
PROVINCIA: RÍO NEGRO

ORGANISMO: CFI

**ESTUDIO: CONSULTORÍA PARA RED DE
CONECTIVIDAD ZONA SUR Y ESTE**

INFORME: FINAL

FECHA: 10 DE JUNIO DE 2022

INTRODUCCIÓN

Este informe final es el resultado del trabajo realizado desde el 10 de Marzo a la fecha y tiene por objeto describir y detallar los ejes temáticos que fueron presentados en la propuesta original y acordados con el Gobierno de la provincia de Río Negro.

Estos ejes temáticos son: 1) Relevamiento, 2) Análisis de tecnologías y prefactibilidad técnica, 3) Diseño y arquitectura de la red, 4) Detalle y computo de materiales, elementos y equipamiento, con estimaciones presupuestarias y por último 5) Se desarrolla un extracto o compendio del contenido esencial de la obra, resumiendo las características y las conclusiones principales.

INDICE GENERAL DEL INFORME

Ítem	Descripción	Pág.
1	Relevamiento	4
1.1	Área de estudio – Mapa de la zona relevada	4
1.2	Marco actual y breve descripción del estado de situación	5
1.3	Situación actual de Fibra Óptica instalada en la región	6
1.4	Situación actual de servicios de telecomunicaciones	7
1.5	Aclaraciones y Comentarios sobre el relevamiento	8
2	Análisis de tecnologías y prefactibilidad técnica	10
2.1	Análisis de tecnologías	10
2.1.1	Tecnologías inalámbricas	10
2.1.2	Tecnologías cableadas	15
2.2	Prefactibilidad técnica	20
3	Diseño y arquitectura de la red	22
3.1	Resumen de la red diseñada	24
3.1	Descripción de las trazas propuesta en cada zona	24
4	Computo de materiales y estimaciones presupuestarias	32
4.1	Computo de materiales y estimaciones presupuestarias para Sistemas Inalámbricos	43
4.2	Computo de materiales y estimaciones presupuestarias para Sistema de Fibra Óptica subterránea	44
4.3	Computo de materiales y estimaciones presupuestarias para Sistema de Fibra Óptica aérea	45
4.4	Consideraciones generales y particulares sobre las estimaciones	46
5	Compendio y conclusiones principales	51

1. RELEVAMIENTO

1.1. Área de estudio

El área de estudio del presente informe fue seleccionada por la Provincia de Río Negro, tomando como base de ubicación geográfica, dos grandes sub-áreas, en donde se llevará a cabo el proyecto de Hidrógeno Verde. Dichas subáreas se encuentran ubicadas dentro de 4 departamentos provinciales, siendo estos los siguientes: Dto. San Antonio, Dto. Valcheta, Dto. 9 de Julio y Dto. 25 de Mayo.

Esta área de estudio fue dividida en dos grandes sub-áreas denominadas Zona A y Zona B. En la primera (zona de la Meseta Somuncura), se instalarán los molinos de viento (alrededor de 400) del gran parque eólico que producirá la energía necesaria para la producción de hidrógeno y la segunda (Zona costera), es donde se construirá el polo industrial donde se realizará todo el proceso de producción y almacenaje del Hidrógeno que luego será transportado desde el puerto de Punta Colorada (a rediseñar o construir uno nuevo).

Las distintas localidades seleccionadas para relevar y diseñar la red de conectividad se encuentran a la vera de la denominada Meseta Somuncura (Zona A) y en la zona costera (Zona B). Estas sub-áreas están delimitadas por las siguientes localidades:

Zona A): El Cain, Prahuaniyeu, Comico, Chipauquil, Sierra Paileman, Arroyo los Berros, Arroyo Ventana, Cona Niyeu. Dentro de esta área, está programado la instalación de los parques eólicos.

Zona B): Zona costera, que va desde la localidad de Las Grutas hasta Sierra Grande, Playas Doradas y Punta Colorada, transitando por la RN3, donde particularmente se creará la zona de producción y almacenamiento de Hidrógeno Verde, en localidad a definir, al igual que la construcción o remodelación de puerto existente en Punta Colorada.

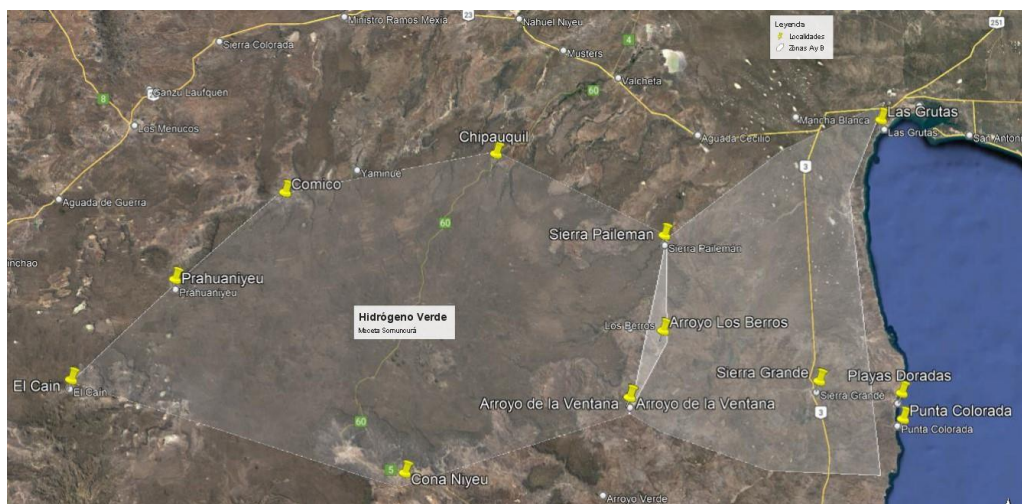


Fig. 1 – Mapa de Zonas y localidades relevadas

1.2. Marco actual y breve descripción del estado de situación

Una parte de los objetivos planteados era relevar no solo la traza para el diseño de la red de telecomunicaciones, sino también la cantidad de viviendas, familias y habitantes en cada localidad, como así también ver las necesidades de

cada población y la disponibilidad de servicios en la actualidad, para poder calcular el ancho de banda necesario.

Dentro de este marco, se detalla seguidamente en un cuadro, la cantidad de viviendas y habitantes en cada localidad más los servicios de conectividad disponibles.

INFORMACIÓN SOBRE LOCALIDADES RELEVADAS						
LOCALIDAD	VIVIENDAS	HABITANTES	TELEFONÍA FIJA	TELEFONÍA CELULAR	INTERNET BANDA ANCHA	INTERNET SATELITAL
ZONA A						
EL CAÍN	65	245		NO	NO	SI
PRAHUANIYEU	59	167		NO	NO	SI
COMICO	70	140		NO	NO	SI
CHIPAUQUIL	15	35		NO	NO	SI
SIERRA PAILEMAN	51	96		NO	NO	SI
ARROYO LOS BERROS	55	180		NO	NO	SI
ARROYO LA VENTANA	25	35		NO	NO	SI
CONA NIYEU	120	150		NO	NO	SI
SUB-TOTAL ZONA A:	460	1048				
ZONA B						
SIERRA GRANDE	2350	8500	SI	SI	SI	SI
PLAYAS DORADAS	120	500	SI	SI	SI	SI
PUNTA COLORADA	0	0	SI	SI	SI	SI
SUB-TOTAL ZONA B:	2470	9000				
TOTAL, GENERAL ZONA A + B:	2930	10048				

1.3. Situación actual de Fibra Óptica instalada en la región

Del relevamiento realizado, surge que en el único lugar que hay fibra óptica troncal, es el que va por la RN3 desde Las Grutas hasta Sierra Grande. Estas

corresponden a Telefónica de Argentina y Claro, como empresas prestadoras y otra correspondiente a TGS (Transportadora de Gas del Sur).

Para el caso de fibra al hogar, vimos que existen instalaciones en Sierra Grande y Playas Doradas.

En el resto de las localidades no existe fibra óptica de ninguna naturaleza.

1.4. Situación actual de servicios de telecomunicaciones

Telefonía fija y celular/móvil: En la Zona A, al centro/sur de la provincia, donde se encuentra la Meseta Somuncura y donde se instalarán los parques eólicos para el proyecto de Hidrógeno Verde, no existe señal de telefonía móvil de ninguna compañía y solo en algunas localidades hay telefonía fija. En algunos tramos donde hay algo de señal (Movistar), la misma es muy débil, inestable y/o insuficiente. En la Zona B, la situación es un poco mejor, donde si existe señal de telefonía móvil dada por dos compañías: Movistar y Claro, esta última con señal muy pobre.

Paquete de Datos e Internet: En la Zona A, no hay señal con datos de telefonía móvil. En la mayoría de las localidades hay Internet Satelital (Servicio brindado por ARSAT), pero con muy poco ancho de banda y el mismo no está distribuido eficientemente en las viviendas. En ninguna localidad hay Internet banda ancha.

En la Zona B, si hay servicio de Internet Banda Ancha y estos servicios los brindan distintos ISP (Globales y Locales), aunque el ancho de banda disponible en época turística (Playas Doradas), es insuficiente.

1.5. Aclaraciones y comentarios sobre el relevamiento

En cada localidad, estuvimos reunidos con los respectivos responsables de las Comisiones de Fomento, con quienes pudimos mantener una charla extensa y tratamos temas de la comunidad y sus necesidades de conectividad.

Tomamos nota y relevamos cada comunidad, analizando la cantidad de viviendas y habitantes como así también la distribución geográfica de las mismas.

Claramente el tema principal en estas comunidades es la falta de conectividad de todo tipo: Televisión, Telefonía fija y celular, Internet, etc.). En algunos casos donde hay algún servicio, el mismo es deficiente, insuficiente, inestable y poco confiable. En algunos casos, los servicios son totalmente nulos e inexistentes.

Por otro lado, en cada localidad, se relevaron y analizaron los distintos sitios/espacios disponibles para la instalación de las oficinas o lugares para el alojamiento de los equipos y los mástiles/torres, donde se implantarán los sistemas de radio enlaces, considerando la disponibilidad de acceso y energía eléctrica como punto fundamental.

El recorrido entre cada localidad fue hecho por caminos de ripio compactado en buenas condiciones, donde se nota que Vialidad de la Provincia de Río Negro, realiza mantenimientos periódicos.

En este recorrido pudimos observar que el tipo de suelo es apto para implantación de torres o mástiles (previo estudio de suelos y cálculos de estructura) para la instalación de los sistemas inalámbricos. Del mismo modo, observamos que, para el caso de instalar fibra óptica enterrada, la dificultad es media y el soterrado debiera hacerse con maquinaria pesada (excavadora o retroexcavadora), donde en algunos tramos hay que hacer pequeños desvíos, por aguadas o causes de ríos. En su mayoría tanto la topografía, como el tipo de suelo, vegetación y espacio disponible en cercanías a los caminos, es adecuado y factible llevar a cabo una obra de estas características al igual que la colocación de postes para el tendido de fibra óptica aérea.

2. ANALISIS DE TECNOLOGIAS Y PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

2.1 Análisis de tecnologías

Desde el punto de vista de las tecnologías disponibles, tal lo informado en el primer informe presentado el pasado 25 de marzo del corriente año, las mismas se resumen en 2 grandes grupos: Sistemas inalámbricos y Sistemas Cableados.

2.1.1 Sistemas inalámbricos

Respecto de esta alternativa tecnológica, la comunicación inalámbrica o sin cables, es aquella en la que la comunicación no se encuentra unida por un medio de propagación físico, sino que se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas a través del espacio. En este sentido, los dispositivos físicos solo están presentes en los emisores y receptores de la señal.

Estos sistemas pueden ser (en forma simplificada) de dos tipos: a) Satelitales y b) Radio Enlaces.

- a) **Satelitales:** son sistemas que permiten llevar conectividad a zonas aisladas o muy alejadas, con un ancho de banda un tanto limitado y costoso. En este tipo de comunicaciones, las señales directas son enviadas y recibidas en el espacio por Satélites Artificiales que se

encuentran orbitando alrededor de la tierra. Si bien existen distintos tipos de satélites, de órbita baja, de órbita media, de órbita muy elíptica y de órbita alta o geoestacionarios (entre otros), en este punto no se va a describir cada uno, sino solo se hará referencia a los geoestacionarios, que se ubican a unos 36.000 km de distancia de la tierra sobre el Ecuador y que giran a una velocidad de traslación igual a la velocidad de rotación de la tierra, lo que hace que se encuentren suspendidos sobre un mismo punto del globo terrestre. Estos sistemas, son los que se usan normalmente para las transmisiones televisivas, telefónicas, transmisión de datos y servicios meteorológicos. Estos sistemas normalmente son instalados en sitios donde la posibilidad de llevar conectividad con otras alternativas no es viable o no justifica una gran inversión para la necesidad puntual de ancho de banda requerida en el sitio. Un ejemplo de esto es el caso de llevar conectividad a una escuela rural, donde no hay un poblado con gente que requiera conectividad y siendo el establecimiento educativo, el único punto a vincular.

Evidentemente esta tecnología no puede ser elegida para llevar conectividad a un poblado con varias viviendas y con un ancho de banda suficiente para proveer los servicios de conectividad requeridos. Por este motivo, no se va a seleccionar esta tecnología y solo se evaluará en algún caso particular donde se la requiera.

b) Radio enlaces: Dentro de la segunda alternativa tecnológica inalámbrica, están los sistemas de radio enlaces o comunicación mediante microondas radioeléctricas.

Aquí podemos ver que, dentro de esta tecnología, existen dos grandes grupos que son: b.1) Sistemas con banda No licenciadas y b.2) Sistemas con Banda Licenciada.

b.1) Sistemas No Licenciados: En el primer grupo, los equipos transmiten en frecuencias que no requieren licencia por parte del ENACOM para su uso. Estas frecuencias son 2.4 GHz. y 5.8 GHz. mayoritariamente. Estas frecuencias, no son recomendadas para zonas densamente pobladas, porque al ser equipos en frecuencia no licenciada, pueden ser compradas y usadas por cualquier entidad, institución, empresa o persona, sin tener que pedir autorización de ninguna naturaleza y esto hace que exista mucha probabilidad de interferencias entre estos enlaces, lo que no permite garantizar ni estabilidad ni calidad de servicio. Del mismo modo, hay que decir que esta línea de equipos es normalmente más económica y las calidades de sus materiales es muy variada, en algunos casos poco recomendados para instalaciones en climas inhóspitos como es el caso de la zona de estudio. Igual no se descarta que en algún caso se podría evaluar como alternativa

tecnológica que de acuerdo al requerimiento particular, pueda ser utilizado.

b.2) Sistemas Licenciados: En este segundo grupo están los radioenlaces de alta disponibilidad que normalmente son usados para redes troncales, donde la necesidad de transportar un ancho de banda importante requiere de mayor seguridad, calidad de servicio y disponibilidad del mismo, ya que estos enlaces troncales, tiene por objeto transportar un ancho de banda importante, con repetidores y varios sitios y varios usuarios con una calidad de servicio garantizada. Estos tipos de enlaces de microondas son los que normalmente utilizan los grandes prestadores y las bandas licenciadas son de 7, 15 y/o 23 GHz mayoritariamente. Estas bandas, deben ser informadas y presentadas ante el ENACOM y dicha entidad no solo debe autorizarlas, sino que solicita el cálculo de interferencias, por si existe otra instalación de similares características que interfieran entre sí. De hecho, que, de existir interferencia con otro prestador u otro equipo, se solicita que se hagan los cálculos interferentes, dentro de otra sub-banda que garantice la no interferencia. De esta manera, se puede garantizar calidad de servicio por no interferencia, pero para darle mayor confiabilidad a estos enlaces, se contemplan otras variables tales como tipo de antenas, polaridad, redundancia, etc., lo que permite

cumplir con la calidad de servicio de un prestador donde el objetivo es que el enlace esté disponible casi se diría en forma permanente. En la jerga, se conoce como "cinco nueves", 99,999% de disponibilidad.

Esta última alternativa tecnológica, es la más adecuada para este tipo de comunicaciones y claramente son bastante más costosas que las primeras, como se verá en los anexos respectivos que se adjuntan al presente informe.

Para la determinación de que banda es la más adecuada, se realizaron los cálculos de enlace, donde se determina mediante el relevamiento hecho en el sitio y un Software, cuál de ellas es la más adecuada, de acuerdo a la topografía del lugar, las alturas de los mástiles, las distancias, etc.

Un ejemplo de estos cálculos de enlace, fueron presentados en el primer informe (Desde página 13 a página 22), en planillas con sus respectivos detalles y valores de cada sitio y cada tramo de enlace y que se incluyen en el presente informe en los Anexos respectivos.

2.1.2 Sistemas cableados

Respecto de esta alternativa tecnológica, la comunicación cableada, el transporte de la información se lleva a cabo mediante un medio físico y equipamiento específico, pudiendo el medio físico ser Cobre o fibra óptica entre otros. El transporte de la información (voz, dato y/o video) se lleva a cabo por un medio de propagación física mediante impulsos eléctricos u ópticos y de acuerdo a los seleccionados en cada caso, se permite mayor o menor distancia, como así también mayor o menor ancho de banda.

El Cobre permite comunicaciones con buen ancho de banda, pero en distancias cortas y normalmente se usa para distancias de hasta 7 km para la telefonía fija (como el par telefónico), hasta 150 metros si fuese Par Trenzado de Cobre y hasta cientos o miles de kilómetros si fuese Fibra Óptica, en adelante FO. Para el caso de redes troncales, el medio físico usado es este último, sobre el cual haremos el análisis más detallado seguidamente.

Seleccionando la FO como alternativa tecnológica, debemos analizar los dos métodos constructivos para el tendido de la misma, que en forma simplificada son de dos tipos: a) Tendido aéreo y b) Tendido Subterráneo.

a) Tendido de cable de FO aéreo por postación

Este sistema constructivo consiste en el tendido de un cable de FO aéreo, del tipo dieléctrico y auto soportado, montada sobre postes

con vanos de hasta 200 mts. y no menores a 100 mts., con empalmes del tipo aéreo. Como ventaja tenemos, además del costo menor comparado con el de cable "Soterrado", la posibilidad de acortar los tiempos de construcción de los enlaces entre localidades.

Sobre este método constructivo cabe aclarar que existe la posibilidad de tender la FO sobre postación existente, perteneciente a la empresa proveedora de energía eléctrica, para lo cual habría que hacer un convenio para el uso de dicha postación. No obstante, esto, en el detalle y cómputo de materiales se ha previsto la colocación de postes nuevos.

Una consideración especial, es de tener en cuenta las condiciones climáticas (Nieve, hielo, vientos, etc.), exigen realizar la obra con los materiales adecuados para este tipo de condiciones climáticas. Hay muchos ejemplos a nivel mundial (países Nórdicos, Canadá, EEUU), donde se realizan estos tendidos aéreos de FO y los mismos se hacen bajo estrictas normas en cada uno de los elementos usados tales como postes, morcetería, tipo de FO, etc. En el primer informe, donde se desaconsejaba esta opción, faltó aclarar que eso es si el tendido se hace con los materiales convencionales de tendido aéreo que se utilizan en las ciudades, donde las condiciones climáticas son totalmente distintas a las de esta región.

A modo de ejemplo, se muestra seguidamente una imagen de este método constructivo (el resto de las imágenes se incluyen en los Anexos respectivos).

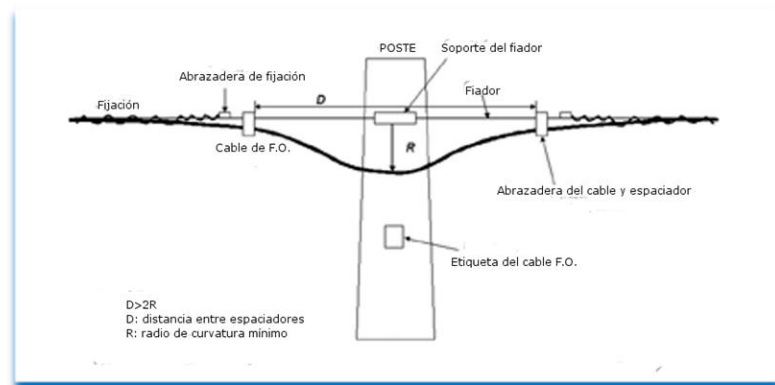


Fig. 2 – Lazo de expansión en poste

b) Tendido de cable de FO subterráneo o soterrado

Este método constructivo, si bien es sin dudas el más costoso para su ejecución debido a la obra civil y el uso de maquinarias, es el elegido generalmente por las distintas empresas Operadoras en comunicaciones para la construcción de enlaces troncales, ya que minimiza considerablemente los riesgos de cortes del servicio, por distintos tipos de incidentes posibles, como actos vandálicos y/o inclemencias climáticas u otros, reduciendo de esa forma y en gran escala, el respectivo costo de mantenimiento de estas trazas.

Los tramos relevados en esta etapa presentan una variación en las características del terreno a medida que se avanza sobre estos en el sentido Este/Oeste, es decir, desde la costa hacia la zona de la meseta, pero que, en todos los casos vistos sobre las trazas relevadas, requiere de métodos constructivos consistentes en la excavación por medios mecánicos, para el enterramiento de un tributo y la colocación de cámaras enterradas de paso que permitan el tendido y fusinado de la FO. Por las características propias del suelo, se hace necesario la utilización de maquinarias del tipo "Pesadas" para la excavación, por lo que se han considerado para la evaluación de costos, los distintos tipos de secciones y métodos constructivos en función de esto, los que han sido cuantificados y costeados de acuerdo a cada tipo y para cada uno de los tramos.

De este análisis surgen dos tipos de secciones o métodos constructivos principales, que son los que mayor incidencia tienen sobre la totalidad de la traza y que, en definitiva, son los que determinan el costo principal de las obras de canalización a realizar. Estas secciones, denominadas como Sección "A" y Sección "B", solo difieren en la protección Mecánica del tributo que se prevé en una de ellas, a través de un dado de hormigón y que se ha considerado para aquellos lugares en los que la traza cruza cauces de aguas o donde no se pueda alcanzar la tapada indicada por presencia de

manto rocoso y se haga necesario recurrir a este tipo de protecciones.

Hay otros tipos de métodos constructivos que pueden darse en alguno de los tramos, pero que no tienen incidencia sobre el costo total de la etapa analizada, por lo que solo se han reflejado aquellos que inciden de manera importante.

El tipo de FO a utilizar es distinta a la utilizada en forma aérea. Si bien las características generales son las mismas, tienen la particularidad que debe tener protecciones contra roedores y la protección exterior está mejorada o adaptada para que la humedad no sea un problema, aunque la misma no está exenta de que ocurra.

En ambos casos para los dos métodos constructivos, se utilizará una FO de 48 hilos como mínimo.

A modo de ejemplo, se muestra seguidamente una imagen de este método constructivo (el resto de las imágenes se incluyen en los Anexos respectivos).

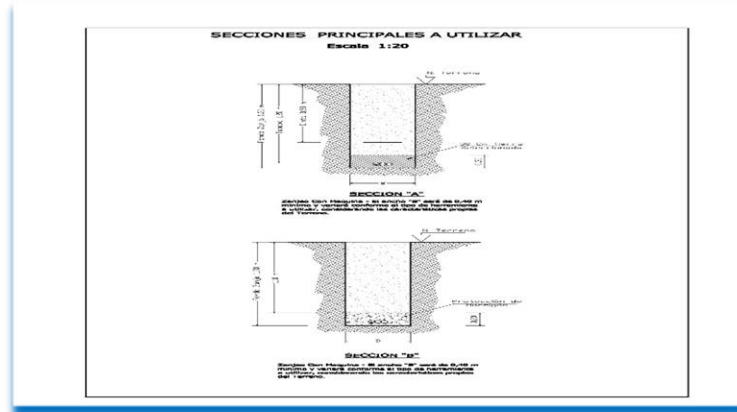


Fig. 2 – Secciones principales de Zanjeo

2.2 Prefactibilidad técnica

Habiendo realizado el relevamiento en toda la zona y considerando las distintas alternativas tecnológicas descritas en las páginas precedentes, se puede decir que existe la prefactibilidad técnica para llevar a cabo la construcción de una red de telecomunicaciones en la zona de estudio.

Al margen de que la prefactibilidad técnica lo permita, es necesario evaluar la prefactibilidad desde todos los puntos de vista involucrados y que no son solo técnicos. Para esto se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Para la instalación de mástiles y/o torres, se deben realizar no solo los estudios de suelo, sino los cálculos de estructura requeridos y necesarios para la instalación, construcción, montaje y carga soportada para cada torre/mástil y en cada uno de los sitios.

-
- Se debe realizar la ingeniería de detalle de toda la red. Este punto deberá ser solicitada a los posibles contratistas y dicha ingeniería deberá ser presentada antes de la aceptación del proyecto y su correspondiente adjudicación.
 - Se deben solicitar todos los permisos y autorización en los distintos organismos públicos y/o privados, antes de la realización de la obra.
 - Todos los materiales y equipos a proveer deberán ser nuevos, sin uso, adecuados para este tipo de obras y con probados antecedentes de instalaciones similares.

3. DISEÑO Y AQUITECTURA DE LA RED

3.1. Resumen de la red diseñada

A partir del relevamiento hecho en el área descrita y tomando algunas premisas (se describen más adelante), se ha diseñado una red de conectividad que permite transportar el ancho de banda desde las localidades que se encuentran en RN23, donde se encuentran los distintos nodos de la red de FO que tiene ARSAT y que bajo el convenio que tiene con la provincia, se puede utilizar y contratar el ancho de banda necesario y requerido para estos fines.

Las premisas tomadas para este diseño son:

- Ancho de banda necesario para proveer el servicio de Internet a todos los pobladores e instituciones estatales en cada una de las localidades relevadas.
- Trazas estratégicas para dotar de conectividad al proyecto de Hidrógeno Verde en la zona de parques eólicos, zona industrial y de producción, zona del puerto, zonas turísticas y nuevos desarrollos urbanísticos.
- Por último, la utilización de las distintas tecnologías descritas en punto 2 (Análisis de tecnologías y prefactibilidad técnica)

En el siguiente mapa, se pueden ver las distintas trazas propuestas.

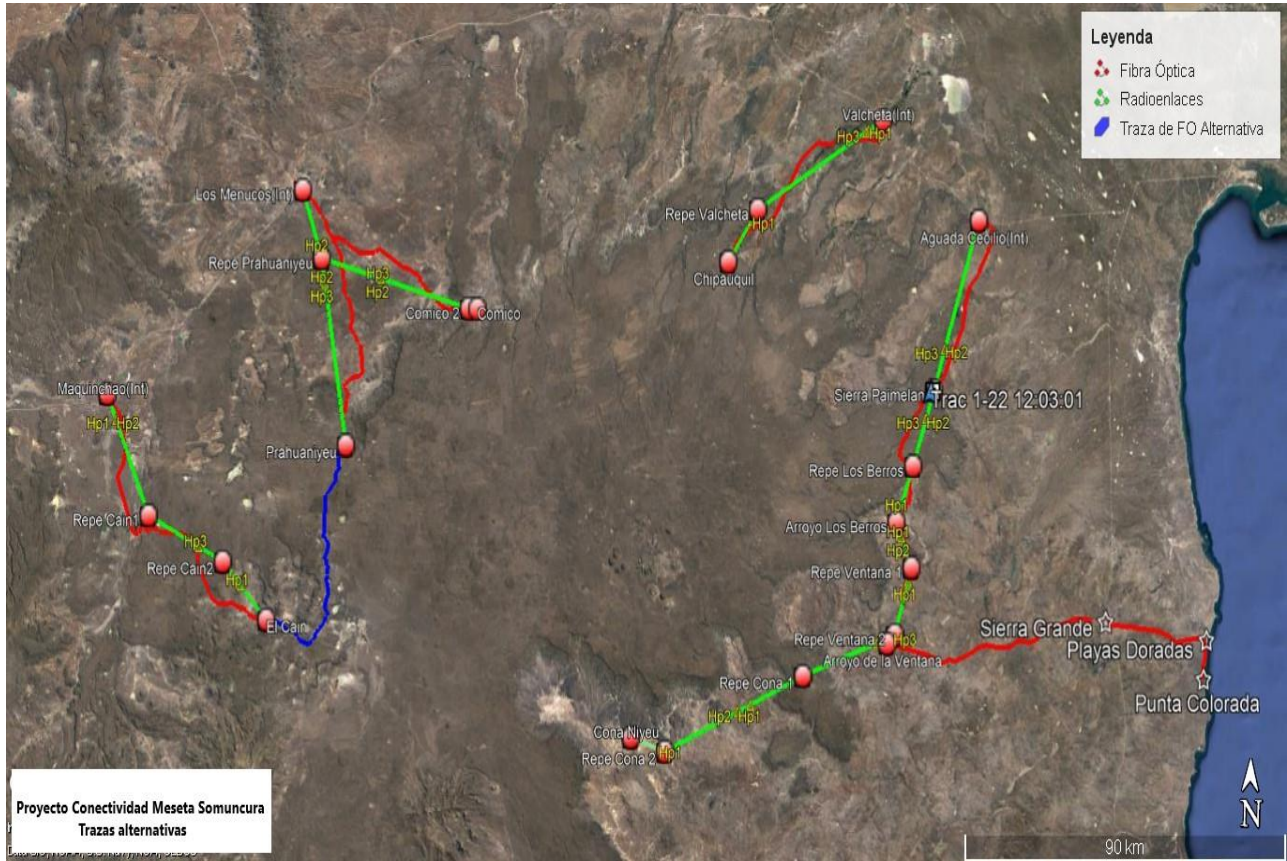


Fig. 3 – Mapa con Trazas propuestas

3.2. Descripción de las trazas propuestas en cada zona

3.2.1 Desde MAQUINCHAO hasta EL CAIN:

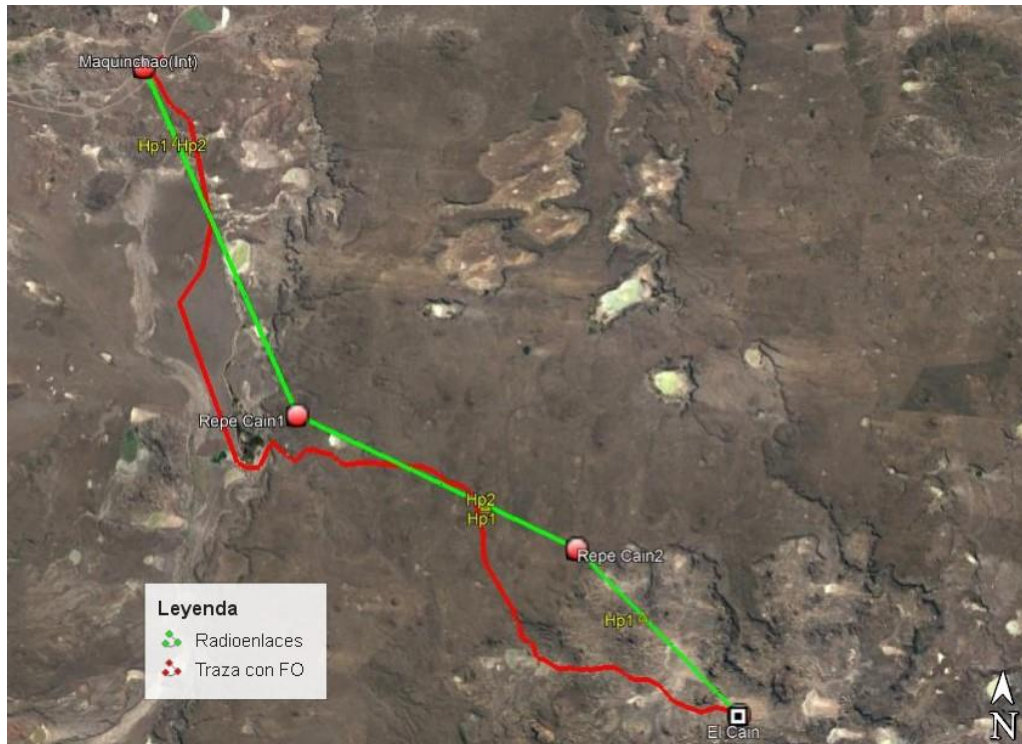


Fig. 4 – Mapa con Trazas desde Maquinchao al Cain

3.2.1.1 Radioenlaces: La vinculación se hace desde la localidad de Maquinchao, que se encuentra sobre la RN23. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como la Coop. de Servicios Públicos de Maquinchao, ALTEC, otro.

La primera alternativa es por aire con la instalación de Radio Enlaces de alta disponibilidad en la banda de 7 GHz con un ancho de banda de

hasta 250 Mbps. partiendo desde un mástil de 24 metros existente en la Municipalidad de dicha localidad.

Desde ese punto, se enlaza con un punto intermedio (repetidor) ubicado a unos 28 Km. sobre el cerro denominado "Locutorio", donde actualmente existe un mástil de 18 metros (recientemente instalado por ALTEC SE). Desde este punto repetidor, se enlaza con un segundo repetidor ubicado a unos 23 Km. sobre el cerro "Aneken" con un mástil de 6 metros (recientemente instalado por ALTEC SE) y desde este último punto, se dará servicio a toda la localidad, mediante radioenlaces Punto-Multipunto.

3.2.1.2 Fibra óptica: Esta segunda alternativa, vincula la localidad desde Maquinchao mediante Fibra óptica. Esta vinculación puede ser tanto aérea como soterrada (En anexos se detallan cada una de las alternativas), desde empalme RN23 y luego por la RP5, recorriendo un total de 81,32 Km. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como La Coop. de Servicios Públicos de Maquinchao, ALTEC SE u otro.

3.2.2 Desde Los Menucos hasta Prahuaniyeu

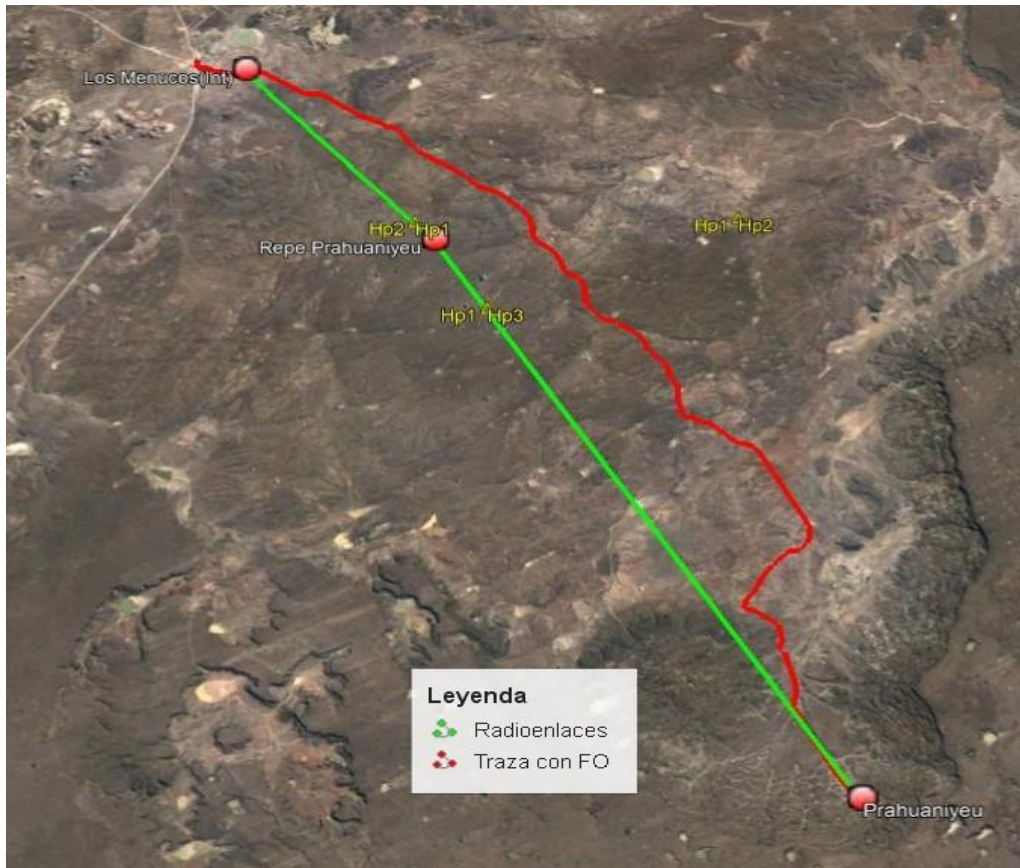


Fig. 5 – Mapa con Trazas desde Los Menucos a Prahuaniyeu

3.2.2.1 Radioenlaces: La vinculación se hace desde la localidad de Los Menucos, que se encuentra sobre la RN23. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como la Coop. de Servicios Públicos de Maquinchao, ALTEC, otro.

La primera alternativa es por aire con la instalación de Radio Enlaces de alta disponibilidad en la banda de 7 GHz con un ancho de banda de

hasta 250 Mbps. partiendo desde la Localidad de Los Menucos, en cercanías al nodo de ARSAT que se encuentra en la RN23, con la instalación de un mástil de 24 metros.

Desde ese punto, se enlaza con un punto intermedio (repetidor) ubicado a unos 15 Km. (cerca de la RP8), donde se colocará un mástil de 24 metros. Desde este punto repetidor, se enlaza con un segundo repetidor ubicado a unos 39 Km. con un mástil de 24 metros y desde este último punto, se dará servicio a toda la localidad, mediante radioenlaces Punto-Multipunto.

3.2.2.2 Fibra óptica: Esta segunda alternativa, vincula la localidad desde Los Menucos mediante Fibra óptica. Esta vinculación puede ser tanto aérea como soterrada (En anexos se detallan cada una de las alternativas), desde empalme RN23 y luego por la RP8, recorriendo un total de 67,82 Km. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

3.2.3 Desde Los Menucos hasta Comico



Fig. 6 – Mapa con Trazas desde Los Menucos a Comico

3.2.3.1 Radioenlaces: La vinculación se hace desde la localidad de Los Menucos, que se encuentra sobre la RN23. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como la Coop. de Servicios Públicos, ALTEC, otro.

La primera alternativa es por aire con la instalación de Radio Enlaces de alta disponibilidad en la banda de 7 GHz con un ancho de banda de hasta 250 Mbps. partiendo desde la Localidad de Los Menucos, en cercanías al nodo de ARSAT que se encuentra en la RN23, con la instalación de un mástil de 24 metros.

Desde ese punto, se enlaza con un punto intermedio (repetidor) ubicado a unos 15 Km. (cerca de la RP8), donde se colocará un mástil de 24 metros. Desde este punto repetidor, se enlaza con un mástil de 42 metros de altura a unos 2,5 Km de la localidad de Cómico y desde este punto se dará servicio a toda la localidad, mediante radioenlaces Punto-Multipunto.

3.2.3.2 Fibra óptica: Esta segunda alternativa, vincula la localidad desde Los Menucos mediante Fibra óptica. Esta vinculación puede ser tanto aérea como soterrada (En anexos se detallan cada una de las alternativas), desde empalme RN23 y luego por la RP8 hasta la RP66, recorriendo un total de 45,30 Km. hasta la Comisaría. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

3.2.4 Desde Valcheta a Chipauquil



Fig. 7 – Mapa con Trazas desde Valcheta a Chipauquil

3.2.4.1 Radioenlaces: La vinculación se hace desde la localidad de Valcheta, que se encuentra sobre la RN 23. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como la Coop. de Servicios Públicos, ALTEC SE u otro.

La primera alternativa es por aire con la instalación de Radio Enlaces de alta disponibilidad en la banda de 7 GHz y 15 GHz, con un ancho de banda de hasta 250 Mbps. partiendo desde la Localidad de Valcheta, en cercanías al nodo de ARSAT que se encuentra en la RN23, con la instalación de un mástil de 24 metros.

Desde ese punto, con un mástil a instalar de 42 metros, se enlaza con un punto intermedio (repetidor) ubicado a unos 39,5 Km. (cerca de la RP60), donde se colocará un mástil de 24 metros. Desde este punto repetidor, se enlaza con un mástil de 12 metros de altura a unos 13,5 Km. y desde este punto (a unos 1500 metros de Chipauquil), se dará servicio a toda la localidad, mediante radioenlaces Punto-Multipunto.

3.2.4.2 Fibra óptica: Esta segunda alternativa, vincula la localidad desde Valcheta mediante Fibra óptica. Esta vinculación puede ser tanto aérea como soterrada (En anexos se detallan cada una de las alternativas), desde empalme RN23 y luego por la RP60, recorriendo un total de 58,90 Km. hasta la Escuela. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

3.2.5 Desde Aguada Cecilio a Sierra Paileman



Fig. 8 – Mapa con Trazas desde Aguada Cecilio a Sierra Paileman

3.2.5.1 Radioenlaces: La vinculación se hace desde la localidad de Aguada Cecilio, que se encuentra sobre la RN23. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

La primera alternativa es por aire con la instalación de Radio Enlaces de alta disponibilidad en la banda de 7 GHz con un ancho de banda de hasta 250 Mbps. partiendo desde la Localidad de Aguada Cecilio, en cercanías al nodo de ARSAT que se encuentra en la RN23, con la instalación de un mástil de 92 metros.

Desde ese punto, se enlaza con Sierra Paileman ubicado a unos 37,7 Km., donde se colocará un mástil de 42 metros. Desde este punto se dará servicio a toda la localidad, mediante radioenlaces Punto-Multipunto.

3.2.5.2 Fibra óptica: Esta segunda alternativa, vincula la localidad desde Aguada Cecilio mediante Fibra óptica. Esta vinculación puede ser tanto aérea como soterrada (En anexos se detallan cada una de las alternativas), desde empalme RP58, recorriendo un total de 46 Km. hasta la Comisión de Fomento. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

3.2.6 Desde Sierra Paileman a Arroyo Los Berros

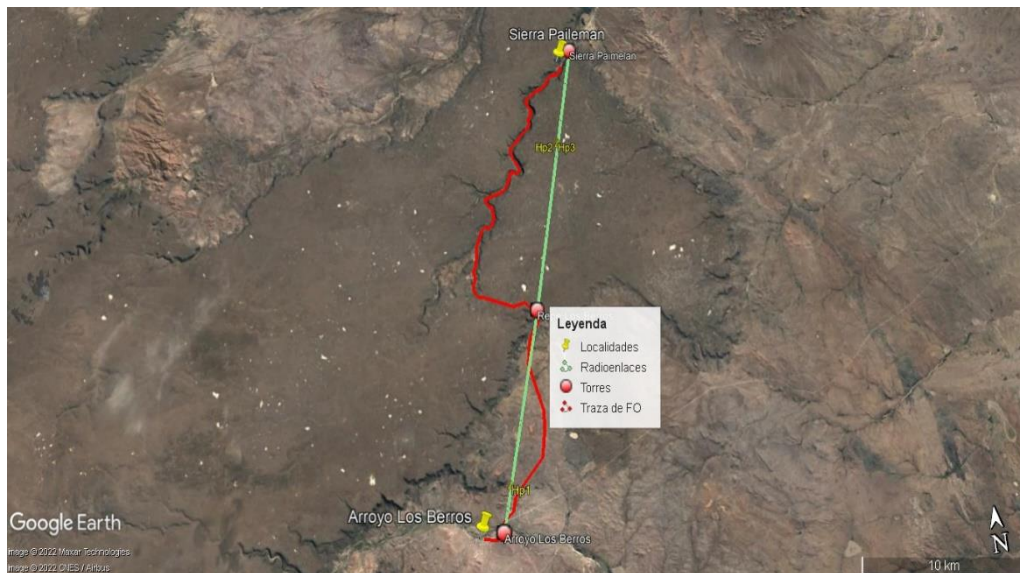


Fig. 9 – Mapa con Trazas desde Sierra Paileman a Arroyo Los Berros

3.2.6.1 Radioenlaces: La vinculación se hace desde la localidad de Sierra Paileman, que se encuentra sobre la RP58. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

La primera alternativa es por aire con la instalación de Radio Enlaces de alta disponibilidad en la banda de 15 GHz con un ancho de banda de hasta 250 Mbps. partiendo desde la Localidad de Sierra Paileman, en cercanías al nodo de ARSAT que se encuentra en la RN23, con la instalación de un mástil de 92 metros.

Desde ese punto, se enlaza con Sierra Paileman ubicado a unos 16,9 Km., donde se colocará un mástil repetidor de 36 metros de altura. Desde este punto se enlaza con la localidad de Los Berros con un radioenlace de la banda de 15 GHz, donde se colocará un mástil de 42 metros de altura y que se encuentra a unos 12,7 Km. desde este punto se dará servicio a toda la localidad, mediante radioenlaces Punto-Multipunto.

3.2.6.2 Fibra óptica: Esta segunda alternativa, vincula la localidad desde Aguada Cecilio mediante Fibra óptica. Esta vinculación puede ser tanto aérea como soterrada (En anexos se detallan cada una de las alternativas), desde la localidad de Los Berros por RP58, recorriendo un total de 38,03 Km. hasta la Comisión de Fomento. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

3.2.7 Desde Arroyo Los Berros a Arroyo de la Ventana



Fig. 10 – Mapa con Trazas desde Arroyo Los Berros a Arroyo de la Ventana

3.2.7.1 Radioenlaces: La vinculación se hace desde la localidad de Arroyo Los Berros, que se encuentra sobre la RP58. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

La primera alternativa es por aire con la instalación de Radio Enlaces de alta disponibilidad en la banda de 15 GHz con un ancho de banda de hasta 250 Mbps. partiendo desde la Localidad de Arroyo Los Berros, que se encuentra en la RP58, con la instalación de un mástil de 42 metros.

Desde ese punto, se enlaza con un repetidor que se encuentra a 14,8 km. de distancia sobre el mismo mástil existente y desde este repetidor se enlaza con la localidad de Arroyo de la Ventana ubicada a unos 10,4 Km., donde se colocará un mástil de 24 metros de altura, desde donde se dará servicio a la localidad que se encuentra a 2,8 Km con un radioenlace Punto Multipunto

3.2.7.2 Fibra óptica: Esta segunda alternativa, vincula la localidad desde Arroyo Los Berros mediante Fibra óptica. Esta vinculación puede ser tanto aérea como soterrada (En anexos se detallan cada una de las alternativas), desde la localidad de Los Berros por RP58, recorriendo un total de 31,64 Km. hasta la Comisión de Fomento. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro y desde aquí se dará servicio con un radioenlace Punto- Multipunto.

3.2.8 Desde Arroyo La Ventana a Cona Niyeu



Fig.11 – Mapa con Trazas desde Arroyo la Ventana a Cona Niyeu

3.2.8.1 Radioenlaces: La vinculación se hace desde la localidad de Arroyo La Ventana, que se encuentra sobre la RP5. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde el troncal que viene desde el Nodo de Aguada Cecilio y que vinculará las localidades de Sierra Paileman, Arroyo Los Berros hasta llegar a Arroyo La Ventana, por algún prestador tales como la Coop. de Servicios Públicos, ALTEC SE u otro.

La primera alternativa es por aire con la instalación de Radio Enlaces de alta disponibilidad en la banda de 7 GHz y 15 GHz con un ancho de banda de hasta 250 Mbps. partiendo desde unos 2,8 Km de la Localidad de Arroyo La Ventana.

Desde ese punto, con un mástil a instalar de 42 metros, se enlaza con un punto intermedio (repetidor) ubicado a unos 26,9 Km. (cerca de la RP5), donde se colocará un mástil de 60 metros. Desde este punto repetidor, se enlaza con un segundo repetidor en un mástil de 42 metros de altura a unos 41,3 Km. (cerca de la RP5) y desde este último punto se enlaza con un mástil a instalar de 30 metros, a unos 9,9 km. desde aquí, se dará servicio a toda la localidad, mediante radioenlaces Punto-Multipunto.

3.2.8.2 Fibra óptica: Esta segunda alternativa, vincula la localidad desde Arroyo La Ventana mediante Fibra óptica. Esta vinculación puede ser tanto aérea como soterrada (En anexos se detallan cada una de las alternativas), desde el Nodo Arroyo La Ventana por la RP5, recorriendo un total de 78,85 Km. hasta la Comisión de Fomento. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

3.2.9 Desde Arroyo La Ventana a Sierra Grande – Playas Doradas



Fig.12 – Mapa con Trazas desde Arroyo la Ventana a Sierra Grande y Playas Doradas

3.2.9.1 Radioenlaces: La vinculación se hace desde la localidad de Arroyo La Ventana, que se encuentra sobre la RP5. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde el troncal que viene desde el Nodo de Aguada Cecilio y que vinculará las localidades de Sierra Paileman, Arroyo Los Berros hasta llegar a Arroyo La Ventana, por algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

La primera alternativa es por aire con la instalación de Radio Enlaces de alta disponibilidad en la banda de 7 GHz con un ancho de banda de hasta 250 Mbps. Enlazando con Sierra Grande a unos 58 Km de distancia y desde allí otro radioenlace hasta la comisaría de Playas Doradas.

3.2.9.2 Fibra óptica: Esta segunda alternativa, vincula la localidad desde Arroyo La Ventana mediante Fibra óptica. Esta vinculación puede ser tanto aérea como soterrada (En anexos se detallan cada una de las alternativas), desde el Nodo Arroyo La Ventana por la RP5, recorriendo un total de 65,43 Km. hasta la Municipalidad de Sierra Grande y desde ahí hasta la comisaría de Playas Doradas y Punta Colorada, recorriendo un total de 39,94 km. hasta el edificio de EDERSA. El servicio de Internet y el ancho de banda, podrá ser transportado desde algún prestador tales como ALTEC SE u otro.

4. COMPUTO DE MATERIALES Y ESTIMACIONES PRESUPUESTARIAS

En esta sección se detallan en distintas planillas, el computo de materiales, equipamiento, mano de obra y demás elementos necesarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

Todos los valores han sido expresados en dólares Oficiales y tomando el tipo de cambio oficial vigente a la fecha del presente informe, publicado por el BCRA.

Cabe aclarar que esta es una estimación presupuestaria que permite tener una idea del orden de inversión requerido para llevar a cabo la ejecución del proyecto. Estos valores pueden cambiar debido a distintos factores tales como cambio de aranceles de importación, modificación del tipo de cambio (dólar oficial del BCRA), cambio de modelos por parte de los fabricantes al momento de la ejecución, etc.

Se presentan las siguientes planillas: una para los sistemas inalámbricos (radioenlaces) otra para los sistemas cableados con FO Subterránea y la última con sistema de FO Aéreo.

El detalle pormenorizado, las memorias de cálculo y las planillas con los cálculos, se adjuntan al presente informe como Anexos en archivos separados.

4.1 Computo de materiales y estimación presupuestaria para Sistemas Inalámbricos

				Mantenimiento Anual	Mantenimiento 5 años	Inversión total con TCO	
Estimación presupuestaria Sistemas Inalámbricos (En dólares con IVA incluido)				USD 2,753,995.53	USD 320,239.23	USD 1,601,196.17	USD 4,675,430.93
ELECTRONICA			Cant.	USD 764,115.00	USD 91,693.80	USD 458,469.00	USD 1,314,277.80
Radio Enlaces	Varios, Según traza a ejecutar	19.00	USD 379,335.00				
Repuestos	Lote de repuestos varios	1.00	USD 39,930.00				
Activos	Switches/Routers	19.00	USD 344,850.00				
MASTILES, ANCLAJES, CERCOS PERIMETRALES, PLATEAS, PUESTA TIERRA				USD 1,223,791.21	USD 146,854.95	USD 734,274.73	USD 2,104,920.88
mástil Tipo 1	42 metros	7.00	USD 678,224.80				
mástil Tipo 2	24 metros	9.00	USD 50,902.36				
mástil Tipo 3	30 metros	4.00	USD 24,264.04				
mástil Tipo 4	90 metros	2.00	USD 470,400.00				
GESTIONES				USD 85,335.25		USD 0.00	USD 85,335.25
IMPACTO AMBIENTAL	Gestión de estaciones	21.00	USD 29,009.75				
ESTUDIO DE SUELO	Para los sitios de implantación de mástiles	21.00	USD 19,481.00				
ANAC	Gestión Mástiles	21.00	USD 12,705.00				
ENACOM	Gestión de Enlaces	19.00	USD 11,495.00				
INGENIERÍA DE DETALLE	ENLACES	19.00	USD 12,644.50				
INSTALACIÓN RE				USD 103,455.00		USD 0.00	USD 103,455.00
INSTALACIÓN	ENLACES	19.00	USD 76,633.33				
MATERIALES MENORES	ENLACES	19.00	USD 26,821.67				
INFRAESTRUCTURA ADICIONAL				USD 612,873.07	USD 73,544.77	USD 367,723.84	USD 1,054,141.67
RECTIFICADOR	Rectificador + BANCO DE BATERIAS	19.00	USD 149,818.17				
ALIMENTACIÓN SOLAR	Sistema Completo 4000W alta eficiencia	8.00	USD 116,329.40				
GABINETE OUTDOOR	Gabinete Outdoor para equipamiento principal y banco de Baterías	19.00	USD 316,112.50				
CAMARAS DE SEGURIDAD	Cámara serie Profesional 2 Cámaras por sitio + DVR	1.00	USD 30,613.00				
DISTRIBUCIÓN DE INTERNET (600 viviendas en todas las localidades)				USD 67,881.00	USD 8,145.72	USD 40,728.60	USD 116,755.32
NODO CENTRAL	Equipo de distribución Punto-Multipunto	9.00	USD 47,916.00				
ABONADOS	Equipamiento de recepción en domicilio	600.00	USD 19,965.00				

4.2 Computo de materiales y estimación presupuestaria para Sistema Cableado con FO Subterránea

					Mantenimiento Anual	Mantenimiento 5 años	Inversión total con TCO
Estimación presupuestaria Sistemas Inalámbricos (En dólares con IVA incluido)				USD 20,544,657.91	USD 614,839.74	USD 3,074,198.69	USD 23,618,856.60
			Unitario	Total			
Materiales Obra Civil			Cant.	USD 7,815,831.88	USD 234,474.96	USD 1,172,374.78	USD 8,988,206.67
	Cámaras H°	624.00	USD 1,112.41	USD 694,146.21			
	Hitos H°	624.00	USD 13.03	USD 8,133.52			
	TRITUBO PEAD Ø40MM	583879.00	USD 7.64	USD 4,459,627.53			
	MANGUITOS UNION Ø40 MM	3503.00	USD 10.66	USD 37,341.98			
	TAPONES CERRADOS	1311.00	USD 4.45	USD 5,831.69			
	TAPONES ABIERTOS	2622.00	USD 6.93	USD 18,173.17			
	CINTA PREVENC.	583879.00	USD 1.47	USD 855,684.74			
	CABLE DE FIBRA OPTICA	572758.00	USD 2.79	USD 1,599,772.34			
	CAJAS DE EMPALMES COMPLETAS	1443.00	USD 93.10	USD 134,348.28			
	POSTE DE ACOMETIDA SITIO	6.00	USD 462.07	USD 2,772.42			
Mano de Obra				USD 9,623,872.03	USD 288,716.16	USD 1,443,580.80	USD 11,067,452.83
	MAQUINA SECCION "A"	545136.00	USD 15.37	USD 8,377,001.22			
	MAQUINA SECCION "B"	5582.00	USD 22.62	USD 126,290.54			
	TUNELADO	330.00	USD 73.13	USD 24,133.06			
	ADOSADO A PUENTE	54.00	USD 106.33	USD 5,741.72			
	MANUAL CON REPOSICION	1045.00	USD 62.20	USD 64,997.95			
	MANUAL SIN REPOSICION	2075.50	USD 21.28	USD 44,167.82			
	TENDIDO SUBT. CABLE FO	376900.19	USD 2.31	USD 872,421.57			
	EMPALMES COMPLETOS	142.49	USD 765.77	USD 109,118.16			
GESTIONES				USD 50,000.00	USD 0.00	USD 0.00	USD 50,000.00
Varias	Estudio de impacto ambiental, gestión de permisos, etc.	1.00	USD 50,000.00	USD 50,000.00			
ELECTRÓNICA				USD 400,000.00	USD 12,000.00	USD 60,000.00	USD 460,000.00
EQUIPOS	Switches/Routers	1.00	USD 350,000.00	USD 350,000.00			
Mano de Obra	Instalación de equipamiento	1.00	USD 50,000.00	USD 50,000.00			
INFRAESTRUCTURA ADICIONAL				USD 2,987,388.00	USD 89,621.64	USD 448,108.20	USD 3,435,496.20
Shelter	provisión de SHELTER (Acondicionado)	9.00	USD 243,550.00	USD 2,191,950.00			
Energía	Sistema de Energía	9.00	USD 36,500.00	USD 328,500.00			
Obra Civil	Obra civil (platea, cerco perimetral, etc.)	9.00	USD 15,200.00	USD 136,800.00			
Mano de Obra	MO montaje shelter	9.00	USD 9,100.00	USD 81,900.00			
Climatización	Sistema de Climatización	9.00	USD 27,582.00	USD 248,238.00			
DISTRIBUCIÓN DE INTERNET (600 viviendas en todas las localidades)				USD 67,566.00	USD 2,026.98	USD 10,134.90	USD 77,700.90
NODO CENTRAL	Equipo de distribución Punto-Multipunto	9.00	USD 5,324.00	USD 47,916.00			
ABONADOS	Equipamiento de recepción en domicilio	600.00	USD 32.75	USD 19,650.00			

4.3 Compuo de materiales y estimación presupuestaria para Sistema Cableado con FO aérea

Estimación presupuestaria Sistemas Inalámbricos (En dólares con IVA incluido)					Mantenimiento Anual	Mantenimiento 5 años	Inversión total con TCO	
					USD 8,948,538.44	USD 219,785.63	USD 1,098,928.16	USD 10,047,466.60
			Unitario	Total				
Materiales Obra Civil			Cant.		USD 4,271,233.70	USD 128,137.01	USD 640,685.06	USD 4,911,918.76
	POSTES 11,50M	6190.00	USD 412.31	USD 2,552,198.90				
	MORSETERIA Y HERRAJES POR POSTE	6190.00	USD 86.15	USD 533,268.50				
	ARMADO DE RIENDAS	495.00	USD 76.92	USD 38,075.40				
	CABLE F.O. AUTOSOPORTADA	572758.00	USD 1.97	USD 1,128,333.26				
	EMPALME AEREO COMPLETO	233.00	USD 83.08	USD 19,357.64				
Mano de Obra				USD 1,572,350.74	USD 0.00	USD 0.00	USD 1,572,350.74	
	Colocación de postes	6190.00	USD 105.13	USD 650,754.70				
	Armado de Rieandas	495.00	USD 93.19	USD 46,129.05				
	Tendido de Cable de FO	569977.00	USD 1.26	USD 718,171.02				
	Empales aéreos completos	233.00	USD 675.09	USD 157,295.97				
GESTIONES				USD 50,000.00	USD 0.00	USD 0.00	USD 50,000.00	
Varias	Estudio de impacto ambiental, gestión de permisos, etc.	1.00	USD 50,000.00	USD 50,000.00				
ELECTRÓNICA				USD 400,000.00	USD 12,000.00	USD 60,000.00	USD 460,000.00	
EQUIPOS	Switches/Routers	1.00	USD 350,000.00	USD 350,000.00				
Mano de Obra	Instalación de equipamiento	1.00	USD 50,000.00	USD 50,000.00				
INFRAESTRUCTURA ADICIONAL				USD 2,987,388.00	USD 89,621.64	USD 448,108.20	USD 3,435,496.20	
Shelter	provisión de SHELTER (Acondicionado)	9.00	USD 243,550.00	USD 2,191,950.00				
Energía	Sistema de Energía	9.00	USD 36,500.00	USD 328,500.00				
Obra Civil	Obra civil (platea, cerco perimetral, etc.)	9.00	USD 15,200.00	USD 136,800.00				
Mano de Obra	MO montaje shelter	9.00	USD 9,100.00	USD 81,900.00				
Climatización	Sistema de Climatización	9.00	USD 27,582.00	USD 248,238.00				
DISTRIBUCIÓN DE INTERNET (600 viviendas en todas las localidades)				USD 67,566.00	USD 2,026.98	USD 10,134.90	USD 77,700.90	
NODO CENTRAL	Equipo de distribución Punto-Multipunto	9.00	USD 5,324.00	USD 47,916.00				
ABONADOS	Equipamiento de recepción en domicilio	600.00	USD 32.75	USD 19,650.00				

4.4. Consideraciones generales y particulares sobre las estimaciones presupuestarias

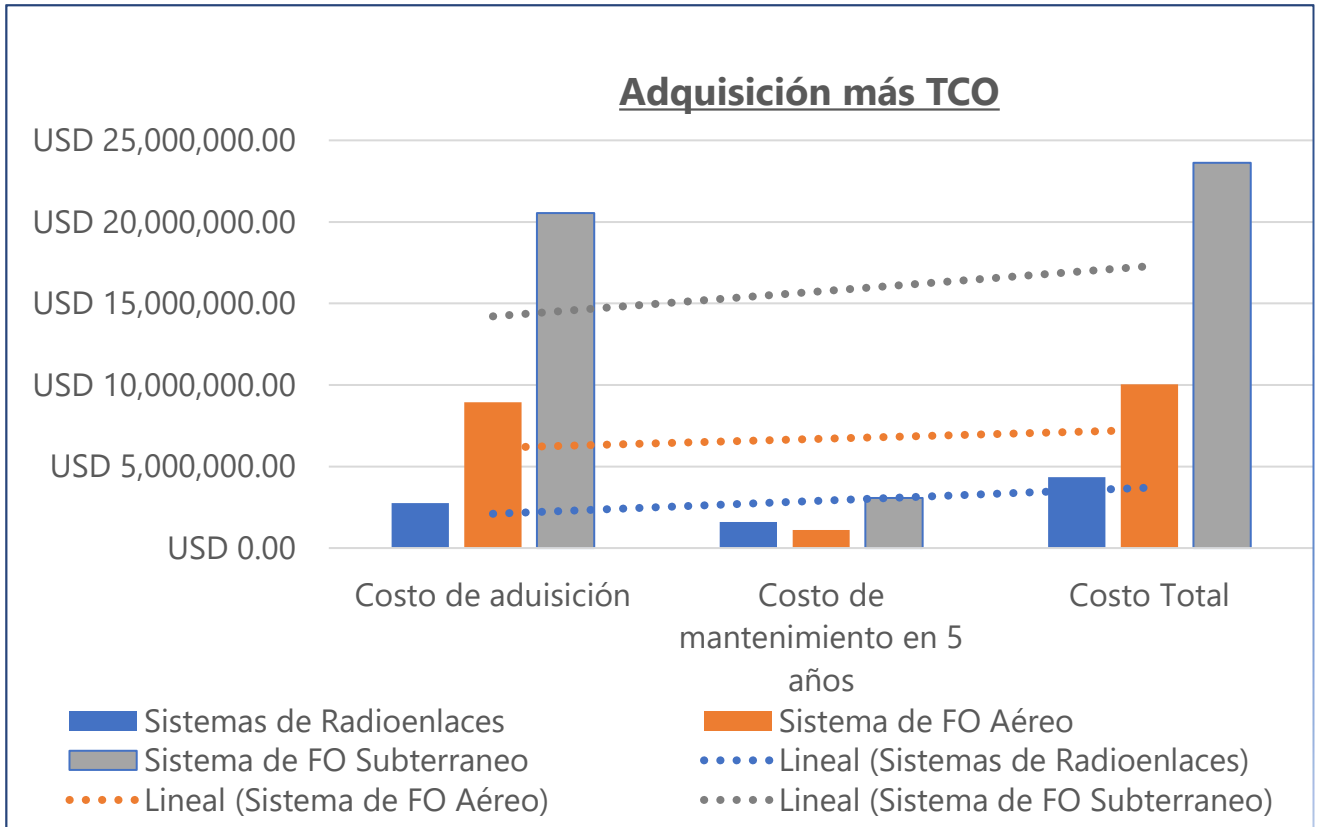
- **Precios:** Todos los precios están expresados en dólares estadounidenses Oficiales para la República Argentina, de acuerdo a la cotización vigente publicado por BCRA e incluyen el IVA.
- **Origen de los precios:** Dichos precios fueron elaborados a partir de la información provista por los distintos fabricantes y proveedores de tecnologías como así también de licitaciones nacionales en distintos organismos públicos que licitaron obras de similares características.
- **TCO:** De las siglas en Ingles **T**otal **C**ost os **O**wnership, es un método de cálculo que permite determinar el costo total de un producto o servicio a lo largo del tiempo. Esto fue incluido en las distintas tablas de estimaciones presupuestarias, con el objeto de poder visualizar con mayor claridad el costo total a lo largo de 5 años, incluyendo el costo de mantenimiento y reposición de partes necesarios para el correcto funcionamiento a lo largo de este período. La decisión de incluir el TCO, fue porque no todas las tecnologías tienen el mismo costo de mantenimiento y por ende a pesar de que determinada tecnología puede ser más económica su adquisición, el costo de mantenimiento es más elevado y como consecuencia esta tecnología, a lo largo de 5 años, termina siendo más cara.

- **Gestiones y permisos:** En ninguno de los casos se han considerado las gestiones de los permisos y los aranceles que pueden corar algunas de las instituciones nacionales. Normalmente este tipo de costos, se cotizan junto con la ingeniería de detalle en el momento de la licitación y forma parte de los costos que deben asumir las empresas como parte de su oferta. Por otro lado, si hubiese costos y aranceles provinciales, por tratarse de una obra propia de la provincia, se estima que no serán cobrados.

El siguiente cuadro muestra los costos comparativos de cada tecnología:

COSTOS DE ADQUISICIÓN + TCO			
	Costo de adquisición	Costo de mantenimiento en 5 años	Costo Total
Sistemas de Radioenlaces	USD 2,753,995.53	USD 1,601,196.17	USD 4,355,191.69
Sistema de FO Aéreo	USD 8,948,538.44	USD 1,098,928.16	USD 10,047,466.60
Sistema de FO Subterráneo	USD 20,544,657.91	USD 3,074,198.69	USD 23,618,856.60

Que se grafica de la siguiente manera:



- **COMBINACIÓN DE TECNOLOGÍAS:** Considerando y evaluando los costos y los beneficios de cada tecnología y sumado a esto, una definición estratégica, surge esta posibilidad de combinar ambas tecnologías para ser ejecutadas en cada zona. Desde el punto de vista estratégico, se podría hacer el tendido de FO Aéreo desde la localidad de Aguada Cecilio, sobre la RP58, hasta Playas Doradas, pasando por Sierra Paileman, Arroyo Los Berros, Arroyo la Ventana y Sierra Grande y el resto de las localidades llevar la conectividad mediante sistemas de Radioenlaces, lo que quedaría un costo menor con prestaciones adecuadas para cada localidad.

Lo estratégico del tendido de FO sobre la RP58, es que este tendido pasa por el medio de las dos zonas definidas para este estudio (Zona A con Parques eólicos y Zona B con la parte industrial del Hidrógeno Verde. Esto permitiría poder brindar servicios a futuro a ambas zonas con FO propia del estado provincial, sin tener que depender de terceros.

Se debe considerar que, en todos los casos, no está considerado el cerramiento de los anillos, cosa que será motivo de otro proyecto y que se encuentra dentro del marco del "Master Plan", aún en desarrollo y donde hay en curso ya algunos proyectos que permitirían hacer dichos cerramientos por distintas tazas.

Para todas las localidades, existen caminos redundantes que pueden ser utilizados con inversiones menores a las planteadas en este informe.

El siguiente cuadro muestra el resumen de la inversión considerando la combinación de tecnologías:

	Costo de adquisición	Costo de mantenimiento en 5 años	Costo Total
Sistemas de Radioenlaces	USD 1,885,865.10	USD 1,100,403.00	USD 2,986,268.10
Sistema de FO Aéreo	USD 3,764,037.56	USD 463,599.63	USD 4,227,637.19
Total	USD 5,649,902.66	USD 1,564,002.63	USD 7,213,905.29

5. COMPENDIO Y PRINCIPALES CONCLUSIONES

En esta sección se ha tomado el índice principal, como base para la descripción un poco más detallada de cada uno de los ítems que componen los distintos ejes temáticos.

De esta manera, la pretensión es que, al leer este compendio, se tenga una idea resumida y que la misma pueda ser profundizada yendo a cada página donde se describe con mayor detalle el presente trabajo.

Una aclaración es, que las principales conclusiones, son solo una aproximación a lo esperado y dada la complejidad del proyecto, habría muchas más para ser analizadas y discutidas. En función de esto último, está de más decir, que, de acuerdo a lo enunciado en el contrato respectivo, quedo a disposición para hacer la presentación y exposición en forma pública para cuando se convine entre las distintas partes involucradas.

COMPENDIO

Ítem	Descripción
1	Relevamiento: El relevamiento se llevó a cabo sin mayores inconvenientes y en los tiempos previstos. El resultado del mismo permitió desarrollar el proyecto con la información recabada, a lo que se le sumó el complemento de poder comparar esta información con otras obras similares. Como elemento para destacar, se recorrieron alrededor de 5.000 Km y por fortuna no tuvimos inconvenientes que, de haberlo tenido, no había manera de comunicarse con ningún servicio de emergencias. Esto se debe tener muy en cuenta y se menciona en los comentarios finales.
1.1	Área de estudio – Mapa de la zona relevada: El área de estudio se encuentra dividida en dos grandes zonas: Una correspondiente a la Meseta Somuncura, donde las habitantes y sus viviendas son muy pocas comparadas con respecto a la media de la provincia, o sea que están por debajo. Así mismo, la separación y las distancias que existen entre cada localidad es muy larga, lo que hace que la densidad poblacional sea más baja aún.
1.2	Marco actual y breve descripción del estado de situación: Se pudo observar en la realidad, el estado de situación de cada pueblo. Con sus necesidades e inconvenientes para comunicarse con los centros urbanos por medios terrestres y al tener poca conectividad o casi nula, los inconvenientes de comunicación y la falta de igualdad frente a otros habitantes de la provincia.
1.3	Situación actual de Fibra Óptica instalada en la región: Se pudo determinar que las comunicaciones en la región a través de FO, son muy bajas. Existen tendidos de FO troncales de algunos prestadores, pero la apertura de dicha FO no es común en cada localidad, solo la utilizan como medio de transporte desde un centro urbano muy poblado a otro, en donde se hace la apertura para brindar los servicios, quedando de esta manera muchos pueblos sin conexión. Es de suma importancia tener presente que donde el privado no hace inversiones porque no le son rentable, tiene que haber un estado presente que permite generar la igualdad en cada uno de sus habitantes, independientemente de donde vivan.

1.4	Situación actual de servicios de telecomunicaciones: Al igual que lo dicho en el ítem anterior, hay muy pocos prestadores en la región y los que están, brindan servicios bastante limitados. En este punto, se debe agregar que el estado de Río Negro cuenta con una empresa estatal (ALTEC SE) y que sería la prestataria natural de estos servicios donde los privados no están presentes.
1.5	Aclaraciones y Comentarios sobre el relevamiento: En este punto se hizo una breve descripción de lo relevado sin mayores comentarios para hacer.
2	Análisis de tecnologías y prefactibilidad técnica
2.1	Análisis de tecnologías: De este análisis, surgieron las distintas posibilidades que luego se desarrollaron en los ítems que siguen
2.1.1	Tecnologías inalámbricas: En este punto se describieron las tecnologías disponibles y dada las características de cada una, se pudo hacer la selección de la más adecuada.
2.1.2	Tecnologías cableadas: Ídem al punto anterior
2.2	Prefactibilidad técnica: De los cálculos realizados, surgieron varias conclusiones que se tuvieron en cuenta. Una de ellas fue la prefactibilidad técnica, cuyo resultado fue que en determinadas localidades y debido a las distancias, topografía del lugar y la cantidad de habitantes, la prefactibilidad económica pasa a ser un tema principal, que permitió distinguir que tecnología es la conveniente en su relación costo/prestación.
3	Diseño y arquitectura de la red
3.1	Resumen de la red diseñada: En este punto se visualiza claramente lo expresado en párrafos anteriores, donde se ve en un mapa general, cuáles son las alternativas para toda la zona.
3.1	Descripción de las trazas propuesta en cada zona: Acá se puede apreciar con mayor nivel de detalle, lo expresado en el punto anterior. Esto permite arribar a conclusiones que luego permitieron elaborar la propuesta más conveniente para que localidad.
4	Computo de materiales y estimaciones presupuestarias: Como complemento de estas planillas, se adjuntan los anexos siguientes:

	<ul style="list-style-type: none"> • Planilla Excel con desglose de todos los tramos y trazas relevados con los incidentes, métodos constructivos, distancias y cálculos. • Archivo PDF con todos los cálculos de enlace • Archivo PDF con Gráficos, croquis, imágenes y fotos
4,1	<p>Computo de materiales y estimaciones presupuestarias para Sistemas Inalámbricos: Este ítem fue descrito con un nivel de desagregación en grandes grupos. El nivel de detalle desglosado y con mayor nivel de desagregación, se encuentra en los anexos que forman parte del presente informe.</p>
4.2	<p>Computo de materiales y estimaciones presupuestarias para Sistema de Fibra Óptica Subterránea: Ídem a punto 4.1</p>
4.3	<p>Computo de materiales y estimaciones presupuestarias para Sistema de Fibra Óptica aérea: Ídem a punto 4.1</p>
4.4	<p>Consideraciones generales y particulares sobre las estimaciones: Aquí se realizan las aclaraciones sobre las estimaciones presupuestarias, las que permiten tener mayor nivel de detalle a la hora de que la provincia decida encarar el proceso de licitación para la construcción de toda la red o una zona en particular.</p>
5	<p>Conclusiones principales: Dentro de las conclusiones principales de este informe, se puede decir que, si se consideran los costos de concreción de este proyecto, en cualquiera de sus versiones o combinaciones posibles, (pongamos por ejemplo la mayor inversión con tendido de FO Subterráneo), la incidencia de esta inversión comparada con la inversión proyectada en 5 años por parte de la empresa privada que llevará a cabo el proyecto de Hidrógeno Verde es casi insignificante: 0,00276%.</p> <p>Claramente el beneficio de llevar adelante este proyecto y poder construir la red de conectividad en esta zona, no solo llevará grandes soluciones de conectividad a la población en general sino que permitirá al estado, implementar proyectos educativos y capacitaciones a distancia y en forma virtual, mejorar los servicios de atención en la salud (por ejemplo</p>

instalando en cada localidad equipamiento para telemedicina), comunicaciones para las fuerzas de seguridad, defensa civil y otras instituciones estatales, Sistemas SOS en las rutas provinciales agregando y mejorando la seguridad vial, mejorar la comunicaciones en las actividades comerciales e industriales en la región, mejorar e incrementar los servicios al turismo, ofreciendo distintas alternativas de comunicación (Ejemplo: colocación de Wifi libre y gratuito para el turismo en determinadas zonas, plazas o edificios estatales) y por último, disponer de una infraestructura tecnificada para el proyecto de Hidrogeno Verde, permitiendo al estado demostrar y ofrecer frente al privado, que la provincia está comprometida no solo con todos los Rionegrinos que viven en la provincia, sino con cualquier persona o empresa que decida hacer una inversión para cualquier emprendimiento y actividad, sin dejar de lado que esta infraestructura de comunicaciones, le muestra a los inversores extranjeros, que la provincia está preparada para recibirlos y conectarlos con el mundo en cualquier lugar de la provincia que se encuentren y en cualquier ruta que transiten.

Para finalizar, quiero destacar y agradecer el trabajo profesional de todos los colaboradores que participaron dentro de mi equipo y particularmente a los equipos de trabajo del CFI y del Gobierno de Río Negro, que estuvieron atentos al seguimiento de este trabajo.

BARAVALLE Firmado digitalmente
por BARAVALLE Luis
Daniel
Luis Daniel Fecha: 2022.06.20
21:01:57 -03'00'



Project Rio Negro - Prefactibilidad v05

LINKPlanner Proposal Report

20 June 2022

Organization: -
 Phone: -
 Email: -

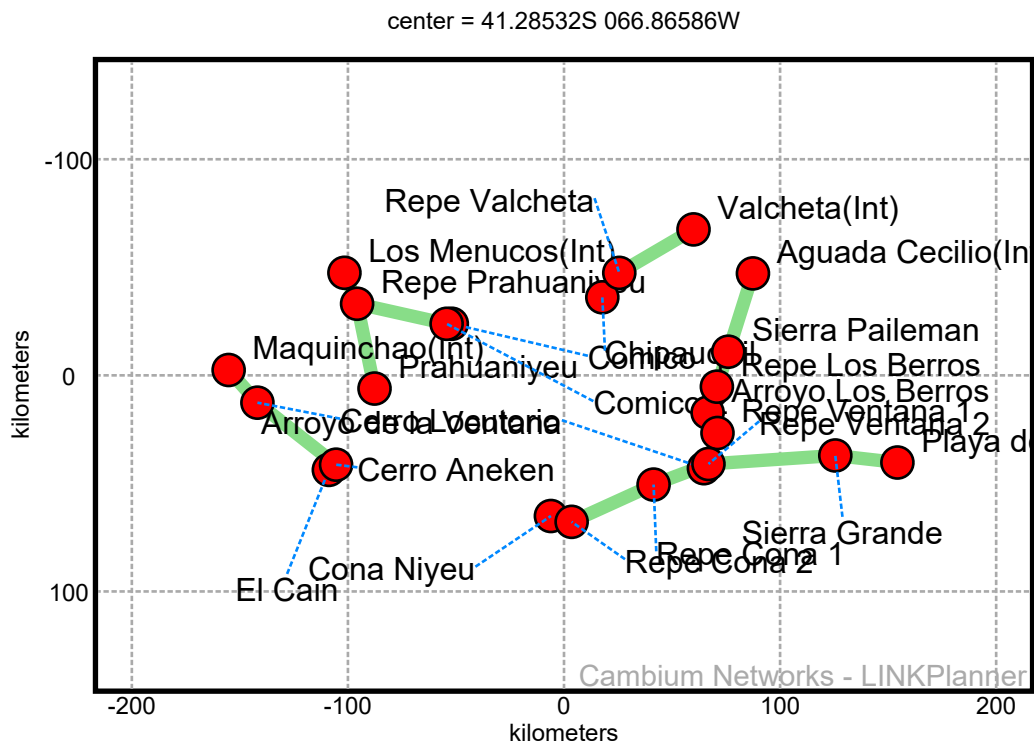


Table of Contents

1. Project Summary	3
2. 01 Aguada Cecilio(Int) to Sierra Paileman	8
3. 02 Sierra Paileman to Repe Los Berros	11
4. 03 Repe Los Berros to Arroyo Los Berros	14
5. 04 Arroyo Los Berros to Repe Ventana 1	17
6. 05 Repe Ventana 1 to Repe Ventana 2	20
7. 06 Repe Ventana 2 to Arroyo de la Ventana	23
8. 07 Repe Ventana 2 to Sierra Grande	26
9. 08 Sierra Grande to Playa dorada	29
10. 10 Repe Ventana 2 to Repe Cona 1	32
11. 11 Repe Cona 1 to Repe Cona 2	35
12. 12 Repe Cona 2 to Cona Niyeu	38
13. 20 Los Menucos(Int) to Repe Prahuaniyeu	41
14. 21 Repe Prahuaniyeu to Comico 2	44
15. 22 Repe Prahuaniyeu to Prahuaniyeu	47
16. 30 Maquinchao(Int) to Cerro Locutorio	50
17. 31 Cerro Locutorio to Cerro Aneken	53
18. 40 Valcheta(Int) to Repe Valcheta	56
19. 41 Repe Valcheta to Chipauquil	59
Disclaimer	62

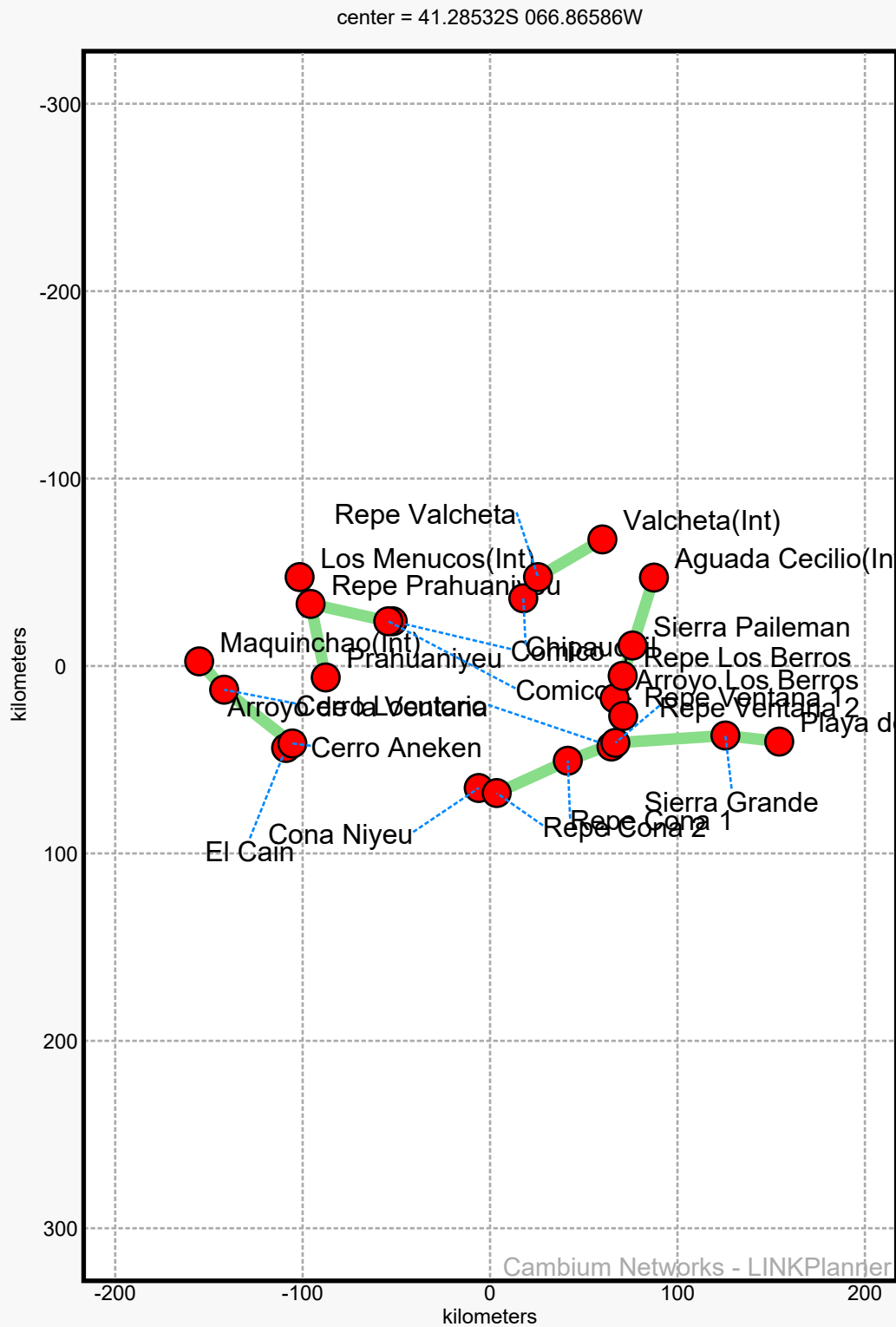
1. Project Summary

Project: Rio Negro - Prefactibilidad v05

Description: Meseta Somuncurá

General Information	
Customer Name	Gobierno de la Provincia de Río Negro
Company Name	
Address	
Phone	
Cell Phone	
Email	luisdanielbaravalle@gmail.com

Network Map



Link name	Product	Local antenna	Remote antenna	Max aggregate IP throughput
01 Aguada Cecilio(Int) to Sierra Paileman	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	529.39 Mbps
02 Sierra Paileman to Repe Los Berros	PTP15820S	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	529.50 Mbps
03 Repe Los Berros to Arroyo Los Berros	PTP15820S	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	529.50 Mbps
04 Arroyo Los Berros to Repe Ventana 1	PTP15820S	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	529.52 Mbps
05 Repe Ventana 1 to Repe Ventana 2	PTP15820S	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	529.49 Mbps
06 Repe Ventana 2 to Arroyo de la Ventana	PTP15820S	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	529.52 Mbps
07 Repe Ventana 2 to Sierra Grande	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	479.08 Mbps
08 Sierra Grande to Playa dorada	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	529.51 Mbps
10 Repe Ventana 2 to Repe Cona 1	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	529.50 Mbps
11 Repe Cona 1 to Repe Cona 2	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	529.25 Mbps
12 Repe Cona 2 to Cona Niyeu	PTP15820S	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	529.52 Mbps
20 Los Menucos(Int) to Repe Prahuaniyeu	PTP15820S	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	529.51 Mbps
21 Repe Prahuaniyeu to Comico 2	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	529.35 Mbps

(continued)

Link name	Product	Local antenna	Remote antenna	Max aggregate IP throughput
22 Repe Prahuaniyeu to Prahuaniyeu	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	529.27 Mbps
30 Maquinchao(Int) to Cerro Locutorio	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	529.52 Mbps
31 Cerro Locutorio to Cerro Aneken	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	529.42 Mbps
40 Valcheta(Int) to Repe Valcheta	PTP07820S	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	Cambium Networks 4ft Single Pol (Global) N070082D286 - Direct	529.38 Mbps
41 Repe Valcheta to Chipauquil	PTP15820S	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	Cambium Networks 3ft Single Pol (Global) N150082D069 - Direct	529.51 Mbps

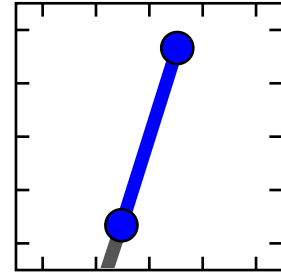
Bill of Materials : PTP Network

Part Number	Qty	Description
(no part number)	36	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	72	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	10	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	10	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
C150082B001	8	PTP 820S Radio 15GHz,TR315,Ch1W4,Hi,14963-15075MHz. Please select a TX frequency
C150082B002	8	PTP 820S Radio 15GHz,TR315,Ch1W4,Lo,14648-14760MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	36	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	9	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	36	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	36	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	36	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan
N000082L116	36	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	36	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L172	3	CAT6A Outdoor Cable, 305m

Bill of Materials : PTP Network (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L173	82	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	36	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	20	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions
N150082D069	16	PTP 820 3' ANT,SP,15GHz,RFU-C TYPE&Std UBR140 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



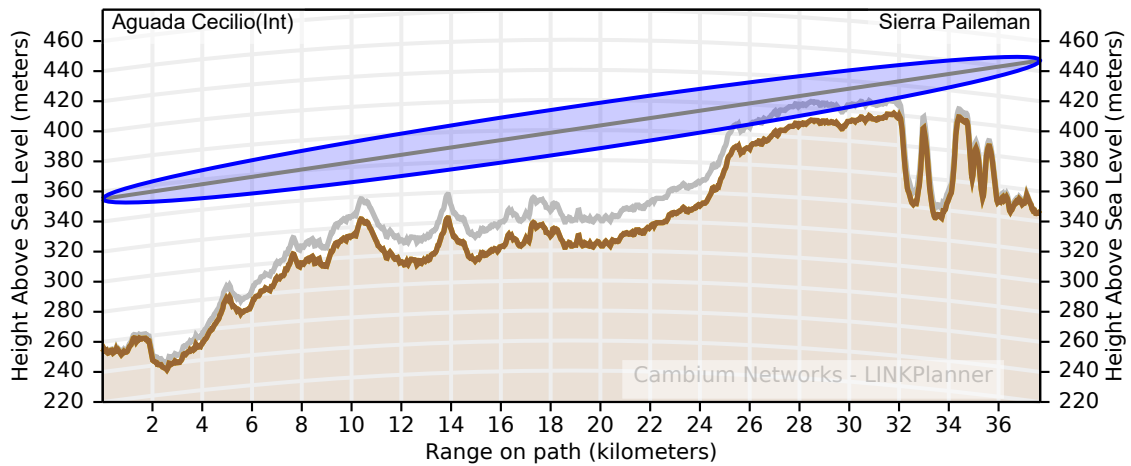
01 Aguada Cecilio(Int) to Sierra Paileman



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 102 m

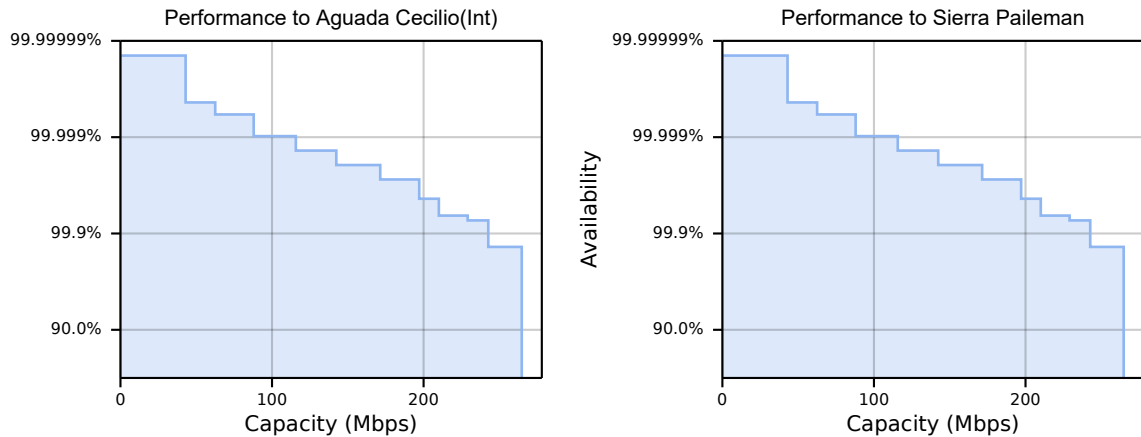
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 102 m



	Performance to Aguada Cecilio(Int)	Performance to Sierra Paileman
Mean IP	264.70 Mbps	264.70 Mbps
IP Availability	99.9981 % for 125.0 Mbps	99.9981 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	37.671 km	System Gain Margin	47.06 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.39 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	13 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	141.88 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	39.50 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.14	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	14.8° C	Annual 2-way Unavailability	13 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.74	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	12.59 dB	Rain Unavailability	0 secs/year
0.01% Rain rate	21.66 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.18 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	141.47 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.41 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

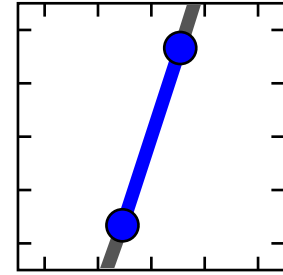
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L172	1	CAT6A Outdoor Cable, 305m
N000082L173	8	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



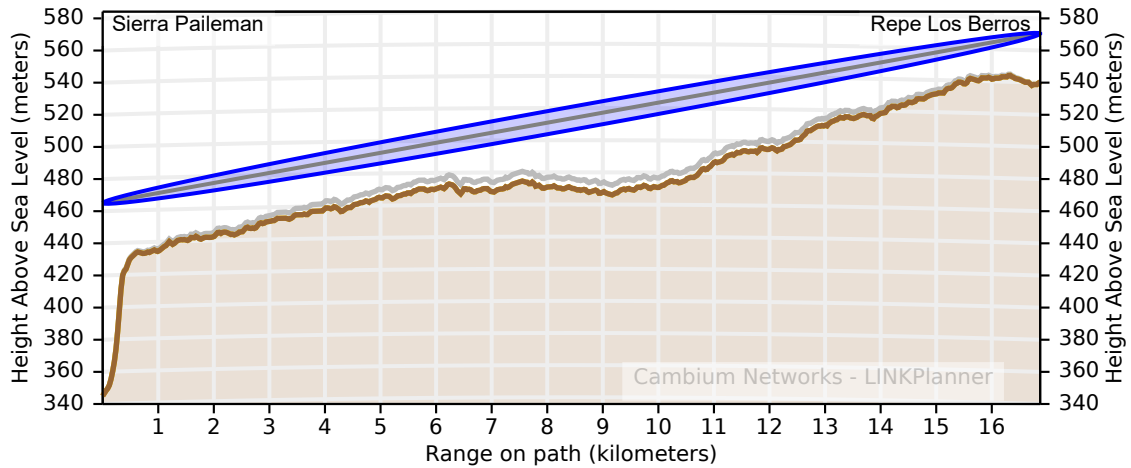
02 Sierra Paileman to Repe Los Berros



Equipment: Cambium Networks PTP15820S - 1+0

Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 120 m

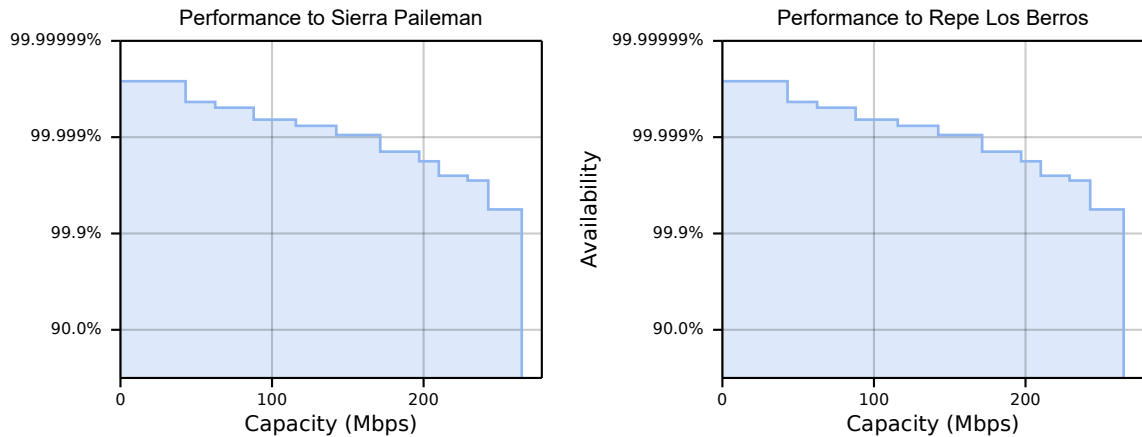
Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 30 m



	Performance to Sierra Paileman	Performance to Repe Los Berros
Mean IP	264.75 Mbps	264.75 Mbps
IP Availability	99.9683 % for 250.0 Mbps	99.9683 % for 250.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	16.871 km	System Gain Margin	50.00 dB
Band	15 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.50 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	99.9999 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	24 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	140.94 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	190.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	24.57 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.27	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	14.5° C	Annual 2-way Unavailability	2 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.54	Rain Availability	99.9999 %
Excess Path Loss at ke	0.00 dB	Rain Unavailability	22 secs/year
0.01% Rain rate	21.56 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	1.22 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	140.45 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.49 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

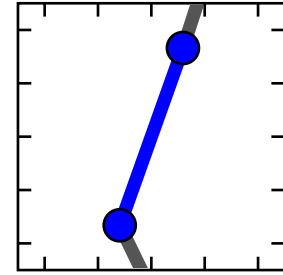
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C150082B001	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Hi, 14963-15075MHz. Please select a TX frequency
C150082B002	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Lo, 14648-14760MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L172	1	CAT6A Outdoor Cable, 305m
N000082L173	6	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N150082D069	2	PTP 820 3' ANT,SP,15GHz,RFU-C TYPE&Std UBR140 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



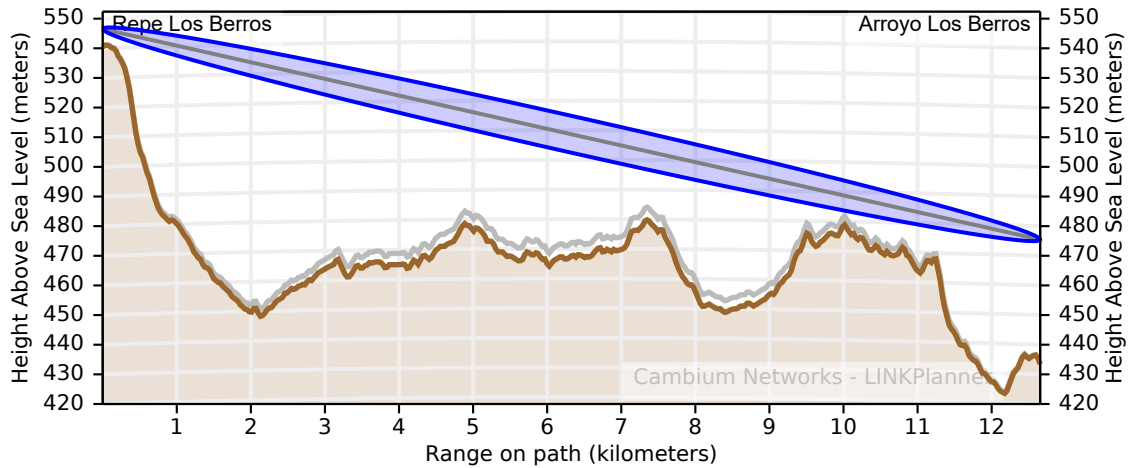
03 Repe Los Berros to Arroyo Los Berros



Equipment: Cambium Networks PTP15820S - 1+0

Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 6 m

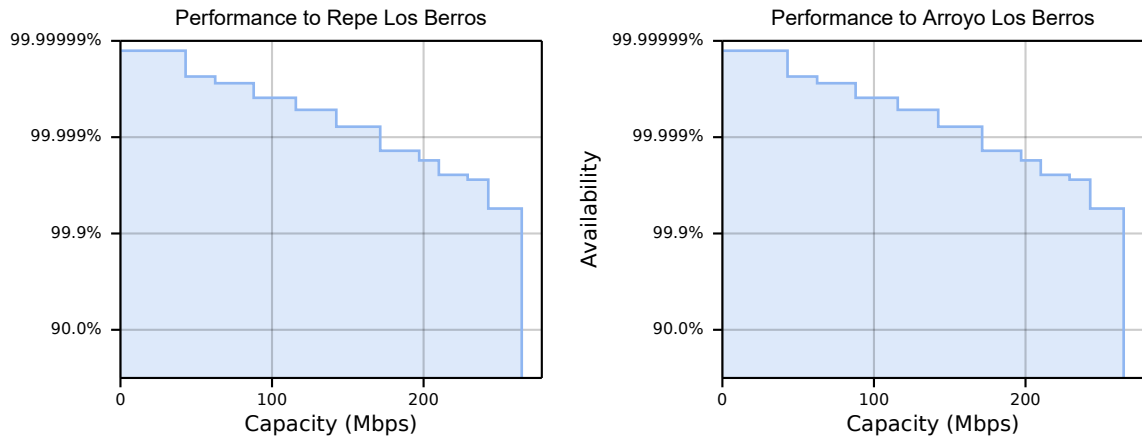
Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 42 m



	Performance to Repe Los Berros	Performance to Arroyo Los Berros
Mean IP	264.75 Mbps	264.75 Mbps
IP Availability	99.9697 % for 250.0 Mbps	99.9697 % for 250.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	12.655 km	System Gain Margin	52.62 dB
Band	15 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.50 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	7 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	138.32 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	190.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	8.17 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	1.12	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	14.2° C	Annual 2-way Unavailability	2 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.46	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	0.00 dB	Rain Unavailability	5 secs/year
0.01% Rain rate	21.53 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	1.22 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	137.96 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.37 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

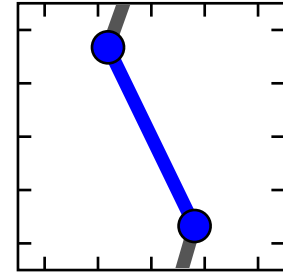
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C150082B001	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Hi, 14963-15075MHz. Please select a TX frequency
C150082B002	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Lo, 14648-14760MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N150082D069	2	PTP 820 3' ANT,SP,15GHz,RFU-C TYPE&Std UBR140 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



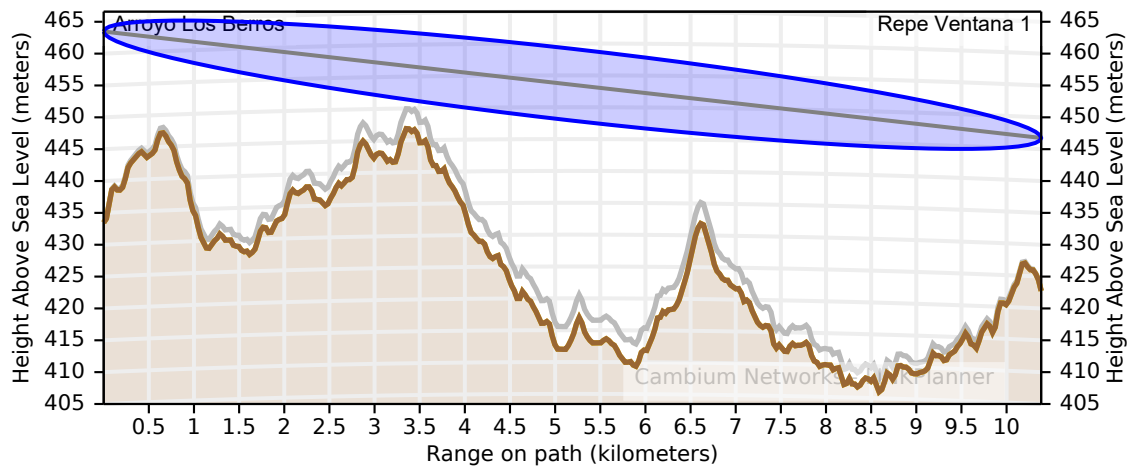
04 Arroyo Los Berros to Repe Ventana 1



Equipment: Cambium Networks PTP15820S - 1+0

Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 30 m

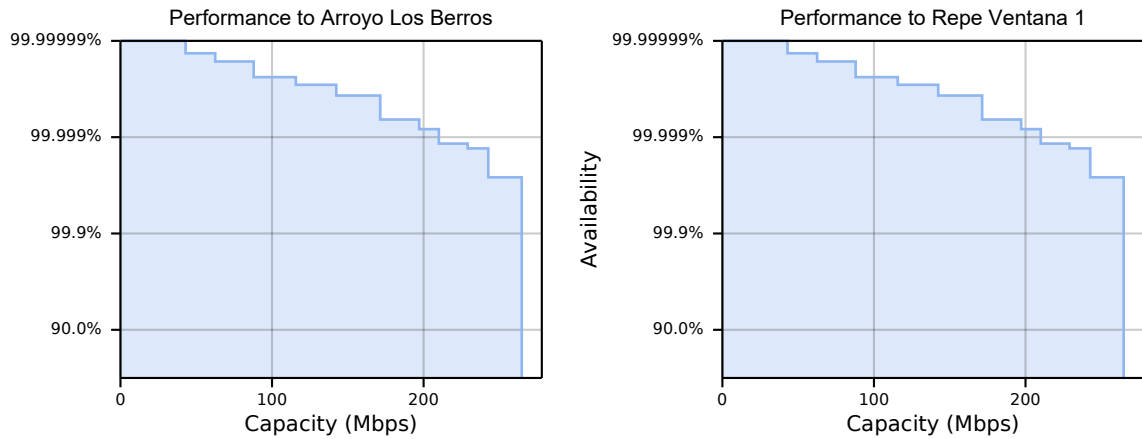
Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 24 m



	Performance to Arroyo Los Berros	Performance to Repe Ventana 1
Mean IP	264.76 Mbps	264.76 Mbps
IP Availability	99.9932 % for 250.0 Mbps	99.9932 % for 250.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	10.383 km	System Gain Margin	54.39 dB
Band	15 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.52 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	1 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	136.55 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	190.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	11.90 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.69	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	14.1° C	Annual 2-way Unavailability	0 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.41	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	0.00 dB	Rain Unavailability	1 secs/year
0.01% Rain rate	21.53 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	1.22 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	136.24 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.31 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

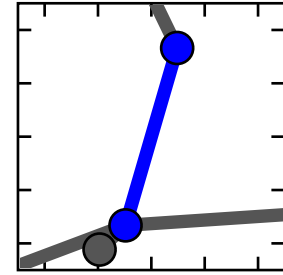
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C150082B001	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Hi, 14963-15075MHz. Please select a TX frequency
C150082B002	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Lo, 14648-14760MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N150082D069	2	PTP 820 3' ANT,SP,15GHZ,RFU-C TYPE&Std UBR140 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



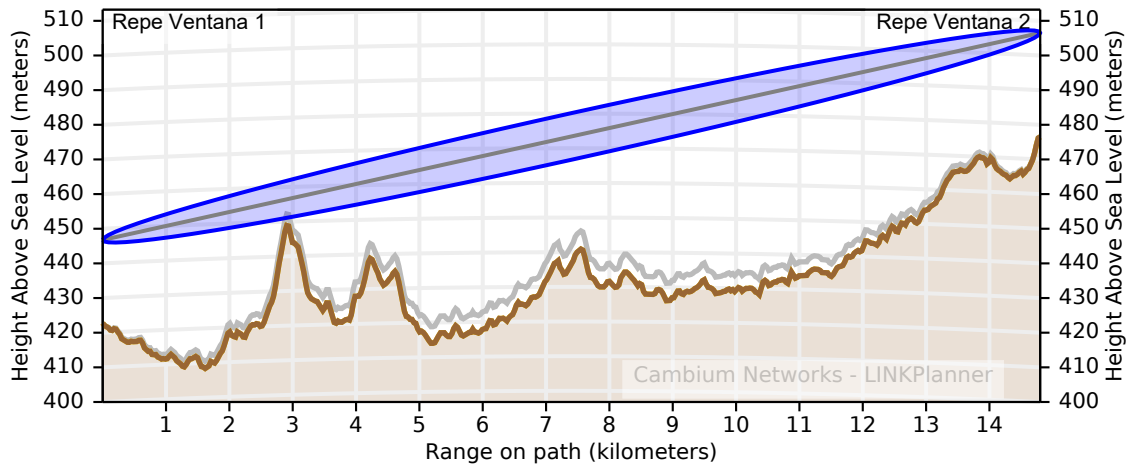
05 Repe Ventana 1 to Repe Ventana 2



Equipment: Cambium Networks PTP15820S - 1+0

Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 24 m

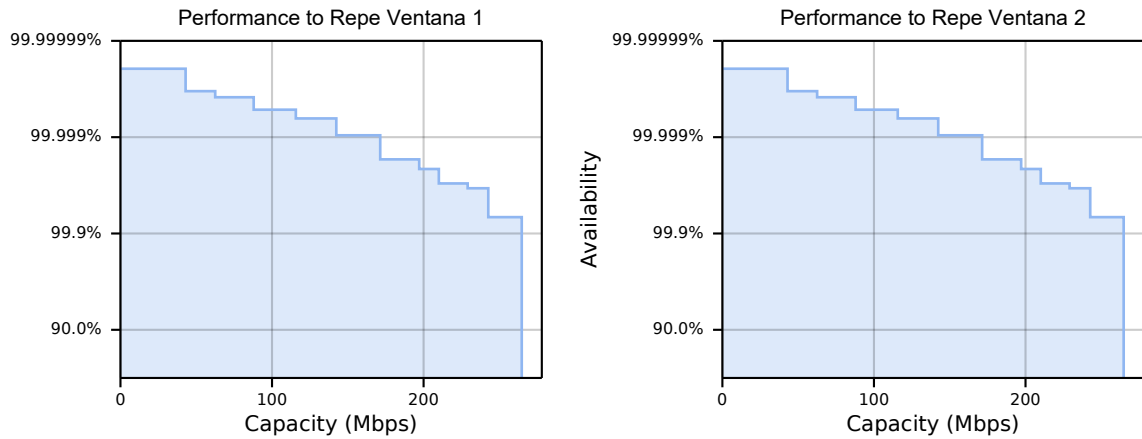
Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 30 m



	Performance to Repe Ventana 1	Performance to Repe Ventana 2
Mean IP	264.75 Mbps	264.75 Mbps
IP Availability	99.9542 % for 250.0 Mbps	99.9542 % for 250.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	14.801 km	System Gain Margin	51.19 dB
Band	15 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.49 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	15 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	139.75 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	190.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	10.96 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.77	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	14.0° C	Annual 2-way Unavailability	3 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.51	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	3.35 dB	Rain Unavailability	12 secs/year
0.01% Rain rate	21.52 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	1.22 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	139.32 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.44 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

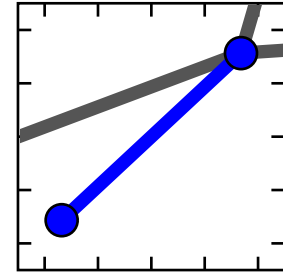
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C150082B001	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Hi, 14963-15075MHz. Please select a TX frequency
C150082B002	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Lo, 14648-14760MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N150082D069	2	PTP 820 3' ANT,SP,15GHz,RFU-C TYPE&Std UBR140 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



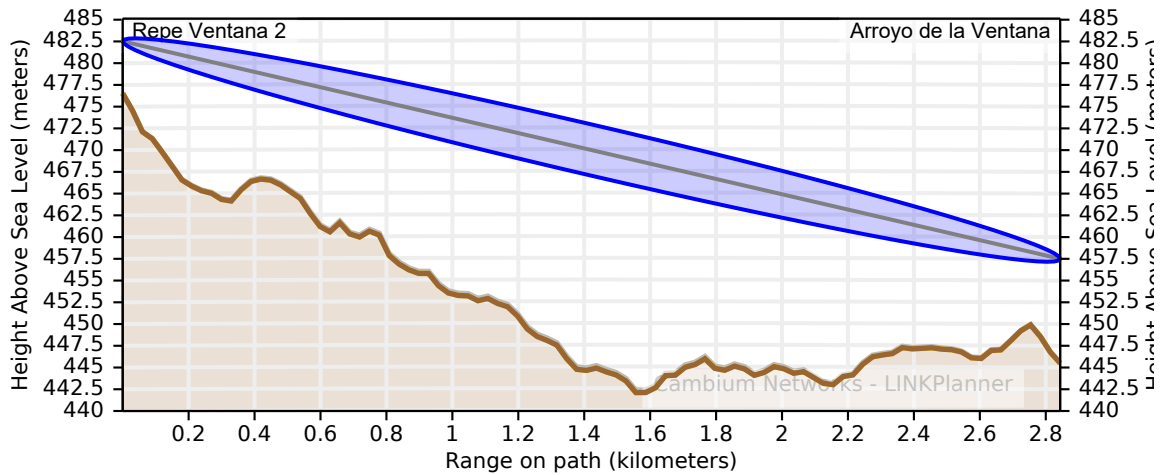
06 Repe Ventana 2 to Arroyo de la Ventana



Equipment: Cambium Networks PTP15820S - 1+0

Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 6 m

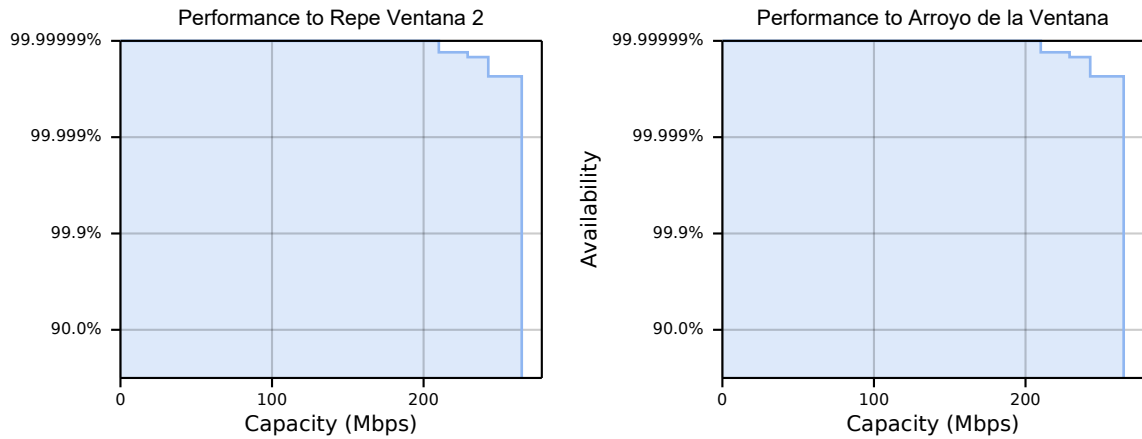
Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 12 m



	Performance to Repe Ventana 2	Performance to Arroyo de la Ventana
Mean IP	264.76 Mbps	264.76 Mbps
IP Availability	99.9999 % for 250.0 Mbps	99.9999 % for 250.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	2.844 km	System Gain Margin	54.87 dB
Band	15 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.52 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	0 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	125.07 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	179.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	7.75 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	1.20	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	13.9° C	Annual 2-way Unavailability	0 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.40	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	0.00 dB	Rain Unavailability	0 secs/year
0.01% Rain rate	21.42 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	1.21 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	124.99 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.08 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

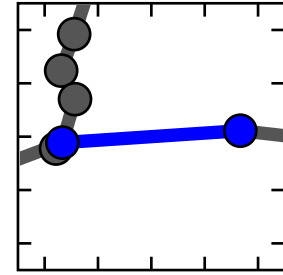
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C150082B001	1	PTP 820S Radio 15GHz,TR315,Ch1W4,Hi,14963-15075MHz. Please select a TX frequency
C150082B002	1	PTP 820S Radio 15GHz,TR315,Ch1W4,Lo,14648-14760MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N150082D069	2	PTP 820 3' ANT,SP,15GHz,RFU-C TYPE&Std UBR140 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



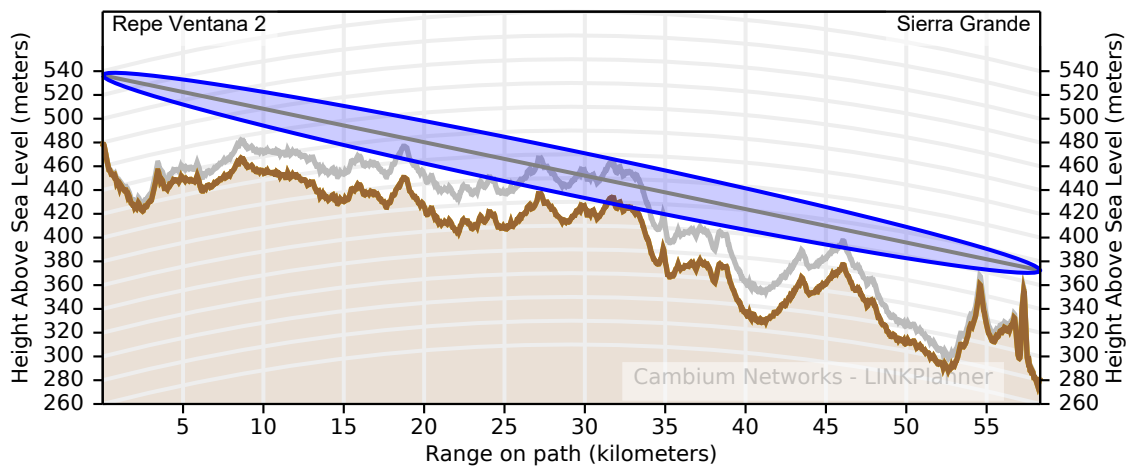
07 Repe Ventana 2 to Sierra Grande



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 60 m

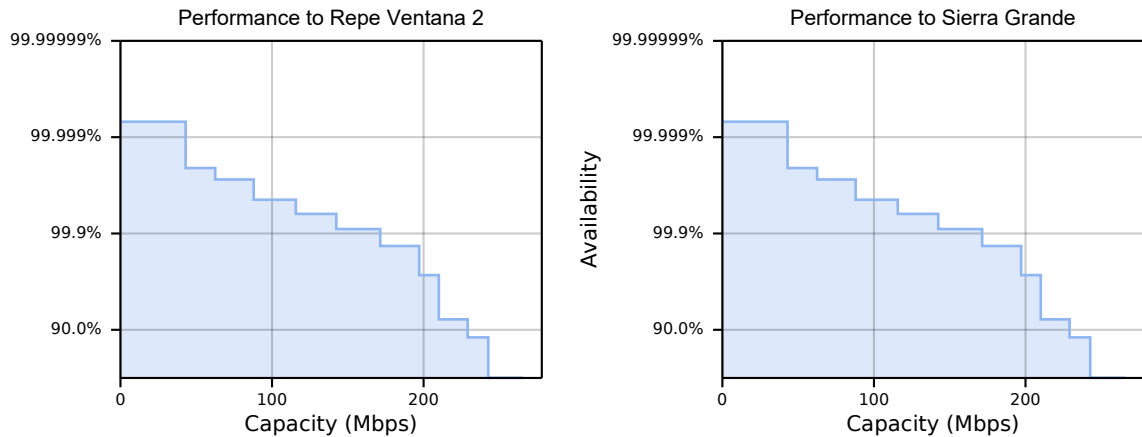
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 90 m



	Performance to Repe Ventana 2	Performance to Sierra Grande
Mean IP	239.54 Mbps	239.54 Mbps
IP Availability	99.9608 % for 125.0 Mbps	99.9608 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	58.330 km	System Gain Margin	36.25 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	479.08 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	99.9990 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	5.0 mins/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	152.69 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	42.67 meters	Profile Type	Near Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	6.80 dB
C Factor	0.13	Annual 2-way Availability	99.9990 %
Temperature	14.3° C	Annual 2-way Unavailability	5.0 mins/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.83	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	32.80 dB	Rain Unavailability	1 secs/year
0.01% Rain rate	20.33 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.18 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	145.27 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.63 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

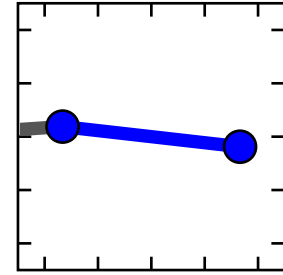
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	2	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	6	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



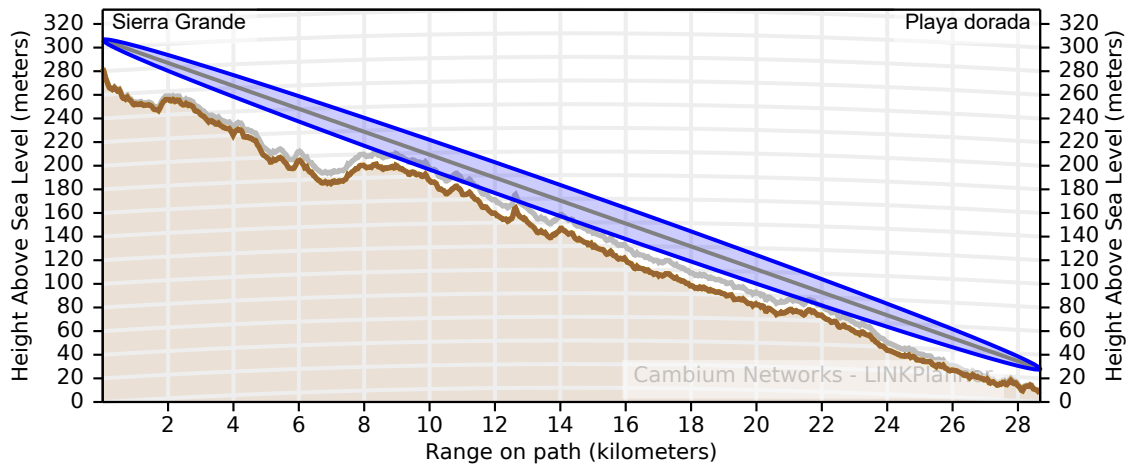
08 Sierra Grande to Playadora



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 24 m

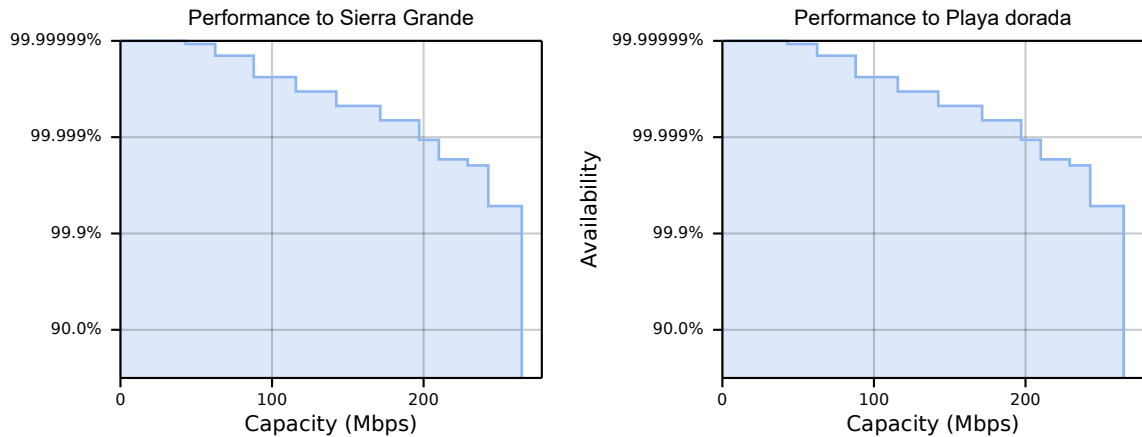
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 18 m



	Performance to Sierra Grande	Performance to Playadora
Mean IP	264.75 Mbps	264.75 Mbps
IP Availability	99.9999 % for 125.0 Mbps	99.9999 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	28.679 km	System Gain Margin	49.50 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.51 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	2 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	139.44 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	42.67 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.13	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	14.7° C	Annual 2-way Unavailability	1 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.68	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	8.42 dB	Rain Unavailability	1 secs/year
0.01% Rain rate	20.86 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.19 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	139.10 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.34 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

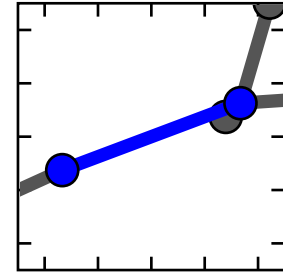
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



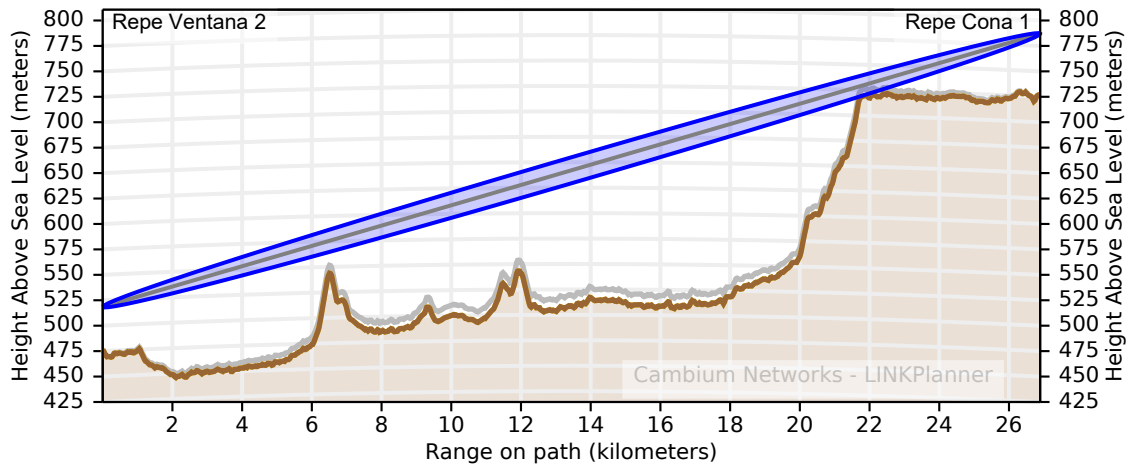
10 Repe Ventana 2 to Repe Cona 1



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 42 m

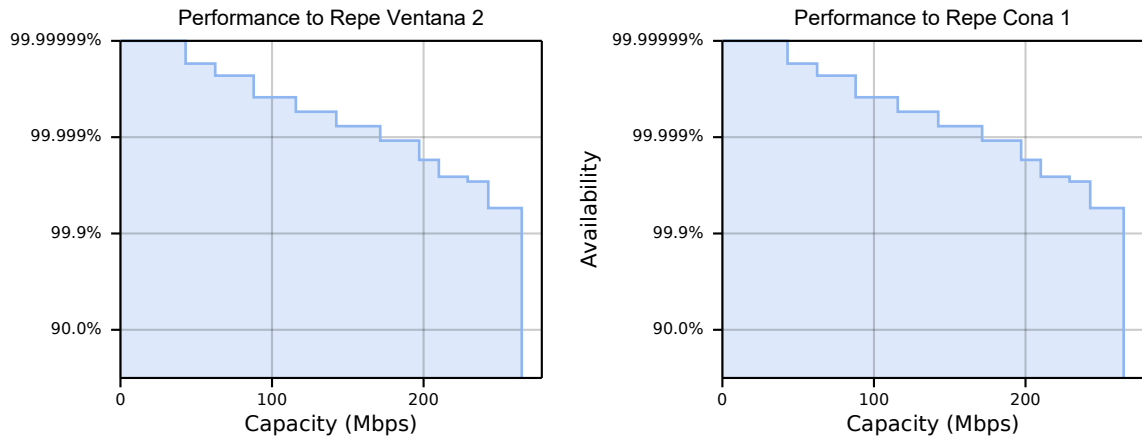
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 60 m



	Performance to Repe Ventana 2	Performance to Repe Cona 1
Mean IP	264.75 Mbps	264.75 Mbps
IP Availability	99.9997 % for 125.0 Mbps	99.9997 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	26.895 km	System Gain Margin	50.13 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.50 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	2 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	138.81 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	42.67 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.13	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	13.5° C	Annual 2-way Unavailability	2 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.66	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	10.77 dB	Rain Unavailability	0 secs/year
0.01% Rain rate	21.30 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.18 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	138.54 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.27 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

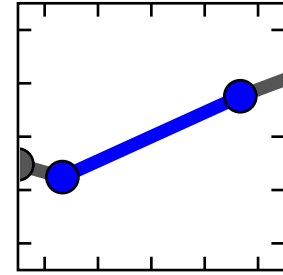
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	2	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	5	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



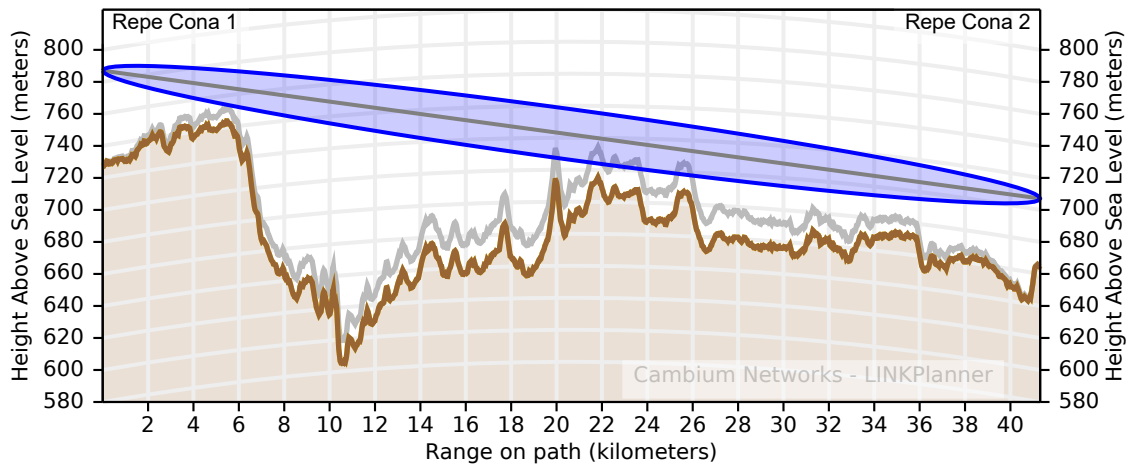
11 Repe Cona 1 to Repe Cona 2



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 60 m

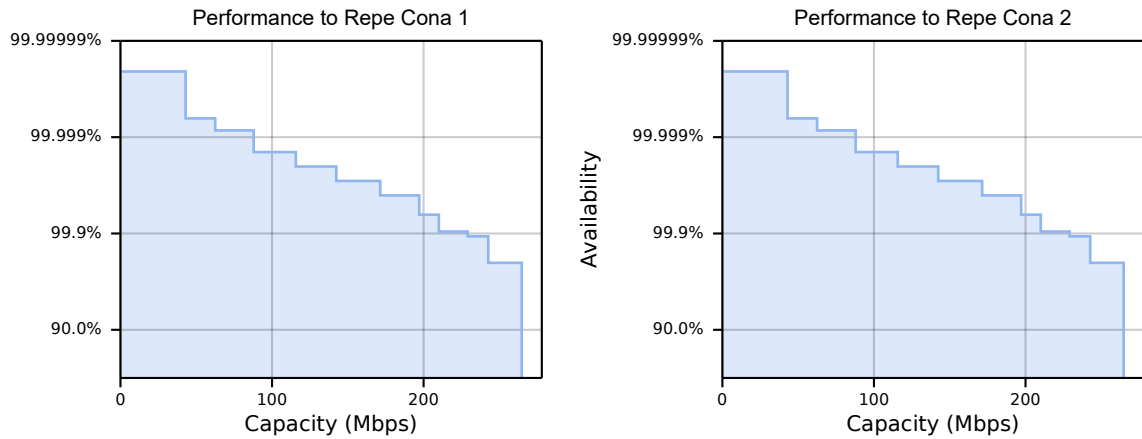
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 42 m



	Performance to Repe Cona 1	Performance to Repe Cona 2
Mean IP	264.62 Mbps	264.62 Mbps
IP Availability	99.9959 % for 125.0 Mbps	99.9959 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	41.311 km	System Gain Margin	46.26 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.25 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	99.9999 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	28 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	142.68 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	29.49 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.21	Annual 2-way Availability	99.9999 %
Temperature	12.3° C	Annual 2-way Unavailability	27 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.76	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	10.80 dB	Rain Unavailability	0 secs/year
0.01% Rain rate	20.73 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.17 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	142.27 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.41 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

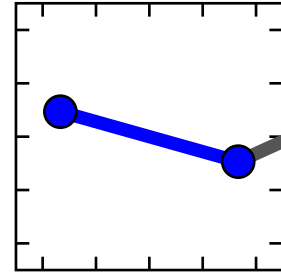
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	2	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	5	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



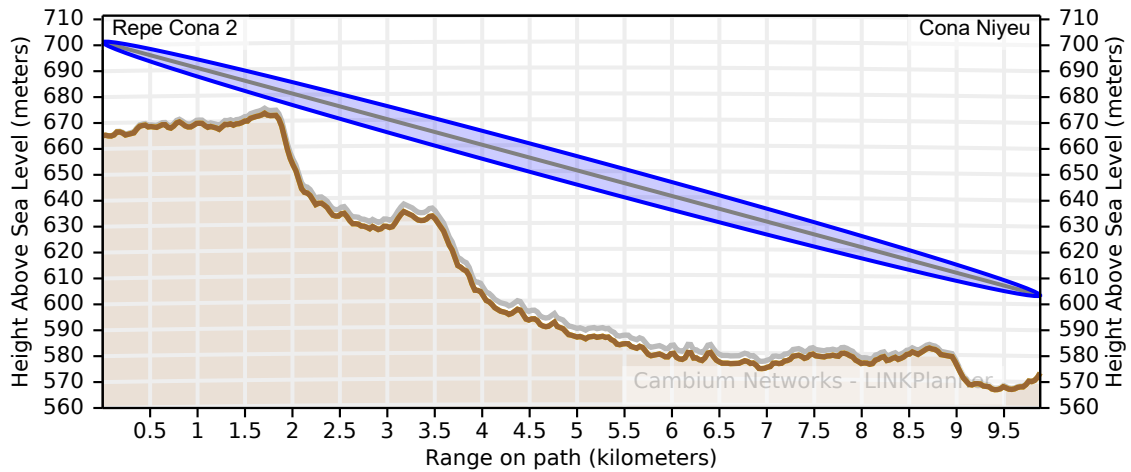
12 Repe Cona 2 to Cona Niyeu



Equipment: Cambium Networks PTP15820S - 1+0

Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 36 m

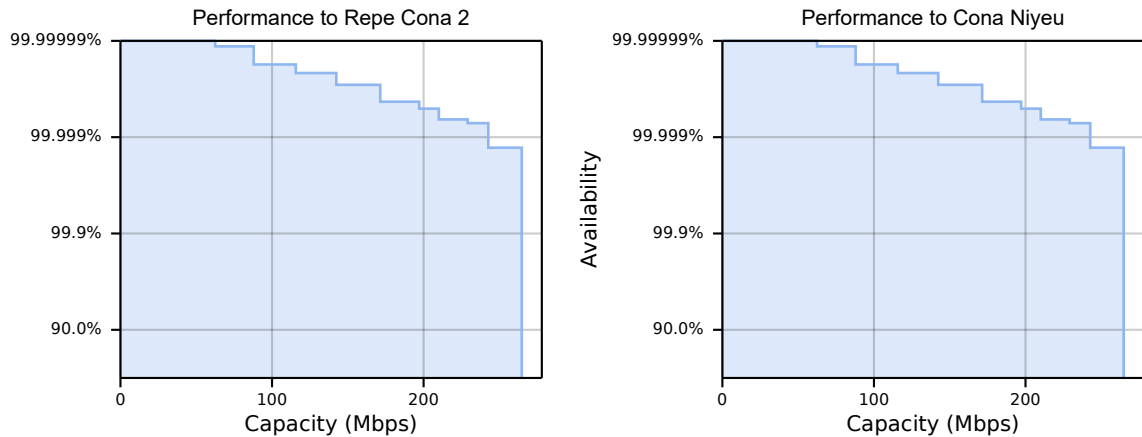
Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 30 m



	Performance to Repe Cona 2	Performance to Cona Niyeu
Mean IP	264.76 Mbps	264.76 Mbps
IP Availability	99.9983 % for 250.0 Mbps	99.9983 % for 250.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	9.881 km	System Gain Margin	54.86 dB
Band	15 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.52 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	0 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	136.08 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	190.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	32.64 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.19	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	11.5° C	Annual 2-way Unavailability	0 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.40	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	0.00 dB	Rain Unavailability	0 secs/year
0.01% Rain rate	20.34 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	1.15 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	135.81 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.27 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

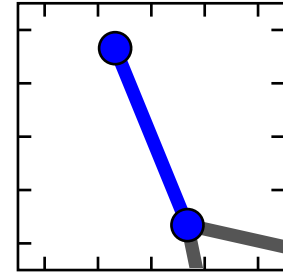
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C150082B001	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Hi, 14963-15075MHz. Please select a TX frequency
C150082B002	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Lo, 14648-14760MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N150082D069	2	PTP 820 3' ANT,SP,15GHz,RFU-C TYPE&Std UBR140 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



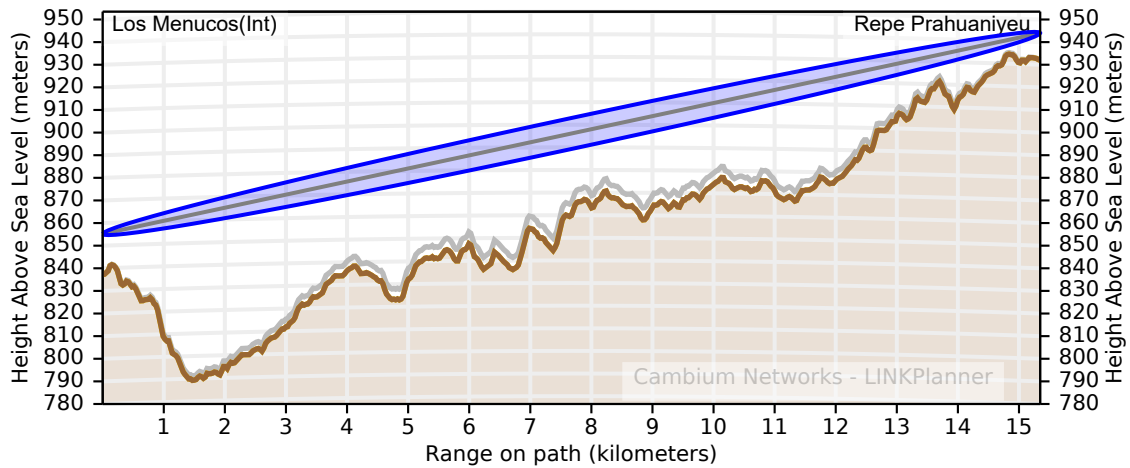
20 Los Menucos(Int) to Repe Prahuaniyeu



Equipment: Cambium Networks PTP15820S - 1+0

Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 18 m

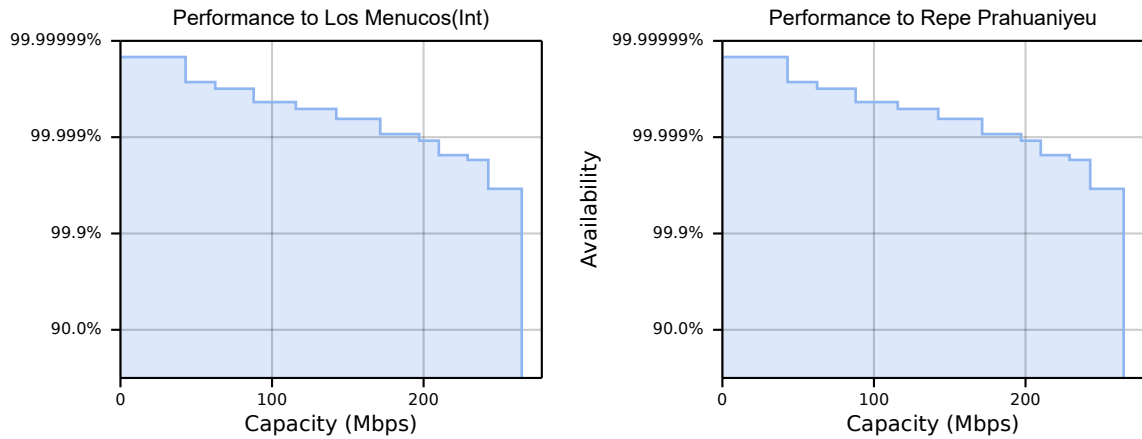
Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 12 m



	Performance to Los Menucos(Int)	Performance to Repe Prahuaniyeu
Mean IP	264.76 Mbps	264.76 Mbps
IP Availability	99.9882 % for 250.0 Mbps	99.9882 % for 250.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	15.347 km	System Gain Margin	50.93 dB
Band	15 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.51 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	8 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	140.01 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	190.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	31.67 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.19	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	9.8° C	Annual 2-way Unavailability	1 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.52	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	0.00 dB	Rain Unavailability	7 secs/year
0.01% Rain rate	19.03 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	1.07 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	139.63 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.38 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

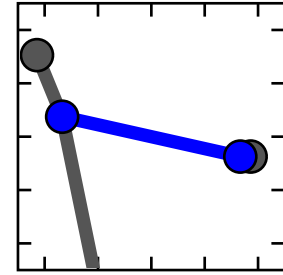
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C150082B001	1	PTP 820S Radio 15GHz,TR315,Ch1W4,Hi,14963-15075MHz. Please select a TX frequency
C150082B002	1	PTP 820S Radio 15GHz,TR315,Ch1W4,Lo,14648-14760MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N150082D069	2	PTP 820 3' ANT,SP,15GHz,RFU-C TYPE&Std UBR140 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



21 Repe Prahuanieyu to Comico 2



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 24 m

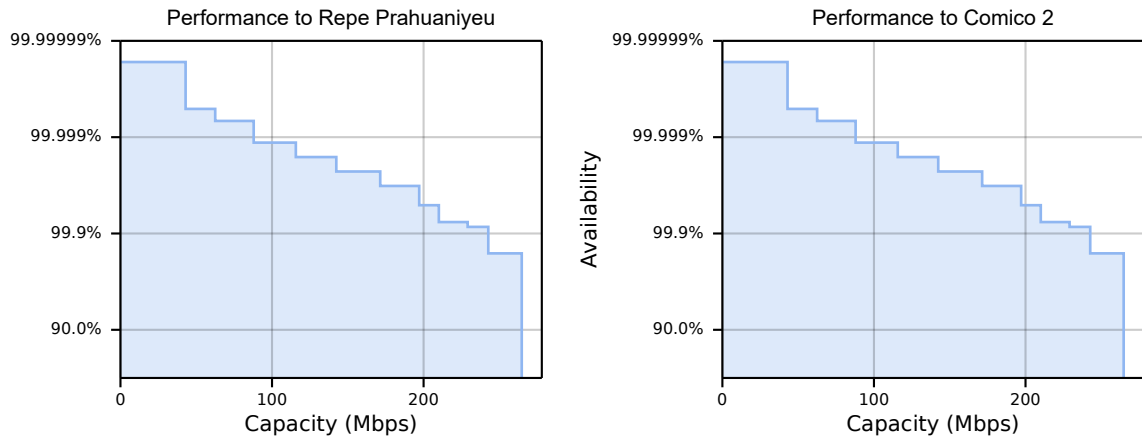
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 30 m



	Performance to Repe Prahuanieyu	Performance to Comico 2
Mean IP	264.67 Mbps	264.67 Mbps
IP Availability	99.9974 % for 125.0 Mbps	99.9974 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	42.101 km	System Gain Margin	46.11 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.35 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	99.9999 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	18 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	142.83 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	42.67 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.13	Annual 2-way Availability	99.9999 %
Temperature	10.4° C	Annual 2-way Unavailability	17 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.76	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	10.73 dB	Rain Unavailability	0 secs/year
0.01% Rain rate	19.49 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.16 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	142.43 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.40 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

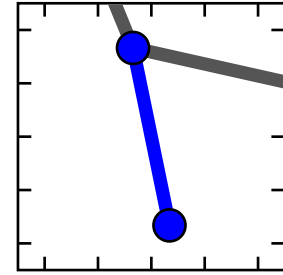
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



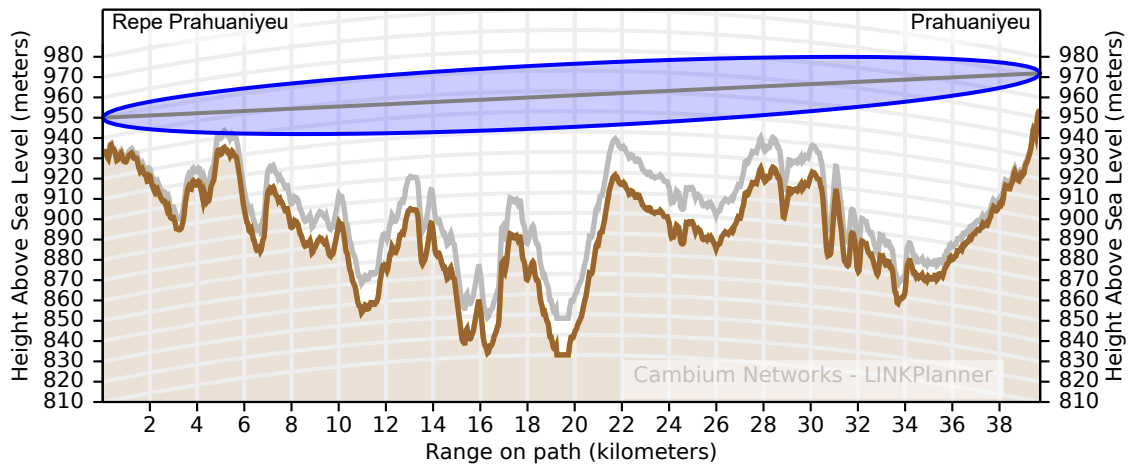
22 Repe Prahuanieyu to Prahuanieyu



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 18 m

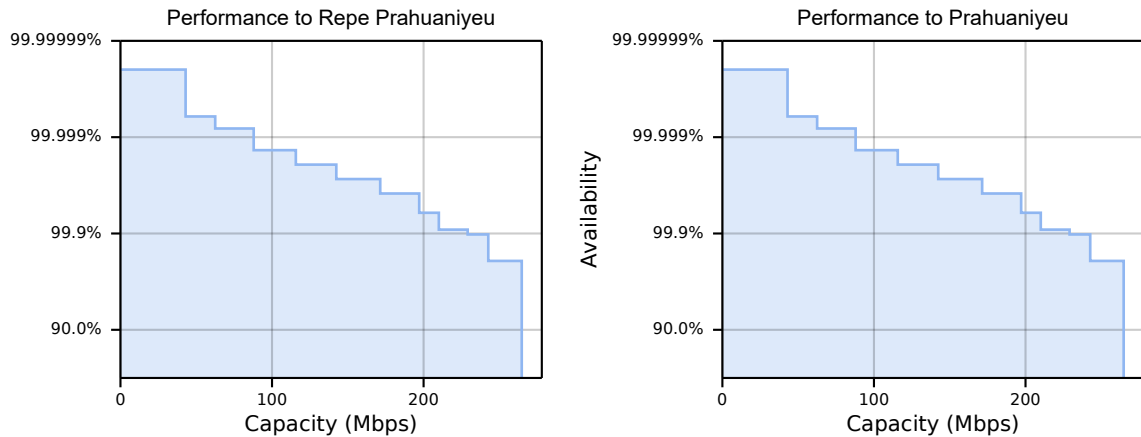
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 18 m



	Performance to Repe Prahuanieyu	Performance to Prahuanieyu
Mean IP	264.64 Mbps	264.64 Mbps
IP Availability	99.9963 % for 125.0 Mbps	99.9963 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	39.723 km	System Gain Margin	46.64 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.27 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	99.9999 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	25 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	142.30 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	25.14 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.26	Annual 2-way Availability	99.9999 %
Temperature	9.6° C	Annual 2-way Unavailability	25 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.75	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	2.26 dB	Rain Unavailability	0 secs/year
0.01% Rain rate	19.26 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.16 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	141.93 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.37 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

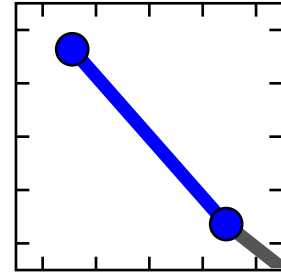
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



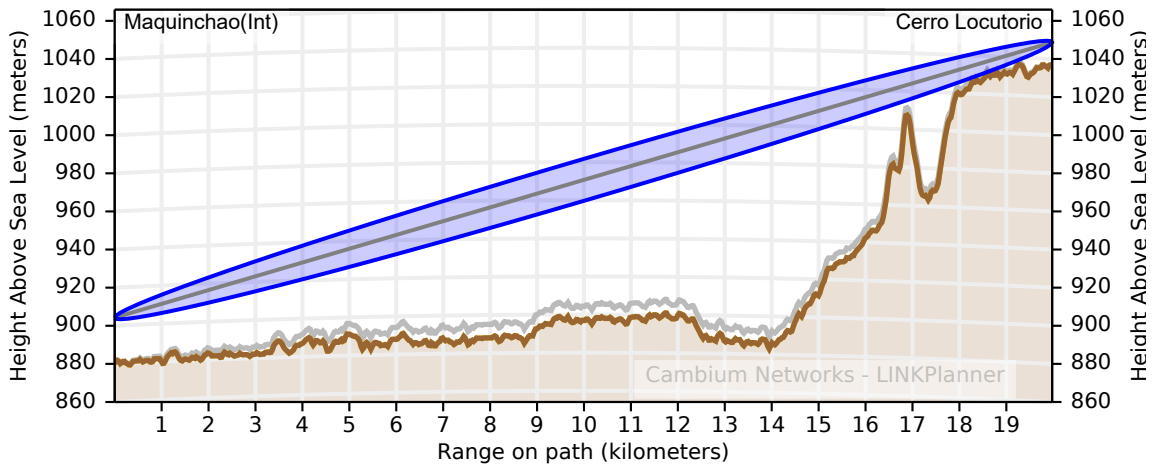
30 Maquinchao(Int) to Cerro Locutorio



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 24 m

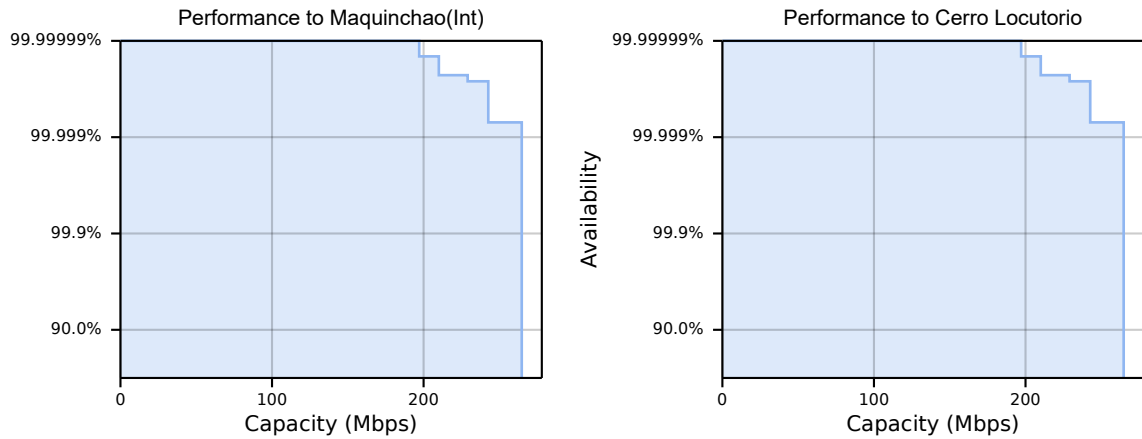
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 12 m



	Performance to Maquinchao(Int)	Performance to Cerro Locutorio
Mean IP	264.76 Mbps	264.76 Mbps
IP Availability	100.0000 % for 125.0 Mbps	100.0000 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	19.977 km	System Gain Margin	52.80 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.52 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	1 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	136.14 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	32.50 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.19	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	7.4° C	Annual 2-way Unavailability	0 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.59	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	3.34 dB	Rain Unavailability	1 secs/year
0.01% Rain rate	14.93 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.14 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	135.96 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.18 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

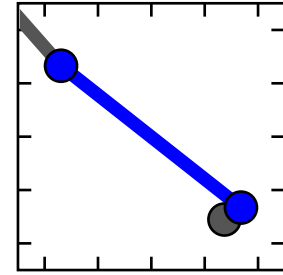
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



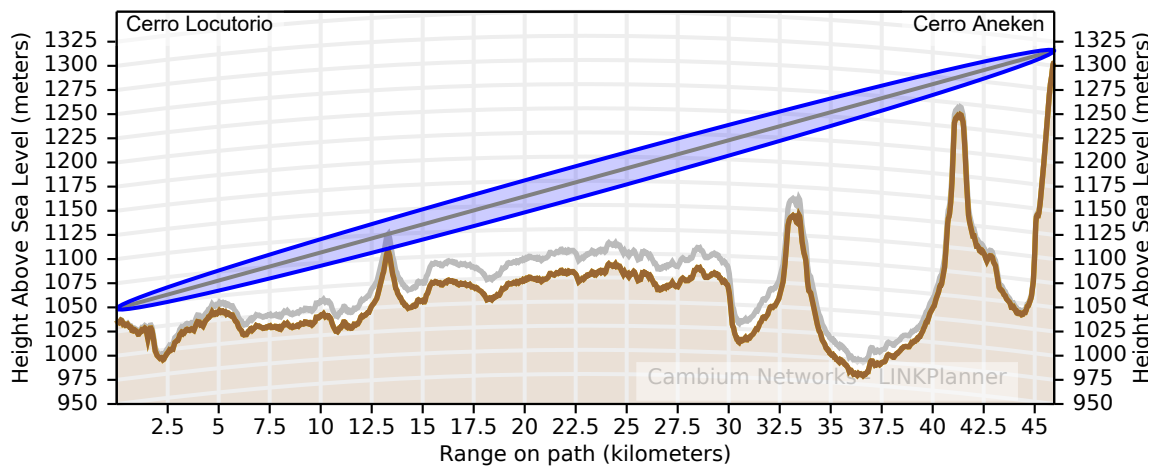
31 Cerro Locutorio to Cerro Aneken



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 12 m

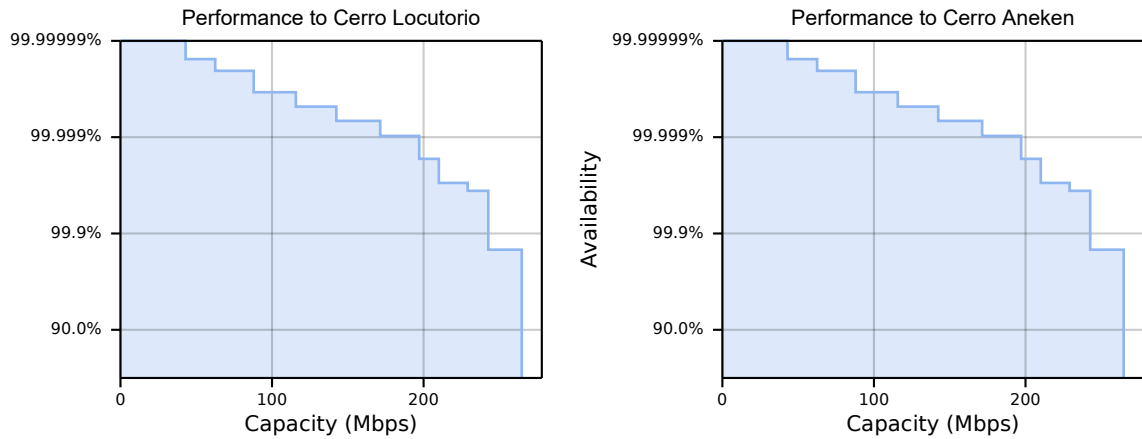
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 12 m



	Performance to Cerro Locutorio	Performance to Cerro Aneken
Mean IP	264.71 Mbps	264.71 Mbps
IP Availability	99.9998 % for 125.0 Mbps	99.9998 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	45.954 km	System Gain Margin	45.35 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.42 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	4 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	143.59 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	41.73 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.13	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	7.9° C	Annual 2-way Unavailability	2 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.78	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	15.14 dB	Rain Unavailability	1 secs/year
0.01% Rain rate	14.72 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.15 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	143.20 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.40 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

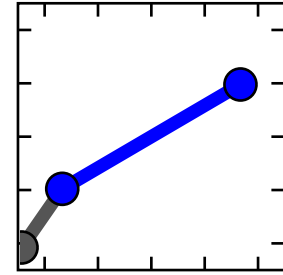
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



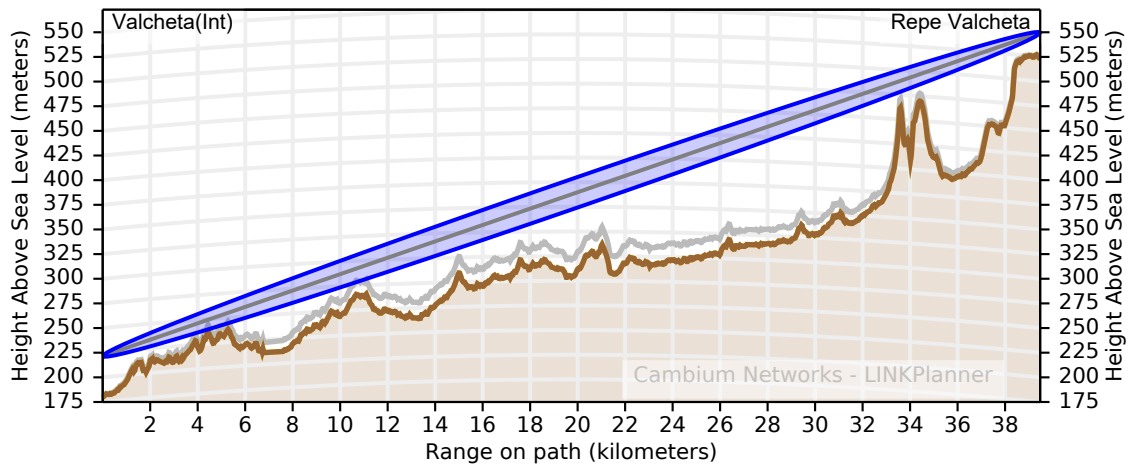
40 Valcheta(Int) to Repe Valcheta



Equipment: Cambium Networks PTP07820S - 1+0

Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 42 m

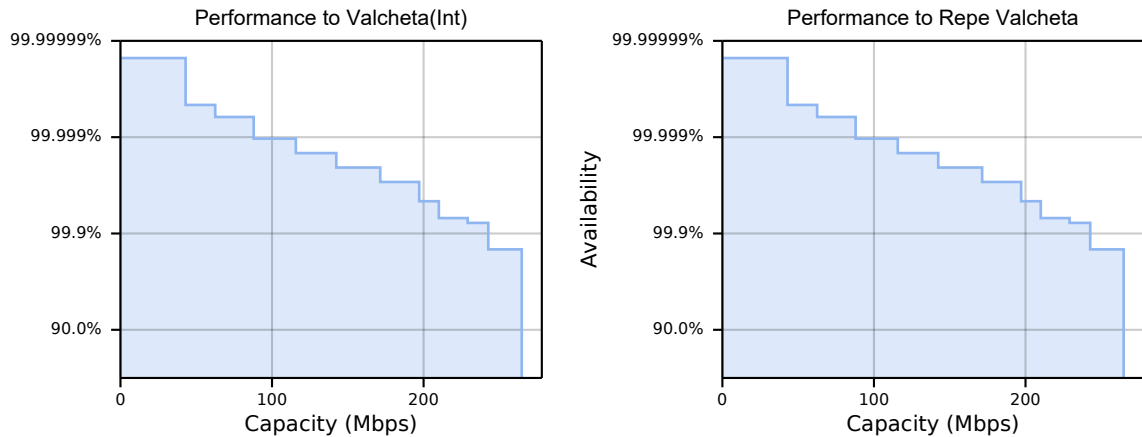
Cambium Networks 4ft Single Pol (Global)
N070082D286 - Direct @ 24 m



	Performance to Valcheta(Int)	Performance to Repe Valcheta
Mean IP	264.69 Mbps	264.69 Mbps
IP Availability	99.9979 % for 125.0 Mbps	99.9979 % for 125.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	39.478 km	System Gain Margin	46.63 dB
Band	7 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.38 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	15 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	142.31 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	188.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	42.67 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.13	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	14.1° C	Annual 2-way Unavailability	14 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.75	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	7.22 dB	Rain Unavailability	0 secs/year
0.01% Rain rate	21.24 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	0.18 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	141.88 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.43 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

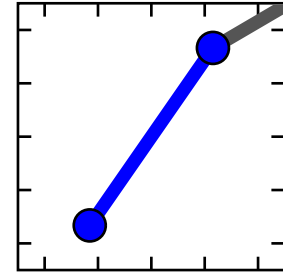
Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C070082B037	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Hi,7301.5-7388.5MHz. Please select a TX frequency
C070082B038	1	PTP 820S Radio 7GHz,TR196A,Ch1W3,Lo,7105.5-7192.5MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N070082D286	2	PTP 820 4' ANT,SP,7_8GHz,RFU-C TYPE&Std UBR84 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions



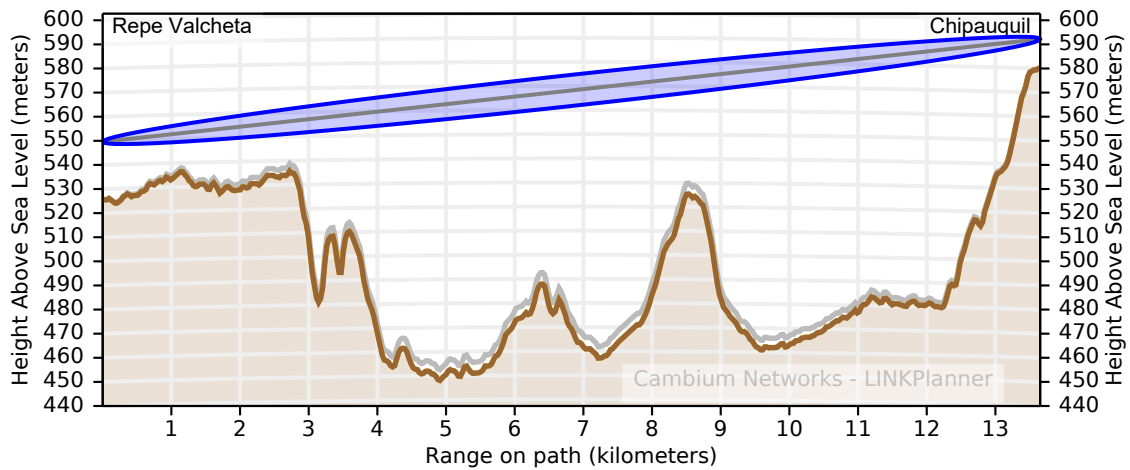
41 Repe Valcheta to Chipauquil



Equipment: Cambium Networks PTP15820S - 1+0

Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 24 m

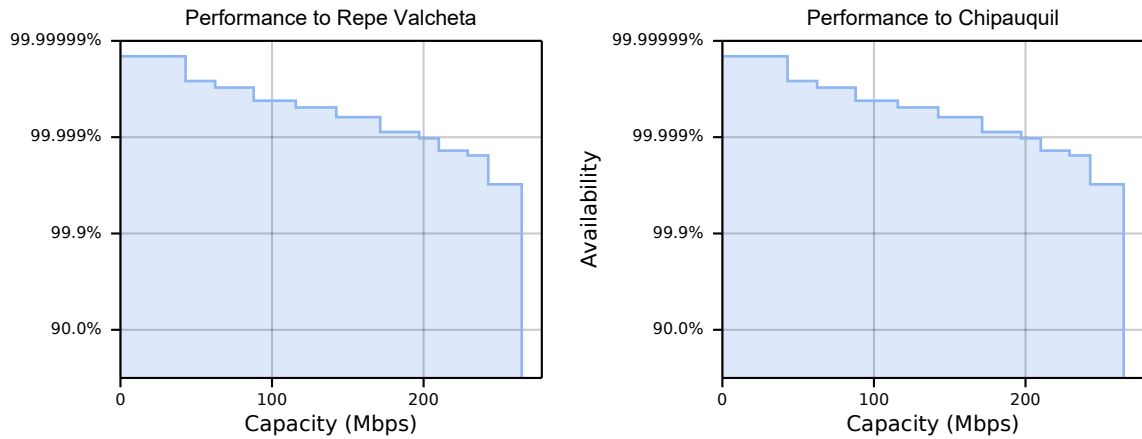
Cambium Networks 3ft Single Pol (Global)
N150082D069 - Direct @ 12 m



	Performance to Repe Valcheta	Performance to Chipauquil
Mean IP	264.76 Mbps	264.76 Mbps
IP Availability	99.9905 % for 250.0 Mbps	99.9905 % for 250.0 Mbps

Link Summary			
Link Length	13.652 km	System Gain Margin	51.94 dB
Band	15 GHz	Mean Aggregate Data Rate	529.51 Mbps
Regulation	ETSI	Annual Link Availability	100.0000 %
Modulation	Adaptive	Annual Link Unavailability	7 secs/year
Bandwidth	28 MHz	Frame Size	Tolly Mix
Total Path Loss	139.00 dB	Prediction Model	VB with ITU rain P.530-12
System Gain	190.94 dB		

Performance Charts



Climatic Factors, Losses and Standards

Terrain Roughness	26.19 meters	Profile Type	Line-of-Sight
Climatic Factor	0.5	Excess Path Loss	0.00 dB
C Factor	0.25	Annual 2-way Availability	100.0000 %
Temperature	13.4° C	Annual 2-way Unavailability	1 secs/year
Value of K Exceeded for 99.99% (ke)	0.49	Rain Availability	100.0000 %
Excess Path Loss at ke	0.00 dB	Rain Unavailability	7 secs/year
0.01% Rain rate	20.94 mm/hr	Atmospheric Gasses	ITU-R P.676-7, ITU-R P.835-4
Rain Attenuation	1.18 dB/km	Diffraction Loss	ITU-R P.526-10
Free Space Path Loss	138.62 dB	Propagation	Vigants-Barnett
Gaseous Absorption Loss	0.39 dB	Rain Rate	ITU-R P.837-5

Bill of Materials

Part Number	Qty	Description
(no part number)	2	Unspecified Power Lead. (set the region in the Bill of Materials options)
C000000L033	4	Gigabit Surge Suppressor (56V), 10/100/1000 BaseT
C150082B001	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Hi, 14963-15075MHz. Please select a TX frequency
C150082B002	1	PTP 820S Radio 15GHz, TR315, Ch1W4, Lo, 14648-14760MHz. Please select a TX frequency
EW-E4PT820S-WW	2	PTP820S Extended Warranty, 4 Additional Years
N000000L155	1	CAT6A Outdoor Cable, 100m
N000065L001	2	AC power Injector 56V, 60W
N000082L014	2	PTP 820 Glands_x5_KIT
N000082L043	2	PTP 820/850 Act.Key - Header De-Dup, per Tx Chan

Bill of Materials (continued)		
Part Number	Qty	Description
N000082L116	2	Grounding Cable, 1m with M6 ring to M6 ring
N000082L133	2	PTP 820/850 Act.Key - Capacity 300M with ACM Enabled, Per Tx Chan
N000082L173	4	Grounding Kit for CAT5E F/UTP 8mm and Cat6A Cable. Add 2 additional kits per PoE Injector that is installed outdoors
N000082L174	2	RJ45 Connector for CAT6A Cable, Qty 10
N150082D069	2	PTP 820 3' ANT,SP,15GHz,RFU-C TYPE&Std UBR140 - Andrew. Shorter lead time. Available in all regions

Disclaimer

Cambium Networks assumes no responsibility for the accuracy of the information produced by the Cambium LINKPlanner. Reference to products or services which are not provided by Cambium Networks is for information purposes only and constitutes neither an endorsement nor a recommendation. All information provided by the Cambium LINKPlanner is provided without warranty of any kind, either expressed or implied.

All product or service names are the property of their respective owners. © Cambium Networks. 2022

BARAVALLE Firmado digitalmente
por BARAVALLE Luis
Daniel
Luis Daniel Fecha: 2022.06.20
21:23:05 -03'00'