

**CONSULTEC**  
INGENIERÍA ECONÓMICA

**"ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR  
INTERNET A TRAVÉS DE SISTEMAS DE CONECTIVIDAD  
INALÁMBRICA EN SECTORES RURALES DE CHILE"**

**REGIÓN DE LOS RÍOS**

**ANEXOS**

**Consultec Ltda.  
RUT 77.750.790-7**

Diciembre, 2006

## INDICE

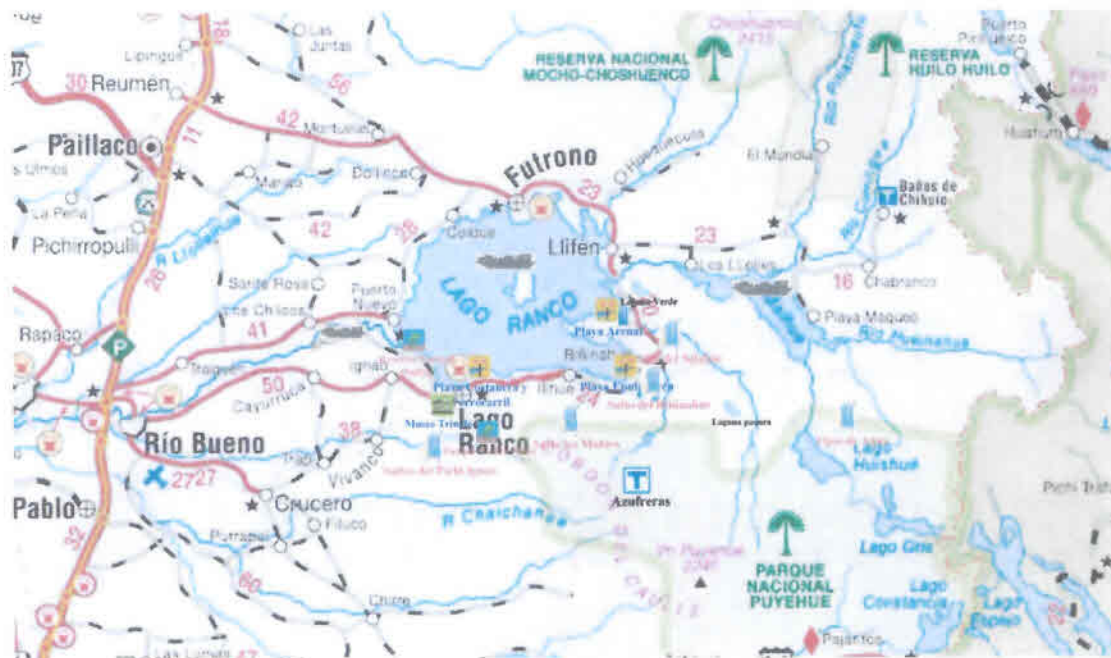
### ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR INTERNET A TRAVÉS DE SISTEMAS DE CONECTIVIDAD INALÁMBRICA EN SECTORES RURALES DE CHILE – REGION DE LOS RÍOS

#### INFORME FINAL

ANEXO A-1:	CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN .....	3
ANEXO A-2:	OFERTA ACTUAL DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES .....	9
ANEXO A-3:	VISITA A TERRENO .....	31
ANEXO A-4:	PROYECCIÓN DE DEMANDA .....	36
ANEXO A-5:	PRECIOS REFERENCIALES DE TECNOLOGÍAS.....	39
ANEXO A-6:	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ANTEPROYECTOS .....	46
ANEXO A-7:	EJEMPLOS TECNOLOGÍAS PROYECTOS ZONAS RURALES .....	50
ANEXO A-8:	ROLES DE SITIOS .....	59

## ANEXO A-1: CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN

Esta sección presenta una breve descripción de las comunas en estudio en cuanto a las características físicas y de la distribución de la población y actividades económicas presentes en ellas. Los antecedentes de población presentados corresponden a las estadísticas básicas del Censo 2002, desagregados a nivel de localidad y entidad poblada para la región.



### **Comuna de La Unión (Provincia de Ranco)**

La Comuna se sitúa a 40 km al norte de la ciudad de Osorno, y a 80 km al sureste de Valdivia. Se extiende por 2136.7 km<sup>2</sup> de superficie, posee 39.447 habitantes, de los cuales 25.615 corresponden a población urbana (según datos del censo de 2002).

Se encuentra en la ribera del río Llolehue y recibe el nombre de La Unión porque aquí se juntan los ríos Llolehue y Radimadi los que luego van a vaciar sus aguas al Río Bueno. Fue fundada en 1821 como centro de servicios agrícolas de 'Los Llanos' al norte de río Bueno. La ciudad fue conocida por sus cervecerías, curtiembre, fábricas de lino y molinos. En el presente se pueden encontrar testimonios arquitectónicos de estilo alemán.

La comuna es el segundo núcleo poblado de la Región de los Ríos, la tercera comuna de mayor extensión y una potencia láctea a nivel nacional. El río Bueno, el quinto más caudaloso de Chile, la flanquea por el sur, dotándola de singular belleza.



La vocación silvoagropecuaria de La Unión es clara. Con 33 mil hectáreas, ocupa el segundo puesto a nivel regional en explotaciones forestales; en el plano pecuario, con más de 8 mil cabezas, lidera la producción regional de ganado porcino. Su gran potencial agrícola y forestal, la convierte en la capital del agroindustria de la Región de Los Ríos.

Sin embargo, La Unión se encuentra sumergida en una crisis de conectividad. Al cierre del Puente Comercio se sumó en 2007 el del Puente Traiguén, lo que tiene a la ciudad con problemas graves tanto de vialidad urbana como de conexión con el resto del país. Es una situación que no admite más postergaciones, y que resta competitividad a la comuna al tiempo que disminuye la calidad de vida de sus habitantes.



### **Comuna de Lago Ranco (Provincia de Ranco)**

La comuna de Lago Ranco se ubica a 123 km de Valdivia y 935 km de Santiago. Posee una superficie de 42.300 hectáreas y está ubicada a 70 m de altitud.

Fue fundada el de febrero de 1941, bajo el gobierno de Carlos Ibáñez del Campo. Originalmente, el sector urbano estuvo emplazado en la antigua población Los Rosales. Gran parte de su auge se debe a la época de la producción maderera, la cual explotó densas área de bosque nativo desde Tringlo hacia Riñinahue, Maihue, Hueinahu y Rupumeica. Estas maderas eran transportadas en embarcaciones a vapor (como en Futrono), las cuales eran descargadas en el terminal ferroviario de Ranco. Sus principales actividades son actualmente la agricultura, la ganadería y la explotación maderera.

Sus habitantes originales corresponden a la etnia mapuche-huilliche, como casi toda la población indígena que habitaba desde el sur del río Toltén hasta el seno de Reloncaví.

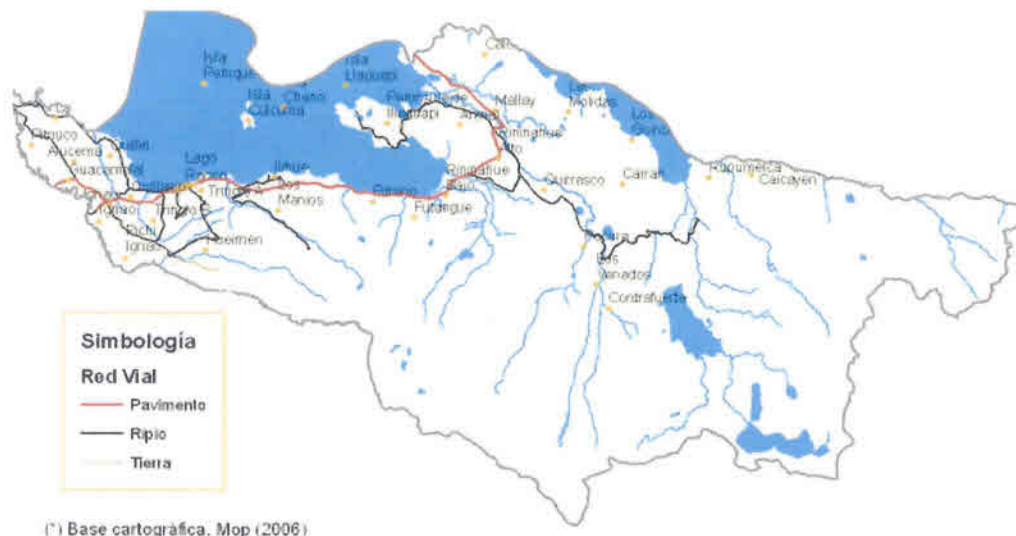
Según el censo de población del año 2002, la comuna posee una población total de 10.098 de los cuales 7.893 pertenecen a zonas rurales.

La Comuna de Lago Ranco es una comuna relativamente extensa, con poca población y abundantes recursos. Es vecina de Futrono y configura con ésta un sistema geográfico y socio-económico en torno al lago Ranco y al segmento que comprende la Cordillera de los Andes. En ella encontramos dos zonas: una denominada Cordillerana Andina (600msnm), con apenas dos meses libres de heladas y sin vocación agrícola. La segunda, corresponde al sector de Lago Ranco, protegido con un verano cálido y que permite la plantación de cultivos. Sin embargo, la mayor parte de la comuna pertenece a la zona Cordillerana. Por otro lado, las mayores potencialidades de esta comuna están dadas por los bosques abundantes (potencial edafoclimático), siendo un 84% de la superficie de estas características.

En cuanto al clima, se presentan el templado lluvioso con influencia mediterránea, así como clima de hielo. El primero se puede encontrar entre la Cordillera Pre-andina que rodea a la depresión intermedia. Las precipitaciones, en tanto, oscilan entre los 2000 mm, y aumenta hacia la cordillera.

Los suelos son rojos arcillosos (ñadis y trumaos), estos últimos son los predominantes ubicándose en la depresión intermedia de la comuna. La vegetación predominante es la selva valdiviana, en donde se pueden encontrar árboles de gran tamaño que forman asociaciones puras de coigüe, roble, pellín, raulí, olivillo, laurel, tepa, ulmo, avellano, luma, tiaca, patagua, lenga, entre otras, junto con sus asociaciones menores con arbustos como la *murta*, el *coligue* y otros.

La actividad económica de mayor importancia en la comuna sigue siendo la agropecuaria, pese a que ésta experimentó una baja en el transcurso de los 10 últimos años. Por otro lado, se observa un incremento en los servicios como transporte, servicios domésticos y enseñanza. La actividad inmobiliaria y el turismo también han presentado un aumento.





### ***Comuna de Río Bueno (Provincia de Ranco)***

Ubicada a 82 kilómetros al sureste de Valdivia y a 36 de Osorno, está junto a un acantilado que cae al río que dio su nombre a la ciudad y que sirve de límite norte.

La comuna de Río Bueno con 2211,7 km<sup>2</sup> de superficie, presenta una densidad poblacional de 15,48 habitantes por km<sup>2</sup> y una ruralidad de un 60,1%.

La población de la comuna es de 34.232 habitantes con un 51,40% de hombres y un 48,60% de mujeres. El grupo menor de 10 años representa el 19,73% y el de mayor de 65 años el 7,95%.

Río Bueno es una comuna eminentemente rural, que vive en torno a la actividad agrícola. La ciudad tiene una gran cantidad de construcciones de gran valor histórico y arquitectónico, la que unida a su privilegiada ubicación geográfica, la elevan como una buena alternativa para los visitantes.

Tiene clima húmedo y templado, y suelos fértiles, que han permitido el desarrollo de una agricultura de cereales, frutas, hortalizas y legumbres. También posee ganadería vacuna y fábricas de curtidos, cerveza, licores y harinas.

La comuna de Río Bueno, la segunda mayor en extensión de la nueva región, es la comuna ganadera por excelencia. Con más de 186 mil cabezas de ganado bovino, es la comuna de Chile con mayor número, seguida de lejos por la comuna de Osorno, con una cantidad 41% inferior. Más de 172 mil hectáreas de la comuna, casi un 8% de su superficie total, son dedicadas a la producción agropecuaria, más que en ninguna otra de la Región de los Ríos. En ese contexto, tampoco llama la atención que más de la mitad de su población sea de carácter rural.

Su carácter precordillerano y su alta pluviometría hacen de Río Bueno un lugar apropiado para la generación hidroeléctrica. Las condiciones de la zona están dadas para innovar en tecnologías de bajo impacto, que provean de electricidad y transformen a Los Ríos en una exportadora de energía limpia al resto del país.

La comuna presenta la mayor tasa de pobreza de toda la Región de los Ríos, con un 24,9% en 2006, y la mayor tasa de indigencia con 14,1%, seguida de lejos por Futrono (8%).

También presenta problemas importantes de conectividad. El puente de acceso a la ciudad de Río Bueno, por ejemplo, tiene más de 80 años y una sola pista efectiva, lo que es sencillamente impresentable para una ciudad de más de 15 mil habitantes, que constituye el tercer núcleo urbano de la región. De igual manera, los problemas de conectividad de La Unión afectan indirectamente a ésta, su comuna hermana, restando competitividad al flujo de personas y recursos entre ambas.



### **Comuna de Paillaco (Provincia de Valdivia)**

La comuna de Paillaco se ubica en una encrucijada vial de la nueva región, atravesada en pleno por su eje longitudinal y acogiendo el flujo desde Valdivia hacia el sur.

La comuna es un centro pecuario importante. Con 72 mil cabezas de ganado bovino, es una potencia ganadera a nivel regional, sólo superada por Río Bueno.

Un nuevo polo de desarrollo industrial se avizora con la nueva planta de tableros que Arauco planea construir en la comuna. Será un nuevo foco de empleo y desarrollo, con un nivel de impacto ambiental significativamente más bajo que el que presentan las plantas de celulosa.

La comuna de Paillaco con 896,0 km<sup>2</sup> de superficie, presenta una densidad poblacional de 21,5 habitantes por km<sup>2</sup> y una ruralidad de un 60,1%.

La población de la comuna es de 19.237 habitantes con un 50,15% de hombres y un 49,85% de mujeres.





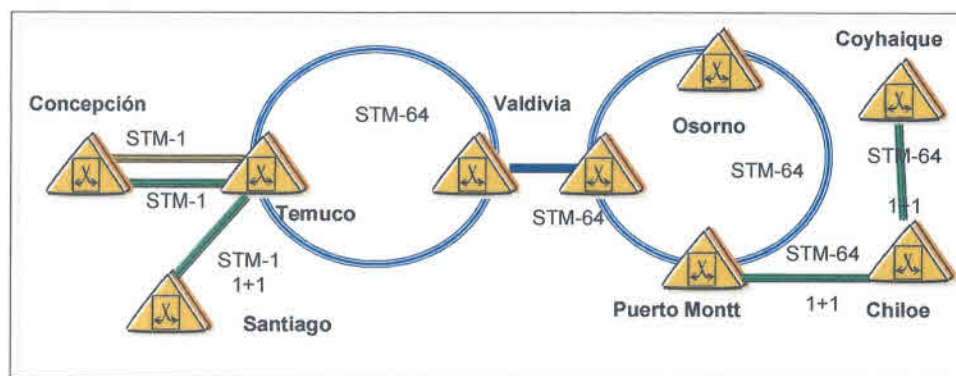
## **ANEXO A-2: OFERTA ACTUAL DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

En el presente anexo se caracteriza la situación actual de la infraestructura y se cuantifican los distintos servicios de telecomunicaciones en relación al nivel de prestación y cobertura provista por los diferentes operadores presentes en la Región de los Ríos.

## **Infraestructura de Telecomunicaciones en la Región de los Ríos**

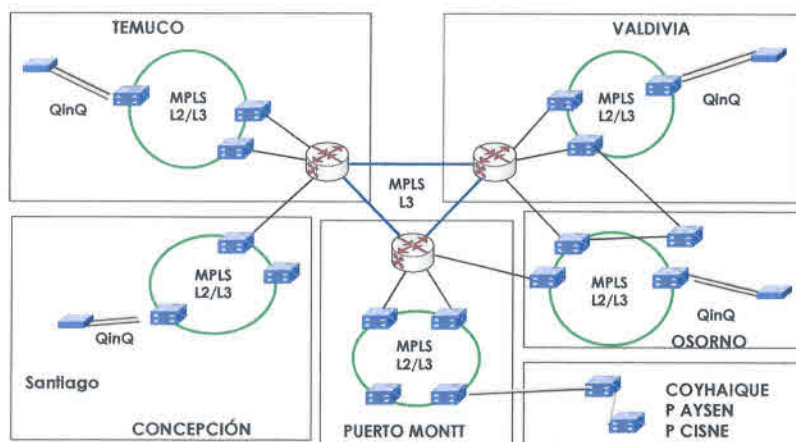
### **TELEFONICA DEL SUR**

#### **Topología de la Red SDH**



Fuente: Telefónica del Sur

#### **Topología de la Red de Datos**



Fuente: Telefónica del Sur

## Red de Transporte General – Provincias de Valdivia y Ranco



Fuente: Telefónica del Sur

## Red de Transporte General – Provincias de Valdivia y Ranco



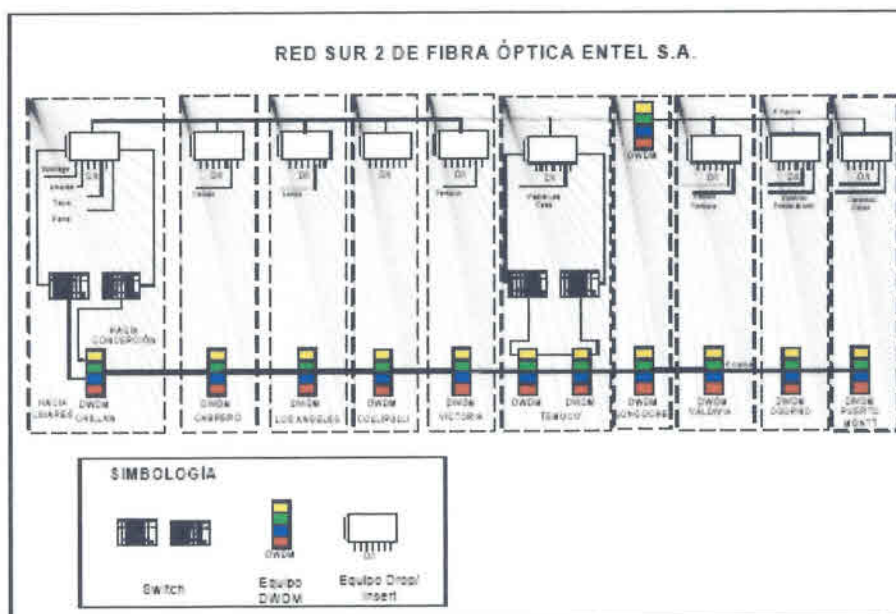
Fuente: Telefónica del Sur

### Planta Externa de la Empresa en la Región de los Ríos

zona Valdivia
Antilhue
Choshuenco
Coñaripe
Mehuín



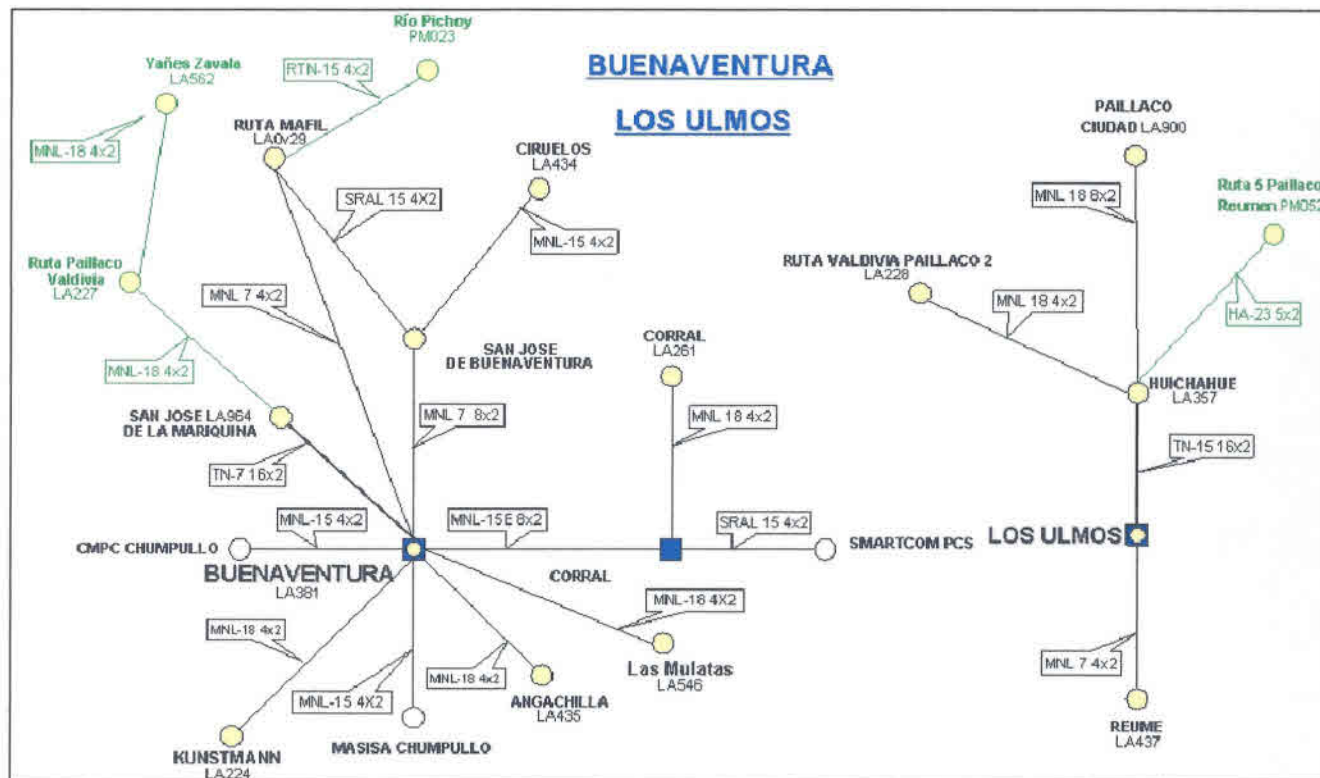
## Diagrama de la Red de Fibra Óptica de ENTEL (RED SUR2)



Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones, enero 2007.



## Redes de Microondas – Paillaco

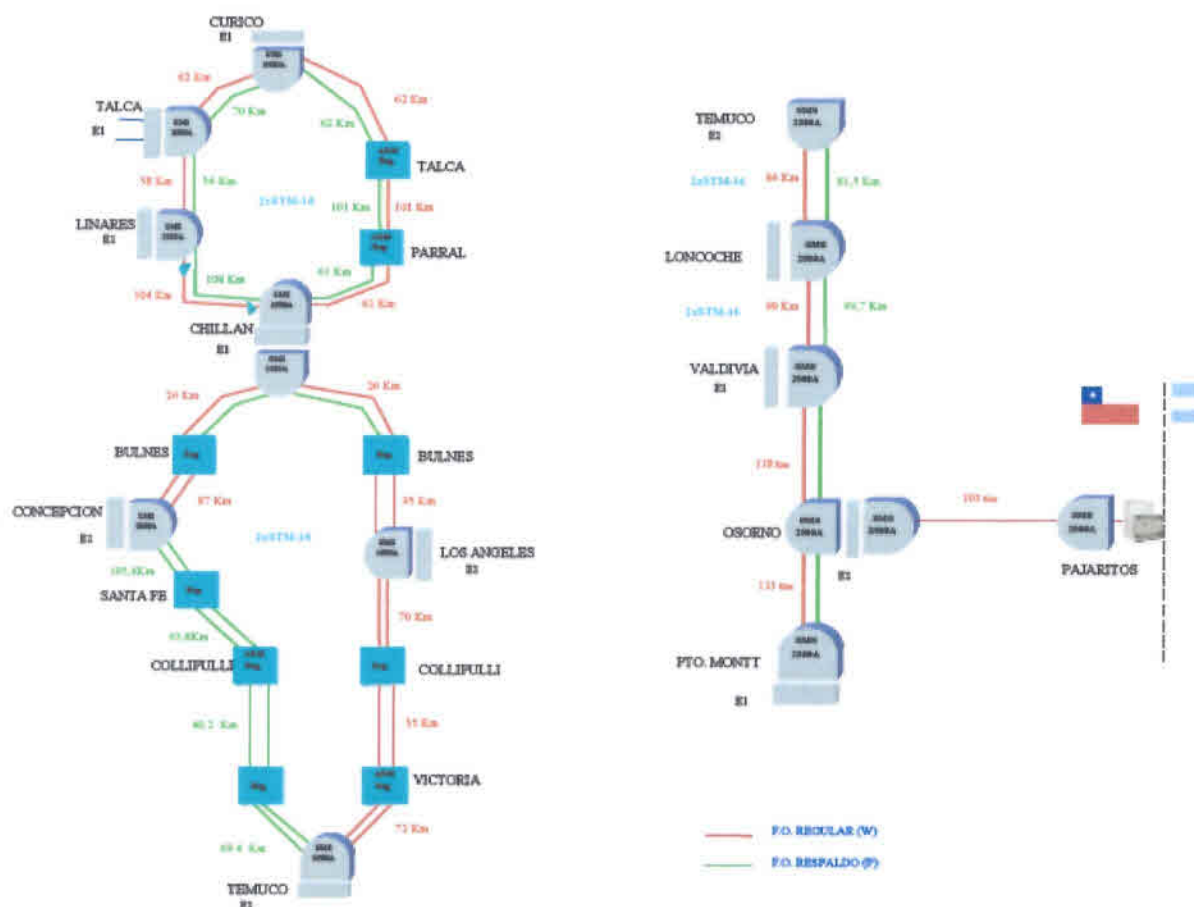


Fuente: ENTEL

### Backbone y redes de derivación

Telefónica CTC posee una red troncal de fibra óptica, propiedad de su filial CTC Mundo, que al igual que las otras operadoras, pasa a través de la Región de Los Ríos por la línea de la ruta 5 Sur.

### Diagrama de la Red TELEFONICA LD SDH NEC (CENTRO-SUR)



Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones, enero 2007.

## Planta Externa de la Empresa en la Región de Los Ríos

Centro Primario	Central
Valdivia	Circunvalacion
	Isla Teja
	Los Fundadores
	Torreones II
	Torreones II
	UCD Angachilla II
	UCD Collico
	UCD Corvi
	UCD Corvi II
	UCD Donald Canter
	ÚCD El Laurel
	UCD El Laurel II
	UCD España
	UCD Huachocopihue
	UCD Las Animas II
	UCD P. A. Cerda
	UCD Picarte 3000
	UCD Segovia
	UCD Teja Sur
	Villa Portal del sol

Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones, enero 2007.

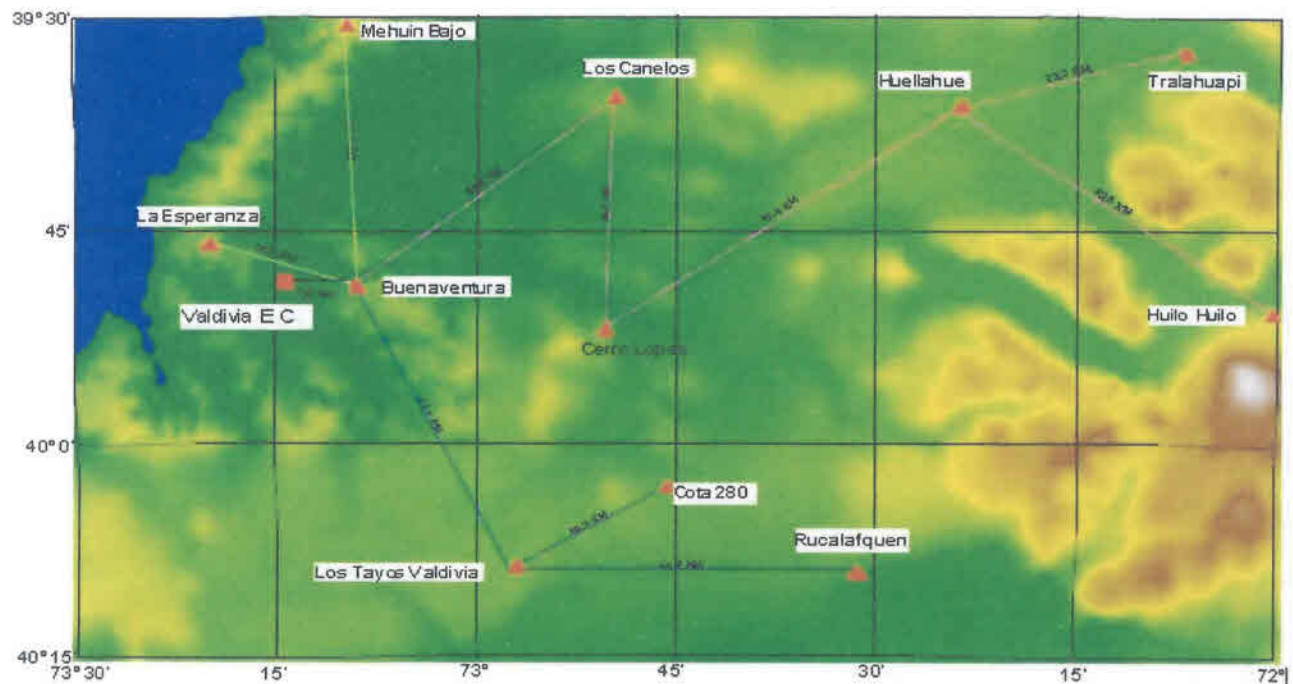
Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones, enero 2007.



## CTR

La red de microondas funciona con equipos SRT Telecom, en la banda 2,4 GHz, incorporando estaciones repetidoras, desde las cuales es posible derivar servicios de telefonía. Mejorando la capacidad de estaciones repetidoras a través de la incorporación de equipamiento adecuado, es posible utilizar la red para el transporte de servicios de datos.

A continuación, el diagrama de la red de microondas de CTR en la zona de Valdivia.



Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones, enero 2007.

## Teléfonos Públicos – Concurso FDT – Región de Los Ríos

N° Proyecto Subtel	Número Decreto	Fecha Decreto	Localidad	N° Teléfonos Públicos
97212260	144	31-Mar-98	La Union	12
953349	155	29-Abr-96	La Unión	39
992672	586	26-Oct-99	La Unión	29
992570	587	26-Oct-99	Los Lagos	17
9740337	416	07-Oct-97	Panguipulli	13

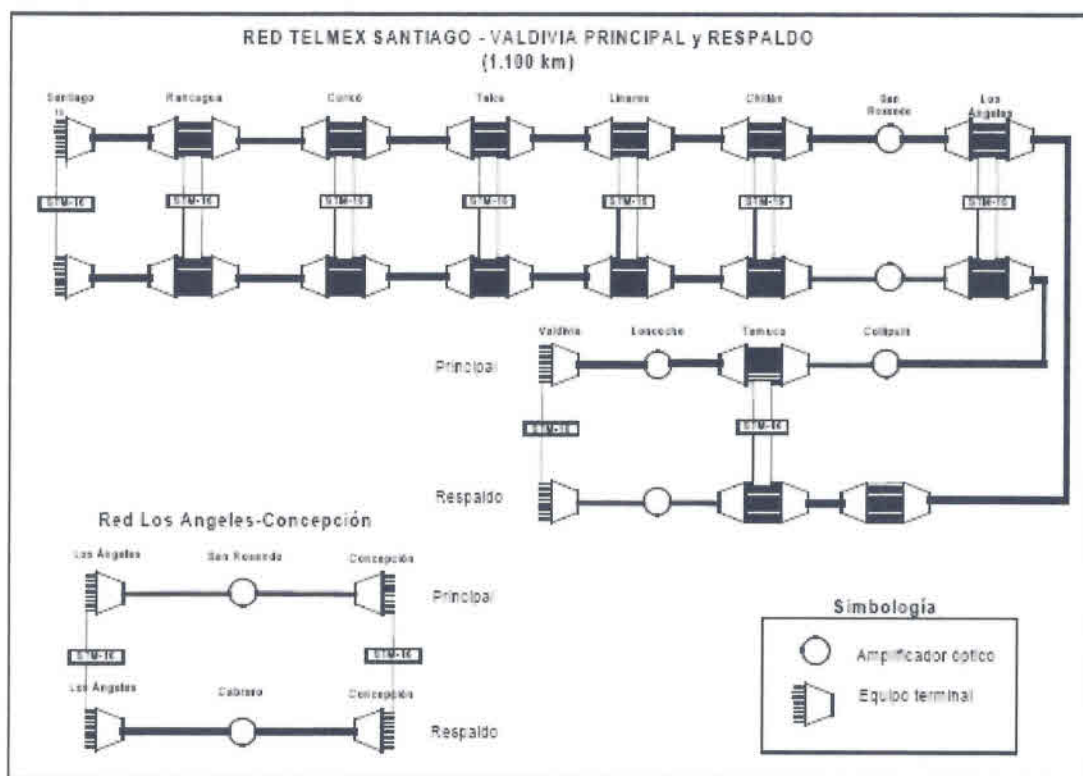
Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones, 206.

## TELMEX

### Red troncal de fibra óptica

TELMEX dispone de una red de fibra óptica de cobertura nacional. El tramo Santiago-Valdivia atraviesa parte de la Región de los Ríos con una configuración 1+1. La fibra de TELMEX utiliza la postación de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, cuenta con sistema de respaldo mutuo con la red de fibra óptica de ENTEL, la cual mantiene un trazado subterráneo, en paralelo a la Ruta 5 Sur.

### Diagrama de la Red de Fibra Óptica TELMEX

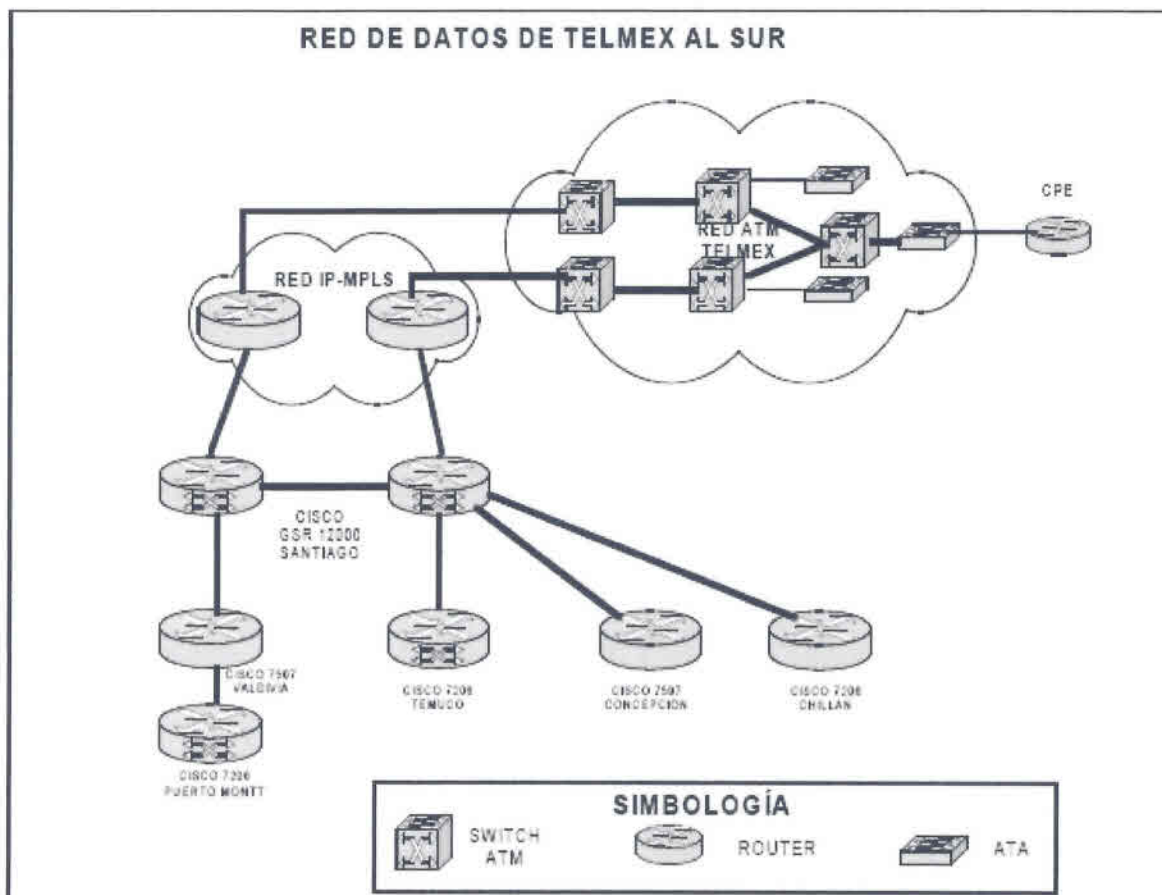


Fuente: "Informe Anteproyectos Técnicos de Conectividad, Expansión de redes y Servicios para la IX Región", Subsecretaría de Telecomunicaciones, enero 2007.

### Red IP / MPLS

Telmex dispone de una red IP/MPLS de cobertura nacional, cuyo backbone está conformado por dos nodos principales ubicados en Santiago y diversos nodos regionales. En la Región de Los Ríos se ubica el nodo Valdivia. La red IP/MPLS sirve de soporte a redes de servicios como la NGN.

## Esquema de la Red de Datos de TELMEX



Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones, enero 2007.

### Puntos de acceso a los servicios

Los principales puntos de acceso en la Región de Los Ríos a los servicios proporcionados por TELMEX, son las optoestaciones de la red de fibra óptica y las unidades de interconexión a la NGN, en Valdivia, las cuales posibilitan el acceso a servicios de telefonía IP y otros servicios NGN.



## Telefonía Celular

Todas las concesionarias de telefonía móvil se encuentran en la región, pero cuentan con cobertura restringida a las localidades más importantes. A continuación, las localidades con estaciones base (BTS) instaladas en la Región de Los Ríos.

COMUNA	Nombre	Dirección	Ubicación
CORRAL	CORRAL	CERRO CORDILLERA B-2	39°53'26"S 73°25'39"O
CORRAL	CORRAL	C° CORDILLERA S/N	39°53'40"S 73°25'46"O
CORRAL	CORRAL	HIJUELA B-2, CERRO CORDILLERA	39°53'26"S 73°25'39"O
CORRAL	CORRAL	CERRO CORDILLERA	39°53'40"S 73°25'46"O
CORRAL	CORRAL		0°S 0°O
CORRAL	CORRAL	CALLE S/N, ANTENA STARTEL	39°53'39"S 73°25'44"O
CORRAL	CORRAL	CERRO CORDILLERA S/N	39°53'39"S 73°25'44"O
CORRAL	CORRAL	CERRO CORDILLERA S/N	39°53'39"S 73°25'44"O
CORRAL	CORRAL	CERRO LA MARINA	39°52'33"S 73°25'26"O
CORRAL	CRAG1	CERRO CORDILLERA S/N, CORRAL	39°53'40"S 73°25'46"O
CORRAL	NIEBLA	LOTEO CARBONEROS S/N, ISLA DEL REY, CORRAL	39°52'13"S 73°21'46"O
FUTRONO	FUTRONO	HIJUELA N°3, FUNDO EL MIRADOR,	40°7'44"S 72°21'59"O
FUTRONO	FUTRONO	HIJUELA N°3, FUNDO EL MIRADOR,	40°7'44"S 72°21'59"O
FUTRONO	FUTRONO	FUNDO FUTRONO HJ3, RUTA FUTRONO & LLIFÉN KM 3	40°7'56,2"S 72°22'7,9"O
FUTRONO	FUTRONO	RUTA FUTRONO - LLIFÉN KM 3. FUNDO FUTRONO HJ3	40°7'56,2"S 72°22'7,9"O
FUTRONO	FUTRONO	RUTA FUTRONO - LLIFÉN KM 3. FUNDO FUTRONO HJ3	40°7'56,2"S 72°22'7,9"O
FUTRONO	FUTRONO	HIJUELA N°3 DEL ANTIGUO FUNDO FUTRONO SECTOR MIRADOR, FUTRONO	40°7'47"S 72°21'54"O
FUTRONO	PAILLACO		40°3'44"S 72°30'12"O
LA UNIÓN	LA UNION	LA UNION	40°17'42"S 73°4'3"O
LA UNIÓN	LA UNION	LA UNION MARTEL 8 KM OSORNO	40°17'51"S 73°4'13"O
LA UNIÓN	LA UNION	PARC.9 LOTE2 CHACRA MARTELL	40°18'15"S 73°4'1"O
LA UNIÓN	LA UNION	LA UNION MARTEL 8 KM OSORNO	40°17'51"S 73°4'13"O
LA UNIÓN	LA UNIÓN	PARCELA N°9, CHACRA	40°18'1"S 73°3'47"O

		MARTEL O SAN JAVIER, LA UNIÓN	
LA UNIÓN	LA UNIÓN	PARCELA 9, CAMINO LA UNIÓN (CAUPOLICÁN)	40°17'51"S 73°4'5"O
LA UNIÓN	LA UNIÓN	PARC 9 CAMINO CAUPOLICAN	40°18'13,3"S 73°3'57,2"O
LA UNIÓN	LA UNIÓN	PARC.9LOTE2, CHACRA MARTELL	40°18'15"S 73°4'1"O
LA UNIÓN	LA UNIÓN	PARCELA N° 9, LOTE N° 2, CHACRA MARTELL	40°18'15"S 73°4'1"O
LA UNIÓN	LA UNION CENTRO	ARTURO PRAT N°749	40°17'24"S 73°4'46"O
LA UNIÓN	LA UNION CIUDAD	ARTURO PRAT N° 749	40°17'37"S 73°4'50"O
LA UNIÓN	LA UNION CIUDAD	A. PRATT 749	40°17'37"S 73°4'56"O
LA UNIÓN	LA UNIÓN CIUDAD	ARTURO PRAT N° 749	40°17'37"S 73°4'56"O
LA UNIÓN	LUNG1	PARC 9, CAMINO LA UNIÓN	40°17'51"S 73°4'5"O
LA UNIÓN	RÍO BUENO ( REP.)	FUNDO SAN JAVIER S/N, LA UNIÓN	40°19'17"S 72°57'11"O
LAGO RANCO	CERRO MESA DE PIEDRA	C° MESA DE PIEDRA S/N	40°20'25"S 72°28'44"O
LAGO RANCO	ILLAGUAPI	LOMA SUR C° TRIGUE PULLI SECTOR PENÍNSULA ILLAGUAPI	40°16'37"S 72°16'47"O
LAGO RANCO	LAGO RANCO	CERRO CAI CAI, LAGO RANCO	40°20'2"S 72°28'23"O
LAGO RANCO	LAGO RANCO	CERRO CAICA / MESA DE PIEDRA	40°19'59"S 72°28'17"O
LAGO RANCO	LAGO RANCO	CO. MESA DE PIEDRA	40°20'4,2"S 72°28'26,4"O
LAGO RANCO	LAGO RANCO	SAN PEDRO FUTRONO, LAGO RANCO	40°10'55"S 72°33'10"O
LAGO RANCO	LAGO RANCO	CERRO CAICA / MESA DE PIEDRA	40°19'59"S 72°28'17"O
LAGO RANCO	LAGO RANCO		40°20'22"S 72°27'54"O
LAGO RANCO	LAGO RANCO 2 (ALT. E)	CERRO MESA DE PIEDRA, A 2,5 KM DEL PUEBLO DE RANCO, LAGO RANCO	40°20'15"S 72°28'35"O
LAGO RANCO	MESG1	CERRO MESA DE PIEDRA S/N, LAGO RANCO	40°20'25"S 72°28'44"O
LAGO RANCO	RANCO	RANCO	40°20'2"S 72°28'23"O
LANCO	ACCESO NORTE RPT7	CARRETERA 5 SUR MARIQUINA- LONCOCHE	39°30'26"S 72°48'33"O
LANCO	ACCESO NORTE RPT8	CARRETERA 5 SUR MARIQUINA- LONCOCHE	39°29'5"S 72°48'15"O
LANCO	ACCESO NORTE RPT9	CARRETERA 5 SUR MARIQUINA- LONCOCHE	39°28'17"S 72°48'8"O
LANCO	CIRUELOS	CERRO UBICACIÓN EN LOTE I, SECTOR DE TRANA, LANCO	39°30'34"S 72°47'15"O
LANCO	CIRUELOS (ALT A)	CALLE PARCELA 4, ASENTAMIENTO TRANA	39°30'46"S 72°47'26"O



LANCO	COLLICO		°°S °°°O
LANCO	LANCO	SECTOR DENOMINADO CUDICO, LANCO	39°26'38"S 72°45'44"O
LANCO	LANCO	FUNDO EL ROSARIO S/N	39°26'55,2"S 72°47'49,4"O
LANCO	LANCO	FUNDO EL ROSARIO S/N, LANCO	39°26'49,5"S 72°47'43,5"O
LANCO	LANCO	PARCELA GALICIA S/N	39°26'49"S 72°45'43"O
LANCO	LANCO	PARCELA GALICIA S/N	39°26'49"S 72°45'43"O
LANCO	LANCO	PARCELA GALICIA S/N	39°26'49"S 72°45'43"O
LANCO	LCOG1	FUNDO EL ROSARIO S/N, LANCO	39°26'55"S 72°47'49"O
LANCO	RURAL		39°35'24"S 72°36'0"O
LANCO	ruta LANCO	DIECIOCHO S/N	39°26'44"S 72°46'5"O
LOS LAGOS	CERRO LÓPEZ	LOS LAGOS	39°51'56"S 72°50'22"O
LOS LAGOS	C° LÓPEZ	CERRO LÓPEZ	39°52'7"S 72°50'30"O
LOS LAGOS	G_LOS LAGOS	C° LÓPEZ S/N, SECTOR ANTENAS	39°51'53"S 72°50'20"O
LOS LAGOS	LAGG1	CERRO LÓPEZ S/N SECTOR ANTENAS, LOS LAGOS	39°51'53"S 72°50'20"O
LOS LAGOS	LOS LAGOS	LOS LAGOS	39°51'57"S 72°50'21"O
LOS LAGOS	LOS LAGOS	CERRO PAN DE AZÚCAR, LOS LAGOS	39°51'57"S 72°50'21"O
LOS LAGOS	LOS LAGOS	CERRO ALEALE. CAMINO DE DUREY	39°52'24"S 72°52'48"O
LOS LAGOS	LOS LAGOS	C° LÓPEZ S/N SECTOR ANTENAS	39°51'53"S 72°50'20"O
LOS LAGOS	LOS LAGOS	CERRO ALEALE CAMINO DE DUREY	39°52'24"S 72°52'48"O
LOS LAGOS	LOS LAGOS	CERRO LÓPEZ, LOS LAGOS	39°51'53"S 72°50'20"O
LOS LAGOS	REUMEN (ALT. A)	SECTOR EL TRÉBOL, RUTA 5, KM. 846.5	39°59'1"S 72°47'41"O
LOS LAGOS	RINIGUE (ALT. C)	FUNDO TRANCAN S/N, LOS LAGOS	39°48'15"S 72°25'42"O
LOS LAGOS	RINIGUE (ALT. D)	FUNDO TRANCAN S/N, LOS LAGOS	39°48'17"S 72°25'40"O
LOS LAGOS	RIÑIHUE (ALT. E)	FUNDO RIÑIHUE S/N	39°50'6"S 72°21'11"O
MAFIL	MAFIL	RUTA 5 SUR, KM 802	HIJUELA N°2. FUNDO NALCAHUE°39'38"S 46,3°72'57"O
MAFIL	MAFIL	RUTA 5 SUR, KM 802	HIJUELA N°2. FUNDO NALCAHUE°39'38"S 46,3°72'57"O
MAFIL	MÁFIL	FUNDO NALCAHUE, HIJUELA N°2, RUTA 5 SUR KM 802	39°38'46,3"S 72°57'9"O
MAFIL	MAFIL (EX RP_MAFIL) (ALT. A)	RUTA 5 SUR, KM. 801	39°38'46"S 72°57'8"O
MAFIL	MAFIL RTP	R.5 SUR KM.801	39°38'34,3"S 72°56'58,9"O
MAFIL	RUNCA	RUTA 5 SUR KM 813	39°44'26"S 72°50'2"O

MAFIL	RUNCA	RUTA 5 KM813 PREDIO SAN ALEJANDRO	39°44'35"S 72°54'22"O
MAFIL	RUNCA	RUTA 5 SUR, KM 813, PREDIO SAN ALEJANDRO	39°44'35"S 72°54'22"O
MAFIL	RUTA MÁFIL	ARTURO PRAT N°210	39°39'18"S 72°57'3"O
PAILLACO	ACCESO SUR RPT1 1	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	40°0'10"S 72°57'51"O
PAILLACO	ACCESO SUR RPT1 2	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	40°0'56"S 72°55'47"O
PAILLACO	ACCESO SUR RPT10	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°59'35"S 72°58'50"O
PAILLACO	ACCESO SUR RPT6	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°59'52"S 73°2'40"O
PAILLACO	ACCESO SUR RPT7	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°59'47"S 73°1'58"O
PAILLACO	ACCESO SUR RPT8	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°59'47"S 73°1'2"O
PAILLACO	ACCESO SUR RPT9	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°59'46"S 73°0'0"O
PAILLACO	CERRO CAMAN	RUTA 207, KM 24	SECTOR CAMAN°39'59"S 44,7°73'3"O
PAILLACO	CERRO CAMAN	RUTA 207, KM 24	SECTOR CAMÁN°39'59"S 45°73'3"O
PAILLACO	CERRO CAMÁN	RUTA 207, KM 24, SECTOR CAMÁN	39°59'44,7"S 73°3'51,9"O
PAILLACO	CERRO LA PALOMA	C° HUICAHUE, RUTA 207 KM 12	SECTOR LA PALOMA°40'0"S 0°72'57"O
PAILLACO	CERRO LA PALOMA	RUTA 207, KM 12	SECTOR LA PALOMA. C° HUICAHUE.°40'0"S 0°72'57"O
PAILLACO	CERRO LA PALOMA	RUTA 207, KM 12	SECTOR LA PALOMA. C° HUICAHUE.°40'0"S 0°72'57"O
PAILLACO	G_RÍO BUENO	INDEPENDENCIA N° 1280	40°20'5"S 72°57'16"O
PAILLACO	HUICAHUE	FUNDO EL ROBLE, HUICAHUE BAJO, PAILLACO	40°2'4"S 72°55'17"O
PAILLACO	LAGO RANCO	PAILLACO	40°10'43"S 72°33'1"O
PAILLACO	LOS TAYOS	C° LOS TAYOS S/N, SECTOR PICHIRROPULLI	40°8'58"S 72°57'11"O
PAILLACO	LOS TAYOS (EX PAILLACO)	CERRO LOS TAYOS, PICHIRROPULLI	40°9'15"S 72°57'23"O
PAILLACO	PAILLACO	PAILLACO	40°9'2"S 72°57'16"O
PAILLACO	PAILLACO	CERRO LOS TALLOS, PARTE DE LA HIJUELA 42 DE LA COLONIA PICHIPULLI	40°9'2"S 72°57'16"O
PAILLACO	PAILLACO	FUNDO BELLAVISTA, LOTE B	40°3'58,4"S 72°49'53,9"O
PAILLACO	PAILLACO	CERRO LOS TAYOS	40°8'58"S 72°57'13"O
PAILLACO	PAILLACO	FUNDO BELLAVISTA, LOTE B	40°3'58,4"S 72°49'53,9"O



PAILLACO	PAILLACO	FUNDO BELLAVISTA, LOTE B	40°3'58,4"S 72°49'53,9"O
PAILLACO	PAILLACO	PAILLACO	40°9'3"S 72°57'13"O
PAILLACO	PAILLACO	CERRO LOS TAYOS	40°8'58"S 72°57'13"O
PAILLACO	PAILLACO (EX REUMEN)	RUTA 5 SUR, KM 854	40°2'48"S 72°51'15"O
PAILLACO	PAILLACO CIUDAD	CAMILO HENRÍQUEZ N°611	40°4'10"S 72°51'59"O
PAILLACO	PAILLACO EX REUMEN	RUTA 5 KM854	40°2'48"S 72°51'15"O
PAILLACO	PAILLACO NORTE( REP.)	PICHIQUEMA ALTO S/N, PAILLACO	40°6'39"S 72°53'38"O
PAILLACO	REUMEN	RUTA 5 SUR, KM.854	40°2'37"S 72°51'5"O
PAILLACO	REUMEN	FUNDO EL DESVÍO, PAILLACO	39°57'23"S 72°48'40"O
PAILLACO	RIO BUENO	INDEPENDENCIA N° 925	40°19'59"S 72°57'28"O
PAILLACO	RÍO BUENO	CIUDAD	40°20'5"S 72°57'16"O
PAILLACO	RÍO BUENO	INDEPENDENCIA N° 1280	40°20'5"S 72°57'16"O
PAILLACO	RÍO BUENO	COMERCIO N° 569, CLUB ALEMÁN	40°19'47"S 72°57'0"O
PAILLACO	TAYG1	CERRO LOS TAYOS S/N, SECTOR PICHIRROPULLI. PAILLACO	40°8'58"S 72°57'11"O
PANGUIPULLI	CHOSHUENCO (ALT. E)	PREDIO LA RINCONADA S/N, KM. 50, SECTOR CHOSHUENCO	39°50'8"S 72°4'51"O
PANGUIPULLI	COÑARIPE	RUTA 199 FREIRE A COÑARIPE KM 88	39°33'11,8"S 72°0'46"O
PANGUIPULLI	COÑARIPE	RUTA 199, FREIRE A COÑARIPE	KM 88°39'33"S 11,8°72'0"O
PANGUIPULLI	COÑARIPE	RUTA 199, FREIRE A COÑARIPE	KM 88°39'33"S 11,8°72'0"O
PANGUIPULLI	COÑARIPE	CERRO PAILLAPULLI, SECTOR PUENTE SECO	39°32'47"S 72°0'34"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI	CERRO HUELLAHUE, FUNDO CHINQUEL, PANGUIPULLI	39°36'32"S 72°23'51"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI	CERRO HUELLAHUE, F.CHINQUEL	39°36'32"S 72°23'51"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI	CAMINO A CHAUQUÉN KM 3	39°38'60"S 72°19'46"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI	KM. 3 CAMINO A CHAUQUÉN	39°39'5,4"S 72°20'10,3"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI	HIJUELA 82, LOTE 9, SECTOR PALGUIN	39°38'55"S 72°20'2"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI	HIJUELA82, LOTE9 SECTOR PALGUIN	39°39'5"S 72°20'10"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI	HIJUELA N° 82, LOTE N° 9, SECTOR PALGUÍN	39°39'5"S 72°20'10"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI	P TO COIHUECO, N TE DE ESTERO CHARLELFU	39°39'14"S 72°11'7"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI	CERRO HUELLAHUE,	39°36'32"S 72°23'51"O

	CERRO	FUNDO CHINQUEL	
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI CERRO	CERRO HUELLAHUE, FUNDO CHINQUEL	39°36'32"S 72°23'51"O
PANGUIPULLI	PANGUIPULLI CIUDAD	FUNDO HUIDAPITREN	39°38'47"S 72°20'35"O
PANGUIPULLI	PGPG1	KM. 3 CAMINO A CHAUQUEN, PANGUIPULLI	39°38'60"S 72°19'46"O
RÍO BUENO	MANZANAL	CAYURRUCO RUTA T-85 (KM 25 APP)	40°18'30"S 72°39'17"O
RÍO BUENO	RÍO BUENO	INDEPENDENCIA 925	40°19'59"S 72°57'28"O
RÍO BUENO	RÍO BUENO	INDEPENDENCIA N° 925	40°19'59"S 72°57'28"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	ACCESO NORTE RMU2	CARRETERA 5 SUR MARIQUINA- LONCOCHE	39°32'17"S 73°52'15"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	ACCESO NORTE RPT6	CARRETERA 5 SUR MARIQUINA- LONCOCHE	39°31'52"S 72°51'3"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	AEROPUERTO PICHÓY	AEROPUERTO PICHÓY	39°38'38"S 73°4'33"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	AEROPUERTO PICHÓY	AEROPUERTO PICHÓY	39°38'51"S 73°4'43"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	CALQUINCO	CERRO CALQUINCO	39°25'44"S 72°53'40"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	CALQUINCO	CERRO CALQUINCO	39°25'44"S 72°53'40"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	CELULOSA ARAUCO	RUTA 5 SUR KM788, RUCACO	39°33'31"S 72°53'42"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	MARIQUINA	MARIQUINA	39°34'57"S 72°55'38"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	MARIQUINA	HIJIELA N°1 FUNDO DOLLINCO, MARIQUINA	39°34'57"S 72°55'38"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	MARIQUINA	FUNDO DOLLINCO S/N, SECTOR ESTACIÓN FERROVIARIA MARIQUINA	39°34'53"S 72°55'52"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	MARIQUINA	ESTACIÓN MARIQUINA	39°34'53"S 72°55'52"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	MARIQUINA		39°34'56"S 72°55'43"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	MARIQUINA ALTO	MARIQUINA	39°34'55"S 72°55'41"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	MARIQUINA ALTO	MARIQUINA ALTO	39°35'7"S 72°55'51"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	MRQG1	FUNDO DOLLINCO S/N SECTOR ESTACIÓN FERROVIARIA MARIQUINA, SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	39°34'53"S 72°55'52"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	PICHÓY	LOTE SAN MIGUEL	39°38'50"S 73°4'41"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	PICHÓY	LOTE SAN MIGUEL ARRIBA, FUNDO S. MIGUEL	39°38'50"S 73°4'41"O



SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	PICHOY	2 KM AL NORTE DEL AEROPUERTO PICHOT	39°38'13"S 73°4'28"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	PICHOY	LOTE SAN MIGUEL ARRIBA, FUNDO SAN MIGUEL	39°38'50"S 73°4'41"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	SAN JOSE DE LA MARIQUINA	LOMA EN FUNDO QUECHUCO	39°31'45"S 72°57'29"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	LOMA EN FUNDO QUECHUCO	39°31'45"S 72°57'29"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	VALDIVIA AEROPUERTO	AEROPUERTO PICHOT	39°38'38"S 73°4'33"O
SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	VALDIVIA AEROPUERTO (RTP)	AEROPUERTO PICHOT, SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	39°38'38"S 73°4'33"O
VALDIVIA	ACCESO NORTE RMU1	CARRETERA 205 VALDIVIA - CAYUMAPU	39°44'11"S 73°7'54"O
VALDIVIA	ACCESO NORTE RPT1	CARRETERA 205 VALDIVIA - CAYUMAPU	39°45'17"S 73°13'33"O
VALDIVIA	ACCESO NORTE RPT2	CARRETERA 205 VALDIVIA - CAYUMAPU VALDIVIA -	39°44'12"S 73°13'22"O
VALDIVIA	ACCESO NORTE RPT3	CARRETERA 205 VALDIVIA - CAYUMAPU	39°43'41,9"S 73°12'3"O
VALDIVIA	ACCESO NORTE RPT4	CARRETERA 205 VALDIVIA - CAYUMAPU	39°43'36"S 73°11'22"O
VALDIVIA	ACCESO NORTE RPT5	CARRETERA 205 VALDIVIA - CAYUMAPU	39°43'38"S 73°10'28"O
VALDIVIA	ACCESO SUR RPT1	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°56'49"S 73°6'22"O
VALDIVIA	ACCESO SUR RPT2	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°57'14"S 73°5'19"O
VALDIVIA	ACCESO SUR RPT3	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°57'59"S 73°5'4"O
VALDIVIA	ACCESO SUR RPT4	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°59'12"S 73°4'26"O
VALDIVIA	ACCESO SUR RPT5	CARRETERA VALDIVIA - PAILLACO	39°59'42"S 73°3'41"O
VALDIVIA	AV.ANIBAL PINTO	AV ANIBAL PINTO 1664	39°49'10"S 73°14'13"O
VALDIVIA	BIO BIO VALDIVIA	ANÍBAL PINTO N° 1664	39°49'23"S 73°14'23,3"O
VALDIVIA	BUENAVENTURA	SECTOR BUENAVENTURA	39°48'44"S 73°9'3"O
VALDIVIA	BUENAVENTURA	SECTOR BUENAVENTURA	39°48'44"S 73°9'3"O
VALDIVIA	C°FILÚN - VALDIVIA 1	C° FILÚN S/N	39°48'47"S 73°8'51"O
VALDIVIA	CAYUMAPU	ruta T-205 KM 28,34, ruta VALDIVIA-LONCOCHE, SECTOR CAYUMAPU	39°43'54,7"S 73°6'51,4"O
VALDIVIA	CAYUMAPU	ruta T-205, KM 28,34	SECTOR CAYUMAPU. ruta VALDIVIA - LONCOCHE 39°43'54,7°3'6"O

VALDIVIA	CAYUMAPU	ruta T-205, KM 28,34	SECTOR CAYUMAPU. ruta VALDIVIA - LONCOCHE°39'43"S 54,7°73'6"O
VALDIVIA	CAYUMAPU	RUTA VALDIVIA PICHAY KM20	39°43'55"S 73°6'52"O
VALDIVIA	CAYUMAPU	RUTA VALDIVIA A PICHAY, KM 20	39°43'55"S 73°6'52"O
VALDIVIA	CAYUMAPU	ALTURA PUENTE CAYUMAPU, CARRETERA VALDIVIA-PINCHOY	39°43'38"S 73°6'42"O
VALDIVIA	CAYUMAPU 1	KM.20, RUTA VALDIVIA A PICHAY	39°43'42"S 73°6'43"O
VALDIVIA	CERRO BUENAVENTURA	VALDIVIA	39°48'47"S 73°9'3"O
VALDIVIA	CERVECERÍA KUNSTMAN	RUTA T-350 S/N, KM3, CAMINO VALDIVIA A NIEBLA	39°49'59"S 73°16'22"O
VALDIVIA	CERVECERÍA KUNSTMAN	RUTA T-350 S/N KM 3 CAMINO VALDIVIA A NIEBLA	39°49'59,2"S 73°16'21,7"O
VALDIVIA	C° BUENAVENTURA	CERRO BUENAVENTURA	39°48'58"S 73°9'12"O
VALDIVIA	COLLICO	PEDRO AGUIRRE CERDA N° 631	39°48'23"S 73°12'60"O
VALDIVIA	COLLICO (COB)	PEDRO AGUIRRE CERDA N° 631	39°48'22,8"S 73°12'59,5"O
VALDIVIA	DINOS VALDIVIA	MAIPÚ N° 187	39°48'39"S 73°14'37"O
VALDIVIA	ENLACE LOLLORRUC		°°°S °°°O
VALDIVIA	ENLACE VALDIVIA1		°°°S °°°O
VALDIVIA	FILG1	CERRO FILÚN S/N, VALDIVIA	39°48'47"S 73°8'51"O
VALDIVIA	FUNDO REBELLÍN	FUNDO REBELLÍN	39°43'38,3"S 73°11'26,8"O
VALDIVIA	G_VALDIVIA 2	ELEUTERIO RAMÍREZ N° 1754	39°49'18"S 73°13'41"O
VALDIVIA	G_VALDIVIA 3	GARCÍA REYES N° 570	39°48'46"S 73°14'15"O
VALDIVIA	HUACHOCOPIHUE	VENEZUELA, ANTES ERRÁZURIZ 1217	39°48'56"S 73°13'54"O
VALDIVIA	HUACHOCOPIHUE	ERRÁZURIZ 1217	39°49'9"S 73°14'3"O
VALDIVIA	HUACHOCOPIHUE	ERRÁZURIZ N° 1217	39°49'9"S 73°14'3"O
VALDIVIA	HUACHOCOPIHUE	AV. FRANCIA ESQUINA AUSTRIA	39°49'59"S 73°14'0"O
VALDIVIA	HUACHOCOPIHUE 2° ALT.	AV. SIMSON N°850	39°49'41"S 73°14'16"O
VALDIVIA	ISLA TEJA	MIGUEL H. AGÜERO S/N, PARQUE SAVAL, ISLA TEJA	39°48'22,2"S 73°15'19,5"O
VALDIVIA	ISLA TEJA	MIGUEL H. AGÜERO S/N, PARQUE SAVAL. ISLA TEJA	39°48'22,2"S 73°15'19,5"O
VALDIVIA	ISLA TEJA	PARQUE SAVAL	39°48'10"S 73°15'13"O



VALDIVIA	LOLLORRUCAL VALDIVIA1 SE ELIMINA FREC.		0°S 0°O
VALDIVIA	PICARTE	ERRAZURIZ N° 2487	39°49'48,7"S 73°12'58,4"O
VALDIVIA	RINCÓN NUEVO	CAMINO CAMÁN, CUESTA CERO, CUFE	39°59'33"S 73°3'42"O
VALDIVIA	RÍO CALLE CALLE	AV. PEDRO MONTT ESQ. ERRÁZURIZ, COLISEO MUNICIPAL	39°49'0"S 73°13'49"O
VALDIVIA	RÍO SANTO DOMINGO	CHACRA LOS PELLUES KM13	39°54'12"S 73°8'35"O
VALDIVIA	RÍO SANTO DOMINGO	CHACRA LOS PELUÉS KM.13 SALIDA SUR DE VALDIVIA	39°53'48"S 73°8'20"O
VALDIVIA	RÍO SANTO DOMINGO	CHACRA LOS PELUÉS, KM 13, SALIDA SUR DE VALDIVIA	39°54'12"S 73°8'35"O
VALDIVIA	TENIENTE MERINO	ERRÁZURIZ N° 3094	39°50'7"S 73°12'34"O
VALDIVIA	VAL_01	GARCIA REYES N°570	0°S 0°O
VALDIVIA	VALDIVIA	VALDIVIA	39°48'39"S 73°14'37"O
VALDIVIA	VALDIVIA	CALLE PERES ROSALES	39°48'49"S 73°14'43"O
VALDIVIA	VALDIVIA	BAQUEDANO 417	39°49'21"S 73°14'40"O
VALDIVIA	VALDIVIA	CALLE PERES ROSALES	39°48'49"S 73°14'43"O
VALDIVIA	VALDIVIA		39°48'24"S 73°14'26"O
VALDIVIA	VALDIVIA 2	ELEUTERIO RAMÍREZ N°1744	39°49'19"S 73°13'42"O
VALDIVIA	VALDIVIA 2	ELEUTERIO RAMÍREZ N° 1754	39°49'18"S 73°13'41"O
VALDIVIA	VALDIVIA 2		0°S 0°O
VALDIVIA	VALDIVIA 2	ERRÁZURIZ N° 2752, LOTE 10-A	39°49'57"S 73°12'42"O
VALDIVIA	VALDIVIA 2	AVENIDA SIMPSON N° 2200, VALDIVIA	39°49'34"S 73°13'11"O
VALDIVIA	VALDIVIA 3	GARCÍA REYES N°570, VALDIVIA	39°48'45"S 73°14'15"O
VALDIVIA	VALDIVIA 3	GARCÍA REYES N° 570	39°48'46"S 73°14'15"O
VALDIVIA	VALDIVIA 3	AV. FRANCIA 1685	39°49'53,4"S 73°14'33,2"O
VALDIVIA	VALDIVIA BAQUEDANO	BAQUEDANO N° 417	39°49'21"S 73°14'40"O
VALDIVIA	VALDIVIA BOMBEROS	AV. FRANCIA N°1685, VALDIVIA	39°49'53"S 73°14'33"O
VALDIVIA	VALDIVIA CATEDRAL	INDEPENDENCIA N° 521, EDIFICIO INÉS DE SUAREZ	39°48'50"S 73°14'49"O
VALDIVIA	VALDIVIA CENTRO	VALDIVIA CENTRO	39°48'39"S 73°14'39"O
VALDIVIA	VALDIVIA CENTRO	CALLE CAMILO HENRIQUEZ N° 307	39°48'30"S 73°14'34"O
VALDIVIA	VALDIVIA CERRO	CERRO BUENAVENTURA, VALDIVIA	39°48'42"S 73°9'6"O
VALDIVIA	VALDIVIA CIUDAD	MAIPÚ N° 187, VALDIVIA	39°48'39"S 73°14'37"O

VALDIVIA	VALDIVIA CO	VALDIVIA	39°48'42"S 73°9'6"O
VALDIVIA	VALDIVIA HOSPITAL	AV. FRANCIA 1685	39°49'53"S 73°14'33"O
VALDIVIA	VALDIVIA HOSPITAL	AV. FRANCIA N° 1685	39°49'53"S 73°14'33"O
VALDIVIA	VALDIVIA II	GARCÍA REYES N° 570	39°48'50"S 73°14'17"O
VALDIVIA	VALDIVIA INVESTIGACIONES	ERRAZURIZ 2752 LOTE 10A	39°50'9"S 73°12'52"O
VALDIVIA	VALDIVIA INVESTIGACIONES	ERRÁZURIZ N° 2752, LOTE 10 A	39°50'9"S 73°12'52"O
VALDIVIA	VALDIVIA PICHROY	KM 12 SALIDA NORTE DE VALDIVIA, REBELLÍN	39°43'28"S 73°11'15"O
VALDIVIA	VALDIVIA SUR	ANÍBAL PINTO N° 1.664, VALDIVIA	39°49'12"S 73°14'14"O
VALDIVIA	YAÑEZ ZAVALA	RENÉ SCHENEIDER N°5050	39°51'2"S 73°13'23"O

Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2006.

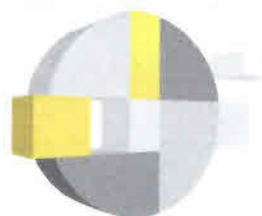
### ANEXO A-3: VISITA A TERRENO

<b>Encuesta</b>			
<b>1. Fecha</b>			
<b>2. Comuna</b>			
<b>3. Localidad</b>			
<b>4. Georeferencia</b>			
<b>5. Nombre entrevistado</b>			
<b>6. Contacto</b>			
<b>7. Profesión</b>			
<b>8. Cargo</b>			
<b>9. Nombre empresa</b>			
<b>10. Producto o servicio que ofrece la empresa</b>			
Esquema productivo			
<b>11. Mercado que atiende</b>			
<b>12. Nº proveedores que abastecen la empresa</b>			
<b>13. Nº clientes que abastecen la empresa</b>			
Duración Ciclo productivo			
<b>14. Servicios con los que cuenta la empresa:</b>			
Electricidad			
Teléfono fijo			
Teléfono móvil			
Otros			
<b>15. Cuantos computadores dispone la empresa</b>			
PC			
Notebook			
<b>¿Las oficinas centrales están ubicadas en un lugar de adecuada conectividad?</b>			
(Telefonía:		Celular	Internet: )
<b>16. ¿Tiene conexión a Internet?</b>			
<b>17. ¿Tiene banda ancha?</b>			
Velocidad de transmisión o ancho de banda?			
Observaciones			
<b>18. ¿Está satisfecho con los niveles de servicio de conexión a Internet que recibe por el precio que paga?</b>			
Observaciones			
<b>19. ¿Cómo identifica el uso o necesidades de tecnologías de información y comunicaciones (Internet banda ancha) en su empresa?</b>			
Urgente			
Indispensable			
Necesaria			
No necesaria			
<b>20. ¿Cuáles son los servicios de Internet que usa o requiere?</b>			
E-mail			



Servicio de voz	
Servicio de imagen	
Intranet	
Pago de cuentas	
Pago de IVA	
Información de precios	
Información de clima	
Navegar en la WEB	
Otros	
Definir zonas o campos de la empresa que no tienen conexión y la requieren	
<b>21. ¿Cómo describiría los recursos que la empresa dispone para incorporación de Internet banda ancha a sus actividades?</b>	
No está implementada la conectividad	
No hay personal capacitado para la función	
Existe un cargo para esto	
Existe una unidad de trabajo para esto	
La gerencia se encarga de esto	
<b>22. Señale los recursos informáticos que se encuentran asociados a su sistema de conectividad o uso de tecnologías de información</b>	
Aplicaciones Windows Excel	
Software de producción adaptado	
Software contable	
Software de trazabilidad	
Paquetes ERP o software de gestión	
otros	
¿Su sistema actual requiere o cuenta con interconexión e intercambio de información digital entre las distintas fases de producción, incluso con agentes externos tales como proveedores o insumos?	
<b>24. ¿Piensa que el acceso a Internet banda ancha afecta los costos de su empresa?</b>	
Gravemente	
Moderadamente	
Afectan pero estamos preparados	
No afectan	
Disminuyen los costos	
<b>25. ¿Cuáles piensa que son las principales necesidades que resolverían con acceso a Internet Banda Ancha?</b>	
Manejo de información	
Contacto con clientes	
Trazabilidad	
Todas las anteriores	

Otros:	
<b>26. ¿Piensa que la implementación de Internet Banda Ancha se expresará en aumentos de rentabilidad en su negocio?</b>	
Si, generará importante rentabilidad	
Es necesaria, pero no generará gran rentabilidad	
Solo permite mantener un nivel competitivo	
Representa una carga económica difícil de sobrellevar (no se financia)	
<b>27. ¿Cómo describiría el interés de su organización en implementar un servicio de conectividad basado en acceso a banda ancha, en conjunto con sus productores o proveedores?</b>	
Grande	
Medio	
Neutro	
Bajo	
No existe interés	
¿Su empresa trabaja con software de gestión?	
<b>28. Estaría dispuesto a contratar un servicio de banda ancha si los precios fueran x% superior a los que se encuentran en la localidad más cercana?</b>	
<b>29. ¿Necesita teléfono fijo?</b>	
<b>30. ¿Sabe usar computador?</b>	
<b>31. ¿Sabe usar Internet?</b>	
<b>32. ¿Usa cibercafé para hacer trámites?</b>	
<b>33. ¿Actualmente cual es el sistema de conectividad que más usa?</b>	
<b>34. ¿Puede comprar un computador?</b>	
<b>35. ¿Necesita capacitación para usar Internet?</b>	
Tamaño explotación	
Para un sistema de intranet que información le interesa que provea	
<b>36. ¿Cuáles son los servicios de Internet que más requiere?</b>	
Video	
Voz	
e-mail	
Sistemas informáticos	
Trazabilidad	
Chat	
Navegar en la web	
transacciones	
imagen	
<b>37. ¿Qué sistema usa más?</b>	
Teléfono fijo	



CONSULTTEC  
INGENIERIA ECONOMICA

Teléfono móvil	
Chat	
Skype	
Video	
e-mail	

Observaciones:

## **ANEXO A-4: PROYECCIÓN DE DEMANDA**



### Proyecciones en Localidades de Comunas de la XI Región de Aysén

#### Proyección de Población

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	5.660	5.721	5.717
COIHAIQUE	55.441	58.397	60.987
LAGO VERDE	1.032	968	894
<b>TOTAL</b>	<b>62.133</b>	<b>65.086</b>	<b>67.597</b>

Fuente: Consultec Ltda.

#### Tasa Crecimiento Población

Localidad	2008-2009	2013-2014	2018-2019
CISNES	0,26%	0,24%	-0,03%
COIHAIQUE	1,20%	0,97%	0,82%
LAGO VERDE	-1,53%	-0,77%	-1,42%

Fuente: Consultec Ltda.

#### Proyección de Viviendas

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	1.562	1.652	1.731
COIHAIQUE	16.594	18.292	20.027
LAGO VERDE	361	352	342
<b>TOTAL</b>	<b>18.517</b>	<b>20.296</b>	<b>22.100</b>

Fuente: Consultec Ltda.

#### Tasa Ocupación de Viviendas

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	3,52	3,37	3,21
COIHAIQUE	2,49	2,38	2,27
LAGO VERDE	2,57	2,45	2,34

Fuente: Consultec Ltda.

#### Proyección Número Microempresas Agrícolas

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	4	8	12
COIHAIQUE	0	0	0
LAGO VERDE	2	3	4
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>16</b>

Fuente: Consultec Ltda.

#### Proyección Número Empresas Agrícolas Pequeñas

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	5	9	13
COIHAIQUE	1	1	1
LAGO VERDE	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>14</b>

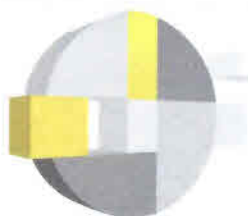
Fuente: Consultec Ltda.

#### Proyección Número Empresas Agrícolas Medianas

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	0	0	0
COIHAIQUE	3	5	7
LAGO VERDE	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

Fuente: Consultec Ltda.

#### Proyección Número Microempresas no Agrícolas



**CONSULTEC**  
INGENIERÍA ECONÓMICA

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	396	430	465
COIHAIQUE	0	0	0
LAGO VERDE	23	28	33
TOTAL	419	458	498

Fuente: Consultec Ltda.

**Proyección Número Empresas no Agrícolas Pequeñas**

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	32	42	52
COIHAIQUE	10	15	20
LAGO VERDE	0	0	0
TOTAL	42	57	72

Fuente: Consultec Ltda.

**Proyección Número Empresas no Agrícolas Medianas**

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	0	0	0
COIHAIQUE	19	24	29
LAGO VERDE	0	0	0
TOTAL	19	24	29

Fuente: Consultec Ltda.

**Proyección Servicios Públicos**

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	46	46	46
COIHAIQUE	10	10	10
LAGO VERDE	5	5	5
TOTAL	61	61	61

Fuente: Consultec Ltda.

**Proyección Postas**

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	4	4	4
COIHAIQUE	7	7	7
LAGO VERDE	2	2	2
TOTAL	13	13	13

Fuente: Consultec Ltda.

**Proyección Consultorios**

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	0	0	0
COIHAIQUE	2	2	2
LAGO VERDE	0	0	0
TOTAL	2	2	2

Fuente: Consultec Ltda.

**Proyección Escuelas**

Comuna	2009	2014	2019
CISNES	5	5	5
COIHAIQUE	4	4	4
LAGO VERDE	4	4	4
TOTAL	13	13	13

Fuente: Consultec Ltda.

## **ANEXO A-5: PRECIOS REFERENCIALES DE TECNOLOGÍAS**



ELEMENTO	CARACT.	RE PAILLACO	RPT1 PAILLACO	RPT2 PAILLACO	RE RIO BUENO	RPT1 RIO BUENO	RPT2 RIO BUENO	N°	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
Torre autosoportada	30 metros	10	1	1	15	1	1	29	15.000	435.000
Torre autosoportada	48 metros	1	1	1	1	1	1	6	30.000	180.000
Sky Pilot	Gateway	1	1	1	1	1	1	6	4.621	27.726
	Extender	10			14			24	2.695	64.680
Enlaces radio	Redline 2"		1	1		1	1	4	5.300	21.200
Energía	Inversor 48 2500W	1	1	1	1	1	1	1	2.000	2.000
	Empalme Electrico	11	1	1	15	1	1	30	2.000	60.000
Rack	Rack 1,8 metros	1	1	1	1	1	1	6	3.000	18.000
Survey	Estudio factibilidad							1	10.000	10.000
Instalación	Gastos Arriendo Sitio	1	1	1	1	1	1	6	5.000	30.000
	Instalacion	11	1	1	15	1	1	30	1.000	30.000
Conectividad	Switch Cisco 2970	1	1	1	1	1	1	6	1.650	9.900
Varios	Imprevistos									
		256.221	69.571	69.571	354.001	69.571	69.571	<b>Sub Total</b>		888.506

Fuente: Consultec Ltda.

El costo del terminal de usuario SkyConnector considerado es de USD 250.

## Tecnología VSAT

**Cuadro A-5.1**  
**Precios Referenciales Inversión Tecnología VSAT**

<b>Proyecto Escuelas Rurales, Informática y Tecnologías Avanzadas de Canarias, Diciembre 2004</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Terminal Usuario (antena + terminal) sin instalación	2.704
<b>TECOM, Mayo 2005</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Terminal Usuario	540
Equipamiento Interior	1.400
Antena	890
Instalación	700
<b>Total/usuario</b>	<b>3.530</b>
<b>Consultec, Noviembre 2008</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Terminal Usuario (Antena + Electrónica)	2.700
Abono del Servicio (1 PC + 1VoIP por terminal – 256/128 kps)	299
Red LAN (por punto, para instalación terminales)	30
Respaldo poder	500
<b>Total/usuario</b>	<b>3.529</b>

## Tecnología VSAT (cont.)

**Cuadro A-5.2**  
**Precios Referenciales Arriendo Enlace Satelital**

Arriendo Enlace Satélite			
Velocidad	Factor Subscripción	Custo (USD/mes)	Referencia
1 Mbps	dedicado	3.500	Estudio Tarifario Telcoy (2004-2009) Región Aysén
256/128 kbps	1:50	105	Proyecto Escuelas Rurales, Informática y Tecnologías Avanzadas de Canarias, Dic2004
256/128	1:50	240	Tecom, mayo 2005
512/128	1:50	295	Tecom, mayo 2005
1024/450	1:50	450	Tecom, mayo 2005
2048/512	1:50	700	Tecom, mayo 2005
2 Mbps	1:10	690	Lizana, mayo 2005
1 Mbps	dedicado	3.000 (*)	Lizana, mayo 2006
256/128	1:50	299	Consultec, Noviembre 2008
1024/512	1:40	879	Consultec, Noviembre 2008
1024/512	1:30	1227	Consultec, Noviembre 2008

Nota (\*): posibilidad de arriendo de fracciones de 1M con precio proporcional



**Cuadro A-5.3**  
**Precios Referenciales Inversión Tecnología WiFi**

Consultec, Noviembre 2008	
Punto de Acceso	
Ítem	Costo (US\$)
Equipo Estación Base (Radio + Alimentación)	4150
Antenas	600-1.490
WiFi	
Ítem	Costo (US\$)
Equipo Radio + Antena - Alimentación	3300
Gestión Base (Monitoreo de la Red de Nodos WiFi)	2500
Terminal abonado	
Ítem	Costo (US\$)
CPE (Outdoor + antena integrada)	350
Gestión Usuarios	5000

## Tecnología Mesh

**Cuadro A-5.4**  
**Precios Referenciales Inversión Tecnología Mesh - SkyPilot**

Empresa I-Systems, 2008	
Gateway	
Ítem	Costo (US\$)
MonoBand	4799
DualBand	5499
TriBand	6199
Extender	
Ítem	Costo (US\$)
Extender	2799
Extender DualBand	3499
Extender TriBand	4199
Conversor Extender - Gateway	1999
Punto de Acceso WiFi	
Ítem	Costo (US\$)
Acceso Dualband (2.4/5.8 GHz)	1799
Aplicaciones	
Ítem	Costo (US\$)
Mesh Starter	11595
DualBand Starter	11897
TriBand Starter	13197
Control de la Red (variable con el numero de servidores)	1.999-9.999

**Cuadro A-5.7**  
**Precios Referenciales Inversión Tecnología xDSL**

Estudio BWG, Mayo 2003	
Ítem	Costo (US\$/línea)
Par de cobre	1200
DSLAM (para cantidades de 40 o más)	250
Terminal abonado	120
Consultec, 2008	
Ítem	Costo (US\$)
DSLAM instalado	5.500
Incremental/abonado	40
Terminal abonado	50



## **ANEXO A-6: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ANTEPROYECTOS**

### Flujo de Caja Comuna LA UNION (M\$)

	2008	2009	2014	2019
Ingresos		113.226	250.580	304.161
Gasto (-)		-95.484	-153.780	-235.574
Margen Bruto		72.900	249.397	304.052
Depreciación (-)		-40.326	-1.184	-108
Margen Neto		32.573	248.213	303.944
Impuestos a la renta (-)		-5.537	-42.196	-51.671
Margen Después de Impuestos		27.036	206.017	252.274
Inversiones (-)		-403.262	-11.837	-1.081
Capital de Trabajo (-)				
Valor Residual				
Flujo de caja		-376.226	194.180	251.193
VPN	536.926	[M\$]		
TIR	38%			

### Flujo de Caja Comuna LAGO RANCO (M\$)

	2008	2009	2014	2019
Ingresos		43.771	82.801	97.037
Gasto (-)		-61.319	-76.842	-96.298
Margen Bruto		13.855	82.227	97.019
Depreciación (-)		-29.916	-574	-18
Margen Neto		-16.061	81.653	97.001
Impuestos a la renta (-)		2.730	-13.881	-16.490
Margen Después de Impuestos		-13.331	67.772	80.511
Inversiones (-)		-299.159	-5.740	-176
Capital de Trabajo (-)				
Valor Residual				
Flujo de caja		-312.490	62.032	80.335
VPN	12.449	[M\$]		
TIR	13%			

### Flujo de Caja Comuna RIO BUENO (M\$)

	2008	2009	2014	2019
Ingresos		158.275	251.699	292.329
Gasto (-)		-140.190	-161.764	-183.336
Margen Bruto		89.590	250.809	292.271
Depreciación (-)		-68.685	-889	-58
Margen Neto		20.904	249.920	292.214
Impuestos a la renta (-)		-3.554	-42.486	-49.676
Margen Después de Impuestos		17.351	207.434	242.537
Inversiones (-)		-686.853	-8.891	-575
Capital de Trabajo (-)				
Valor Residual				
Flujo de caja		-669.502	198.543	241.962
VPN	349.300	[M\$]		
TIR	23%			

### Flujo de Caja Comuna PAILLACO (M\$)

	2008	2009	2014	2019
Ingresos		72.042	148.091	184.940
Gasto (-)		-93.130	-128.931	-181.015
Margen Bruto		28.439	147.388	184.790
Depreciación (-)		-43.603	-703	-150
Margen Neto		-15.164	146.686	184.640
Impuestos a la renta (-)		2.578	-24.937	-31.389
Margen Después de Impuestos		-12.586	121.749	153.251
Inversiones (-)		-436.027	-7.028	-1.500
Capital de Trabajo (-)				
Valor Residual				
Flujo de caja		-448.613	114.721	151.751
VPN	121.853	[M\$]		
TIR	18%			



## ANEXO INVERSIÓN TOTAL EQUIPOS E INSTALACIONES AÑO BASE

COMUNA	Torres	Equipos Administración	Obras Civiles	Arriendo Sitios	Gateway	Extender	Otros Gateway
LA UNION	24.612	5.140	7.000	23.800	6.525	9.517	13.070
LAGO RANCO	18.135	-	5.000	17.000	3.263	5.710	6.535
RIO BUENO	33.680	-	11.000	37.400	6.525	17.130	13.070
PAILLACO	28.498	-	9.000	30.600	6.525	13.323	13.070
<b>TOTAL</b>	<b>104.926</b>	<b>5.140</b>	<b>32.000</b>	<b>108.800</b>	<b>22.838</b>	<b>45.680</b>	<b>45.745</b>

Continuación cuadro arriba

Otros Extender	Red Line	Inversor 48 V	Instalación Red Line	Empalme Eléctrico	ADSL DSLAM	Arriendo Espacio Torres	Total M\$
32.675	3.604	10.880	680	9.520	212.160	-	89.664
19.605	3.604	6.800	680	6.800	176.800	-	55.643
58.815	3.604	14.960	680	14.960	406.640	-	118.805
45.745	3.604	12.240	680	12.240	229.840	-	101.017
<b>156.840</b>	<b>14.416</b>	<b>44.880</b>	<b>2.720</b>	<b>43.520</b>	<b>1.025.440</b>	<b>-</b>	<b>365.129</b>

## **ANEXO A-7: EJEMPLOS TECNOLOGÍAS PROYECTOS ZONAS RURALES**

## Bytes que fluyen como agua: Un comentario sobre el Proyecto Bатуco

Por Luis Ramirez • April 2, 2006

Bytes que fluyen como agua: Un comentario sobre el Proyecto Bатуco (Originalmente publicado en [conectandoachile.org](http://conectandoachile.org) )

La "apropiación" es probablemente uno de los principales problemas que dificultan el avance de Internet en países en desarrollo. La idea de apropiación tiene que ver no sólo con propiedad, en el sentido tradicional que la entiende como capacidad de uso, goce y disposición de un bien o servicio. Tiene que ver fundamentalmente con sentir que lo que uno tiene es significativamente propio, es decir, algo que uno en la práctica (no sólo como posibilidad) moldea de acuerdo a su propia voluntad, confiriéndole rasgos y atributos personales. En la práctica, podemos ver que cada vez que compramos algo tratamos de personalizarlo: los celulares adoptan melodías que nosotros escogemos, en los autos rápidamente aparecen adornos y nuestras oficinas y hogares se llenan de indicios de nuestra presencia.

Lo anterior es particularmente notorio cuando pasamos a adquirir algo que había pertenecido a otra persona, por ejemplo, cuando compramos algo usado, e incluso cuando es algo intangible y distante, como cuando compramos un servicio de sepultura en un cementerio: escogemos donde queremos morir y bajo que condiciones.

Pero con Internet la cosa es algo más complicada. Desde luego uno puede contratar un servicio de conexión con determinadas características de velocidad o escoger una empresa que le confiera a uno ciertas prestaciones adicionales (e-mails, espacio de almacenamiento, etc.), pero todo ello no cambia el hecho de que estamos frente a "algo" que es en extremo intangible: lo que fluye por Internet es información, datos, archivos electrónicos, etc. Tales transacciones configuran lo que los sociólogos británicos Lash y Urry llaman una "economía de signos y espacios" y que comienza a tener sentido cada vez que compramos algo on-line o en el momento en que nos llega un e-mail recordándonos de un compromiso.

Aún así, nosotros nos apropiamos de los niveles de entrada y salida del proceso, por ejemplo, por la vía de la personalización de nuestros e-mails o la manera en la que queremos ver nuestro sitio de noticias favorito. Pero es algo más complejo el pensar en apropiarnos de la transmisión de flujos en sí misma: Una vez que apretamos el botón "enviar" no sabemos realmente lo que ocurre con nuestro correo electrónico, sólo esperamos que llegue a destino. La intangibilidad de los flujos de información, que sabemos conceptualmente al menos corresponde a bytes organizados, hace particularmente abstracto el manejo de aquello que ocurre entre nosotros y el destino de esos bytes.

Cuando pensamos en la instalación de servicios de Internet, principalmente infraestructura de conexión a la red, no tendemos a visualizar algo existente en el mundo real, por ejemplo una "calle" por mucho que la Internet haya sido popularmente bautizada como la "supercarretera de la información".



Quizás por esa razón las personas nos preocupamos tan poco por la conexión, puesto que esta opera en una dimensión que no podemos controlar y menos hacer nuestra (apropiar). Las personas con los recursos suficientes simplemente contratan un servicio con alguna empresa proveedora de Internet, pero en el caso de personas viviendo en condiciones de pobreza, la Internet tiende a materializarse justamente en la parte más tangible (comunicarse, informarse, formar comunidades), pero no en la infraestructura que permite su existencia como tal.



Visto así, resulta relativamente comprensible que las comunidades viviendo en condiciones de pobreza no consideren todavía el control del acceso a Internet como una necesidad básica en el contexto de una sociedad crecientemente dominada por la información y el conocimiento. Estas personas naturalmente exigen de las autoridades mejores calles, más presencia policial, mejores instalaciones eléctricas, o áreas verdes en sus vecindarios, pero rara vez -quizás nunca hasta ahora- uno escucha que se demande acceso comunitario a Internet. Eso debe y puede cambiar.

Un ejemplo extremadamente importante al momento de enfrentar esta "paradoja de la intangibilidad" de Internet es la iniciativa que ha comenzado a desarrollar uno de los miembros de **Conectando a Chile**. Cristián Hernández Milla y su socio han partido de las premisas correctas en el caso de su **proyecto de conectividad para Batuco**, una comunidad semi-rural ubicada a las afueras de Santiago. Tales premisas son: a) En el contexto actual Internet debe entenderse como un servicio de utilidad pública básica que no difiere sustancialmente de los requerimientos comunitarios de acceso a servicios eléctricos o infraestructura sanitaria; b) Considerada de esta forma, los vecinos podrían organizarse de maneras similares a las ya existentes para efectos de gestionar el acceso a dichos servicios, usando para ello alguna de las redes comunitarias ya existentes.

Uno puede argumentar que en los sectores pobres, el acceso a Internet es lejos menos relevante que el acceso, por ejemplo, a un hospital. Tal posición es desde luego correcta, pero no debería verse como excluyente de la posibilidad de comenzar a visualizar Internet desde esta óptica de "servicio básico".

En el **proyecto de Batuco**, los vecinos usarán estructuras comunitarias consolidadas, es decir, actúan sobre bases conocidas garantizando que la operación de la Internet se transforme en algo más cercano y manejable. Ellos ya tienen la experiencia de manejar el agua en este formato comunitario. El desafío es entender que aunque menos vital que el agua- el flujo de bytes tiene un enorme poder para transformar las vidas de los habitantes de esta comunidad y representa por cierto un interesante ejemplo de una experiencia que puede repetirse más allá de Batuco.

Nokia Siemens Networks Village Connection brings voice and internet connectivity to rural village communities where traditional GSM network roll-out and operation would be too costly.

The solution's IP-based network architecture and the new business model of local village hosts reduce the operator's capital and operating expenditure, making a profitable business case in new growth markets.

Nokia Siemens Networks Village Connection overcomes the cost barriers that have prevented mobile operators from tapping into the enormous potential market of subscribers in new growth markets. Many rural villagers in these areas are likely to spend no more than USD 5 per month on communication services. Village Connection

effectively cuts the cost of mobile voice and internet connectivity to an affordable level for the operator, thus aligning the cost of new coverage with expected revenue levels.

Village Connection relies on a network solution that significantly lowers the capital expenditure (CAPEX) and significantly reduces

the operating expenditure (OPEX) associated with traditional wireless network roll-outs. As well as using innovative flat network architecture, the solution includes the business management systems and value network needed to make mobile services affordable for subscribers and profitable for operators.





### Achieving connectivity village-by-village

Village Connection comprises GSM Access Points (GAP) located in the villages and regional Access Centers, routing calls between villages and providing connections to other networks. GSM Access Points that provide wide area coverage in the village are typically located on the premises of the village Access Point host (local entrepreneur) with the antenna on the roof of the building. Thus costly towers – typically used in rural coverage building – are not necessary. The main solution component is software, allowing the GSM Access Point to carry multiple functions – radio access, switching, holding updated subscriber databases. Hardware is based on Nokia Siemens Networks base station portfolio, some IT components and generally available hardware (PC).

Each Access Point handles call control and call completion for up to approximately 250 subscribers within a village. If required, the GAP capacity can be scaled up further. Village subscribers and visitors roaming to the Village Connection network use regular GSM handsets for voice and SMS

services. Local calls of village subscribers are connected directly in the GSM Access Point, no backhaul resources are required. Thus the GSM Access Point can operate like a stand-alone mini-network in the village.

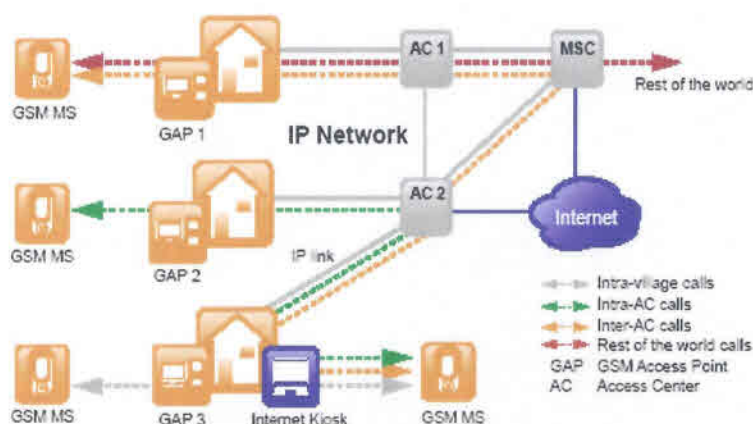
Traffic leaving the village toward the Access Center takes up only little bandwidth and uses an efficient native IP link. The IP connection can be made using various transmission media, such as point-to-multipoint radios, point-to-point radios, fiber or satellite. Spare capacity of the IP backhaul link can be used to provide shared internet access to the village users. An Internet Kiosk can be set up at the GSM Access Point, allowing villagers access to business applications, information and services such as healthcare and education.

Calls between neighboring villages are connected via the Access Center, not consuming transmission capacity toward the core network. Access Points are typically within a 20-30km range from the regional Access Center. However, in the case of satellite connections the distance is virtually unlimited.

A Village Connection network in the village integrates with other telephone networks via the Access Center that provides an interface toward the operators existing core network's Mobile Switching Center (MSC). The Access Center aggregates traffic and routes calls between up to 200 GSM Access Points in the area.

A local village host operates the GSM Access Point and Internet Kiosk typically out of his home, shop or school. Local operation in a protected environment enhances system availability and reduces cost. The village host also conducts service marketing, subscriber management and customer care, tasks done more cost efficiently locally. Furthermore the village host facilitates service usage, assisting subscribers and directing them to relevant services and content.

Nokia Siemens Networks Village Connection architecture







**The autonomous GSM access points are easy to set up**

A GSM Access Point bundles a radio base station, IT components, power and PC with access point software. It provides a GSM interface for subscriber terminals and switches traffic within its local cell. It also provides IP encapsulation for traffic being routed to the Access Center. The Access Point monitors local performance and incorporates the backhaul interface. Each Access Point can also operate in standalone mode should the link with the Access Center become impaired.

An Access Point is typically deployed with an omni or directional GSM antenna, along with backhaul CPE (customer premises equipment) and an antenna for providing IP connectivity to the Access Center. Very little network planning is needed. The Access Point is simple and very fast to install as no heavy civil works, such as site construction for high towers, are required. This reduces the rollout CAPEX. The ongoing maintenance of the GSM Access Point is so simple that a village host with no prior IT proficiency can be trained to carry this out.

To optimize Access Point power requirements, the cell range of 2-3 km provides coverage primarily within the populated areas of the village. Diesel generators or solar panels and battery back-up are put in place to help the Access Point overcome the uncertainties typical of rural power supply.

**Access Centers cut switching and interconnection costs**

The Access Center comprises routers and other standard IT hardware and software. As well as aggregating traffic from regional Access Points, an Access Center switches calls between the Access Points within its domain, connects the Village Connection network to the existing GSM network and provides remote monitoring and maintenance of Access Points. It also provides backhaul interfaces for the point-to-multipoint technology in use at the Access Points, as well as a standard A-Interface link to the MSC. Standalone operation is possible should the link to the MSC become impaired.

The Access Center can also interconnect over the A-Interface via MSC with other networks (PSTN, PLMN), thereby optimizing backhaul, switching and interconnection cost. The Access Center will typically use existing roadside sites thus lowering the site-related costs.

While the backhaul links between the Access Points and Access Center typically follow a star topology, mesh connectivity can also be supported.





#### **Innovation delivers savings**

This simple, distributed architecture is the key to delivering the cost savings operators need in order to make mobile access affordable for rural customers. For example, moving call control close to the edge of the network, i.e. into the villages, optimizes deployed switching resources and lowers backhaul costs. Similarly, moving subscriber management functions to the edge of the network makes it possible to manage customer additions, deletions and billing functions within the village. The ability to interconnect with other networks at various levels also helps operators to rationalize their interconnection and backhaul costs.

The plug-and-play Access Points, coupled with support for local subscriber management (provisioning, billing and customer support for instance), allow village personnel to handle all network operation and subscriber management functions locally. This distributed management model where all subscribers remain provisioned to the HLR by the operator but where local subscriber management can be done at the village is critical to the viability of rural roll-outs, since it significantly reduces the OPEX traditionally associated with wireless networks.

#### **Internet Kiosk affordable and assisted internet access**

The Village Connection solution supporting mobile voice and SMS services may be easily expanded at any point to include a range of value added broadband services (VAS). Village Connection Internet Kiosks provide rural consumers with shared, pay as you use, internet access models similar to those available to internet café customers in urban areas. Due to the IP connectivity of GSM Access Points, public internet access or access to specific internet-based services can be ensured. Several PCs connecting to public internet can be located at the GAP premises. The village host can operate this kiosk and provide valuable assistance to the village users. The village host will get villagers acquainted with the internet, guide them to relevant content and assist them when using internet services.

Nokia Siemens Networks Village Connection clearly demonstrates that cost-effective coverage solutions are available. Early trials also indicate that Nokia Siemens Networks Village Connection technology should provide an affordable solution for the rural villages by introducing distributed network architecture and a subscriber management solution.

#### **Main features**

- Minimal network hierarchy reduces network complexity and operating costs
- A GSM-radio front end enables Village Connection subscribers to source low-cost terminals and allows them to roam
- The use of IP allows operators to leverage a multi-service backhaul infrastructure
- Distributed network architecture enables village-level handling of crucial network operations
  - Moving Call Control close to the edge of the network optimizes deployed switching resources and reduces backhaul costs
  - Moving Subscriber Management to the edge of the network enables a distributed management model
  - The ability to interconnect with other networks at various levels rationalizes interconnection and backhaul costs
- Independent operation is possible at village level

#### **GSM Access Point (GAP)** - for personal mobile voice and SMS services

- 850/900/1800/1900 MHz GSM air interface
- Light 5 m site construction
- 2-3 km coverage with omni or directional antenna
- 128 kbit Ethernet connectivity required (for 1 TRX)
- IP-based backhaul, typically 20-30 km range
- No BSC, transcoder or MSC needed to complete a local call
- 1 GHz Pentium processor with 512 Mbit RAM
- Graphical user interface to add and remove users
- Database with call records

#### **Internet Kiosk (optional)**

- for shared internet access
- PC with Monitor, Keyboard, Mouse, etc.
- Connected to public internet via IP link to AC

#### **Access Center (AC)**

- traffic aggregation, interfaces to other networks

- Up to 200 Access Points
- 1 GHz Pentium processor
- 512 Mbit RAM
- Point to Multipoint radio
- Access point monitoring

Case Study:

## Rural Utility Delivers Broadband Services Using Scalable Wireless Mesh



"The SkyPilot mesh is what makes our service model work. Point to multipoint systems just can't do the job the way the SkyPilot wireless mesh has in our situation."

—Sean Middleton,  
Manager of Engineering,  
Illinois Rural Electric Cooperative

Utilities are looking for opportunities to offer new services to their consumers in an effort to add value in a competitive business environment. They are discovering that a wireless mesh network can answer the questions of what service to offer and how to cost-effectively deploy it.

Illinois Rural Electric Cooperative was not new to wireless infrastructure, having already installed a SCADA data acquisition network to automate the monitoring of their regional substations. The non-profit co-op is collectively owned by residential and business consumers and serves a 2,200 square mile region of rural farming communities in western Illinois. Substations are located throughout the region and are connected to the utility's central office in Winchester via wireless backhaul, which has ample bandwidth to manage the transfer of meter data. It was the availability of additional bandwidth that spawned the idea to leverage the network for other purposes, including the distribution of high speed Internet service.

The low population density of rural communities in Illinois has been a disincentive for incumbent carriers to deliver high speed services. As a result, a majority of the utility's consumers have remained un-served. Demand for broadband access has none-the-less continued to swell, and by the end of 2005 the co-op determined that it was in an ideal position to expand its services by offering their consumers high speed Internet access.

To accomplish the goal, the utility leveraged its for-profit telephone service provider subsidiary, known as the Illinois Rural Telecommunication

Company (IRTC), to own and operate the new broadband services. The IRTC explored a number of delivery vehicles for broadband, keeping in mind the unique geography of this rural Midwestern farming region where consumers are widely separated, often by miles, and townships rarely exceed 2,000 residents. Rolling terrain makes line-of-site unattainable to all but a few of the potential subscribers. Satellite was an initial choice, but the IRTC soon realized that Satellite lacked the scalability to meet demand as their systems reached capacity. They began exploring wireless technology.

Having already deployed a wireless backhaul network to the utility's power substations, engineering manager Sean Middleton began investigating the extension of these networks as a last mile delivery system to subscriber homes. But after thorough exploration, the initial vendors involved were unable to make the deployments work due to limitations in point-to-multipoint scalability and their inability to deploy the networks profitably. The IRTC brought in Wireless Data Systems (WDS), a SkyPilot partner and technology integration specialist located in Wilmington, North Carolina with extensive experience in wireless infrastructure. Rick Greene, President of WDS, enjoys not only the performance he achieves with SkyPilot's wireless mesh but also the ease of deployment and serviceability, which



## SkyPilot Mesh Opens Opportunities in Underserved Rural Markets



as Mr. Greene says, "puts SkyPilot way ahead of other mesh systems out there for total cost of ownership."

The WDS team showed the IRTC how a SkyPilot solution goes beyond conventional point-to-multipoint. It was immediately clear to the IRTC's Middleton that a wireless mesh network could scale to reach the majority of the utility's rural consumers and do so cost effectively. With point-to-multipoint vendors, the IRTC had difficulties with interference and the ability to deliver service over longer distances while maintaining bandwidth. SkyPilot SyncMesh™ technology mitigates interference, while its advanced SectorSwitch antenna array supports distances up to 10 miles between nodes with dedicated bandwidth. "With the Canopy solution, we would have to put sites all over to achieve the same type of coverage as far fewer SkyPilot nodes. That is cost prohibitive and creates frequency availability problems," stated Mr. Middleton.

In deploying the wireless mesh network, the IRTC places a SkyGateway device at each substation, providing a convenient way to connect the mesh to the existing wireless backhaul. The SkyGateways act as broadband base stations by injecting capacity to the wireless mesh with 360 degree coverage. SkyExtender devices are then located to expand the mesh network to reach utility consumers, allowing the IRTC to hop closer to rural towns to increase access to the service. Mr. Middleton finds the dynamic routing capabilities of the SkyPilot mesh to be exceedingly flexible in responding to changing coverage requirements as the IRTC increases the service availability area. New subscribers are provided a SkyConnector CPE through which they receive the 5 GHz network signal at distances up to 7 miles from a SkyPilot node.

The IRTC has been operating the SkyPilot network for over seven months and an overwhelming customer demand has exceeded expectations. Mr. Middleton says he is also exploring the option to deploy Wi-Fi services in town centers using the SkyExtender DualBand that includes an integrated 2.4GHz access point. "We will prioritize Wi-Fi services once we have addressed the demand for last mile connections."

Co-op members receive a monthly subscription rate of \$20.00 while non-members can access the network for \$35.00. The ability to cost-effectively offer these services despite the challenges of rural geography is why the IRTC has been able to move forward. "The SkyPilot mesh is what makes our service model work," says Mr. Middleton, who continues, "point-to-multipoint systems just can't do the job the way the SkyPilot wireless mesh has in our situation."

### SkyPilot Solution

SkyPilot supports more hybrid mesh network deployments by combining standards-based Wi-Fi access with advanced SyncMesh™ architecture for greater scalability and reliability of the wireless mesh backhaul. The solution includes:

- SkyGateway™ nodes to inject capacity in the network
- SkyExtender™ nodes to expand the mesh and offer optional for Wi-Fi and 4.9GHz access
- SkyAccess™ DualBand nodes for cost effective infill of Wi-Fi HotZones
- SkyControl™ provides centralized EMS management

### Benefits

**Exceptional performance and dependability** based on multi-radio design and advanced SyncMesh architecture to manage traffic throughout the mesh network

**Unparalleled scalability and spectral reuse** from advanced SectorSwitch antenna array that increases range and capacity, while mitigating the effects of self-interference and line-of-site obstructions

**Low total cost of ownership** resulting from reduced deployment and RF planning complexity, and the ability to support multiple applications over a common wireless mesh network

**Virtually unlimited flexibility** to support multi-use networks, including 2.4GHz Wi-Fi and 4.9GHz public safety access, VoIP and video Surveillance, AMR/SCADA, and more



SkyPilot Networks, Inc.  
2055 Laurelwood Road  
Santa Clara, California 95054  
Telephone: +1-408-764-8000  
sales@skypilot.com  
www.skypilot.com

© 2010 SkyPilot Networks, Inc. All rights reserved. SkyConnector, SkyControl, SkyExtender, SkyGateway, SkyAccess, SyncMesh, SkyPilot, SkyPilot Networks, the SkyPilot logo, and other designated trademarks, trade names, logos, and brands are the property of SkyPilot Networks, Inc. or their respective owners. Product specifications are subject to change without notice. This material is provided for informational purposes only. SkyPilot assumes no liability related to its use and expressly disclaims any implied warranties of merchantability or fitness for any particular purpose. CS11-A-02/07

## **ANEXO A-8: ROLES DE SITIOS**

### CUADRO DE ROLES DE SITIOS

Localidad	LONGITUD	LATITUD	ESTE	SUR	HUSO	Rol Propiedad	Nombre Propietario
GW HUILLIN	-72,6391	-40,7207	699396	5489566	18	524-29	BASTIDAS RISCO JOSE
GW RPT 2 RIO BUENO	-72,5978	-40,4840	703607	5515752	18	RIO BUENO	-
GW RE LAGO RANCO	-72,4875	-40,3303	713441	5532554	18	LAGO RANCO	-
GW RE LA UNION	-73,0913	-40,2941	662230	5537854	18	523-1	GROB BREUNING NORMA
GW RPT 1 LA UNION	-73,2295	-40,2255	650637	5545706	18	LA UNION	-
GW RE LOS TALLOS	-72,9558	-40,1533	674107	5553221	18	LOS TALLOS	-
GW RPT 1 PAILLACO	-72,9733	-40,0328	672918	5566637	18	PAILLACO	-

