. Plantea que estima de interés considerar el sector de Liquiñe, Estuario de Reloncaví a partir de Larenas, Yaldad en la comuna de Queilén, Cucao, Vicente Pérez Rosales, La Picada, Quenamávida en la comuna de Maullín y Carretera Austral.

#### **2.- Reunión con empresas concesionarias. ENTEL y Telefónica del Sur.**

Las empresas plantean su interés de participar en el programa de conectividad del FDT. Exponen su experiencia y programas similares en que han participado. Indican su disposición a cooperar en el proyecto, aunque no están en condiciones de exponer sus planes de desarrollo.

### **3.- Reunión con representantes de municipalidades de la región.**

Participan los ejecutivos informáticos de las municipalidades de Los Muermos, Purranque, Castro, Ancud, Cochamó, Osorno, Pto. Montt, Maullín, Pto. Varas, Panguipulli,

Existe consenso que las necesidades de acceso a Banda Ancha son prioritarios en Maullín, Los Muermos, Fresia y Cochamó,

### **4.- Reunión con SERNATUR.- Sra. Clara Schmidt**

Plantea que trabajan con 12 destinos turísticos, seis de los cuales tienen prioridad. El Lago Llanquihue no tiene problemas en su parte sur, pero que en su parte norte tiene muchos problemas: Puerto Octay, Liquiñe. Tienen información de los locales turísticos de la región y su situación de conectividad, la que entregarán a la brevedad al Sr. Soler

### **5.- Reunión con representante de Universidad Austral. Sr. Héctor Cárcamo**

Expone la experiencia de la Universidad en la conectividad de escuelas rurales, especialmente en la capacitación de profesores y estudiantes. Relata el caso de escuelas sin conectividad como "Soberanía" que navegan en forma virtual.

### **6.- Reunión con Telefónica del Sur (Valdivia) Sr. Iñaqui.**

Expone los planes de Telefónica del Sur en su zona de concesión, explicando que su interés en las zonas rurales se centran en las Regiones X y XI. Plantea que tienen amplia experiencia en la atención de localidades rurales, especialmente en la Región X y que el problema mayor está en los gastos operacionales que es en general muy alto en las localidades rurales. Plantean que el problema principal en los sistemas de acceso inalámbrico a los usuarios es la línea de vista que se necesita entre la estación base y el equipo del usuario. Plantea que si se dispusiera de bandas de frecuencia en UHF, en la banda de 450 MHz en CDMA, se lograría una cobertura más apropiada para las localidades rurales.

Tienen planes en ejecución para llegar con Banda ancha a Cochamó, Puelo y Canutillar a fines de 2006.

## **ANEXO II**

### **Localidades y sus coordenadas geográficas.**

(En archivo Excel adjunto)

## **ANEXO III**

### **Evaluación conectividad X Región**

(En archivo Excel adjunto)

## **ANEXO IV**

### **Antecedentes de Redes**

## Telefónica

### **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:

<b>REGION</b>	<b>Centrales</b>	<b>Concentradores</b>
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
<b>Total País</b>	<b>475</b>	<b>107</b>

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 (última milla) 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 multiplados. 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 multiplaje 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.

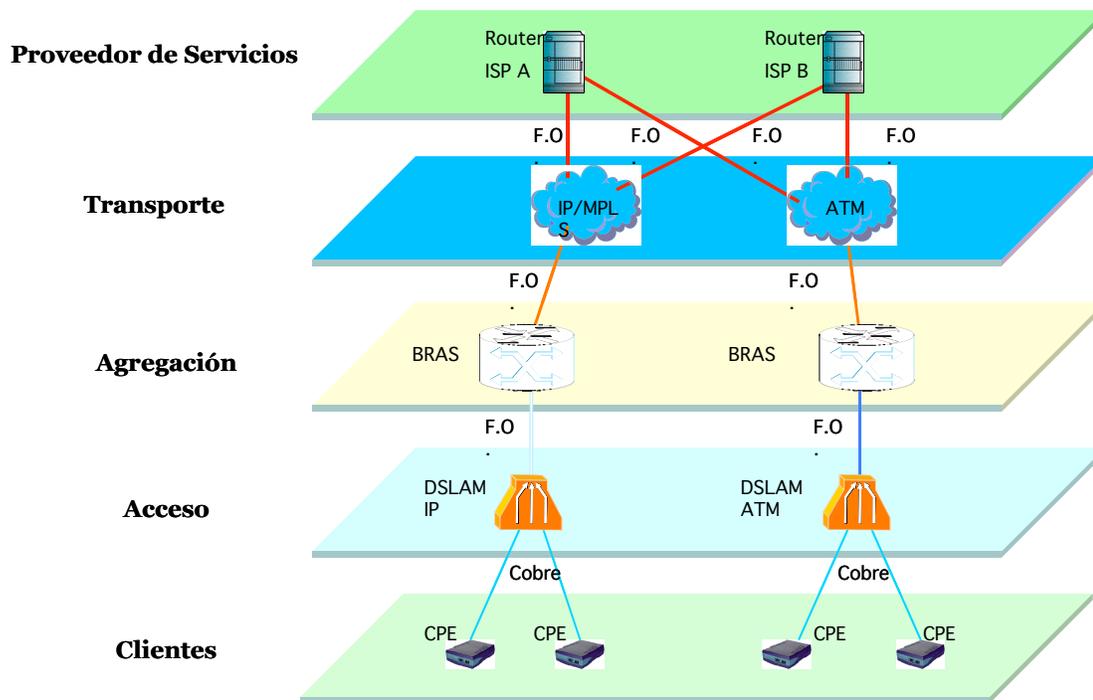
NTU: Unidad Terminal de Red, módem con interfaz de red HDSL.

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)

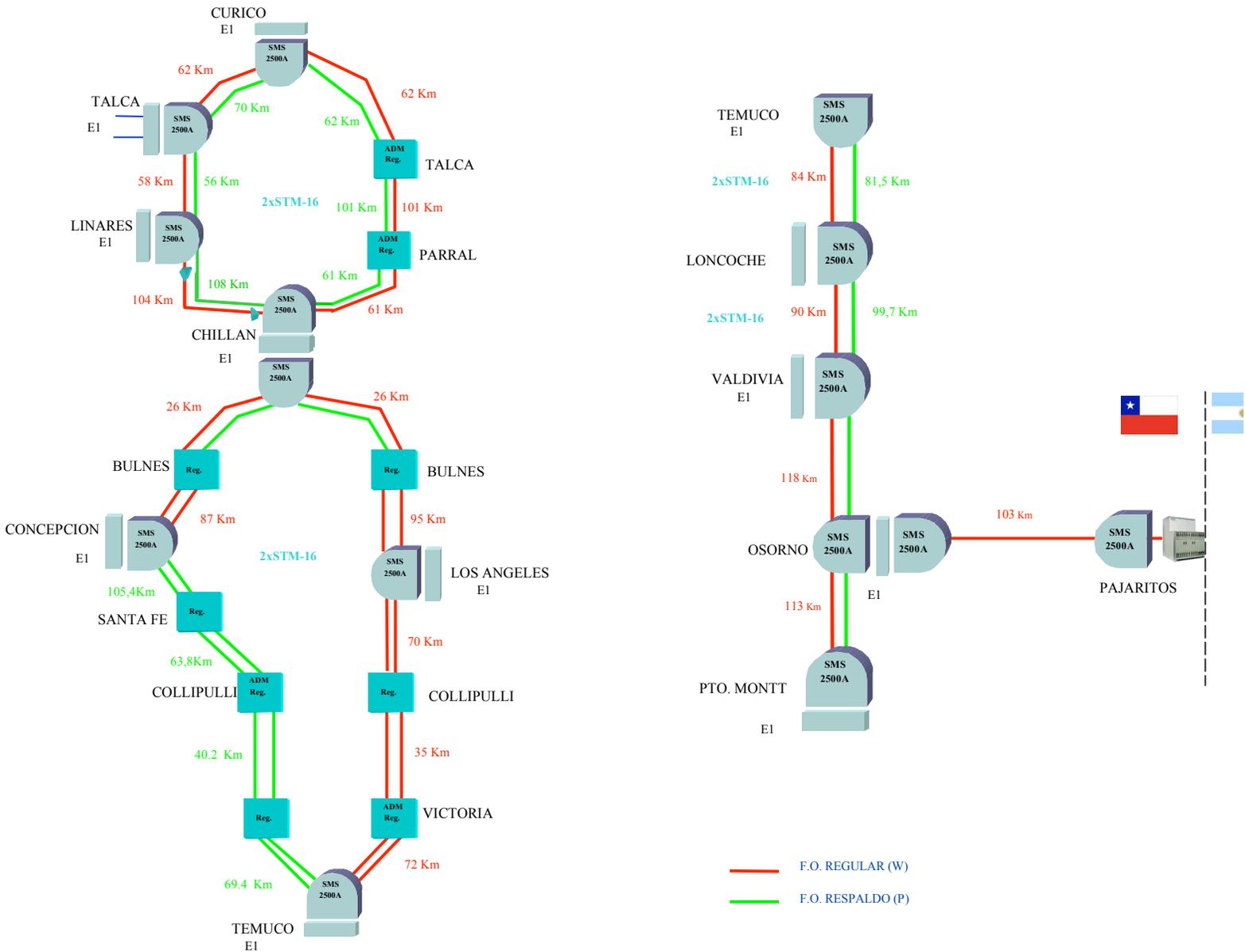
Red con Gestión y Supervisión centralizada 7x24

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.

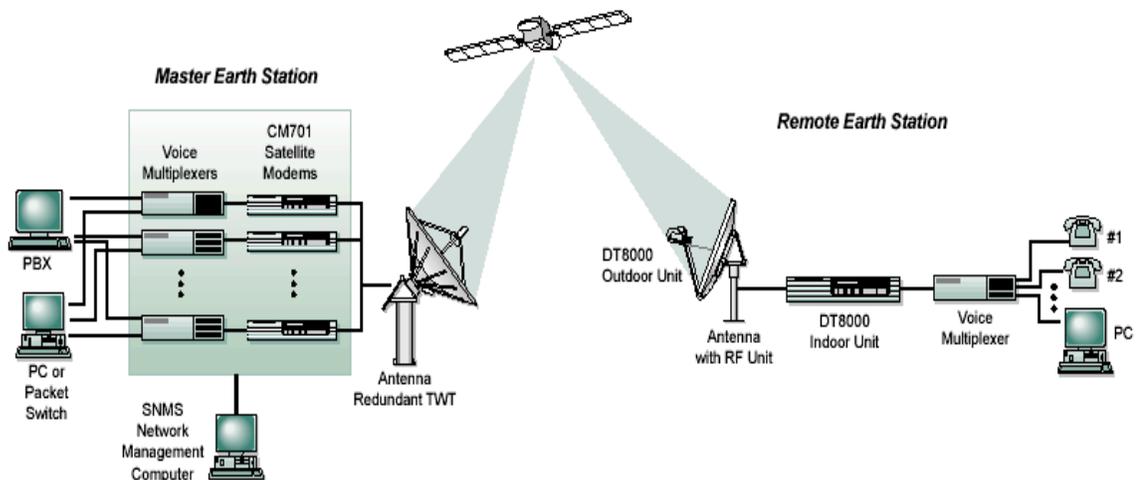
### 1. ETR

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

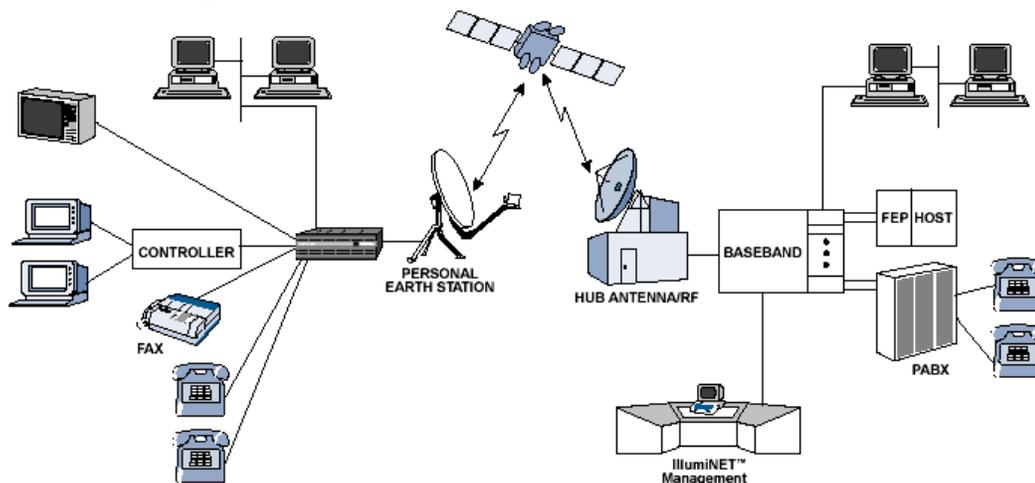
Servicio de transmisión satelital para aplicaciones de datos transaccionales, de tipo interactivo (consulta-respuesta), que asigna ancho de banda satelital en forma dinámica de acuerdo a los requerimientos de transmisión de la estación remota VSAT.

### 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



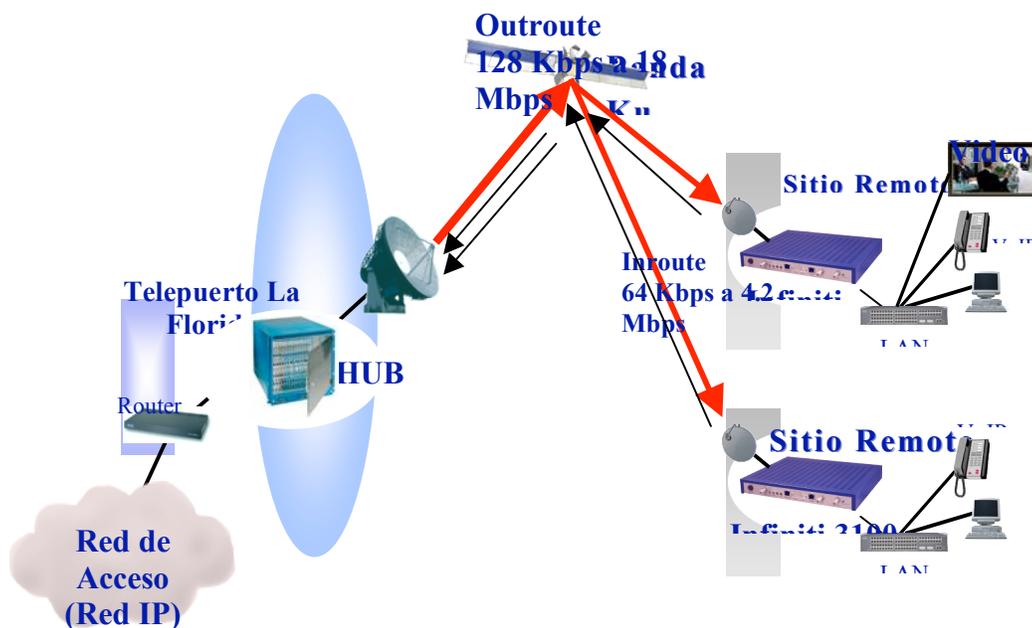
### 3. IP SATELITAL

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

#### Descripción

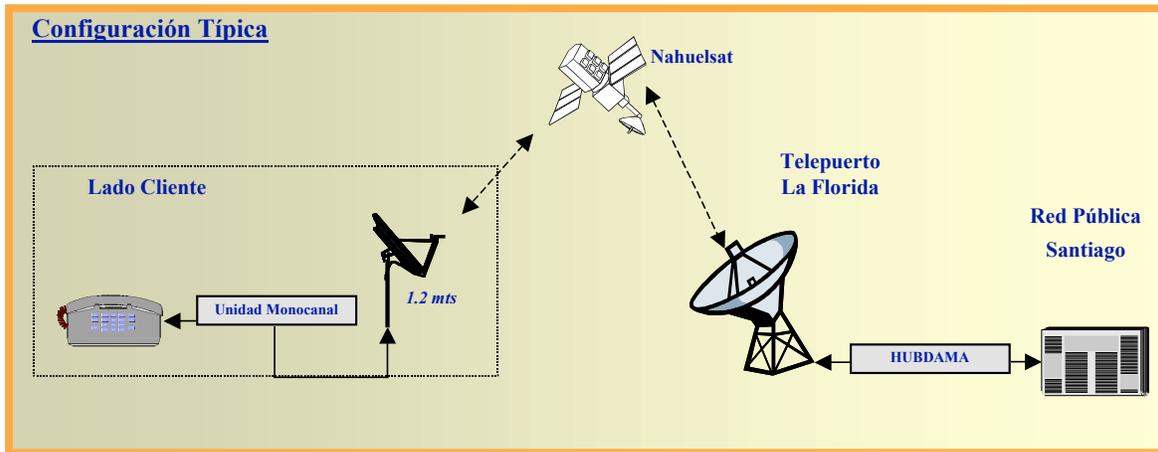
- Solución Diseñada para Tráfico IP
- Eficiente sobre la velocidad en el Ancho de Banda Satelital
- Calidad de Servicio para las velocidades IP (QoS)
- CIR garantizado
- Servicios integrados
- Portadoras Downstream y Upstream de Alta Velocidad Manejo de Tráfico en Tiempo Real (VoIP)
- Flexibilidad en 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	ZOFRI	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	Guaqueros	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 LLIQ	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	SCRU	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	LHI2	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	PITR	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.