

**CONSULTEC**  
INGENIERÍA ECONÓMICA

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

**REGIÓN DE AYSÉN**

**ANEXOS**

**Consultec Ltda.  
RUT 77.750.790-7**

Diciembre, 2008

## INDICE

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

#### INFORME FINAL

REGIÓN DE AYSÉN .....	1
ANEXOSANEXO A-1: CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN .....	3
ANEXO A-1: CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN .....	4
ANEXO A-2: OFERTA ACTUAL DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES .....	11
ANEXO A-3: VISITA A TERRENO .....	20
ANEXO A-4: PROYECCIÓN DE DEMANDA .....	25
ANEXO A-5: PRECIOS REFERENCIALES DE TECNOLOGÍAS .....	28
ANEXO A-6: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ANTEPROYECTOS .....	35
ANEXO A-7: EJEMPLOS TECNOLOGÍAS PROYECTOS ZONAS RURALES .....	40
ANEXO A-8: ROLES DE SITIOS .....	49



## ANEXOS



## 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 Coyhaique**

Esta comuna se ubica en la parte centro este de la región e incluye la mayor concentración de población de ésta. Se ubica en un sector semi-montañoso en el cual se encuentran numerosos valles y lagos que dan origen a zonas abiertas en donde se realizan actividades agropecuarias y se han establecido centros poblados, casi todos de tamaño pequeño. Existen algunos sectores, sobretudo en la ribera de ríos y lagos en los cuales existe infraestructura turística incipiente (cabañas, pequeños hoteles, clubes y también casas de veraneo). En el cerro El Fraile existe un centro de esquí el cual es concurrido principalmente durante los fines de semana en la época invernal cuando es apropiado para la práctica de los deportes de invierno.

La comuna es fronteriza con Argentina existiendo en ella dos pasos fronterizos habilitados, Coyhaique Alto y Balmaceda los cuales permiten el tránsito hacia Rio Mayo y otras ciudades argentinas.

Destacan las localidades Balmaceda, El Blanco, Villa Ortega, Valle Simpson, Ñireguao, El Gato, Alto Mañihuales, Lago Atravesado, El Blanco, Las Bandurrias, Río Claro y Coyhaique Alto por nombrar aquellos con mayor concentración de población los cuales agrupan a 4.200 de los habitantes ubicados en localidades dispersas. Estas localidades o poblados, en su mayoría tienen escuelas rurales.

En cuanto a la infraestructura destaca el camino pavimentado desde Mañihuales - Cruce Viviana – Coyhaique – Balmaceda – Cerro Castillo con alrededor de 250 km de pavimento. Existe Aeropuerto regional en Balmaceda y cuenta con un aeropuerto más en Coyhaique (Tte. Vidal). Esta comuna, aún en su parte rural presenta la mayor concentración de población de la región.

En la ciudad de Coyhaique se encuentra la mayor parte de las empresas y servicios de toda la región.

Según el Plan de Desarrollo Comunal de Coyhaique 2006 – 2010 (PLADECO):

“De acuerdo con la superficie comunal de 7.755 Km<sup>2</sup>, y en relación con su población que oficialmente sumó 50.041 personas la densidad poblacional comunal es de 6.45 Hab./Km<sup>2</sup>.

De acuerdo con la superficie y población regional, cuya densidad promedio es de 0.84 Hab./Km<sup>2</sup>, Coyhaique resulta ser la comuna más densamente poblada en la región, conteniendo en su territorio al 54.69% de la población total regional. En cuanto a distribución

Urbana Rural, el 89.6% de la población comunal se ubica en el sector Urbano y sólo el 10.4% en el sector rural.

### Perfil Laboral

De un total de 21.115 personas en la fuerza laboral, el 89.8% está ocupada, de los cuales trabajan por ingreso un total de 18.160, describiéndose en los cuadros siguientes su ocupación respecto de la actividad económica.

CUADRO DEL PERFIL LABORAL

VARIABLE	POBLACIÓN	INDICADOR
% PEA en Agricultura, ganadería y silvicultura	1.828	9.6%
% PEA en pesca y cultivos acuícolas	235	1.2%
% PEA en minas y canteras	159	0.8%
% PEA en industria manufacturera	1.041	5.5%
% PEA en electricidad, agua y gas	153	0.8%
% PEA en Construcción	2.205	11.6%
% PEA en Comercio	3.041	16%
% PEA en Hoteles y restaurantes	448	2.4%
% PEA en transporte, almacenaje y comunicaciones	1.320	7.0%
% PEA en Servicios Financieros	309	1.6%
% PEA en Actividades inmobiliarias y de alquiler	1.117	5.9%
% PEA Administración pública y defensa	2.981	15.7%
% PEA en enseñanza	1.419	7.5%
% PEA en servicios comunales, sociales y salud	905	4.8%
% PEA en Otras actividades de servicio	476	2.5%
% PEA Servicio doméstico	1.333	7.0%

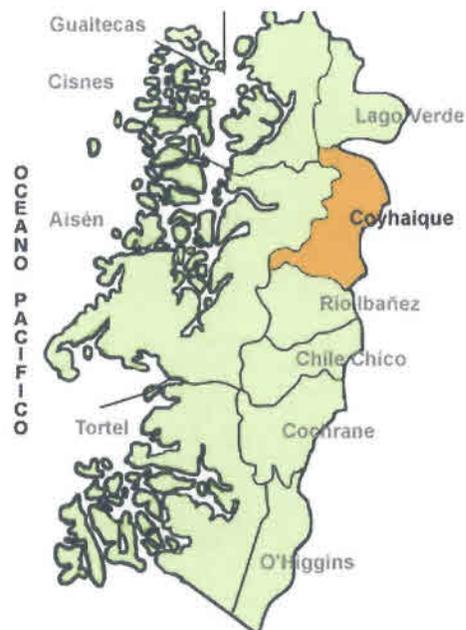
### PEA: Población Económicamente Activa

*Interpretación: De acuerdo con el cuadro anterior la mayor cantidad de población Activa está concentrada en el área de Comercio con un 16% y un total de 3.041 personas, le siguen Administración pública y defensa con un total de 2.981 personas y que representa al 15.7% de la población. En construcción un total de 2.205 personas con 11.6% y en actividades de enseñanza un 7.5% de la población con 1.419 personas.*

*Desde el punto de vista del indicador es innegable la PEA en el sector servicios, lo que permite concluir que la vocación primaria de la comuna está inclinada hacia este sector, con relevancia del sector agricultura como actividad primaria que concentra el 9.6% de la población y 1.828 personas.*

Para fortalecer la actividad económica entre otros es necesario emprender las siguientes acciones, desde el punto de vista del empresariado local:

- a) **Revisión Sistema de Tránsito Urbano:** Las condiciones actuales, con el crecimiento de la ciudad, han motivado que el municipio esté en proceso de diseño de una nueva ordenanza de Carga. Ella debe ser coordinada y acordada con los empresarios locales a objeto de disminuir costos de su aplicación y producir un ordenamiento de la ciudad. De igual manera se requiere una revisión del ordenamiento del tránsito de la ciudad el que se ha complejizado por el crecimiento del parque automotriz de la comuna.
- b) **Instalación de actividades acuícolas:** Existe inquietud por la instalación de nuevos proyectos acuícolas en el sector del Río Claro, toda vez que su instalación puede ser un problema para la salud humana considerando que es uno de los principales reservorios de agua potable para el consumo humano y para regadío de las actividades agrícolas del sector.
- c) **Calificación de mano de obra:** Existen buenas perspectivas en relación a la instalación de nuevas instituciones de educación superior en la comuna, en el sentido que permitirá calificar la mano de obra local. Advierten si, la necesidad de variar las ofertas educacionales para no correr el riesgo de saturar el mercado en una especialidad en el mediano plazo.
- d) **Actividades Turísticas:** Se requiere potenciar los centros turísticos comunales, fundamentalmente el Centro de Ski el Fraile, cuya temporada puede ser extendida más allá de las fechas tradicionales de otros centros de ski nacionales, por su ubicación y condición climática de la comuna. “



### **Comuna de Lago Verde**

Esta comuna se ubica en la parte noreste de la región de Aysén, limita al Norte con la X Región (Comuna de Palena) y al Este con Argentina. La población se encuentra concentrada principalmente en los cuatro poblados principales que se indican en la tabla y asciende en total a 1.062 habitantes según el Censo 2002. Estos son Lago Verde, La Tapera, Cisnes Medio y Alto Río Cisnes.

Las localidades pobladas se encuentran ubicadas en dos valles con accesos diferentes. A Lago verde propiamente tal, se accede a través del camino La Junta Lago Verde. A la Tapera, Alto Río Cisnes y Cisnes Medio, se accede por la ruta que sigue el valle del Río Cisnes internándose hacia la frontera con Argentina.

La comuna de Lago Verde es esencialmente rural, en donde las principales actividades desarrolladas por la población se obtienen del sector agropecuario y forestal.

Geográficamente la comuna se caracteriza por estar conformada por dos grandes cuencas, la del río Figueroa y la del río Cisnes, separadas entre sí por numerosos cordones montañosos, que generan dos sectores poblados aislados entre ellos, Lago Verde, y el sector de Villa Amengual -Villa La Tapera, que concentran cerca del 65% de la población comunal (toda la información de acuerdo al Censo de 2002). De estas localidades, Lago Verde y Villa La Tapera cumplen una función fundamental en la entrega de servicios a los asentamientos rurales.



### **Comuna de Cisnes**

Corresponde al acceso norte de la región. De norte a sur se extiende la carretera austral la cual da acceso a algunos de los poblados mayores, otros tienen acceso principal por vía marítima o por caminos secundarios. En general la población se encuentra concentrada en las localidades principales, sin embargo se espera que a futuro población asociada a las actividades turísticas se concentren a lo largo de la ruta austral o en las inmediaciones del Parque Nacional Queulat. Las zonas de acceso marítimo corresponden a los asentamientos relacionados principalmente con la pesca artesanal y las actividades relacionadas con el cultivo de salmones.

Incluye las localidades de Pto. Cisnes, Puyuhuapi, Seno Gala (I. Toto), Pto Gaviota (I. Magdalena), Melimoyu, Raúl Marín Balmaceda y La Junta.

La comuna de Cisnes, es la tercera en extensión a nivel regional, con una superficie total de 17.450 Km<sup>2</sup>. correspondientes al 14,7% del territorio regional. Sin embargo, la extensión en Km<sup>2</sup> no significa mucho, ya que más de la mitad del territorio escapa a la gestión comunal, correspondiendo a zonas no habitadas, territorios fiscales de reservas y altas cumbres.

La comuna al estar ubicada en el límite noroeste de la Región de Aysén, cuenta con una posición estratégica para el desarrollo de las comunicaciones y transporte tanto terrestre como marítimo.

El territorio comunal se puede clasificar en dos áreas, la continental andina y la insular. La primera de estas áreas comprende los sectores donde se emplazan las localidades de La Junta, Puerto Puyuhuapi y Puerto Cisnes, siendo un sector de cordillera andina de altas cumbres surcadas por profundos valles. Por su parte, el área insular está compuesta por la cordillera de la costa, compuesta por un conjunto mayor a 45 islas. En este sector se ubican los poblados de Raúl Marín, Melimoyu, Gala y Gaviota.

En el territorio comunal existen dos grandes cuencas influenciadas por la Cordillera Queulat, las cuales son: Cuenca del río Palena y Cuenca del río Cisnes.

Estas dos cuencas han resultado fundamentales al momento de influenciar el poblamiento del territorio; ya que se han transformado en ejes de poblamiento campesino, han generado caminos y en sus desembocaduras se han instalado 2 de las 8 localidades que componen la comuna, siendo Puerto Cisnes la cabecera comunal.

Según PLADECO de Cisnes 2005 – 2008

#### **“IV.- LA MIRADA TERRITORIAL AL INTERIOR DE LA COMUNA**

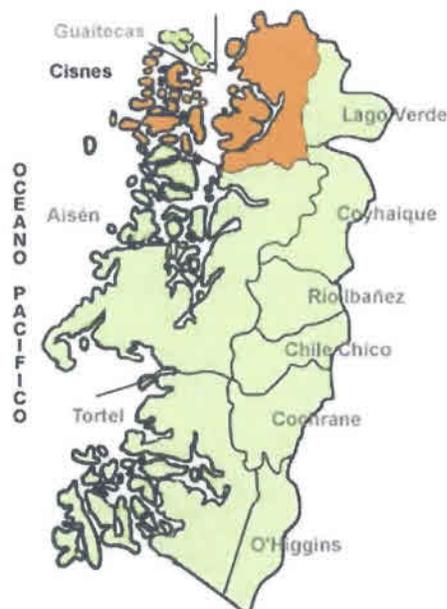
Una de las principales características de la Comuna de Cisnes, es sin duda, la diversidad territorial que presenta al interior de su estructura político –administrativa, esto hace que existan localidades fuertemente arraigadas al sector litoral donde las principales actividades productivas y también socio – culturales, están ligadas directa o indirectamente al territorio marítimo y litoral que las rodea.

Como una forma de incorporar las propias particularidades de estos territorios y además, como una manera de incorporar esta diversidad en las proyecciones de desarrollo de la comuna en forma integral, es que la Municipalidad incorpora en él procesos de formulación del PLADECO Cisnes 2005 – 2008, la consideración permanente de los roles y desafíos de estos sectores poblados.

Considerando lo anteriormente expuesto, se plantea la estructuración de tres grandes ejes de desarrollo en la comuna, incorporando de esta forma a todos los territorios poblados, y dejando de lado la mirada centralista de la Gestión Pública, mirada que se ha mantenido históricamente tanto en la comuna como también en la Región y el País.

Estos tres ejes de desarrollo se ordenan de acuerdo a tres núcleos que corresponden a localidades principales estructuradas en torno a sus interrelaciones con las localidades cercanas a ellas. Es así, como se establece el núcleo La Junta, que abarca a las localidades de Puerto Raúl Marín Balmaceda, Puyuhuapi y La Junta. Por otro lado se encuentra el núcleo Cisnes que abarca exclusivamente a la localidad de Puerto Cisnes como capital comunal y el eje Litoral que hace núcleo en la localidad de Puerto Gala, interrelacionándose con las localidades de Puerto Gaviota, Melimoyu y Santo Domingo.

De esta forma, se orienta el quehacer de la Gestión Municipal, principalmente destinados a fortalecer paulatinamente a los núcleos, con apoyo directo y la generación de capacidades de extensión y descentralización de las capacidades de gestión propias del Municipio, traspasándolas a organizaciones e instituciones propias, instaladas físicamente en estos territorios.”





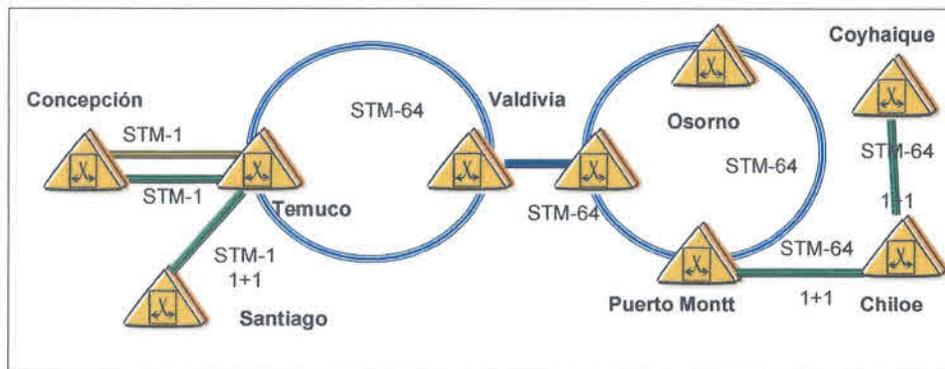
## **ANEXO A-2: OFERTA ACTUAL DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

## Infraestructura de Telecomunicaciones en la Región de Aysén

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 Aysén.

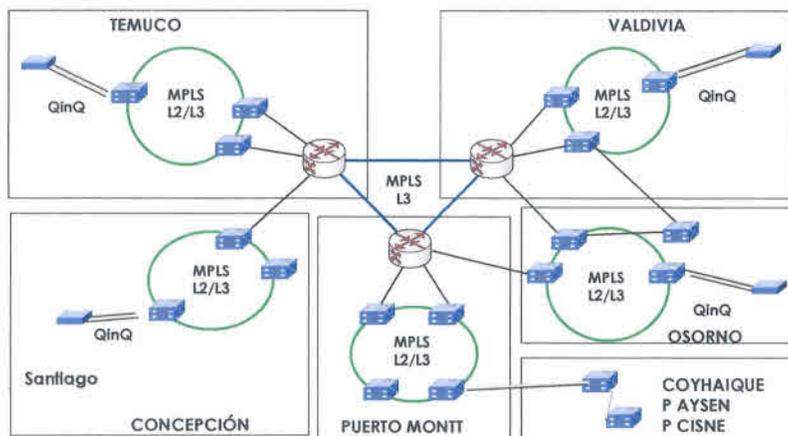
### TELEFONICA DEL SUR

#### Topología de la Red SDH



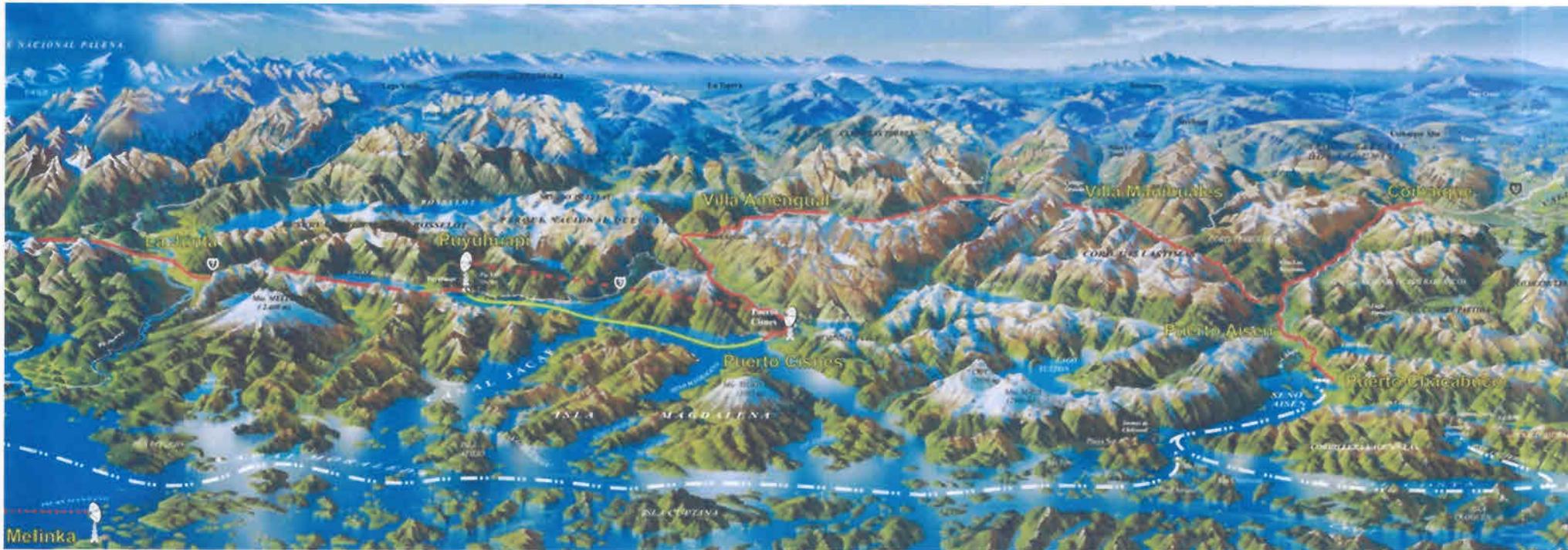
Fuente: Telefónica del Sur

#### Topología de la Red de Datos



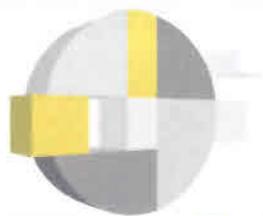
Fuente: Telefónica del Sur

## Red de Transporte General – Provincia de Aysén



Fuente: Telefónica del Sur

“Estudios de Prefactibilidad para Implementar Internet a través de Sistemas de Conectividad Inalámbrica en Sectores Rurales de Chile. Región de Aysén.”



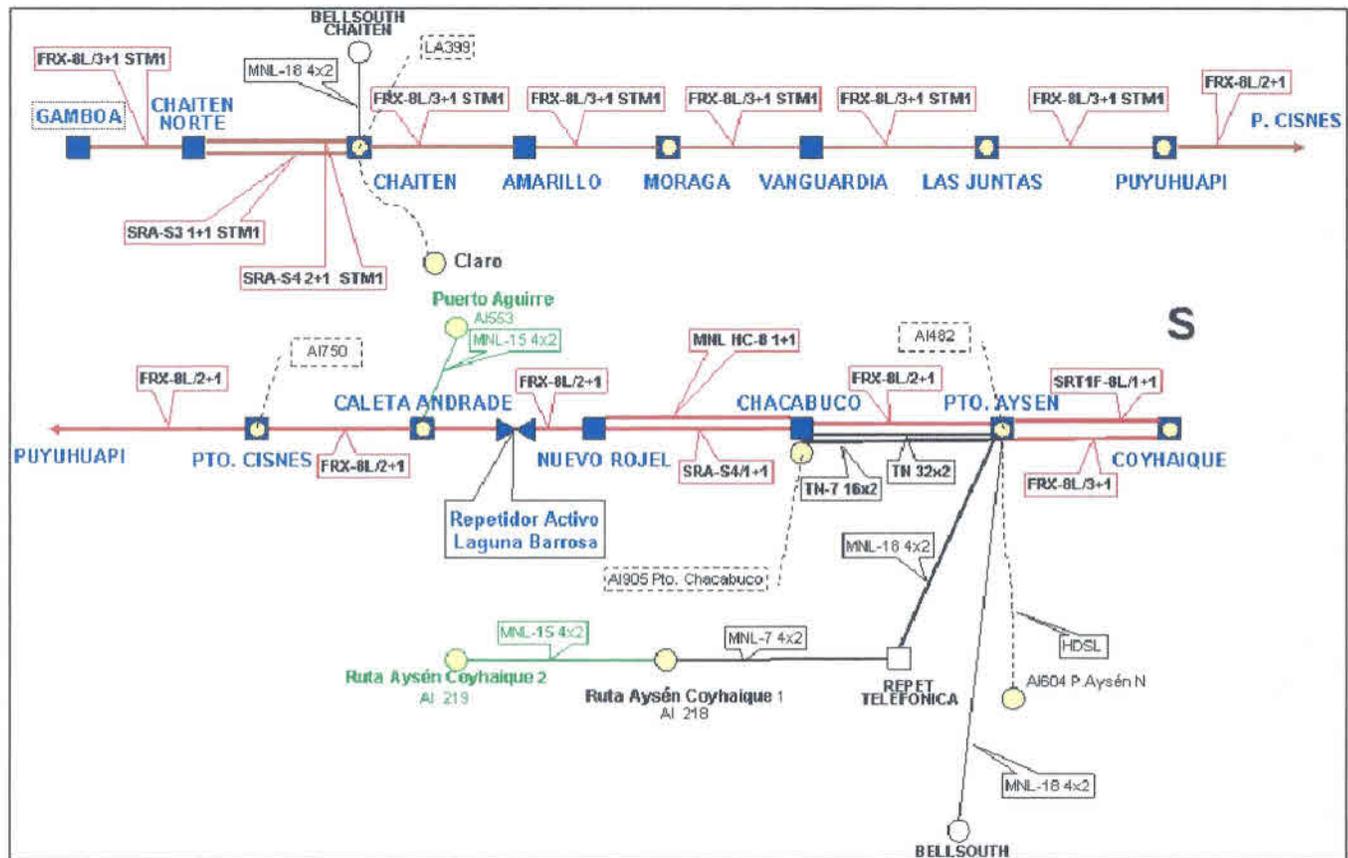
CONSULTEC  
INGENIERÍA ECONÓMICA

## Planta Externa de la Empresa en la Región de Aysén

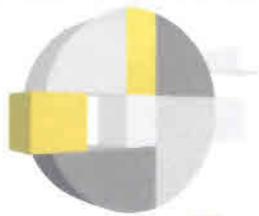
Zona Coyhaique
Balmaceda
Puerto Ibañez
Melinka
Puerto Guadal
Puerto Aguirre
Mañihuales
Chile Chico
Cochrane
Puerto Cisnes
Puyuhuapi
La Junta
Puerto Aysen

Fuente: Telefónica del Sur

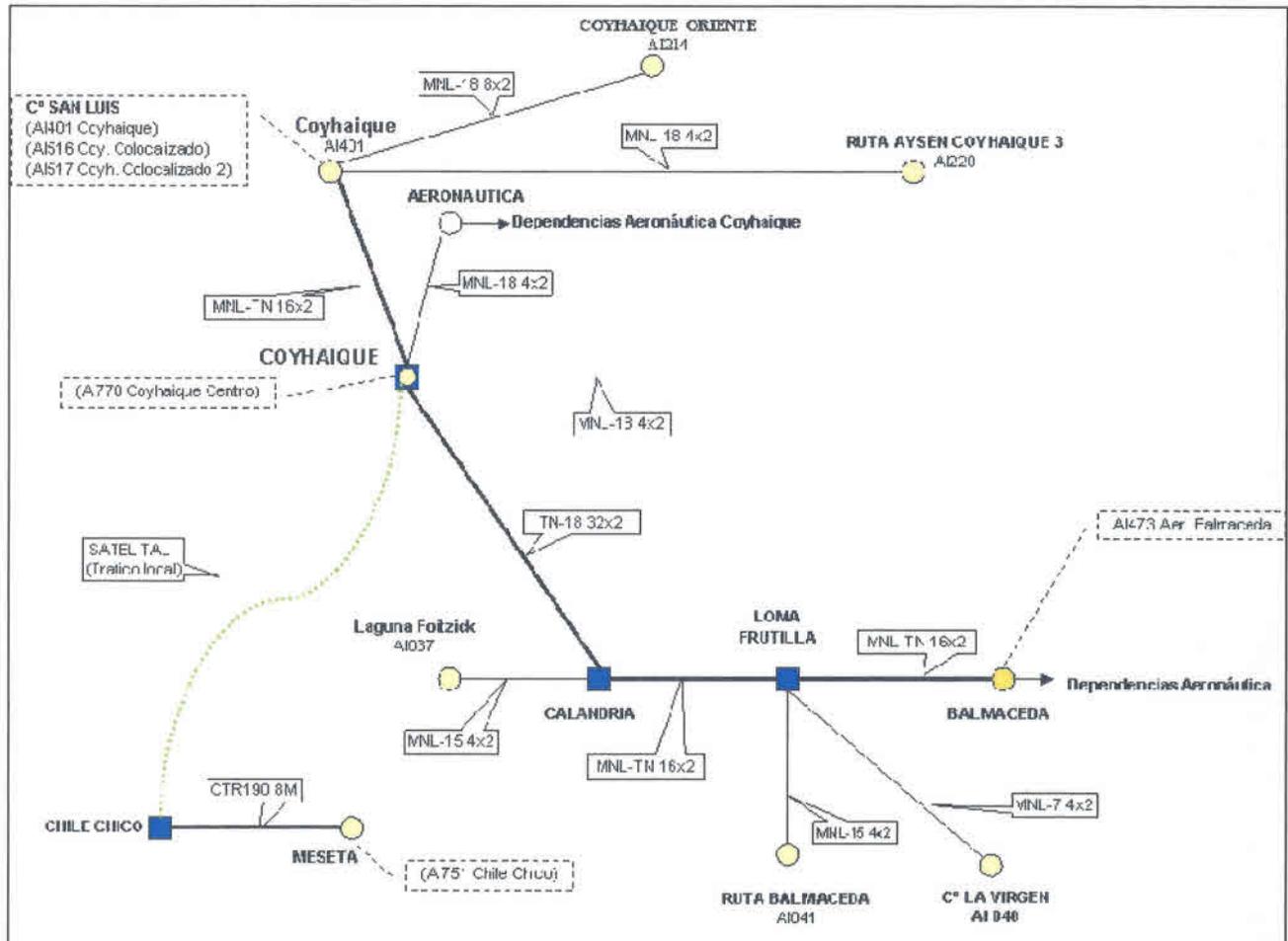
Redes de Microondas – Red Austral



Fuente: ENTEL



## Redes de Microondas – Coyhaique – Chile Chico / Balmaceda



Fuente: ENTEL

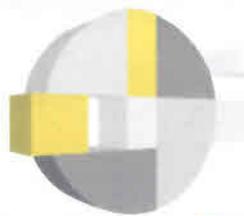
## Telefonía Celular

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

### BTS Instaladas – Región de Aysén

COMUNA	Nombre	Dirección	Ubicación
AISÉN	AYSÉN	CAMINO AISÉN - PUERTO CHACABUCO KM 10	45°25'50"S 72°45'20"O
AISÉN	AYSÉN	LAUTARO N° 40, PUERTO AYSÉN	45°24'16"S 72°41'28"O
AISÉN	AYSÉN CERRO	EUGENIO IBAR S/N	45°22'25"S 72°41'8"O
AISÉN	AYSÉN CIUDAD	FLORENTINO CERECEDA N° 435	45°24'17,6"S 72°41'21,8"O
AISÉN	AYSÉN CIUDAD	FLORENTINO CERECEDA N°435	45°24'17,6"S 72°41'21,8"O
AISÉN	AYSÉN CIUDAD	FLORENTINO CERECEDA N°435	45°24'17,6"S 72°41'21,8"O
AISÉN	AYSÉN CIUDAD	FLORENTINO CERECEDA N°435	45°24'17,6"S 72°41'21,8"O
AISÉN	AYSÉN CIUDAD	FLORENTINO CERECEDA N°435	45°24'17,6"S 72°41'21,8"O
AISÉN	AYSG1	KM. 10, CAMINO AISÉN - PUERTO CHACABUCO, AISÉN	45°26'50"S 72°45'20"O
AISÉN	EUGENIO IBAR S/N	EUGENIO IBAR S/N	45°22'25"S 72°41'8"O
AISÉN	PUERTO AYSÉN	PREDIO SANTA TERESA	45°22'25"S 72°41'8"O
AISÉN	PUERTO AYSÉN	CARRERA N°1135, PUESTO AYSÉN	45°24'2"S 72°41'17"O
AISÉN	PUERTO AYSÉN	EUGENIO IBAR S/N, PUERTO AYSÉN	45°22'25"S 72°41'8"O
AISÉN	PUERTO AYSÉN	KM10 CAMINO AISEN-CHACABUCO	45°25'50"S 72°45'20"O
AISÉN	PUERTO AYSÉN	CARRERA N° 1135	45°24'14"S 72°41'28"O
AISÉN	PUERTO AYSÉN NORTE	MAYER N°1760	45°23'46"S 72°41'12"O
AISÉN	PUERTO CHACABUCO	SECTOR ESTERO BARROSO, LOTE 4,	45°27'28"S 72°48'55"O
AISÉN	PUERTO CHACABUCO	RUTA 240 (AISÉN - PTO. CHACABUCO) KM 15	45°27'38,4"S 72°49'5,3"O
AISÉN	PUERTO CHACABUCO	RUTA 240 (AYSÉN - PTO. CHACABUCO), KM 15	45°27'38,4"S 72°49'5,3"O
AISÉN	PUERTO CHACABUCO	RUTA 240 (AYSÉN - PTO. CHACABUCO), KM 15	45°27'38,4"S 72°49'5,3"O
AISÉN	PUERTO CHACABUCO	B.O'HIGGINS N°261	45°27'29"S 72°48'54"O
AISÉN	PUERTO CHACABUCO	BERNARDO O' HIGGINS N° 261	45°27'44"S 72°49'4"O
AISÉN	REP. PUERTO CHACABUCO	O'HIGGINS S/N PUERTO CHACABUCO	45°27'30"S 72°48'53"O
CHILE CHICO	CHILE CHICO	C° MESETA CUADRADA, RUTA	46°30'57,4"S 71°45'13,5"O

		CHILE CHICO - COCHRANE KM 1	
CHILE CHICO	CHILE CHICO	RUTA CHILE CHICO - COCHRANE, KM. 1	C° MESETA CUADRADA°46'30"S 57,4°71'45"O
CHILE CHICO	CHILE CHICO	RUTA CHILE CHICO - COCHRANE, KM 1	C° MESETA CUADRADA°46'30"S 57,4°71'45"O
COYHAIQUE	A. BALMACEDA	I. DE BALMACEDA	45°54'26"S 71°41'34"O
COYHAIQUE	AEROPUERTO BALMACEDA	IGLESIA DE BALMACEDA S/N	45°54'26"S 71°41'34"O
COYHAIQUE	AEROPUERTO BALMACEDA	MACKENA 731	45°54'24"S 71°41'57"O
COYHAIQUE	BALMACEDA	IGLESIA DE BALMACEDA	45°54'28"S 71°41'37"O
COYHAIQUE	BALMACEDA	GENERAL MACKENNA N° 670	45°54'26"S 71°41'37"O
COYHAIQUE	CERRO VIRGEN	C° VIRGEN, RUTA COYHAIQUE - BALMACEDA KM 22	45°45'41,9"S 71°59'49,8"O
COYHAIQUE	CERRO VIRGEN	RUTA COYHAIQUE - BALMACEDA, KM 22	C° VIRGEN°45'45"S 41,9°71'59"O
COYHAIQUE	CERRO VIRGEN	RUTA COYHAIQUE - BALMACEDA, KM 22	C° VIRGEN°45'45"S 41,9°71'59"O
COYHAIQUE	CERRO VIRGEN	KM. 22 RUTA BALMACEDA - COYHAIQUE, FUNDO EL MIRADOR	45°45'35"S 71°59'40"O
COYHAIQUE	C° COYHAIQUE	CERRO SAN LUIS (SECTOR RÍO SIMPSON)	45°34'23"S 72°5'15"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	FUNDO SAN LUIS, RÍO CLARO, COYHAIQUE	45°34'11"S 72°5'3"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	FUNDO SAN LUIS, RÍO CLARO	45°34'11"S 72°5'3"O
COYHAIQUE	COY2	CERRO SAN LUIS S/N SECTOR RÍO CLARO, COYHAIQUE	45°34'13"S 72°5'6"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	CALLÉ SIMON BOLIVAR	45°34'20"S 72°5'8"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	ALMIRANTE SIMPSON N° 1149 AL 1169	45°34'37"S 72°3'30"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	ALMIRANTE SIMPSON 1149	45°34'37"S 72°3'30"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	ALMIRANTE SIMPSON N° 1149 AL 1169	45°34'37"S 72°3'30"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	ALMIRANTE SIMPSON N° 1149 AL 1169	45°34'37"S 72°3'30"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	COYHAIQUE	45°34'13"S 72°5'5"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	CALLÉ SIMON BOLIVAR	45°34'20"S 72°5'8"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE	COYHAIQUE	45°34'17"S 72°3'20"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE ¿ SAN LUIS	C° SAN LUIS S/N, SECTOR RÍO CLARO	45°34'13,1"S 72°5'6,3"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE 2	SIMÓN BOLÍVAR N°191	45°34'7,7"S 72°45'43"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE CENTRO	SIMON BOLIVAR N° 191	45°34'7,6"S 72°3'47,9"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE CENTRO	SIMÓN BOLIVAR N° 240	45°34'11"S 72°3'47"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE PLAZA	SIMÓN BOLIVAR N° 191	45°34'19"S 72°3'57"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE SUR	ALFONSO SERRANO N°695, COYHAIQUE	45°34'51"S 72°3'27"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE SUR	ALFONSO SERRANO N° 695	45°34'51"S 72°3'27"O
COYHAIQUE	COYHAIQUE SUR	LAS QUINTAS N°779	45°34'39"S 72°3'30"O



CONSULTEC  
INGENIERÍA ECONÓMICA

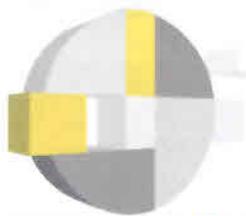
COYHAIQUE	COYHAYQUE	SECTOR RÍO CLARO	45°34'20"S 72°5'8"O
COYHAIQUE	CYQ_01	SIMPSON N°1149	00"S 00"O
COYHAIQUE	FUNDO SANTA ISABEL	FUNDO SANTA ISABEL, RUTA COIHAIQUE - BALMACEDA KM 45	45°52'16,7"S 71°47'32,2"O
COYHAIQUE	FUNDO SANTA ISABEL	RUTA COYHAIQUE - BALMACEDA, KM. 45	FUNDO SANTA ISABEL°45'52"S 16,7°71'47"O
COYHAIQUE	FUNDO SANTA ISABEL	RUTA COYHAIQUE - BALMACEDA, KM 45	FUNDO SANTA ISABEL°45'52"S 16,7°71'47"O
COYHAIQUE	G_COYHAIQUE	ALMIRANTE SIMPSON N° 1149 AL 1169	45°34'37"S 72°3'30"O
COYHAIQUE	LAGUNA FOITZICK	KM.5 RUTA BALMACEDA - COYHAIQUE, FUNDO EL PINO	45°37'48"S 72°5'36"O
COYHAIQUE	LAGUNA FOITZICK	FUNDO EL PINO, SECTOR LAGUNA FOITZICK, KM. 7	
COYHAIQUE	PODER JUDICIAL COYHAIQUE ALT 2	CAMINO A BALMACEDA	45°37'48"S 72°5'35"O
COYHAIQUE	PUERTO CHACABUCO	BAQUEDANO N° 2008	45°34'27"S 72°2'27"O
COYHAIQUE	RUTA BALMACEDA - COIHAIQUE 2 (ALT. B)	O'HIGGINS S/N°	45°27'30"S 72°48'53"O
COYHAIQUE	RUTA BALMACEDA ALT. 1	RUTA BALMACEDA - COIHAIQUE S/N, KM. 45, PREDIO SANTA ISABEL	45°52'16"S 71°47'32"O
COYHAIQUE	RUTA BALMACEDA ALT. 2	KM. 42 RUTA BALMACEDA - COYHAIQUE, FUNDO LA TRISTEZA	45°37'48"S 72°5'36"O
GUAITECAS	MELINKA (ALT. A)	KM. 45 RUTA BALMACEDA - COYHAIQUE, FUNDO SANTA ISABEL	45°52'5"S 71°47'22"O
GUAITECAS	MELINKA (ALT. B)	AV. AEROPUERTO S/N, CERRO MIRADOR, GUAITECAS	43°53'42"S 73°44'32"O
PUERTO CISNES	PUERTO CISNE	CERRO EN CAMINO AL REPOLLAL BAJO S/N, GUAITECAS	43°53'23"S 73°45'21"O
PUERTO CISNES	PUERTO CISNES	SITIO1, MANZANA28, POB. P. CISNE	44°43'54,7"S 72°40'45,7"O
PUERTO CISNES	PUERTO CISNES	SITIO N° 1, MANZANA N° 28. POB. PUERTO CISNES	44°43'54,7"S 72°40'45,7"O
PUERTO CISNES	PUERTO CISNES	SITIO N° 1, MANZANA N° 28. POB. PUERTO CISNES	44°43'55"S 72°40'46"O
PUERTO CISNES	PUERTO CISNES	GABRIELA MISTRAL S/N	44°43'10"S 72°40'51"O
RÍO IBÁÑEZ	PUERTO ING. IBÁÑEZ	CAMINO INTERNACIONAL 1,5 KM, SECTOR MUELLE. FUNDO LA PIRÁMIDE	46°17'55"S 71°54'53,6"O
RÍO IBÁÑEZ	PUERTO ING. IBÁÑEZ	CAMINO INTERNACIONAL 1,5 KM, SECTOR MUELLE. FUNDO LA PIRÁMIDE	46°17'55"S 71°54'53,6"O
RÍO IBÁÑEZ	PUERTO ING. IBÁÑEZ	FUNDO LA PIRÁMIDE, CAMINO INTERNACIONAL KM 1,5, SECTOR MUELLE	46°17'55"S 71°54'53,6"O

Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2006.



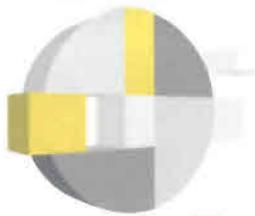
## ANEXO A-3: VISITA A TERRENO

Encuesta					
1. Fecha					
2. Comuna					
3. Localidad					
4. Georeferencia					
5. Nombre entrevistado					
6. Contacto					
7. Profesión					
8. Cargo					
9. Nombre empresa					
10. Producto o servicio que ofrece la empresa					
Esquema productivo					
11. Mercado que atiende					
12. N° proveedores que abastecen la empresa					
13. N° clientes que abastecen la empresa					
Duración Ciclo productivo					
14. Servicios con los que cuenta la empresa:					
Electricidad					
Teléfono fijo					
Teléfono móvil					
Otros					
15. Cuantos computadores dispone la empresa					
PC					
Notebook					
¿Las oficinas centrales están ubicadas en un lugar de adecuada conectividad?					
		(Telefonía:	Celular	Internet:	)
16. ¿Tiene conexión a Internet?					
17. ¿Tiene banda ancha?					
Velocidad de transmisión o ancho de banda?					
Observaciones					
18. ¿Está satisfecho con los niveles de servicio de conexión a Internet que recibe por el precio que paga?					
Observaciones					
19. ¿Cómo identifica el uso o necesidades de tecnologías de información y comunicaciones (Internet banda ancha) en su empresa?					
Urgente					
Indispensable					
Necesaria					



No necesaria	
20. ¿Cuáles son los servicios de Internet que usa o requiere?	
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	
21. ¿Cómo describiría los recursos que la empresa dispone para incorporación de Internet banda ancha a sus actividades?	
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	
22. Señale los recursos informáticos que se encuentran asociados a su sistema de conectividad o uso de tecnologías de información	
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?	
24. ¿Piensa que el acceso a Internet banda ancha afecta los costos de su empresa?	
Gravemente	
Moderadamente	
Afectan pero estamos preparados	
No afectan	
Disminuyen los costos	

25. ¿Cuáles piensa que son las principales necesidades que resolverían con acceso a Internet Banda Ancha?	
Manejo de información	
Contacto con clientes	
Trazabilidad	
Todas las anteriores	
Otros:	
26. ¿Piensa que la implementación de Internet Banda Ancha se expresará en aumentos de rentabilidad en su negocio?	
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)	
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?	
Grande	
Medio	
Neutro	
Bajo	
No existe interés	
¿Su empresa trabaja con software de gestión?	
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?	
29. ¿Necesita teléfono fijo?	
30. ¿Sabe usar computador?	
31. ¿Sabe usar Internet?	
32. ¿Usa cibercafé para hacer trámites?	
33. ¿Actualmente cual es el sistema de conectividad que más usa?	
34. ¿Puede comprar un computador?	
35. ¿Necesita capacitación para usar Internet?	
Tamaño explotación	
Para un sistema de intranet que información le interesa que provea	
36. ¿Cuáles son los servicios de Internet que más requiere?	
Video	
Voz	
e-mail	



CONSULTTEC  
INGENIERÍA ECONÓMICA

Sistemas informáticos	
Trazabilidad	
Chat	
Navegar en la web	
transacciones	
imagen	
37. ¿Qué sistema usa más?	
Teléfono fijo	
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%
COYHAIQUE	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**

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**

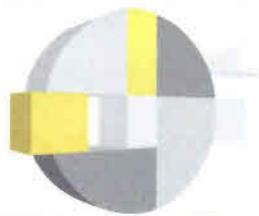
Comuna	2009	2014	2019
CISNES	0	0	0
COIHAIQUE	2	2	2
LAGO VERDE	0	0	0
TOTAL	2	2	2

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.



CONSULTTEC  
INGENIERÍA ECONÓMICA

## ANEXO A-5: PRECIOS REFERENCIALES DE TECNOLOGÍAS

## ANEXO REGIÓN DE AYSÉN

ELEMENTO	CARACT.	RE LA JUNTA	RE PUYUHUAPI	RE COYHAIQUE	RPT COYHAIQUE	RE PTO. CISNES	LAGO VERDE	RAUL MARIN BALMACEDA	N°	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
Torre autoportada	30 metros									15.000	-
Torre autoportada	48 metros	1	1	1	1	1	1	1	7	30.000	210.000
Sky Pilot	Gateway	1	1	1	1	1	1	1	7	4.621	32.347
	Extender								-	2.695	-
Enlaces radio	Redline 2"			1					1	5.300	5.300
Energía	Inversor 48 2500W	1	1	1	1	1	1	1	7	2.000	14.000
	Empalme Electrico	1	1	1	1	1	1	1	7	2.000	14.000
Rack	Rack 1,8 metros	1	1	1	1	1	1	1	7	3.000	21.000
Survey	Estudio factibilidad								1	10.000	10.000
Instalación	Gastos Arriendo Sitio	1	1	1	1	1	1	1	7	5.000	35.000
	Instalacion	1	1	1	1	1	1	1	7	1.000	7.000
Conectividad	Switch Cisco 2970	1	1	1	1	1	1	1	7	1.650	11.550
CPE	SKYCONNECTOR									250	135.750
	US\$ TOTAL	49.271	49.271	49.271	54.571	49.271	49.271	49.271	<b>Sub Total</b>		495.947

Fuente: Consultec Ltda.

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

"Estudios de Prefactibilidad para Implementar Internet a través de Sistemas de Conectividad Inalámbrica en Sectores Rurales de Chile. Región de Aysén."

**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

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

<b>Empresa I-Systems, 2008</b>	
<b>Gateway</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Costo (US\$)</b>
MonoBand	4799
DualBand	5499
TriBand	6199
<b>Extender</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Extender	2799
Extender DualBand	3499
Extender TriBand	4199
Conversor Extender - Gateway	1999
<b>Punto de Acceso WIFI</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Acceso Dualband (2.4/5.8 GHz)	1799
<b>Aplicaciones</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Costo (US\$)</b>
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**

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



## ANEXO A-6: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ANTEPROYECTOS

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

	2008	2009	2014	2019
Ingresos		43.236	60.791	71.787
Gasto (-)		-77.916	-83.881	-96.837
Margen Bruto		4.801	60.788	71.784
Depreciación (-)		-38.436	-3	-3
Margen Neto		-33.635	60.784	71.780
Impuestos a la renta (-)		5.718	-10.333	-12.203
Margen Después de Impuestos		-27.917	50.451	59.578
Inversiones (-)		-384.359	-34	-34
Capital de Trabajo (-)				
Valor Residual				
Flujo de caja		-412.276	50.417	59.544
VPN	-123.576			
TIR	4%			

[M\$]

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

	2008	2009	2014	2019
Ingresos		293.077	936.094	1.239.482
Gasto (-)		169.124	342.005	-658.543
Margen Bruto		226.734	936.094	1.239.479
Depreciación (-)		-66.342	0	-3
Margen Neto		160.392	936.094	1.239.475
Impuestos a la renta (-)		-27.267	159.136	-210.711
Margen Después de Impuestos		133.125	776.958	1.028.765
Inversiones (-)		663.422	0	-34
Capital de Trabajo (-)				
Valor Residual				
Flujo de caja		530.297	776.958	1.028.731
VPN	2.982.276	[M\$]		
TIR	87%			

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

	2008	2009	2014	2019
Ingresos		10.257	12.512	13.173
Gasto (-)		-39.063	-58.924	113.096
Margen Bruto		-4.941	12.512	13.173
Depreciación (-)		-15.198	0	0
Margen Neto		-20.139	12.512	13.173
Impuestos a la renta (-)		3.424	-2.127	-2.239
Margen Después de Impuestos		-16.716	10.385	10.934
Inversiones (-)		-151.984	0	0
Capital de Trabajo (-)				
Valor Residual				
Flujo de caja		-168.700	10.385	10.934
VPN	-100.026	[M\$]		
TIR	-8%			

### CUADRO DE INVERSIÓN EN EQUIPOS E INSTALACIONES AÑO BASE

COMUNA	Torres	Equipos Administración	Obras Civiles	Arriendo Sitios	Gateway	Extender	Otros Gateway
CISNES	12.954	10.280	5.000	17.000	13.051	-	26.140
COIHAIQUE	28.498	-	9.000	30.600	19.576	5.710	39.210
LAGO VERDE	5.182	-	2.000	6.800	6.525	-	13.070
<b>TOTAL</b>	<b>46.634</b>	<b>10.280</b>	<b>16.000</b>	<b>54.400</b>	<b>39.152</b>	<b>5.710</b>	<b>78.420</b>

Continuación derecha Tabla anterior

Otros Extender	Red Line	Inversor 48 V	Instalación Red Line	Empalme Eléctrico	ADSL DSLAM	Arriendo Espacio Torres	Total M\$
-	3.604	9.520	680	6.800	282.880	-	84.424
19.605	3.604	12.240	680	12.240	123.760	3.400	132.594
-	-	2.720	-	2.720	106.080	-	33.577
<b>19.605</b>	<b>7.208</b>	<b>24.480</b>	<b>1.360</b>	<b>21.760</b>	<b>512.720</b>	<b>3.400</b>	<b>250.595</b>



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

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

Por Luis Ramírez • April 2, 2006

Bytes que fluyen como agua: Un comentario sobre el Proyecto Batuco (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 villages 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.

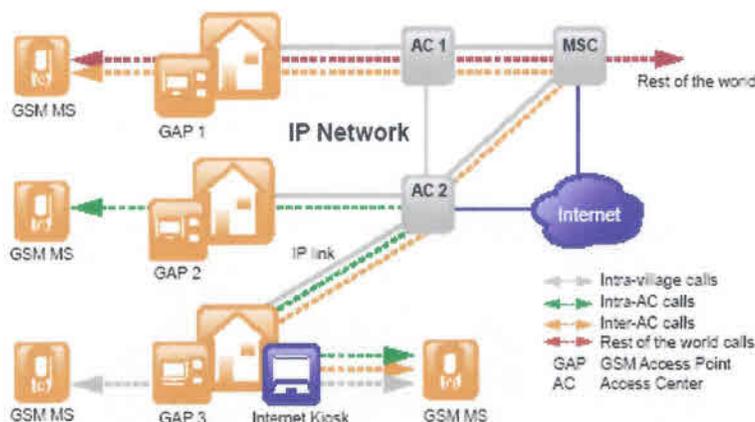
Traffic leaving the village toward the Access Center takes up only little bandwidth and uses an efficient native IP link. The IP connection can be made using various transmission media, such as point-to-multipoint radios, point-to-point radios, fiber or satellite. Spare capacity of the IP backhaul link 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.

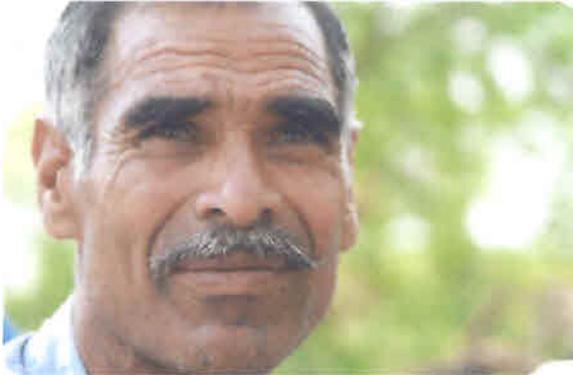
Calls between neighboring villages are connected via the Access Center, not consuming transmission capacity toward the core network. Access Points are typically within a 20-30km range from the regional Access Center. However, in the case of satellite connections the distance is virtually unlimited.

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

- 850/900/1900/1920 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

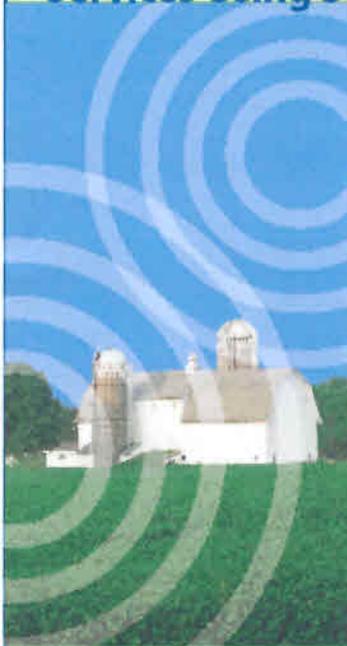
#### Access Center (AC)

- 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 2000 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.

© 2017 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-00107

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 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**



Leading the Mesh Revolution

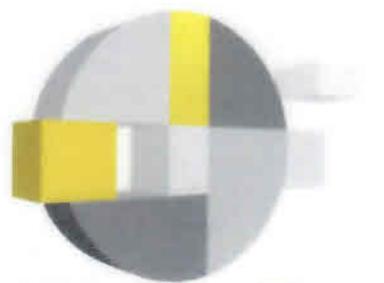
SkyPilot Networks, Inc.  
2055 Laurelwood Road  
Santa Clara, California 95054  
Telephone: +1-408-764-8000  
sales@skypilot.com  
www.skypilot.com



## ANEXO A-8: ROLES DE SITIOS

### ANEXO ROLES DE SITIOS

Localidad	LONGITUD	LATITUD	ESTE	SUR	HUSO	Rol Propiedad	Nombre Propietario
GW BALMACEDA	-71,71255	-45,91577	289645	4911733	19	BALMACEDA	-
GW EL BLANCO	-71,89037	-45,88759	275742	4914379	19	BIEN DE USO PUBLICO	-
GW LAGO ATRAVESADO	-72,23583	-45,73048	715071	4932181	18	BIEN DE USO PUBLICO	-
GW RE COYHAIQUE	-72,06481	-45,56966	729032	4949573	18	COYHAIQUE	-
GW VILLA ORTEGA	-71,99187	-45,39710	265831	4968580	19	BIEN DE USO PUBLICO	-
GW ÑIREGUAO	-71,71741	-45,27161	286842	4983284	19	BIEN DE USO PUBLICO	-
GW RE PTO CISNES	-72,70509	-44,75512	681643	5041690	18	PTO CISNES	-
GW PUYUHUAPI	-72,56203	-44,32341	694399	5089315	18	PUYUHUAPI	-
GW LAGO VERDE	-71,87199	-44,30320	270914	5090439	19	LAGO VERDE	-
GW RE LA JUNTA	-72,41372	-43,97503	707442	5127649	18	BIEN DE USO PUBLICO	-
GW RPT RAUL MARIN	-72,96786	-43,77562	663540	5151041	18	BIEN DE USO PUBLICO	-



CONSULTTEC  
INGENIERÍA ECONÓMICA