

**E) ARENA**

La arena será mezclada con el cemento para hacer la base o el cimiento de la torre.

B. SISTEMA DE PARARAYOS Y PUESTA A TIERRA**A) PARRAYOS TETRAPUNTAL**

El pararrayos es un elemento de protección contra descargas eléctricas atmosféricas o relámpagos para la protección de los equipos de transmisión o del sistema fotovoltaico.

B) CABLE DE COBRE DESNUDO

El cable de cobre desnudo permitirá la conexión del pararrayos con el pozo a tierra.

C) VARILLA DE COBRE

La varilla de cobre es un elemento del pozo a tierra el cual es instalado verticalmente en el pozo previamente cavado.

D) CONECTORES DE COBRE

Los conectores de cobre sirven para empalmar o unir el cable de cobre desnudo a la varilla de cobre y el pararrayo.

E) BENTONITA DE SODIO

La bentonita de sodio es un material químico el cual sirve para mejorar la conductividad del pozo a tierra.

F) CEMENTO CONDUCTIVO

El cemento conductivo de sodio es un material químico el cual sirve para mejorar la conductividad del pozo a tierra.

G) TIERRA NEGRA

La tierra negra debido a sus características de conductividad es aplicada en pozos a tierra en capas.

C. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN**C.1. SOLAR**

**A) PANEL SOLAR**

El panel solar es el encargado de convertir la energía de la radiación solar en forma de voltaje en corriente continua.

B) BATERIA

La batería será la encargada de almacenar la energía que proviene del panel solar.

C) REGULADOR DE CARGA

EL regulador de carga es el encargado de regular el voltaje generado por el panel solar, y también controlar la alimentación salida a la carga o el inversor conmutando entre el voltaje de la batería y el del panel solar.

D) INVERSOR

El inversor se encargará de convertir la señal de voltaje de corriente continua en corriente alterna.

C.2. GENERADOR ELECTROGENO**E) GRUPO ELECTROGENO**

El grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador eléctrico a través de un motor de combustión interna.

D. EQUIPO DE RADIOENLACES**A) TRANCEPTOR DE RADIONLACE**

El transceptor de radioenlace es el encargado de emitir y recibir las señales de datos moduladas previamente en un tipo de modulación determinada por cada fabricante de la tecnología.

B) CABLE STP APANTALLADO

El cable UTP es usará para la interconexión del equipo de radioenlace con la red local o con otro equipo de radioenlace para repetir la señal recibida.

C) CONECTOR RJ45

El conector RJ45 es un conector estándar de protocolo de Ethernet el cual va como terminal de cable UTP.



E. GABINETE DE TELECOMUNICACIONES

A) GABINETE DE PISO DE 22UR

El gabinete contendrá los equipos activos como son el Switch y el PowerRack. También contendrá los elementos de cableado como son el Patch Panel, Organizador, Los terminales Jack, Patch Cord, Bandeja de fibra, Acopladores de fibra, conectores de fibra y demás elementos de red.

B) REGLETA ELECTRICA

La regleta es un arreglo de tomas de energía eléctrica que permitirá la conexión de los equipos activos a la energía eléctrica.

C) ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABLE

El Organizador de cable permitirá la organización de los cables PatchCord que van del PatchPanel al Switch.

D) PATCH PANEL DE 24 PUERTOS

El Patch Panel se instalará para contener los conectores Jack con la finalidad de organizar los puntos de red. Este Patch Panel será de 24 puertos.

E) PATCH CORD CAT6

El cable Patch Cord irá instalado del Patch Panel hacia el Switch. Este elemento permitirá facilitar el mantenimiento de los puntos de red, el test de operatividad y flexibilidad de transportar puertos en la parte de conmutación.

F. EQUIPOS ACTIVOS DE RED

A) SWITCH

El switch será el encargado de conmutar los equipos conectados a sus puertos para el acceso a la red, en este caso el switch estará instalado en un gabinete de comunicaciones del hospital de Ocongate y otro en el puesto de salud de la comunidad de Quico.

B) SERVIDOR

El servidor de datos es el equipo donde se instalará el software de base de datos y es donde se administrará y almacenarán los datos generados con el aplicativo.

**C) SOFTWARE BASE DE DATOS**

El software de base de datos es la herramienta con la que se administra consulta y generan reporte de los datos generados con el aplicativo y otros medios de inserción de datos.

D) ROUTER (SOLO PARA LA SEGUNDA PROPUESTA)

El router es el dispositivo que permitirá el servicio de VPN (red virtual privada) entre la red local de Ocongate y la red local de Quico

E) COMPUTADORA PERSONAL

La computadora personal cumplirá la función de albergar el aplicativo de referencia y contrareferencia y a la vez servirá para que el personal haga las gestiones necesarias mediante la red de internet implementada.

G. RECURSOS PARA IMPLEMENTACIÓN**A) Servicio de instalación de sistemas de torre y viento**

El servicio de instalación de sistemas de torre y vientos se ejecutará en cada punto de repetidora diseñado con los materiales suministrados por la unidad ejecutora de proyecto designado para éste componente.

B) Servicio de Instalación de sistema de alimentación

El servicio de instalación de sistema de alimentación también se realizará en cada punto de repetidora diseñado con los materiales suministrados por la unidad ejecutora de proyecto designado para éste componente.

C) servicio de instalación de sistema de radioenlaces

El servicio de instalación de sistemas radioenlaces se realizará en cada punto de repetidora diseñado con los equipos transceptores y materiales suministrados por la unidad ejecutora de proyecto designado para éste componente.

D) Servicio de instalación de gabinete y equipos activos

Éste servicio se realizará en el puesto de salud de Quico y el servidor de datos se instalará en el centro de salud de Ocongate.

E) TRASLADO DE MATERIALES

El traslado de materiales desde el último punto de acceso del servicio de transporte hasta el punto de designado para la instalación de los repetidores.

F) Servicio de transporte

El servicio de transporte estará a cargo de un servicio de transporte motorizado que llevará los materiales de cada componente hacia los lugares designados o con mayor accesibilidad para la unidad de transporte.

4.4.5.DISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES

4.4.5.1. ANÁLISIS DEL PERFIL GEOGRÁFICO PARA EL SISTEMA DE RADIOENLACES.

En este proyecto, se debe llegar a poder comunicar el Puesto de Salud de Quico con el Centro de Salud de Ocongate, para tal fin se realizará un radioenlace ya que es la tecnología óptima para este uso debido a que puede viajar en bandas libres y es una tecnología que permitirá una futura expansión para transmisión de datos.

- A. La primera propuesta plantea un enlace directo mediante equipos transceptores para radioenlace instalados sobre una torre desde el Centro de Salud de Ocongate hasta el Puesto de Salud de Quico, ambos equipos conectados a la red local del Centro de Salud para conectarse a Internet.
- B. La segunda propuesta plantea un enlace directo mediante equipos transceptores para radioenlace instalados sobre una torre desde el Puesto de Salud de Marcapata hasta el Puesto de Salud de Quico, para dar salida a internet. Desde el Puesto de Salud de Marcapata se realizará un servicio de red VPN para interconectar a la red local del Centro de Salud de Ocongate.

Para este fin se usó la herramienta Google Earth para ubicar exactamente la localización de ambos lugares (ver la figura IV-6) y el perfil de elevación (ver figura IV-7).

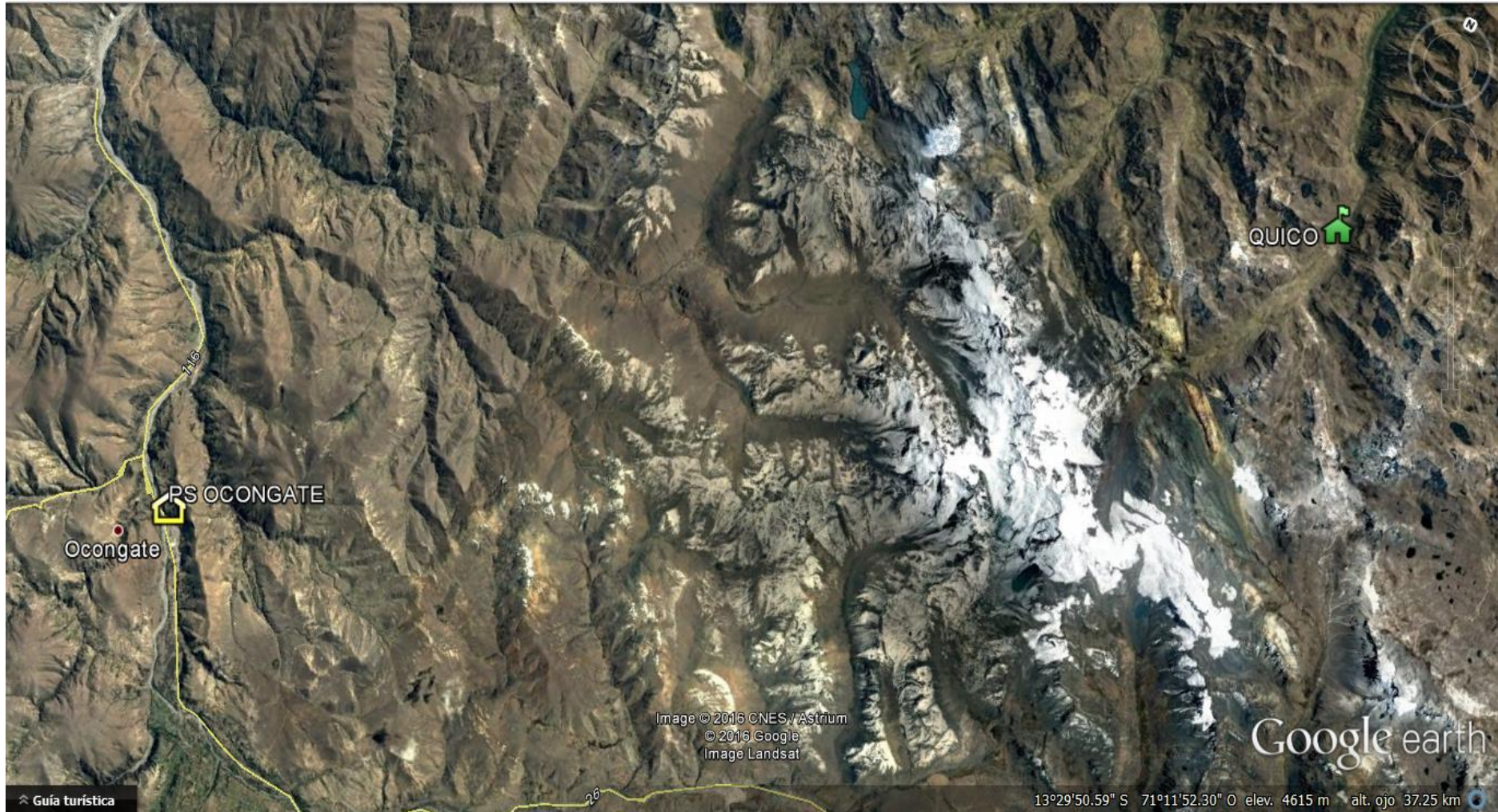


Figura IV-7 Ubicación geográfica de los puntos de referencia
Fuente: Google Earth

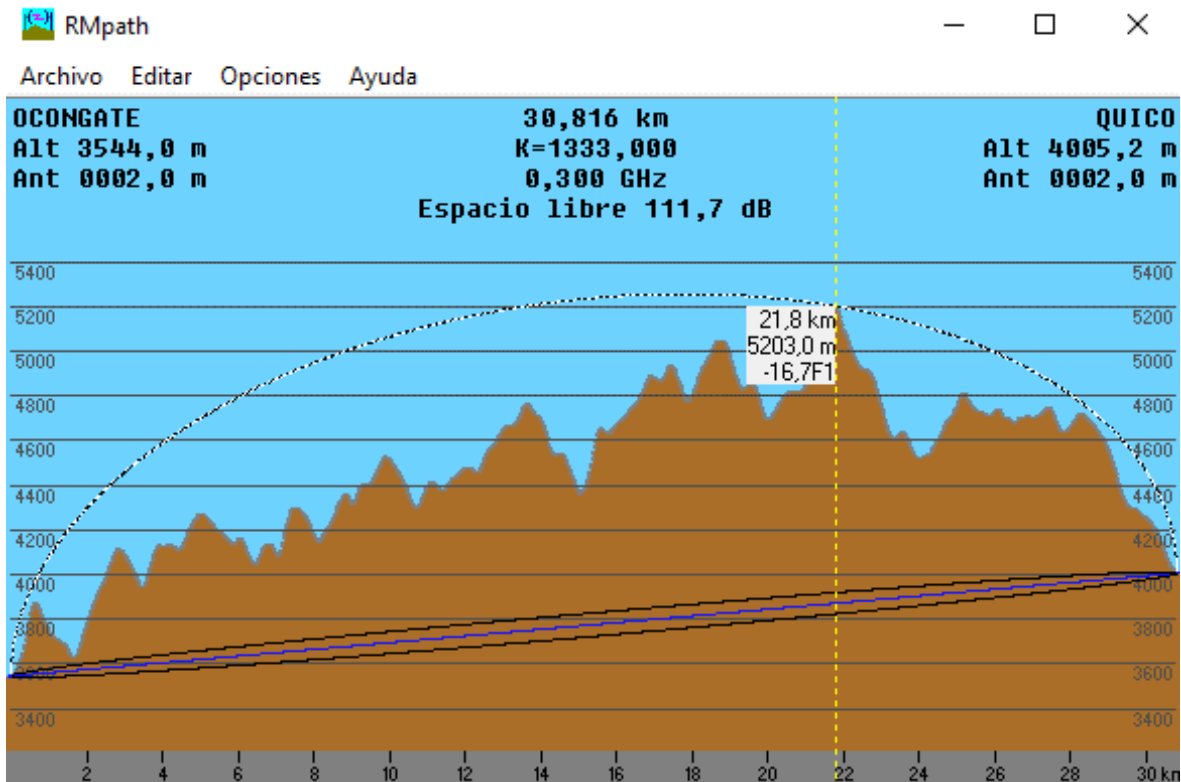


Figura IV-8 Perfil de elevación entre los dos puntos de interés
Fuente: Radio Mobile

En la figura IV-7 se observa la presencia de obstáculos ubicados entre el Centro de Salud de Ocongata y el Puesto de Salud de Quico. El valor negativo $-16,7F1$ (claridad mínima) indica que no existe línea de vista entre los Establecimientos de Salud. Teniendo en cuenta que para la implementación de un radioenlace (microondas) se tiene como condición primordial la existencia de línea de vista además de garantizar el 60% como mínimo de la primera zona de Fresnel según la recomendación de la ITU, no existe la posibilidad técnica de implementar un enlace directo entre ambos Centros de Salud.

Debido a eso, se plantea como solución la elaboración de dos planes alternativos de enrutamiento con el uso de estaciones repetidoras que permitan cumplir con la condición que haya línea de vista entre dos estaciones consecutivas.

Para la elección de la ruta óptima se tomó en cuenta los criterios de diseño de redes rurales (mencionados en el Capítulo 2) y cumpliendo con los objetivos específicos.

- A. Para la primera propuesta las ubicaciones de las estaciones repetidoras se tomaron como puntos de partida las coordenadas geográficas del Centro de Salud de Ocongata y del Puesto de Salud de Quico, con la ayuda del programa

Google Earth, se determinó las posibles ubicaciones de las estaciones repetidoras 1, 2, 3, 4 y 5 verificando la existencia de línea de vista entre estas estaciones consecutivas.

- B. Para la segunda propuesta las ubicaciones de las estaciones repetidoras se tomaron como puntos de partida las coordenadas geográficas del Centro de Salud de Marcapata y del Puesto de Salud de Quico, con la ayuda del programa Google Earth, se determinó las posibles ubicaciones de las estaciones repetidoras 1, 2 y 3 verificando la existencia de línea de vista entre estas estaciones consecutivas.

Las coordenadas geográficas de cada estación fueron ingresadas al programa Radio Mobile para obtener los perfiles topográficos entre estaciones consecutivas según el plan de enrutamiento. Estos perfiles se presentan a continuación:

4.4.5.2. PROPUESTA 1

I. PERFIL DE ELEVACIÓN ENTRE EL CENTRO DE SALUD DE OCONGATE Y EL PRIMER REPETIDOR

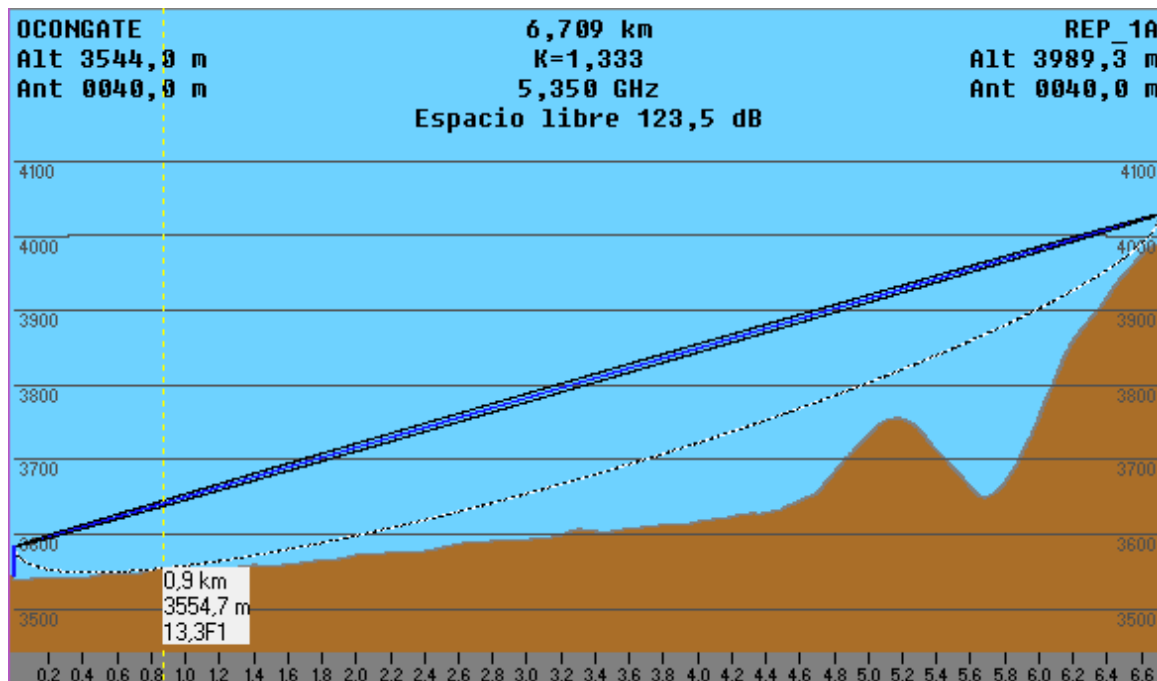


Figura IV-9 Perfil de elevación entre el centro de salud de Ocongate y el primer repetidor
Fuente: Radio Mobile

De acuerdo a la figura IV-8, hay línea de vista total entre el Centro de Salud de Ocongate y el primer repetidor, no se cruza obstáculo alguno. Por otro lado, la claridad para el obstáculo más cercano a la línea recta (claridad menor) es mayor que 6,63 veces la primera zona de Fresnel (F1) e igual a 12.8 F1.

La existencia de línea de vista y el valor de la claridad garantizan el funcionamiento óptimo del enlace de comunicaciones entre ambas estaciones.

II. PERFIL DE ELEVACIÓN ENTRE EL PRIMER REPETIDOR Y EL SEGUNDO REPETIDOR

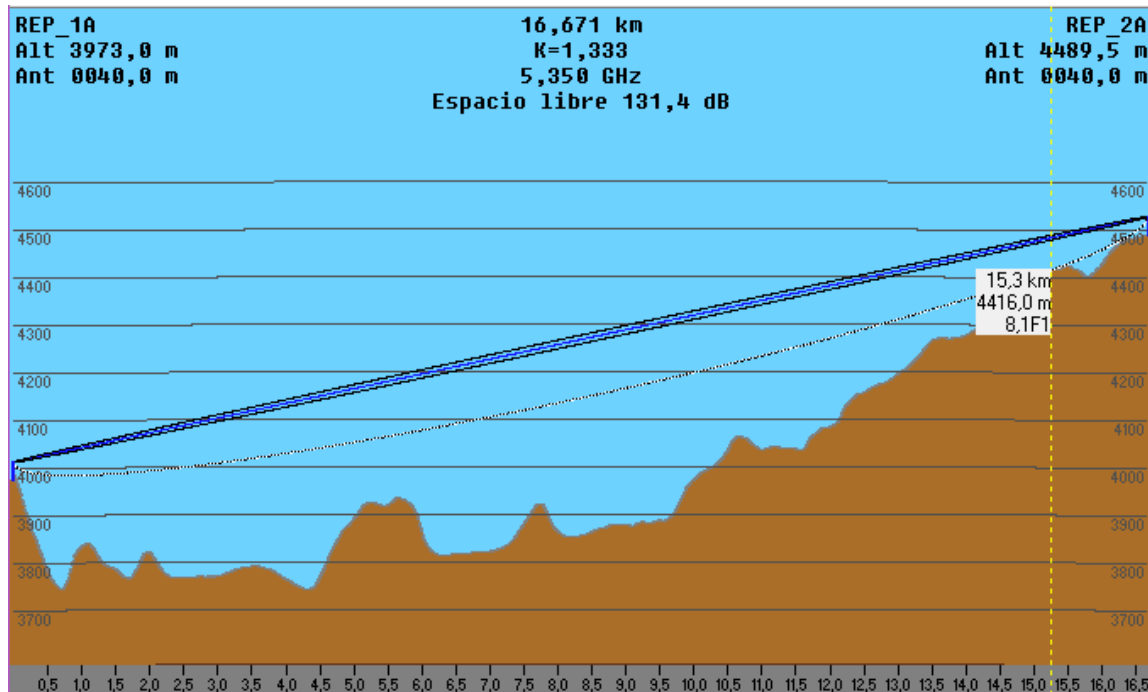


Figura IV-10 Perfil de elevación entre el primer repetidor y el segundo repetidor
Fuente: Radio Mobile

En la figura IV-9, se observa la existencia de línea de vista entre el Primer Repetidor y el Segundo Repetidor, también se observa que el obstáculo más cercano a la línea recta (claridad menor) es 15.22 F1 (mayor a 8.1 F1), estas características garantizan el funcionamiento óptimo del enlace entre ambas estaciones.

III. PERFIL DE ELEVACIÓN ENTRE EL SEGUNDO REPETIDOR Y TERCER REPETIDOR

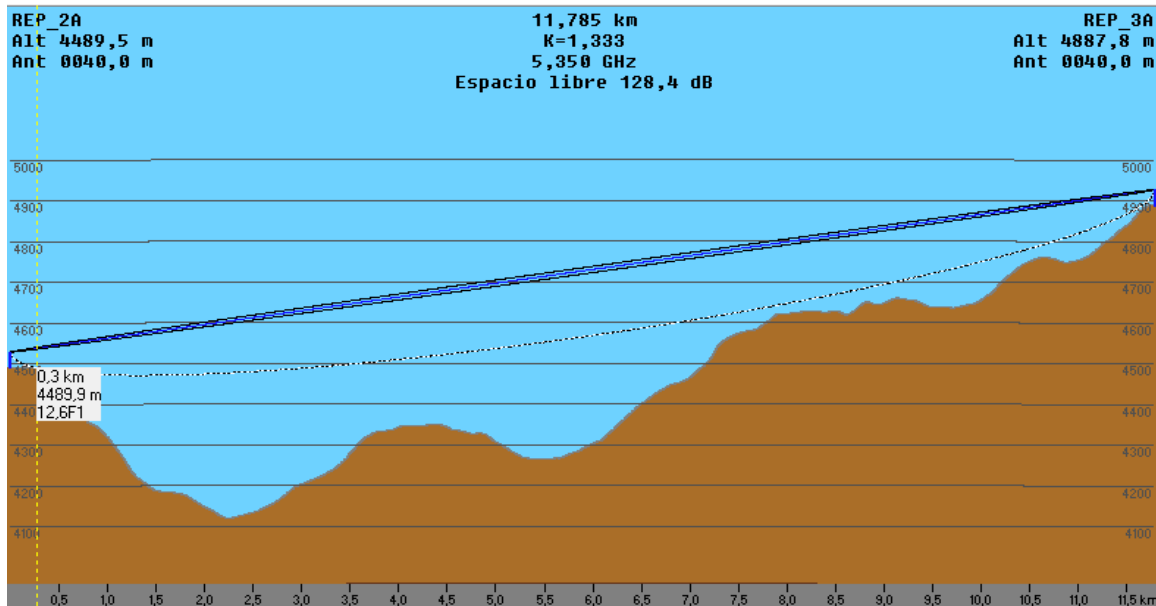


Figura IV-11 Perfil de elevación entre el segundo repetidor y el tercer repetidor
Fuente: Radio Mobile

En la figura IV-10, se observa la existencia de línea de vista entre el Segundo Repetidor y el Tercer Repetidor, también se observa que el obstáculo más cercano a la línea recta (claridad menor) es 12.6 F1 (mayor a 7,5 F1), estas características garantizan el funcionamiento óptimo del enlace entre ambas estaciones.

IV. PERFIL DE ELEVACIÓN ENTRE EL TERCER REPETIDOR Y CUARTO REPETIDOR

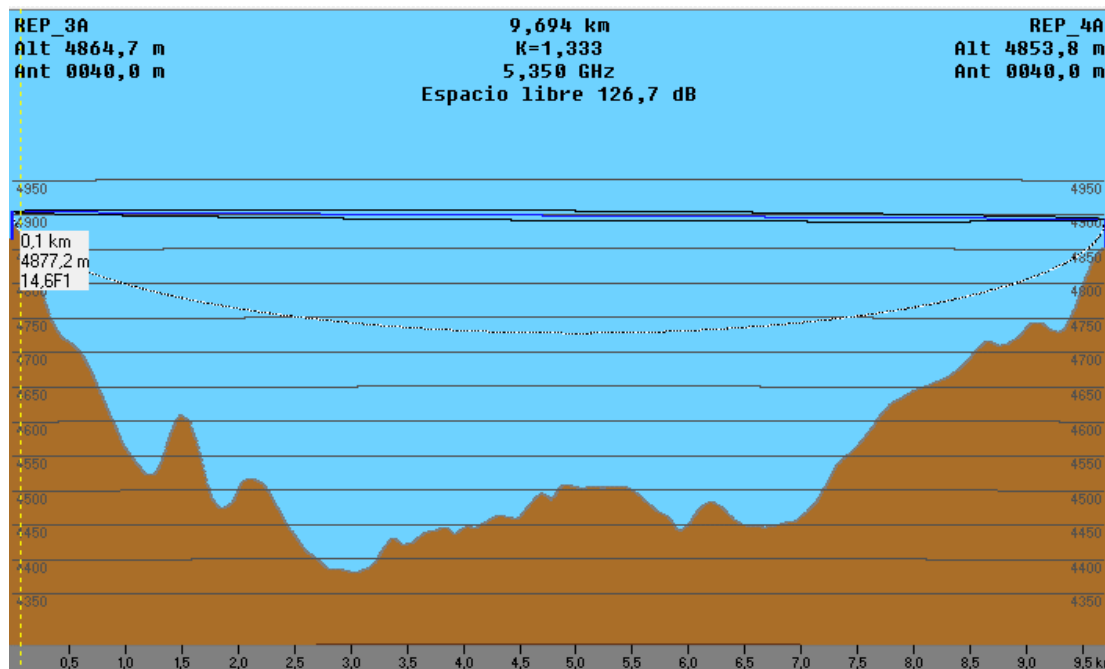


Figura IV-12 Perfil de elevación entre el tercer repetidor y el cuarto repetidor

VI. PERFIL DE ELEVACIÓN ENTRE EL QUINTO REPETIDOR Y EL PUESTO DE SALUD DE QUICO

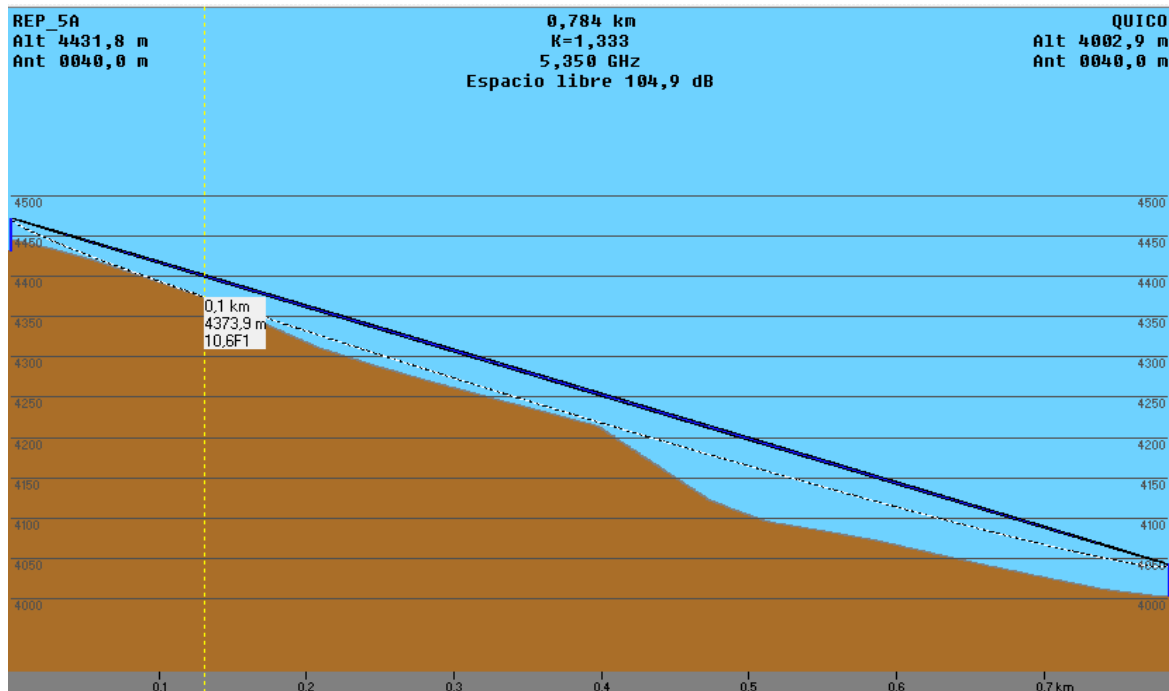


Figura IV-14 Perfil de elevación entre el quinto repetidor y el puesto de salud de Quico
Fuente: Radio Mobile

Al igual que en los casos anteriores, en la Figura IV-13 se observa la existencia de línea de vista entre el quinto repetidor y el Puesto de Salud de Quico. El valor de claridad menor es 10,7.0 F1 (mayor a 0.11F1), estas características satisfacen los requerimientos para un enlace de comunicaciones.

En la Figura IV-14 se observa el plan de enrutamiento para el radioenlace digital entre el Centro de Salud de Ocongate y el Puesto de Salud de Quico,

Los datos obtenidos de cada una de las estaciones que conforman el enlace entre el Centro de Salud de Ocongate y el Puesto de Salud de Quito se presentan en la tabla IV-14.

LUGAR	DESCRIPCIÓN	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
OCONGATE	Centro de salud de Ocongate	3542 msnm	3°37'39.3"S	1°23'12.8"O
OCONGATE	Primer punto de repetición	3989 msnm	3°40'59.4"S	1°21'55.1"O
MAGUAYANI	Segundo punto de repetición	4489 msnm	3°36'56.7"S	1°13'39.5"O
OCONGATE	Tercer punto de repetición	4884 msnm	13°34'04.3"S	71°07'51.3"O
PAUCARTAMBO	Cuarto punto de repetición	4854 msnm	13°28'53.4"S	71°08'53.0"O
PAUCARTAMBO	Quinto punto de repetición	4445 msnm	13°26'31.5"S	71°10'59.1"O
PAUCARTAMBO	Puesto de salud de Quico	4002 msnm	3°26'29.3"S	1°10'32.9"O

Tabla IV-16 Puntos de referencia y repetición con sus respectivas coordenadas expresadas en latitud y longitud. Fuente: Elaboración propia

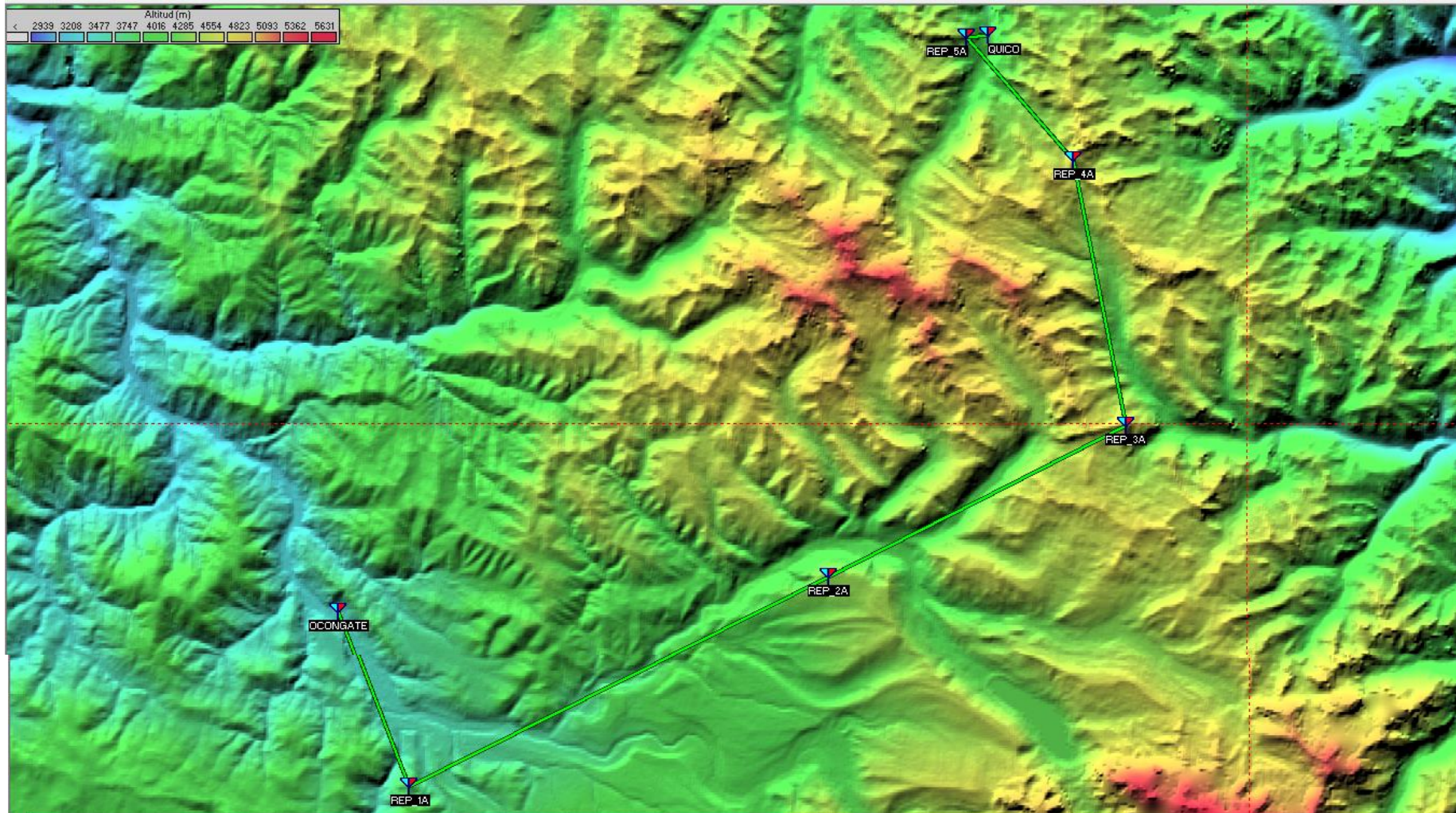


Figura IV-15 Mapa geográfico: Plan de enrutamiento para el radioenlace digital entre el centro de salud de Ocongata y el puesto de salud de Quico
Fuente: Radio Mobile

4.4.5.3. PROPUESTA 2

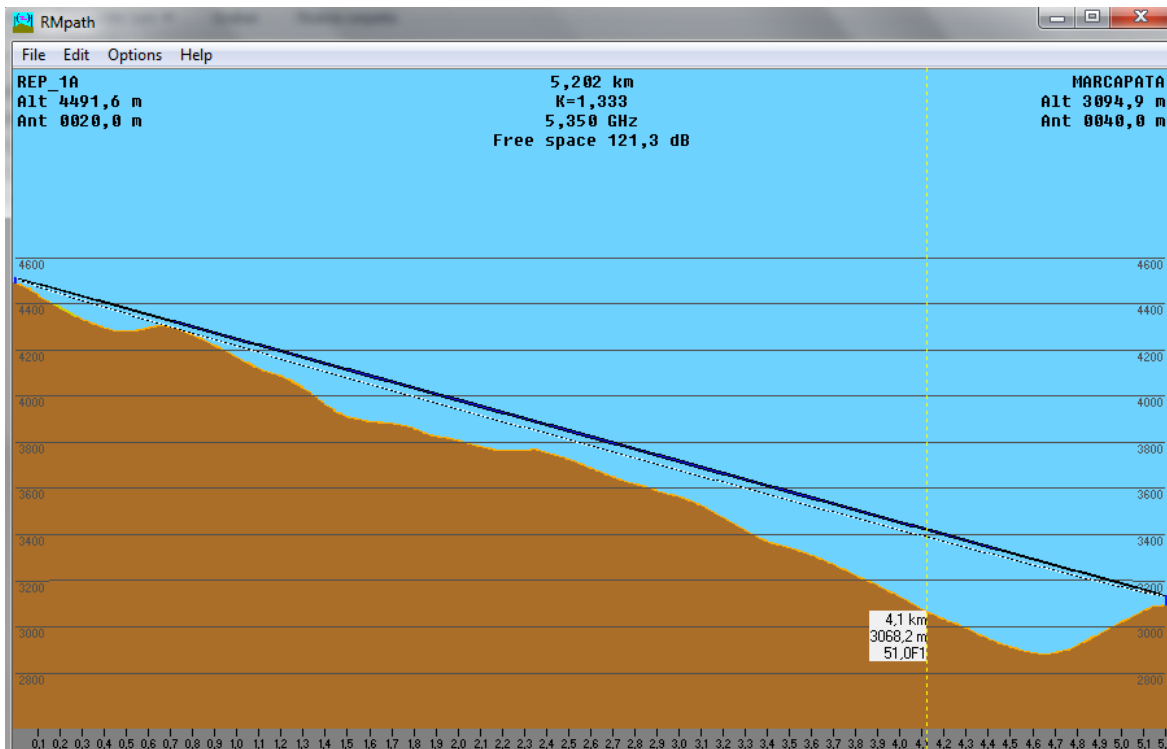
I. PERFIL DE ELEVACIÓN ENTRE EL PUESTO DE SALUD DE MARCAPATA
Y EL PRIMER REPETIDOR

Figura IV-16 Perfil de elevación entre el puesto de salud de Marcapata y el primer repetidor
Fuente: Radio Mobile

De acuerdo a la figura IV-15, hay línea de vista total entre el Puesto de Salud de Marcapata y el primer repetidor, no se cruza obstáculo alguno. Por otro lado, la claridad para el obstáculo más cercano a la línea recta (claridad menor) es $4.6F_1$ y la primera zona de Fresnel (F_1) es igual a $51F_1$.

La existencia de línea de vista y el valor de la claridad garantizan el funcionamiento óptimo del enlace de comunicaciones entre ambas estaciones.

II. PERFIL DE ELEVACIÓN ENTRE EL PRIMER REPETIDOR Y EL SEGUNDO REPETIDOR

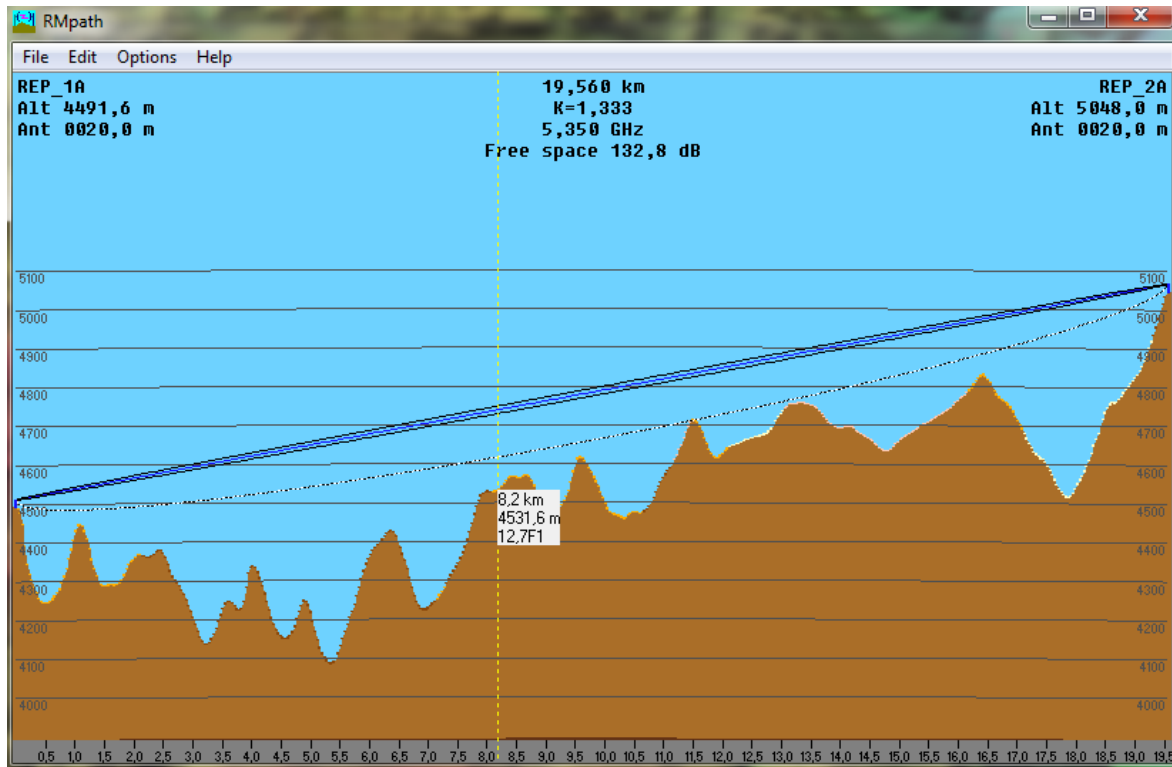


Figura IV-17 Perfil de elevación entre el primer repetidor y el segundo repetidor
Fuente: Radio Mobile

En la Figura IV-16, se observa la existencia de línea de vista entre el Primer Repetidor y el Segundo Repetidor, también se observa que el obstáculo más cercano a la línea recta (claridad menor) es 7.5 F1 a la primera zona de Fresnel es 12.7 F1, estas características garantizan el funcionamiento óptimo del enlace entre ambas estaciones.

III. PERFIL DE ELEVACIÓN ENTRE EL SEGUNDO REPETIDOR Y TERCER REPETIDOR

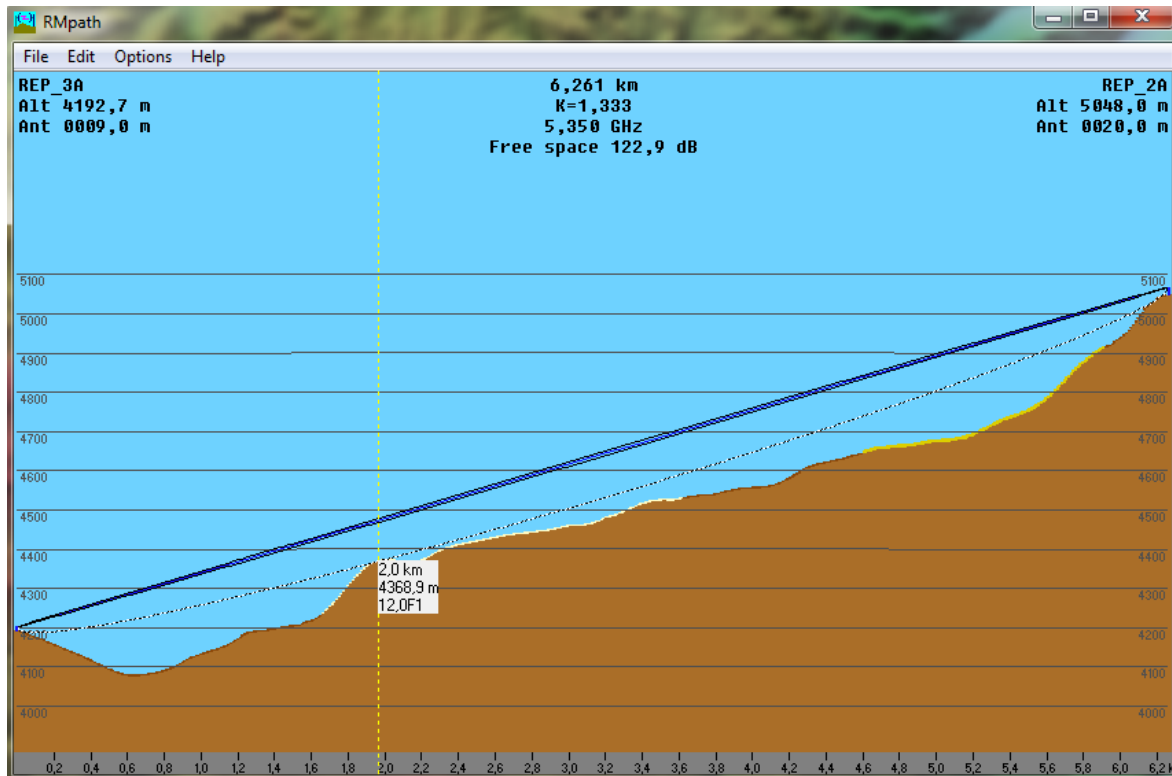


Figura IV-18 Perfil de elevación entre el segundo repetidor y el tercer repetidor
Fuente: Radio Mobile

En la Figura IV-17, se observa la existencia de línea de vista entre el Segundo Repetidor y el Tercer Repetidor, también se observa que el obstáculo más cercano a la línea recta (claridad menor) es 12 F1 a la primera zona de Fresnel es 12 F1, estas características garantizan el funcionamiento óptimo del enlace entre ambas estaciones.

IV. PERFIL DE ELEVACIÓN ENTRE EL TERCER REPETIDOR Y EL PUESTO DE SALUD DE QUICO

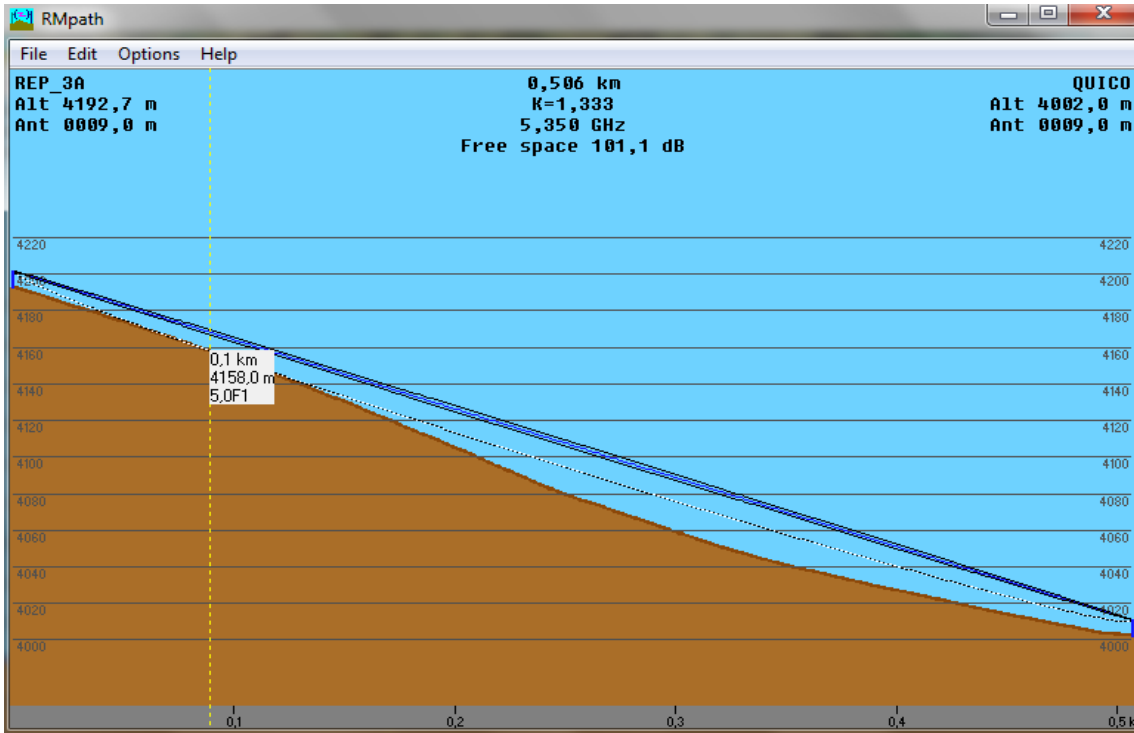


Figura IV-19 Perfil de elevación entre el tercer y el puesto de Salud de Quico
Fuente: Radio Mobile

En la Figura IV-18, se observa la existencia de línea de vista entre el Tercer Repetidor y el Puesto de Salud de Quico, también se observa que la claridad para el obstáculo más cercano a la línea recta (claridad menor) es de 5.2 F1. En la Figura IV-19 se observa el plan de enrutamiento para el radioenlace digital entre el Centro de Salud de Ocongate y el Puesto de Salud de Quico,

Los datos obtenidos de cada una de las estaciones que conforman el enlace entre el Centro de Salud de Ocongate y el Puesto de Salud de Quito se presentan en la tabla IV-15.

LUGAR	DESCRIPCIÓN	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
MARCAPATA	Centro de salud de Marcapata	3096 msnm	13°35'28.28"S	70°58'29.90"O
MARCAPATA	Primer punto de repetición	4492 msnm	13°32'45.15"S	70°59'12.24"O
MAGUAYANI	Segundo punto de repetición	5060 msnm	13°29'50.59"S	71° 9'37.72"O
OCONGATE	Tercer punto de repetición	4192 msnm	13°26'39.12"S	71°10'46.32"O
PAUCARTAMBO	Puesto de salud de Quico	4002 msnm	13°26'29.3"S	1°10'32.9"O

Tabla IV-17 Puntos de referencia y repetición con sus respectivas coordenadas expresadas en latitud y longitud. Fuente: Elaboración propia

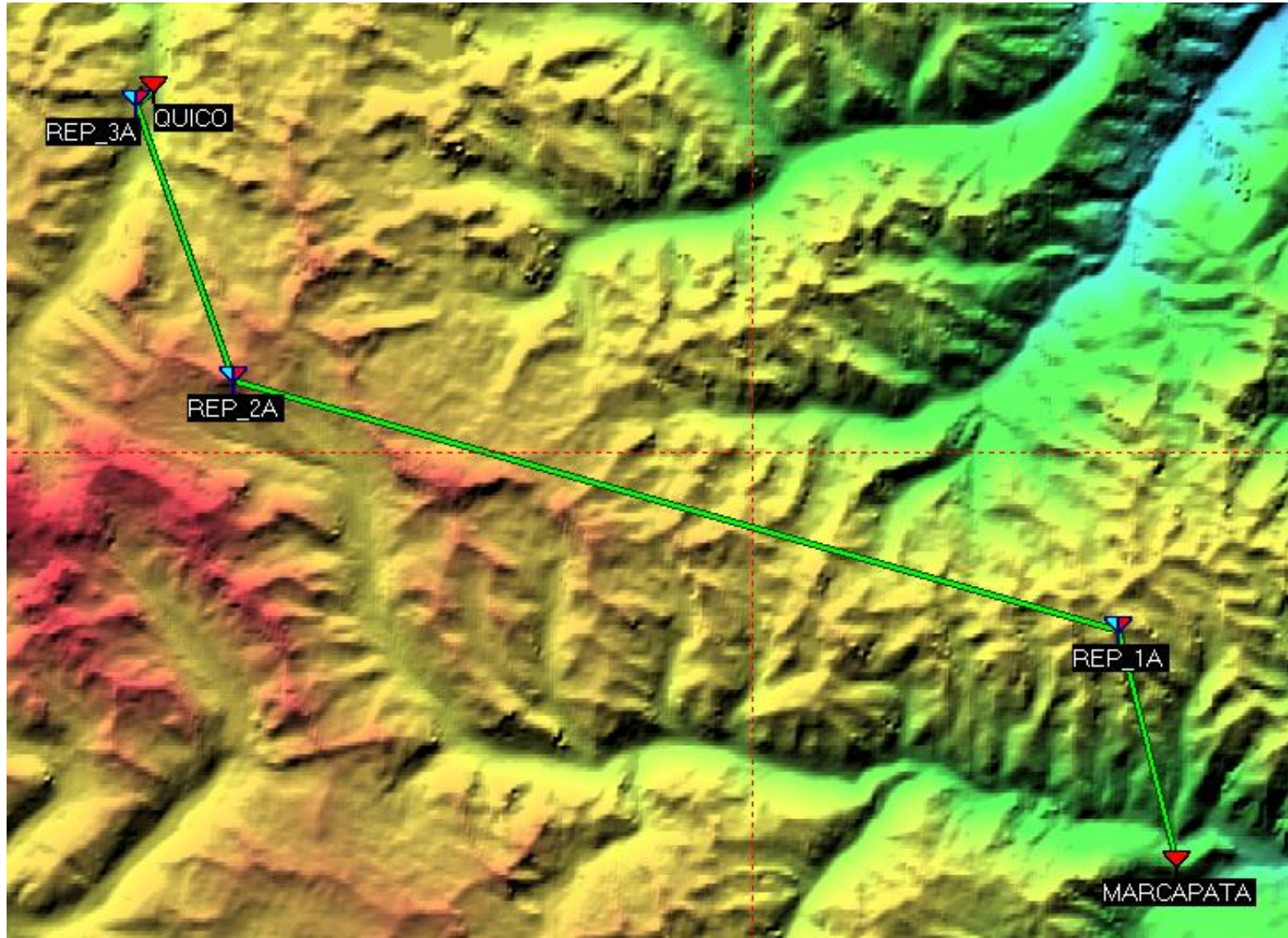


Figura IV-20 Mapa geográfico: Plan de enrutamiento para el radioenlace digital entre el centro de salud de Marcapata y el puesto de salud de Quico.

Fuente: Radio Mobile

4.4.5.4. CÁLCULO DE ENLACES

A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL RADIOENLACE

En el radioenlace usamos la banda de 5.8 GHz que según la norma peruana está destinada a aplicaciones ICM (Industriales, Científicas y Médicas). Además, se usó la frecuencia de 5.8 GHz y no la de 2.4 GHz porque esta frecuencia pese a tener mejores propiedades viene siendo muy usada para muchas aplicaciones por lo que se podrían ocasionar muchos problemas de interferencia de señal al transmitir a dicha frecuencia.

B NORMATIVA PARA EL USO DE FRECUENCIAS Y EQUIPOS.

Las condiciones de operación y normas técnicas de los servicios cuyos equipos operan en las bandas de 902 – 928 MHz, 2400 – 2483.5 MHz y 5725 – 5850 MHz se encuentran en la Directiva N° 003-98-MTC/15.19 que fue aprobada mediante Resolución Directoral N° 003-98-MTC/15.19 (ver anexo 8).

Esta Directiva menciona en el Artículo 3° las siguientes características técnicas de funcionamiento:

- La potencia isotrópica radiada equivalente (PIRE) para un espacio abierto debe ser 4W/36dBm como valor máximo (incluyendo amplificadores).
- La potencia pico máxima de salida de un transmisor no debe exceder de 1W (30 dBm) para espacios abiertos.
- El transmisor deberá estar instalado en un ambiente de fácil acceso para facilitar la supervisión por parte del ministerio.
- Para enlaces punto a punto: las antenas deben ser direccionales, con un ancho de lóbulo no mayor de 30°.

Finalmente, el Artículo 7° menciona que los equipos de comunicación que operan bajo estas normas técnicas deberán contar con un certificado de homologación.

C DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE LAS TORRES.

Para el diseño de la torre se tomó en consideración las dimensiones que se muestra en la siguiente figura:

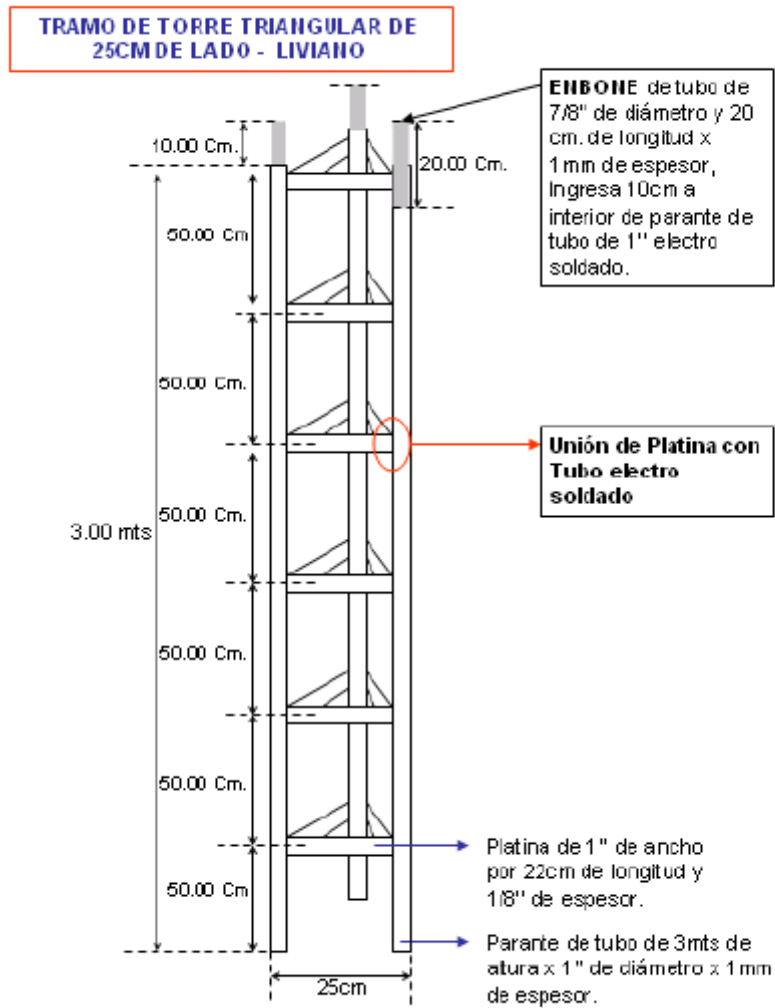


Figura IV-21 Altura de torre.
Fuente: Elaboración propia

La tabla IV-16 y tabla IV-17 presenta las alturas de las torres ubicadas en las estaciones repetidoras para la primera propuesta y segunda propuesta respectivamente, es importante mencionar que la claridad mínima de cada enlace cumple con la recomendación de la ITU que es asegurar como mínimo el 60% de la primera zona de fresnel, garantizando el óptimo funcionamiento de los enlaces

ESTACIÓN	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	ALTURA (m)
Centro de Salud de Ocongate	Se propone una torre de regular tamaño por nuevas edificaciones alrededor del Hospital	30
Primer Repetidor	Se propone una torre de regular tamaño un mayor rango de recepción	20
Segundo Repetidor	Se propone una torre de regular tamaño un mayor rango de recepción	20

Tercer Repetidor	Se propone una torre de regular tamaño un mayor rango de recepción	20
Cuarto Repetidor	Se propone una torre de regular tamaño un mayor rango de recepción	30
Quinto Repetidor	Se propone una torre de regular tamaño un mayor rango de recepción	20
Puesto de Salud de Quico	Se propone una torre de regular tamaño por nuevas edificaciones alrededor del Centro de Salud	9

Tabla IV-18 Altura de las torres para las estaciones repetidoras de la primera propuestas
Fuente: Elaboración propia

ESTACIÓN	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	ALTURA (m)
Puesto de Salud de Marcapata	Se propone una torre de regular tamaño por nuevas edificaciones alrededor del Hospital	30
Primer Repetidor	Se propone una torre de regular tamaño un mayor rango de recepción	20
Segundo Repetidor	Se propone una torre de regular tamaño un mayor rango de recepción	20
Tercer Repetidor	Se propone una torre de regular tamaño un mayor rango de recepción	9
Puesto de Salud de Quico	Se propone una torre de regular tamaño por nuevas edificaciones alrededor del Centro de Salud	9

Tabla IV-19 Alturas de las torres para las estaciones repetidoras de la segunda propuesta
Fuente: Elaboración propia

D EVALUACIÓN DE RADIOENLACE

Para el radioenlace se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas dadas anteriormente. En primer lugar, se debe tomar en cuenta los valores de pérdidas de propagación en el espacio libre para de esta manera poder determinar la potencia recibida por el receptor.

La fórmula a aplicar para pérdida en el espacio libre será la siguiente:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(d[\text{Km}]) + 20\text{Log}(f[\text{MHz}])$$

Ecuación IV-1 Pérdida en el espacio libre

- FSL es la pérdida en el espacio libre en [dB].
- d es la distancia entre el transmisor y el receptor en [Km].
- f es la frecuencia en [MHz].

Una vez conocida el valor de la pérdida en el espacio libre, se puede calcular el margen de recepción mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Margen} = \text{Señal recibida en el receptor} - \text{sensibilidad}$$

$$M_{RX} = P_{TX} - L_{CCTX} + G_{TX} - FSL + G_{RX} - L_{CCRX} - S_{RX}$$

Ecuación IV-2 Margen de recepción.

- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- P_{TX} es la potencia de salida del transmisor en [dBm].
- L_{CCTX} es la pérdida que existe en cables y conectores en [dB].
- G_{TX} es la ganancia en la antena transmisora en [dBi].
- FSL es la pérdida en el espacio libre en [dB].
- G_{RX} es la ganancia en la antena receptora en [dBi].
- L_{CCRX} es la pérdida que existe en cables y conectores en [dB].
- S_{RX} es la sensibilidad del receptor en [dBm].

Con las ecuaciones se hará el cálculo matemático y la simulación correspondiente para cada uno de los casos.

Para proceder con la simulación de los enlaces de comunicaciones, asignamos valores a los parámetros del programa; y los clasificamos en dos grupos: características del terreno y características técnicas de funcionamiento. La configuración de las características del terreno permitirá obtener una menor aproximación del comportamiento ideal con el comportamiento real que tendrán los enlaces de comunicaciones.

a) Características del terreno.

Debido a que todos los enlaces de comunicaciones se realizan en zonas rurales utilizaremos las características de un terreno promedio (conductividad del terreno = 0.005, permitividad relativa = 15 y refractividad de la superficie = 301), estos valores obtenidos son obtenidos de la siguiente tabla ubicada en la ayuda del programa:

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	CONDUCTIVIDAD DEL TERRENO	PERMITIVIDAD RELATIVA
Terreno promedio	0.005	15
Terreno árido	0.001	4
Buen terreno	0.02	25
Agua dulce	0.01	25
Agua de mar	5	25

Tabla IV-20 Caracterización del tipo de terreno.
Fuente: Elaboración propia

No se considera pérdidas por ciudad ni forestales por ser zona rural, seleccionamos un clima con temperatura continental y un modo de variabilidad del tipo “spot” con valores del 50% para los parámetros de tiempo y localizaciones y 70% para situaciones.

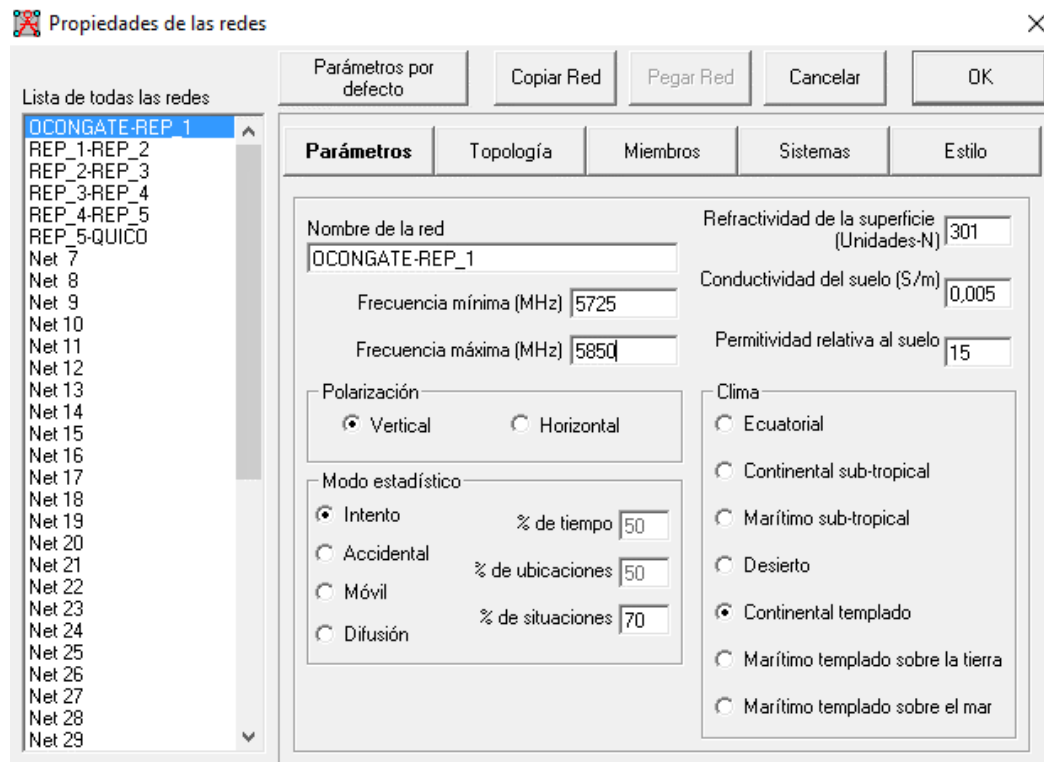


Figura IV-22 Configuración del programa Radio Mobile: Características del terreno.
Fuente: Radio Mobile

b) Características técnicas de operación.

Los valores de frecuencia, potencia del transmisor, sensibilidad del receptor, pérdidas en cables, filtros y protectores para cada estación se muestran a continuación.

- La frecuencia de operación para cada uno de los enlaces de cada una de las propuestas (Centro de Salud de Ocongate – primer repetidor, primer repetidor – segundo repetidor, segundo repetidor – tercer repetidor, tercer repetidor – cuarto repetidor, cuarto repetidor – quinto repetidor y quinto repetidor – Puesto de Salud de Quico y Centro de Salud de Marcapata – primer repetidor, primer repetidor – segundo repetidor, segundo repetidor – tercer repetidor, tercer repetidor – Puesto de Salud de Quico), se trabajará dentro del rango de 5725 – 5850 MHz.



- La potencia del transmisor para los enlaces de la propuesta 1 del Centro de Salud de Ocongate– primer repetidor, primer repetidor – segundo repetidor, segundo repetidor – tercer repetidor, tercer repetidor – cuarto repetidor, cuarto repetidor – quinto repetidor; para la segunda propuesta del Centro de Salud de Marcapata– primer repetidor, primer repetidor – segundo repetidor, segundo repetidor – tercer repetidor, tercer repetidor, será de 501.2 mW (27 dBm), la sensibilidad de los receptores será de -90 dBm, la ganancia de cada una de las antenas ubicadas en las estaciones mencionadas será de 30 dBi. Estos valores fueron seleccionados en base a cálculos y proyectos similares, donde la distancia es crítica para entablar un buen enlace. Para el ultimo enlace (quinto repetidor – Puesto de Salud de Quico y tercer repetidor – Puesto de Salud de Quico) la potencia del transmisor será de 501.2 mW (27 dBm), la sensibilidad de los receptores será de -90 dBm, la ganancia de cada una de las antenas ubicadas en las estaciones mencionadas será de 30 dBi, pues la distancia de este enlace es pequeña por ello se utiliza un equipo más pequeño.
- El cable a utilizar será un STP Categoría 6a para exteriores, este introduce una perdida 5 dB, pues las radios a usar son de exteriores y se colocan lo más próxima a la antena.

I. EVALUACIÓN DE RADIOENLACE DE LA PRIMERA PROPUESTA

Para la propuesta 1 se tienen los enlaces del Centro de Salud de Ocongate– primer repetidor, primer repetidor – segundo repetidor, segundo repetidor – tercer repetidor, tercer repetidor – cuarto repetidor, cuarto repetidor – quinto repetidor y quinto repetidor – Puesto de Salud de Quico.

i. Radioenlace entre: Centro de Salud de Ocongate – primer repetidor

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 6.71 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 501.2 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -90 dBm.
- Ganancia de antena: 30 dBi.
- Altura de la torre: 12 m- 20m

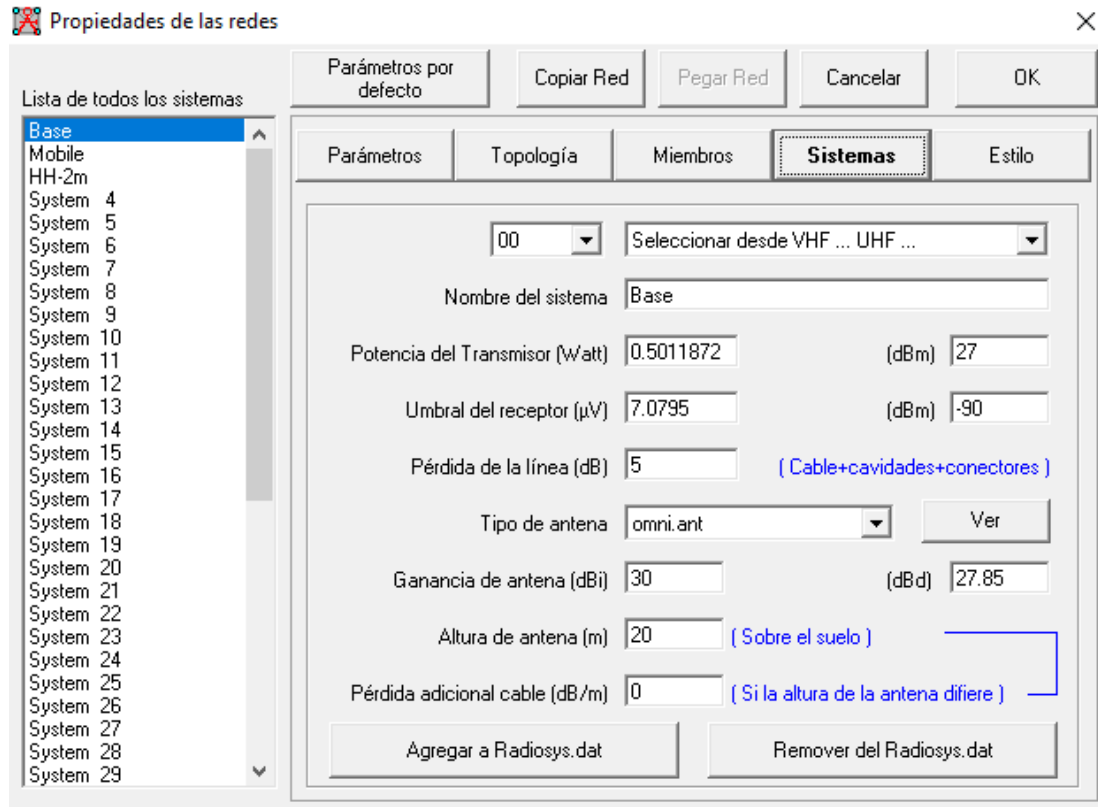


Figura IV-23 Parámetros para el enlace punto a punto.
Fuente: Radio Mobile

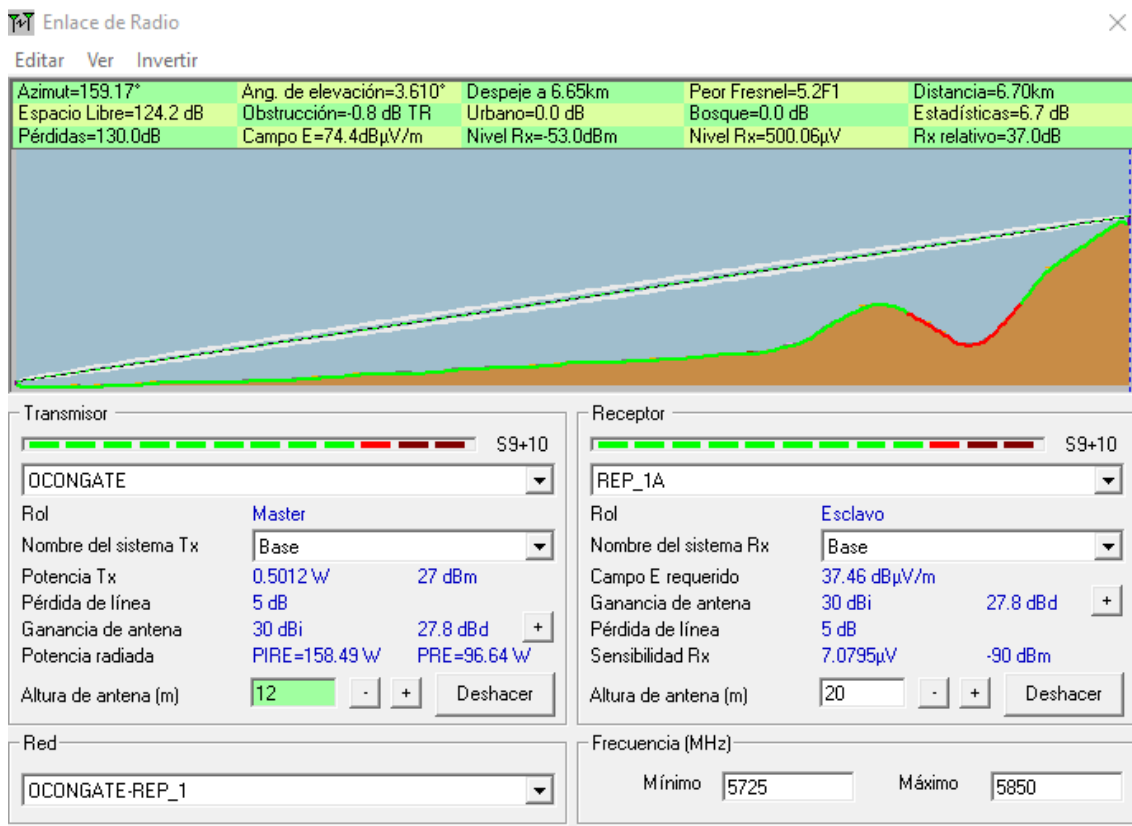


Figura IV-24 Simulación de radioenlace: centro de salud de Ocongate- primer repetidor en Radio Mobile.
Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	6.70 Km entre Centro de Salud Ocongate-Primer Repetidor
Azimut	159.17° grados de orientación de antena
Espacio Libre	124.2 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	130.0 dB la pérdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	3,610° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	0.8 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	6,65 km despeje en metros desde el enlace al suelo
Campo E	74.4 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros
Nivel Rx	-53.0 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	5.2 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	37.0 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar
Estáticas	6.7 dB

Tabla IV-21 Datos de radioenlace: Centro de salud de Ocongate- primer repetidor.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-1, tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(6.70) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 124.2 \text{ dB}$
- $d = 6.70 \text{ Km}$
- $f = 5800 \text{ MHz}$



Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-2, donde:

- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27 \text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5 \text{ dB}$
- $G_{TX} = 30 \text{ dBi}$
- $FSL = 124.2 \text{ dB}$
- $G_{RX} = 34 \text{ dBi}$
- $L_{CCRX} = 5 \text{ dB}$
- $S_{RX} = -90 \text{ dBm}$

$$M_{RX} = 27 - 5 + 30 - 124.2 + 30 - 5 + 90$$

$$M_{RX} = 42.8 \text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

ii. Radioenlace entre: primer repetidor – segundo repetidor

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 16.66 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 501.2 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -90 dBm.
- Ganancia de antena: 30 dBi.
- Altura de la torre: 20 m.



Figura IV-25 Simulación de radioenlace: primer repetidor – segundo repetidor en Radio Mobile.
Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	16.66 Km entre Primer Repetidor-Segundo Repetidor
Azimut	243.17° grados de orientación de antena
Espacio Libre	132.1 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	131.5 dB la perdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	-1,887° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	-0.7 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	0.29 km despeje en metros desde el enlace al suelo
Campo E	72.91 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros

Nivel Rx	-54.5 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	5.2 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	35.5 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar
Estáticas	0.1 dB

Tabla IV-22 Datos de radioenlace: primer repetidor- segundo repetidor.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-1, tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(16.66) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 132.1\text{dB}$
- $d = 16.66\text{ Km}$
- $f = 5800\text{ MHz}$

Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-2, donde:

- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27\text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5\text{ dB}$
- $G_{TX} = 30\text{ dBi}$
- $FSL = 132.1\text{ dB}$
- $G_{RX} = 30\text{ dBi}$
- $L_{CCRX} = 5\text{ dB}$
- $S_{RX} = -90\text{ dBm}$

$$M_{RX} = 27 - 5 + 30 - 132.1 + 30 - 5 + 90$$

$$M_{RX} = 52.8979\text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

iii. Radioenlace entre: segundo repetidor – tercer repetidor

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 11.77 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 501.2 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -90 dBm.
- Ganancia de antena: 30 dBi.
- Altura de la torre: 20m-30m.

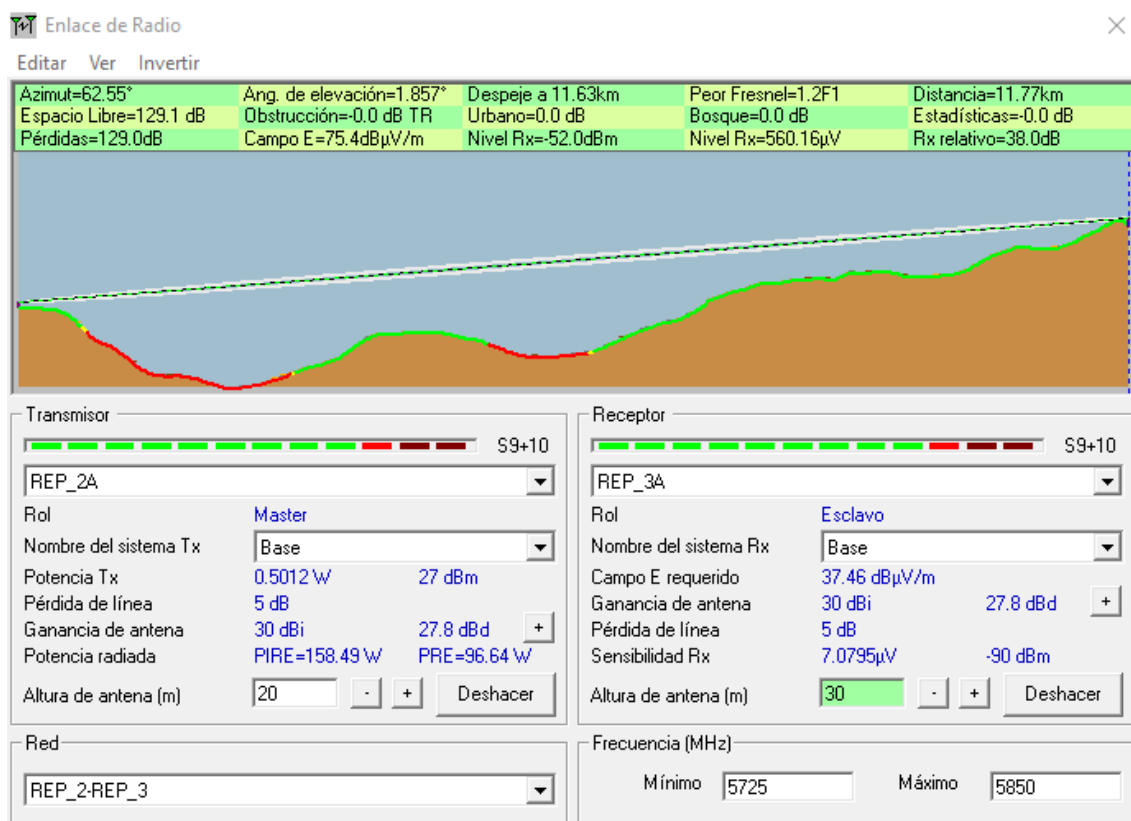


Figura IV-26 Simulación de radioenlace: segundo repetidor – tercer repetidor en Radio Mobile.
Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	11.77 Km entre Primer Repetidor-Segundo Repetidor
Azimut	62.55° grados de orientación de antena
Espacio Libre	129.1 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	129.0 dB la pérdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	1,857° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	0.0 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	11,63 km despeje en metros desde el enlace al suelo
Campo E	75.4 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros
Nivel Rx	-52.0 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	1.2 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	38.0 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar

Tabla IV-23 Datos de radioenlace: segundo repetidor - tercer repetidor.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-1, tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(11.77) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 129.1 \text{ dB}$
- $d = 11.77 \text{ Km}$
- $f = 5800 \text{ MHz}$

Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-2, donde:

- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27 \text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5 \text{ dB}$
- $G_{TX} = 30 \text{ dBi}$
- $FSL = 129.1 \text{ dB}$

- $G_{RX} = 30 \text{ dBi}$
- $L_{CCR\text{X}} = 25 \text{ dB}$
- $S_{RX} = -94 \text{ dBm}$

$$M_{RX} = 27 - 5 + 30 - 129.1 + 30 - 5 + 90$$

$$M_{RX} = 37.92 \text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

iv. Radioenlace entre: tercer repetidor – cuarto repetidor

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 9.68 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 501.2 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -90 dBm.
- Ganancia de antena: 30 dBi.
- Altura de la torre: 30 m.

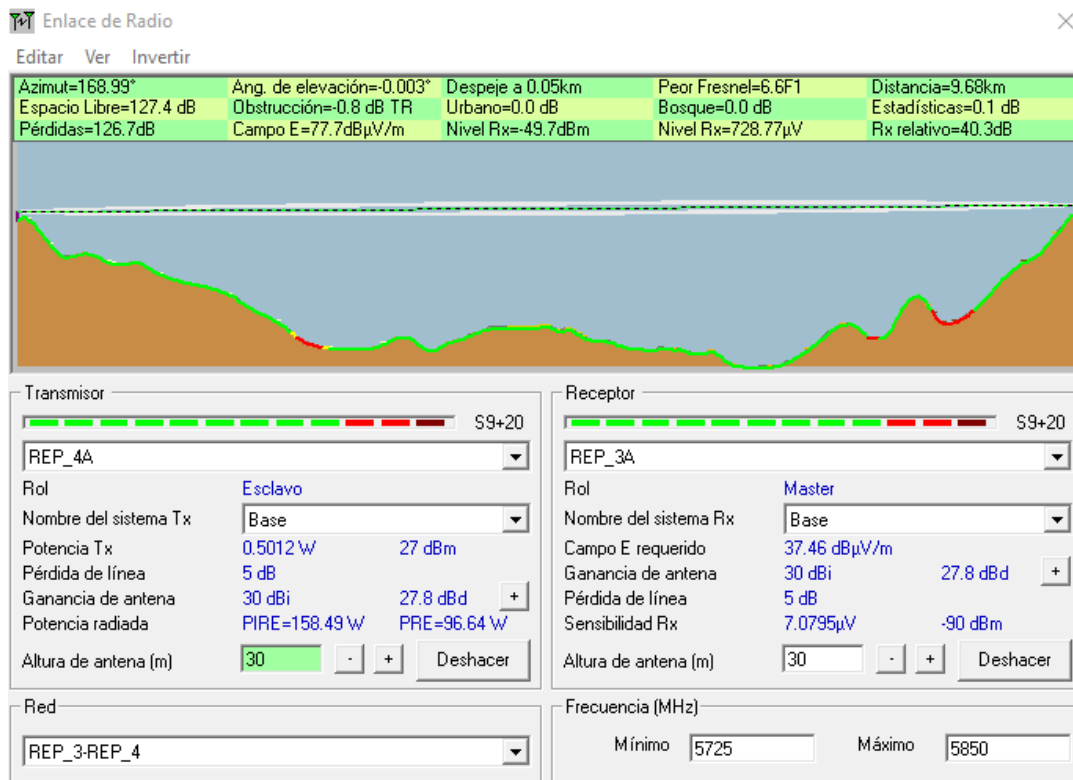


Figura IV-27 Simulación de radioenlace: tercer repetidor – cuarto repetidor en Radio Mobile. Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	9.68 Km entre tercer repetidor – cuarto repetidor
Azimut	168.99° grados de orientación de antena
Espacio Libre	127.4 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	126.7 dB la perdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	0,003° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	0.8 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	0,05 km despeje en metros desde el enlace al suelo
Campo E	77.7 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros
Nivel Rx	-49.7 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	6.6 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	40.3 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar

Tabla IV-24 Datos de radioenlace: tercer repetidor – cuarto repetidor.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-1 tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(9.68) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 127.4 \text{ dB}$
- $d = 9.68 \text{ Km}$
- $f = 5800 \text{ MHz}$

Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-2, donde:



- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27 \text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5 \text{ dB}$
- $G_{TX} = 30 \text{ dBi}$
- $FSL = 127.4 \text{ dB}$
- $G_{RX} = 30 \text{ dBi}$
- $L_{CCRX} = 5 \text{ dB}$
- $S_{RX} = -90 \text{ dBm}$

$$M_{RX} = 27 - 5 + 30 - 127.4 + 30 - 5 + 90$$

$$M_{RX} = 39.62 \text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

v. Radioenlace entre: cuarto repetidor – quinto repetidor

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 5.79 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 501.2 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -90 dBm.
- Ganancia de antena: 30 dBi.
- Altura de la torre: 30 m – 20m.

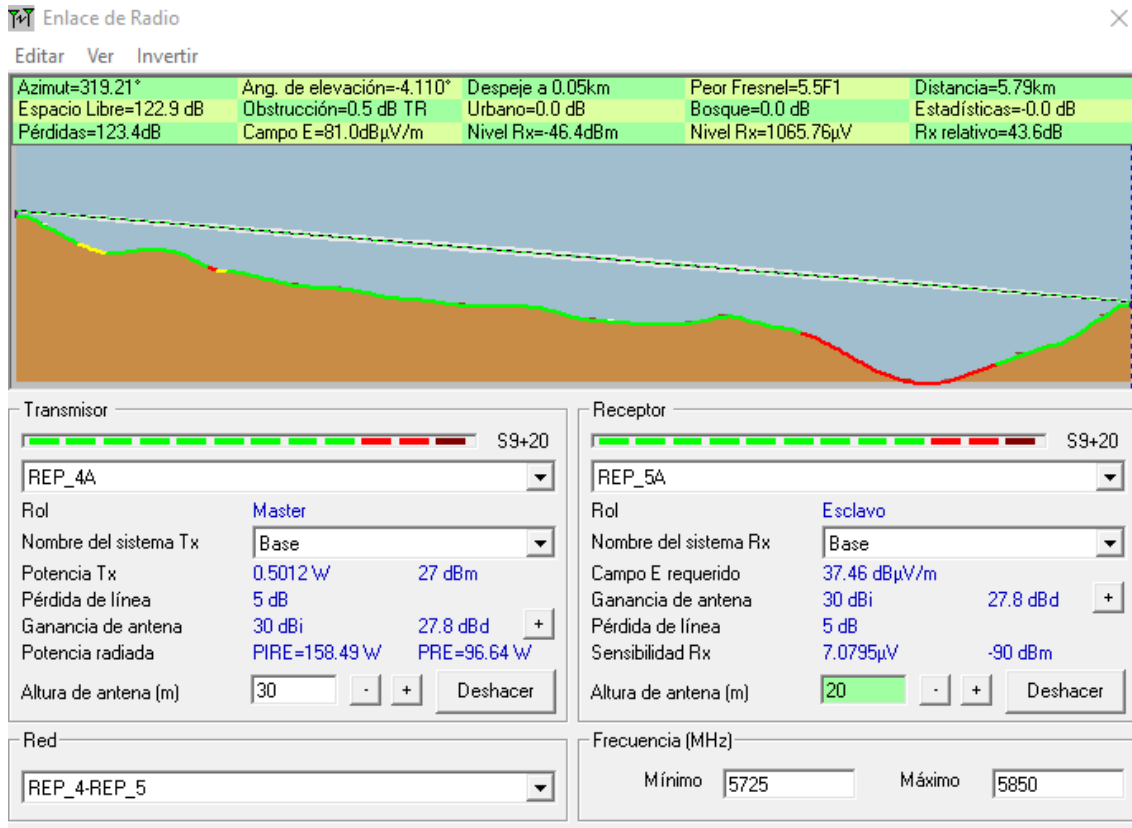


Figura IV-28 Simulación de radioenlace: cuarto repetidor – quinto repetidor en Radio Mobile.
Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	5.79 Km cuarto repetidor – quinto repetidor
Azimut	319.21° grados de orientación de antena
Espacio Libre	122.9 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	123.4 dB la perdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	4.110° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	0.5 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	0,05 km despeje en metros desde el enlace al suelo
Campo E	81.0 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros

Nivel Rx	-46.4 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	5.5 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	43.6 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar

Tabla IV-25 Datos de radioenlace: cuarto repetidor – quinto repetidor.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-1, tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(5.79) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 122.92 \text{ dB}$
- $d = 11.77 \text{ Km}$
- $f = 5800 \text{ MHz}$

Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-2, donde:

- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27 \text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5 \text{ dB}$
- $G_{TX} = 30 \text{ dBi}$
- $FSL = 122.9221 \text{ dB}$
- $G_{RX} = 30 \text{ dBi}$
- $L_{CCRX} = 5 \text{ dB}$
- $S_{RX} = -90 \text{ dBm}$

$$M_{RX} = 27 - 2 + 34 - 122.92 + 34 - 2 + 94$$

$$M_{RX} = 44.1 \text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

vi. Radioenlace entre: quinto repetidor – Puesto de Salud Quico

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 0.781 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 501.2 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -90 dBm.
- Ganancia de antena: 30 dBi.
- Altura de la torre: 20 m - 9m.

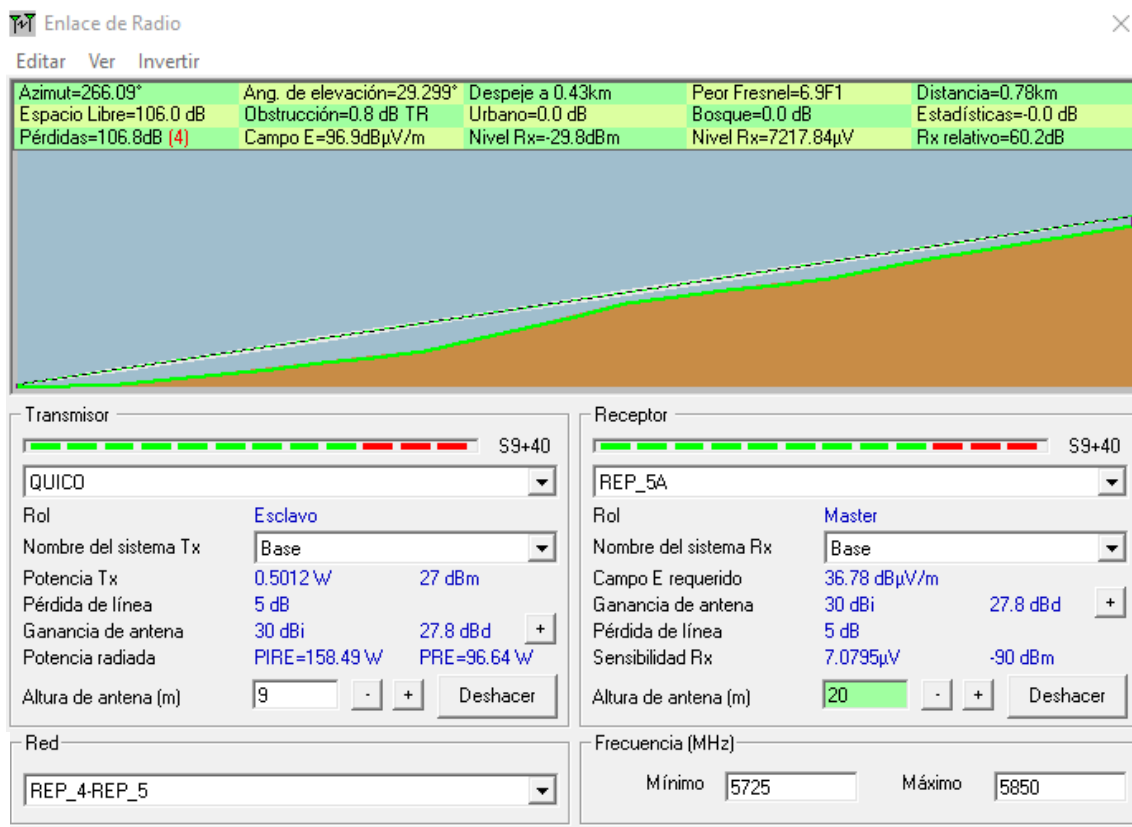


Figura IV-29: Simulación de radioenlace: quinto repetidor – puesto de salud Quico en Radio Mobile.

Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia claramente en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	0.78 Km cuarto repetidor – quinto repetidor
Azimut	266.09° grados de orientación de antena
Espacio Libre	106.0 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	106.8 dB la perdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	29.299° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	0.8 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	0,43 km despeje en metros desde el enlace al suelo
Campo E	96.9 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros
Nivel Rx	-29.8 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	6.9 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	60.2 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar

Tabla IV-26 Datos de radioenlace: quinto repetidor – Puesto de Salud Quico.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-1, tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(0.78) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 105.1 \text{ dB}$
- $d = 0.78 \text{ Km}$
- $f = 5800 \text{ MHz}$

Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-2, donde:

- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27 \text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5 \text{ dB}$
- $G_{TX} = 30 \text{ dBi}$
- $FSL = 105.1 \text{ dB}$
- $G_{RX} = 30 \text{ dBi}$



- $L_{CCR\text{X}} = 5 \text{ dB}$
- $S_{R\text{X}} = -90 \text{ dBm}$

$$M_{R\text{X}} = 21 - 2 + 23 - 105.1 + 23 - 2 + 90$$

$$M_{R\text{X}} = 55.4895 \text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

Según los resultados de las simulaciones de radioenlace podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Las alturas elegidas para las antenas garantizan un buen punto de visión entre los repetidores de transmisión,
- La línea que indica la visión directa entre los repetidores es óptima, esto debido a que no presenta obstáculos en su trayecto.
- Los ángulos de elevación son los óptimos para garantizar la estabilidad del enlace de comunicación.
- Las líneas que están a ambos sentidos de la línea de visión directa o fresnel indican el ancho que toma la señal es correcto ya que no existen obstáculos que bloqueen estos enlaces.

II. EVALUACIÓN DE RADIOENLACE DE LA SEGUNDA PROPUESTA

Para la segunda propuesta se tienen los enlaces del Centro de Salud de Marcapata– primer repetidor, primer repetidor – segundo repetidor, segundo repetidor – tercer repetidor, tercer repetidor – Puesto de Salud de Quico.

i. Radioenlace entre: Puesto de Salud de Marcapata – primer repetidor

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 5.19 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 501.2 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -90 dBm.
- Ganancia de antena: 30 dBi.
- Altura de la torre: 12m- 20m.

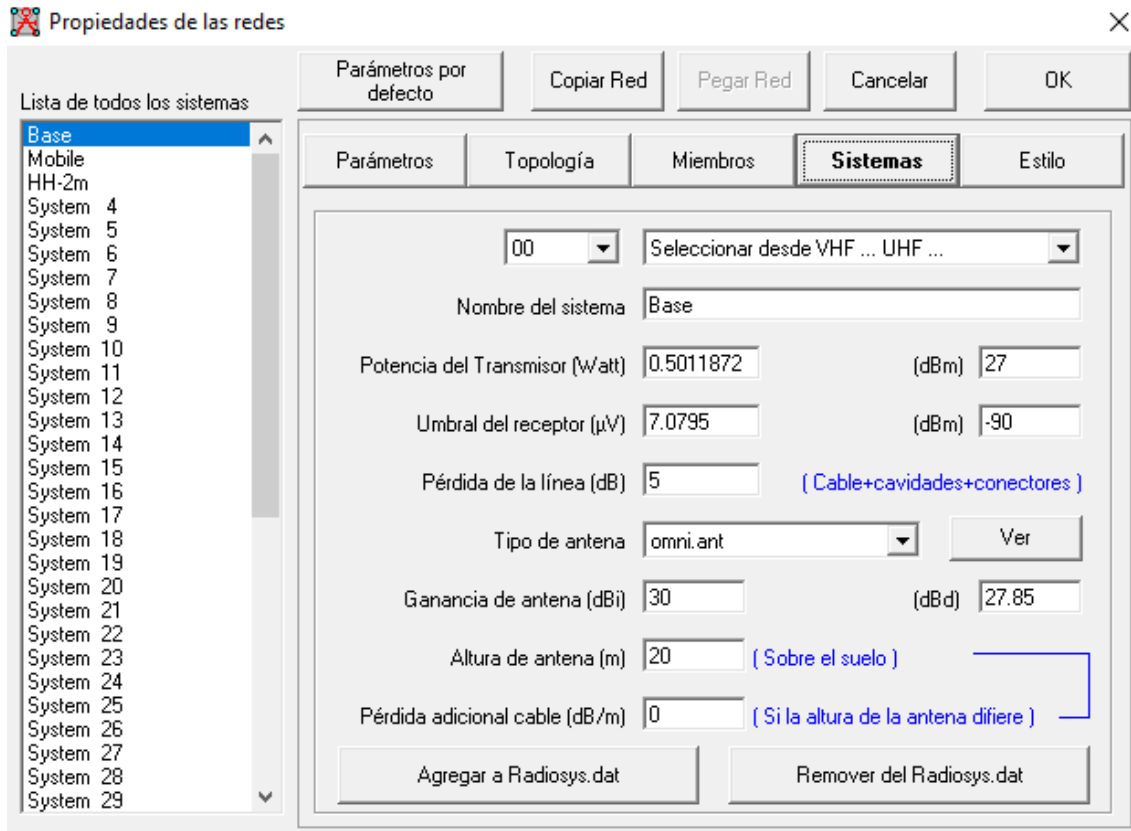


Figura IV-30 Parámetros para el enlace punto a punto.
Fuente: Radio Mobile

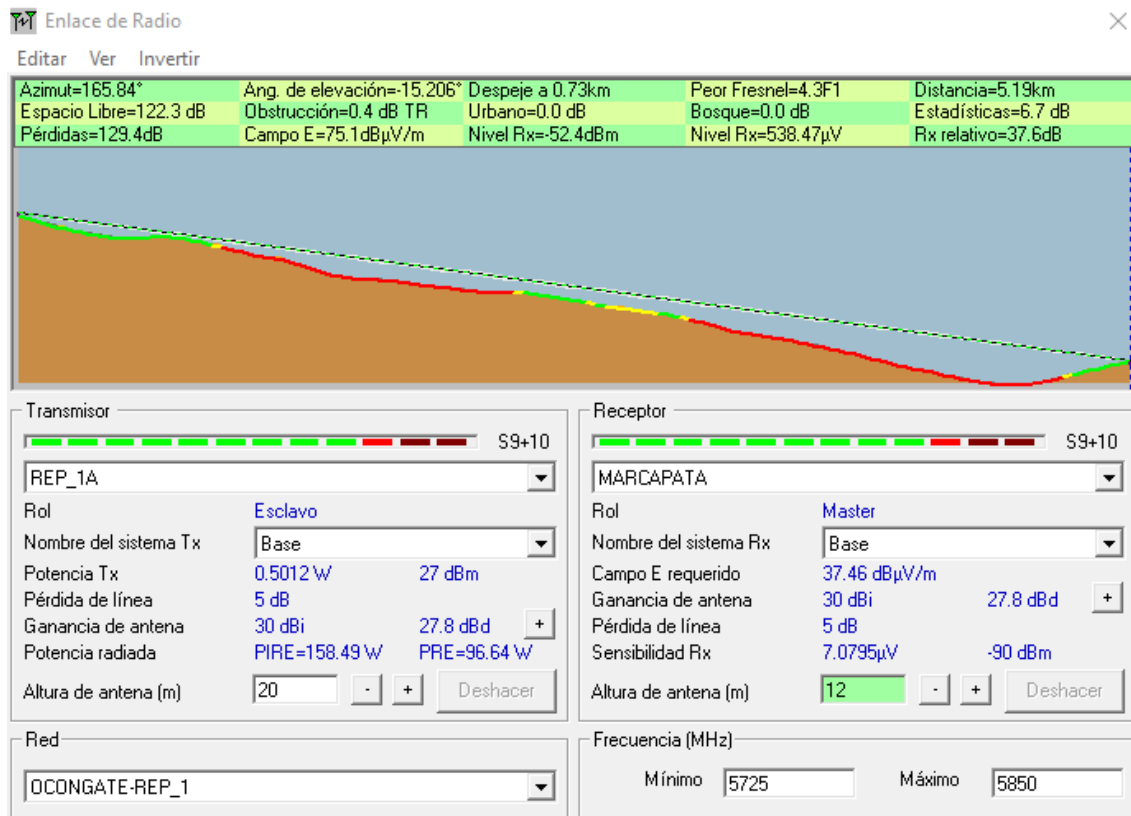


Figura IV-31 Simulación de radioenlace: puesto de salud de Marcapata- primer repetidor en Radio Mobile.
Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	5.19 Km entre Centro de Salud Marcapata-Primer Repetidor
Azimut	165.84° grados de orientación de antena
Espacio Libre	122.3 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	129.4 dB la pérdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	15.206° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	0.4 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	0,73 km despeje en metros desde el enlace al suelo
Campo E	75.1 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros
Nivel Rx	-52.4 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	4.3 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	37.6 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar

Tabla IV-27 Datos de radioenlace: Puesto de salud de Marcapata- primer repetidor.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-1, tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(5.19) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 122.0 \text{ dB}$
- $d = 5.19 \text{ Km}$
- $f = 5800 \text{ MHz}$

Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-2, donde:



- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27 \text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5 \text{ dB}$
- $G_{TX} = 30 \text{ dBi}$
- $FSL = 121.619 \text{ dB}$
- $G_{RX} = 30 \text{ dBi}$
- $L_{CCRX} = 5 \text{ dB}$
- $S_{RX} = -90 \text{ dBm}$

$$M_{RX} = 27 - 5 + 30 - 122 + 30 - 2 + 94$$

$$M_{RX} = 63.381 \text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

ii. Radioenlace entre: primer repetidor – segundo repetidor

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 19.53 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 500 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -90 dBm.
- Ganancia de antena: 30 dBi.
- Altura de la torre: 20 m.

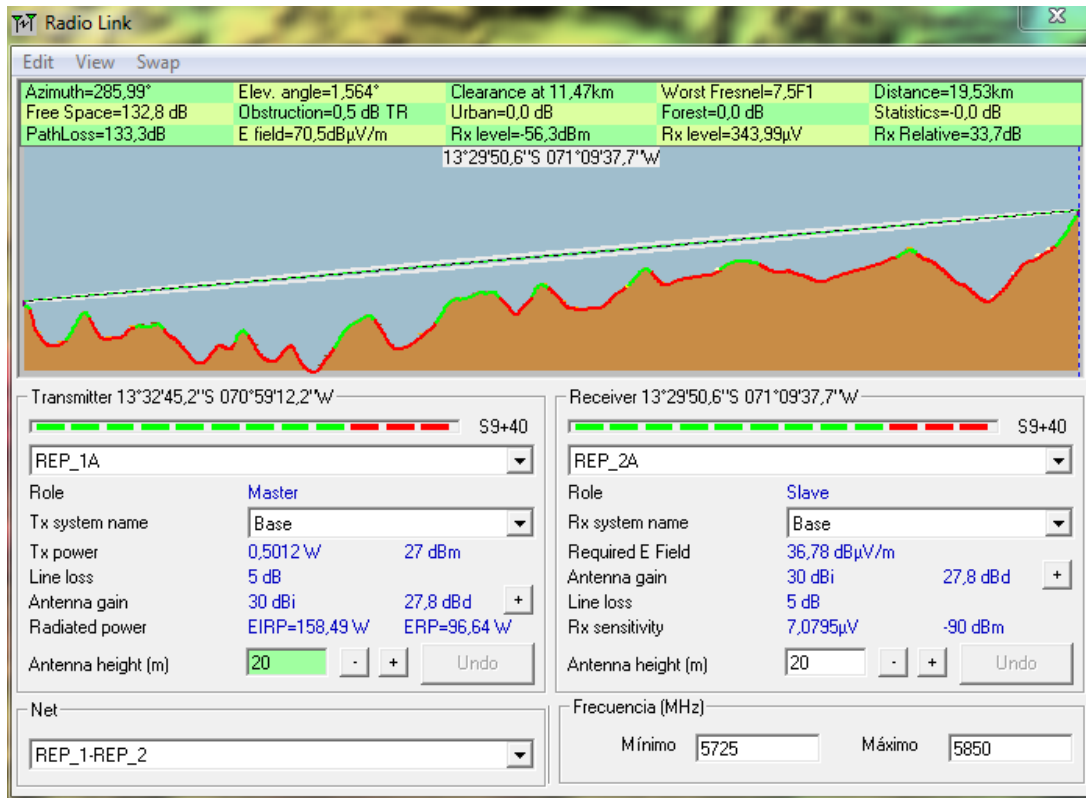


Figura IV-32 Simulación de radioenlace: primer repetidor – segundo repetidor en Radio Mobile. Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	19.53 Km entre Primer Repetidor-Segundo Repetidor
Azimut	285.99° grados de orientación de antena
Espacio Libre	132.8 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	133.3 dB la perdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	1,564° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	0.5 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	11,47 km despeje en metros desde el enlace al suelo

Campo E	70.5 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros
Nivel Rx	-56.3 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	7.5 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	33.7 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar
Estáticas	0.0 dB

Tabla IV-28 Datos de radioenlace: primer repetidor- segundo repetidor.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-1, tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(19.53) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 133.48\text{dB}$
- $d = 16.66\text{ Km}$
- $f = 5800\text{ MHz}$

Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-2, donde:

- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27\text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5\text{ dB}$
- $G_{TX} = 30\text{ dBi}$
- $FSL = 133.48\text{ dB}$
- $G_{RX} = 30\text{ dBi}$
- $L_{CCRX} = 5\text{ dB}$
- $S_{RX} = -90\text{ dBm}$

$$M_{RX} = 27 - 5 + 30 - 133.48 + 30 - 5 + 90$$

$$M_{RX} = 33.52\text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

iii. Radioenlace entre: segundo repetidor – tercer repetidor

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 6.25 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 501.2 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -90 dBm.
- Ganancia de antena: 30 dBi.
- Altura de la torre: 20m - 9 m.

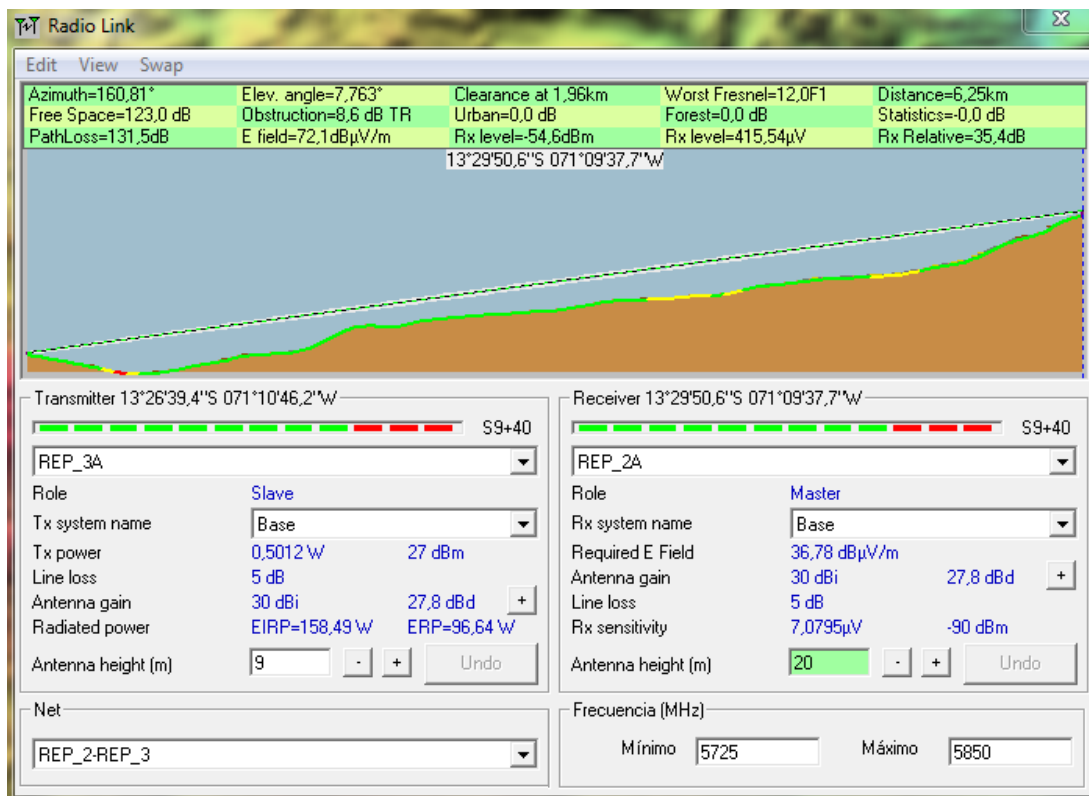


Figura IV-33 Simulación de radioenlace: segundo repetidor – tercer repetidor en Radio Mobile
Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	6.25 Km entre Primer Repetidor-Segundo Repetidor
Azimut	160.81° grados de orientación de antena
Espacio Libre	123.0 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	131.5 dB la perdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	7.763° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	8.6 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	1,96 km despeje en metros desde el enlace al suelo
Campo E	72.1 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros
Nivel Rx	-54.6 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	12.0 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	35.4 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar

Tabla IV-29 Datos de radioenlace: segundo repetidor - tercer repetidor.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-1, tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(6.25) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 123.6 \text{ dB}$
- $d = 6.25 \text{ Km}$
- $f = 5800 \text{ MHz}$

Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-2, donde:

- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27 \text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5 \text{ dB}$
- $G_{TX} = 30 \text{ dBi}$
- $FSL = 123.6 \text{ dB}$
- $G_{RX} = 30 \text{ dBi}$

- $L_{CCR\ X} = 5\text{ dB}$
- $S_{RX} = -90\text{ dBm}$

$$M_{RX} = 27 - 5 + 30 - 123.6 + 30 - 5 + 90$$

$$M_{RX} = 43.41\text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

iv. Radioenlace entre: tercer repetidor – Puesto de Salud de Quico

Los parámetros a usar en este enlace son:

- Distancia entre estaciones: 0.51 Km.
- Rango de frecuencias: 5725 – 5850 MHz.
- Potencia del transmisor: 500 mW (27 dBm).
- Sensibilidad del receptor: -94 dBm.
- Ganancia de antena: 34 dBi.
- Altura de la torre: 9 m.

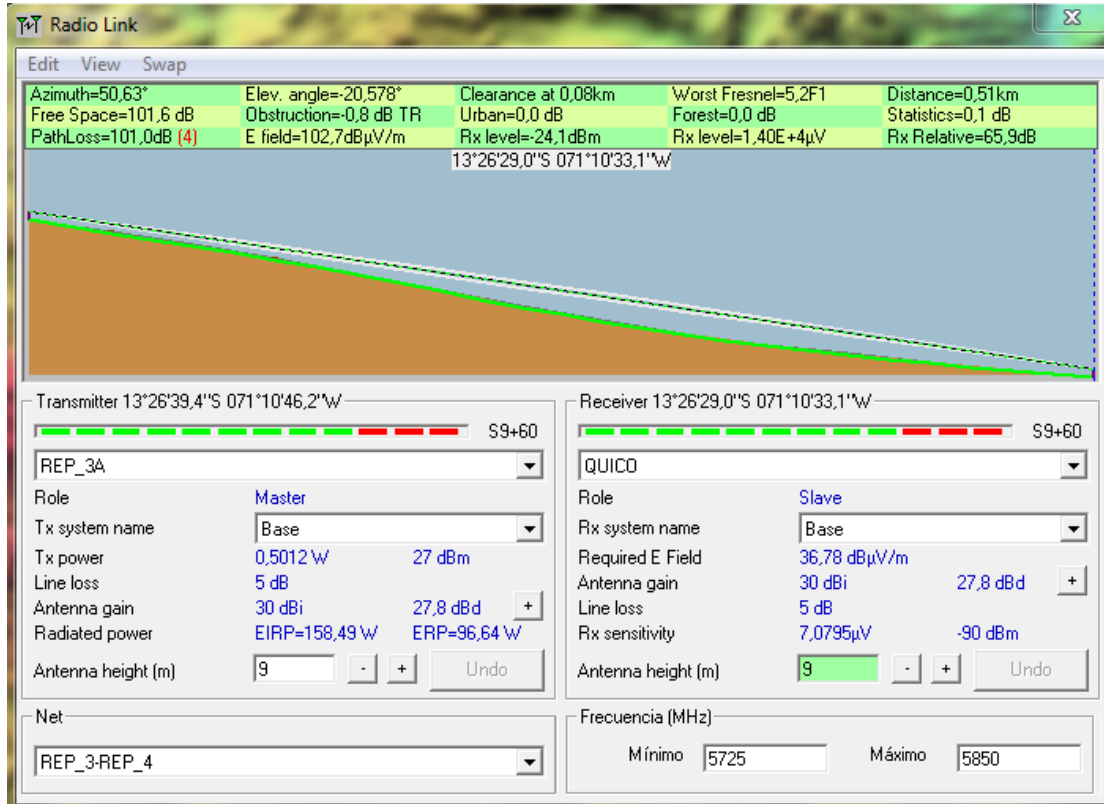


Figura IV-34 Simulación de radioenlace: tercer repetidor – puesto de salud de Quico en Radio Mobile.
Fuente: Radio Mobile

Como se aprecia en el software Radio Mobile, el radioenlace es óptimo entre ambos puntos, hay línea de vista entre ambos lugares y cumplen con los requisitos que se enunciaron en la parte de especificaciones técnicas. Mediante este software se analiza que las ganancias y pérdidas que se tienen para el radioenlace no impedirán una adecuada comunicación entre los nodos.

A continuación, describiremos los datos obtenidos en la simulación.

Distancia	0.51 Km entre tercer repetidor – cuarto repetidor
Azimut	50.63° grados de orientación de antena
Espacio Libre	101.6 dB valores individuales que son calculados en el modelo de propagación
Perdidas	101.0 dB la perdida que existe entre el emisor y receptor
Angulo de Elevación	20.578° inclinación de la antena al respecto del eje horizontal
Obstrucción	0.8 dB distancia en kilómetros entre emisor y la obstrucción
Despeje	0,08 km despeje en metros desde el enlace al suelo
Campo E	102.7 dB campo eléctrico en la antena del receptor expresado en decibelios por micro voltios/metros
Nivel Rx	-24.1 dBm nivel de potencia recibida expresado en decibelios o micro voltios, cuando menor sea mejor calidad tendrá el alcance
Peor Fresnel	5.2 la distancia al suelo expresada como factor de F1
Rx relativo	65.9 dB la peor recepción sobre la señal requerida a encontrar
Estáticas	0.1 dB

Tabla IV-30 Datos de radioenlace: tercer repetidor – Puesto de Salud de Quico.
Fuente: Elaboración Propia

Haciendo el cálculo matemático usando la ecuación IV-4, tenemos que la pérdida en el espacio libre es:

$$FSL = 32.4 + 20\text{Log}(0.51) + 20\text{Log}(5800)$$

- $FSL = 101.82 \text{ dB}$
- $d = 0.51 \text{ Km}$
- $f = 5800 \text{ MHz}$

Ahora procederemos a calcular el margen de recepción en el receptor usando la ecuación IV-5, donde:

- M_{RX} es el margen de recepción en [dB].
- $P_{TX} = 27 \text{ dBm}$
- $L_{CCTX} = 5 \text{ dB}$
- $G_{TX} = 30 \text{ dBi}$
- $FSL = 101.82 \text{ dB}$
- $G_{RX} = 30 \text{ dBi}$
- $L_{CCRX} = 5 \text{ dB}$
- $S_{RX} = -90 \text{ dBm}$

$$M_{RX} = 27 - 5 + 30 - 101.82 + 30 - 5 + 90$$

$$M_{RX} = 65.2 \text{ dB}$$

Como se ve, los resultados obtenidos por cálculos matemáticos se asemejan a los resultados obtenidos en la simulación.

4.4.5.5. EVALUACIÓN DEL SISTEMA ELECTRÓGENO

El sistema de alimentación eléctrica será instalado en el puesto de salud de Quico, debido a que este establecimiento no cuenta con suministro de energía eléctrica y, por tanto, necesita de este sistema para alimentar los ventiladores del gabinete, un switch de 24 puertos, la computadora personal y el transceptor de radioenlace. En la tabla IV-23 se describe en principio la potencia nominal del grupo electrógeno propuesto que es de 6000 Watts, teniendo en consideración el factor de corrección de potencia se tendría una potencia efectiva de 4800 Watts. Según las especificaciones eléctricas de los equipos que alimentaría este sistema electrógeno tenemos un promedio de 981.60 Watts de consumo total con un crecimiento del 20%. En conclusión, de acuerdo a la autonomía nominal del sistema electrógeno, que es 9 horas a carga máxima, tendríamos 44.01 horas de autonomía con las características de consumo de potencia obtenidas.

POTENCIA NOMINAL (W)	6,000	FACTOR DE CORRECCION	0.8
POTENCIA EFECTIVA (W)	4,800	AUTONOMIA(Horas)	9

EQUIPAMIENTO	CANT.	CONSUMO (W)	SUBTOTAL
KIT DE 04 VENTILADORES	1	10.00	10.00
SWITCH 24 PUERTOS	1	200.00	200.00

COMPUTADORA PERSONAL	1	560.00	560.00
TRANSEPTOR DE RADIOENLACE	1	48.00	48.00
CONSUMO TOTAL ACTUAL			818.00
CRECIMIENTO (20%)			163.60
CONSUMO TOTAL PROYECTADO (W)			981.60

TIEMPO AUTONOMIA (Horas)	44.01
---------------------------------	--------------

Tabla IV-31 Dimensionamiento de grupo electrógeno
Fuente: Elaboración propia

Según el cálculo obtenido se tiene un promedio de utilización de 1 hora por día en casos de emergencia y para realizar procesos administrativos que necesiten de la utilización de energía eléctrica.

4.4.5.6. ESTRUCTURA GENERAL DEL PROYECTO

Finalmente obtenemos la estructura general del sistema de radioenlaces para cada propuesta dada, teniendo en la propuesta 1 un total de 51,38 Km de recorrido desde el Centro de Salud de Ocongate hasta el Puesto de Salud de Quico. En la segunda propuesta un total de 31,59 km de recorrido desde el Puesto de Salud de Quico hasta el Puesto de Salud de Marcapata, el cual también contiene una red VPN interconectado con el Centro de Salud de Ocongate; implementado con dos router para servicio VPN, uno en el Centro de Salud de Ocongate y otro en el Puesto de Salud de Marcapata.

La cantidad de repetidoras planteadas en los diseños se justifica debido a al perfil geográfico accidentado, para lo que se hicieron diferentes simulaciones de enlace para garantizar el enlace entre los puntos de referencia y no tener obstrucciones ni pérdidas por algún factor geográfico.

Tomando en consideración la distancia entre enlace y enlace, luego la distancia total del enlace en general, incluida las repetidoras; se puede garantizar unas buenas características de línea de vista.

Cabe recalcar que este diseño podrá ser modificado para un mejor manejo de presupuestos y tiempos de ejecución que el proyecto lo requiera, sin disminuir de manera considerable la calidad de los enlaces. En la siguiente figura se muestra el diagrama general de la propuesta de la red de enlaces diseñados y simulados con el software Radio Mobile.

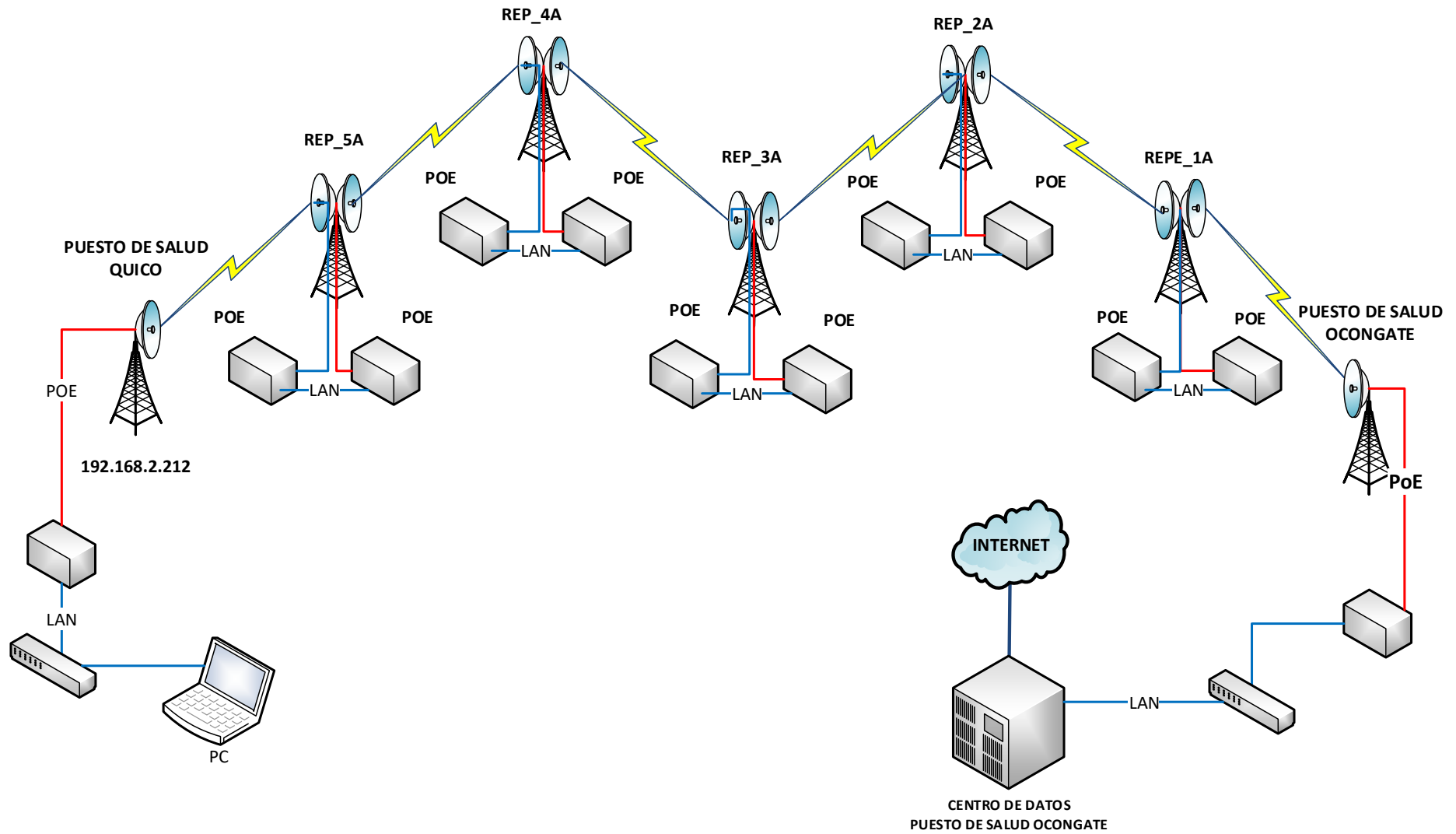


Figura IV-35: Esquema general de la primera propuesta de red de Sistema de Comunicación.
Fuente: Elaboración propia

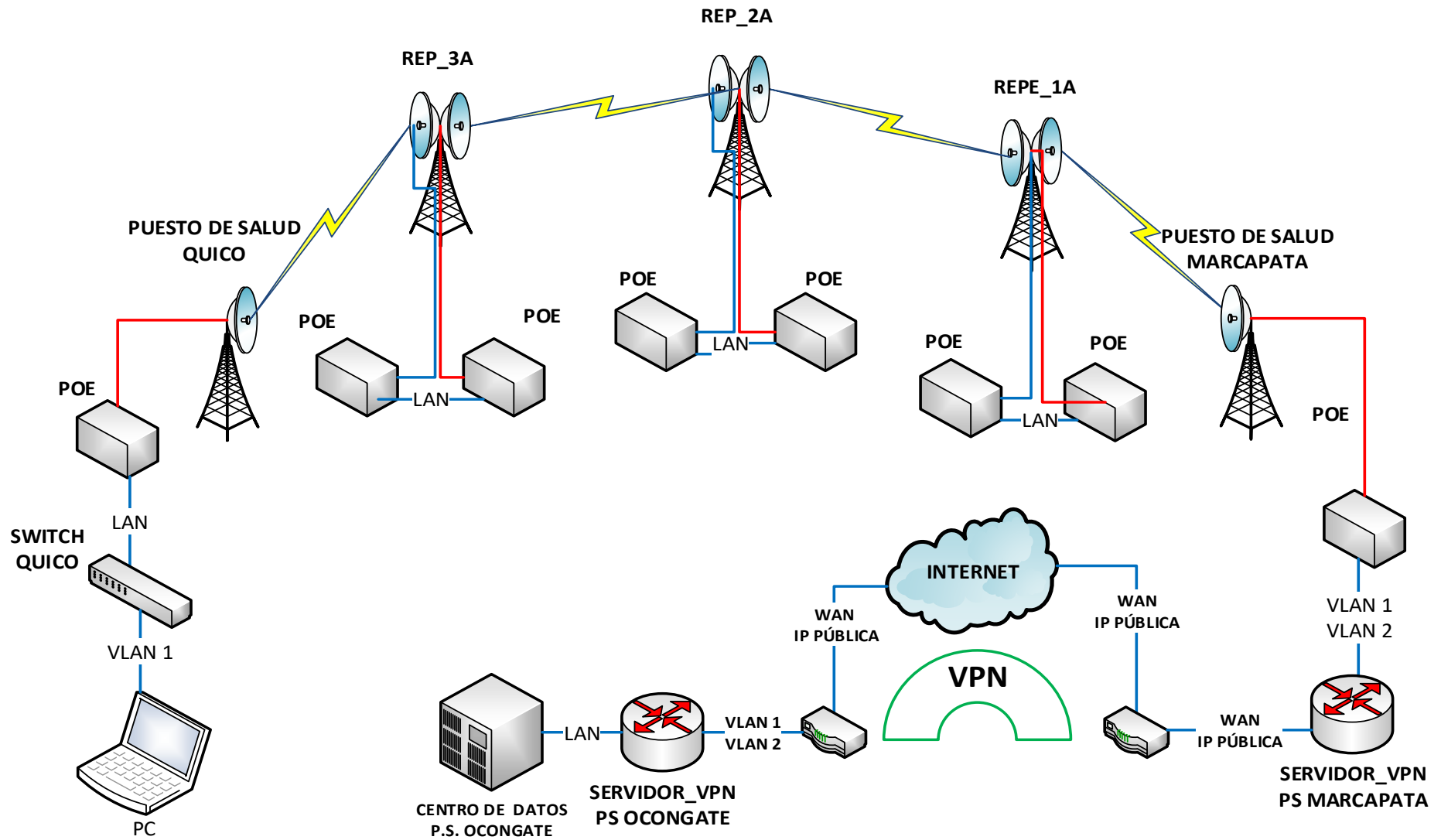


Figura IV-36: Esquema general de la segunda propuesta de red de Sistema de Comunicación.
Fuente: Elaboración propia

4.4.6.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A. TORRE DE COMUNICACIONES

Deberá cumplir con los procedimientos, normas y estándares en cuanto a seguridad.

Se deberá verificar el techo, vigas, estado y medida de corrosión de los fierros corrugados salientes en columna.

Deberá definir los anclajes y la base de torre para luego realizar las obras civiles, amarre enviga y columna con esfuerzo de fierro corrugado o de lo contrario realizar anclajes pasantes a viga y/o columnas con pernos ojo tipo espárragos de la medida necesaria para la altura de la torre.

Luego de la construcción de los anclajes y base de torre, se deberá proceder a instalar el primer tramo de torre, para esto se fija la base con pernos expansores según la medida que la estructura lo requiera. Una vez instalada el primer tramo de torre se deberá proceder a instalar el segundo tramo de torre, para esto el torrero subirá hasta la parte superior de la torre, se sujetará en todo momento de los parantes con la línea de vida vertical y horizontal e instalará una pluma para el izaje del siguiente tramo de torre. El tramo de torre se deberá acoplar mediante unos pivotes o acoples con el tramo inferior, luego se asegura con pernos.

La siguiente labor es la instalación de los vientos de cables acerados galvanizados, para esto el torrero se deberá apoyar de sogas y la pluma para subir los vientos, estos cables serán amarrados al parante de torre y grapeado con candados tipo crosby cada 6mts o 2 cuerpos de torre, una vez amarrado los vientos se tira de forma manual y se insertan los templadores para su tensando y calibración mediante nivel de burbuja.

Una vez calibrado los dos primeros tramos de torre se deberá proceder a repetir los pasos desde el punto en todo momento el torrero quedará anclado y sujetado con las líneas de vida vertical y horizontal, la calibración cada dos tramo se dará con nivel de burbuja para la correcta verticalidad.

Luego de la instalación del último tramo se deberá proceder a la limpieza de la torre para el pintado, se preparan las pinturas, se recomienda hacerlo en sitios ventilados y con sus respectivos equipos de protección personal como filtros de baja toxicidad, lentes guantes y recipientes.

Todas las torres desde la torre de Ocongate, las cinco repetidoras y hasta la torre del puesto de salud de Quico se realizarán con el mismo procedimiento.

A continuación, se procede a describir las especificaciones técnicas de cada uno de los componentes de sistema de torre.

A) CUERPO DE TORRE

La torre está compuesta de por cuerpos que deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Longitud: 3m
- Embobe: de 7/8", Longitud de 0,20m, espesor de 1mm
- Unión de platina con tubo electro soldado
- PLATINA: 1" x 0,22m x 1/8"
- PARANTE: 1", longitud de 3m espesor 1mm

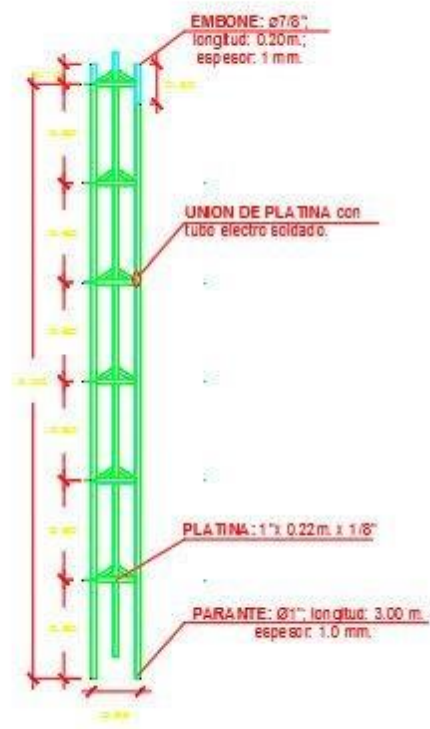


Figura IV-37 Cuerpo de torre
Fuente: Elaboración propia

B) CABLE DE ACERO GALVANIZADO

El cable galvanizado de acero deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Formación 6 X 19
- Alma de fibra y alma de acero.
- Calibre 3/8"

C) ANCLAS Y TENSORES DE ACERO GALVANIZADO

El sistema de anclaje tendrá las siguientes especificaciones:

- Templadores de terminal roscado de 1/2" x 6"
- Cartela de acero
- Cartela de acero 3/16" de espesor

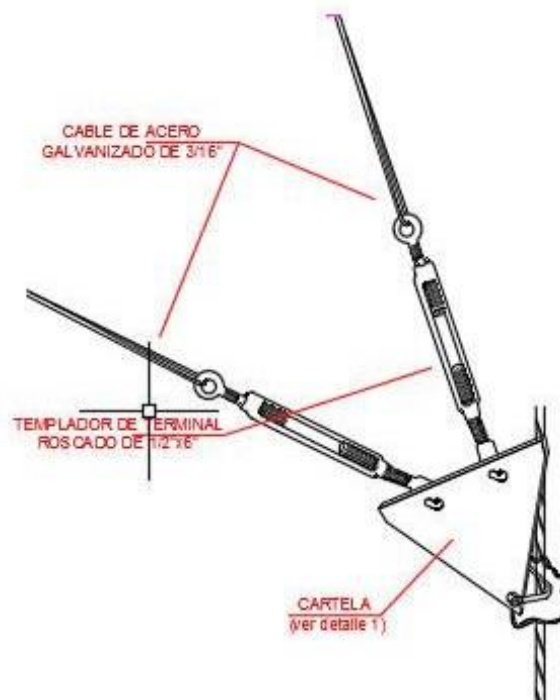


Figura IV-38 Anclas y tensores de acero galvanizado
Fuente: Elaboración propia

D) BASE DE TORRE

La base de la torre deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Cimiento de concreto de 0.30m X 0.4m
- PLATINA de 3/16" electro-soldado al parante.
- Perno de 1/2" x 7" Grado 2 de fierro Zincado.

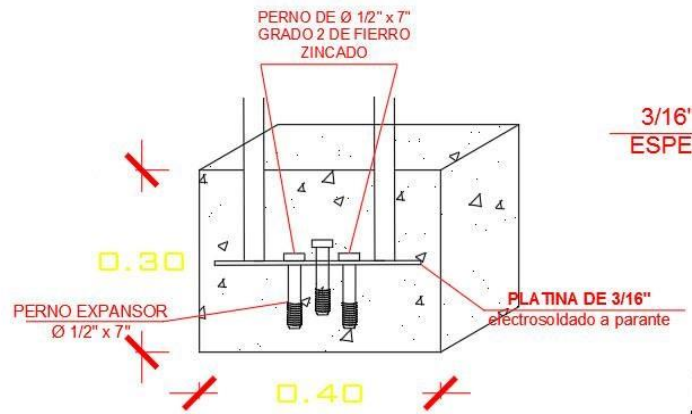


Figura IV-39 Base de torre I
Fuente: Elaboración propia

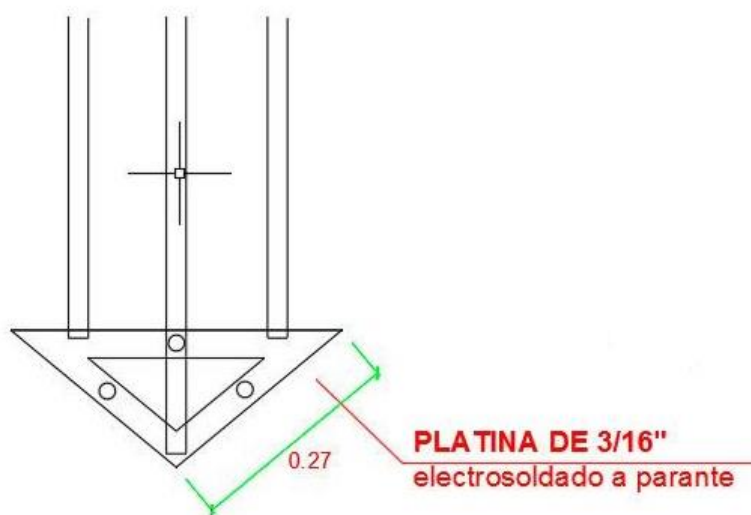


Figura IV-40 Base de torre II
Fuente: Elaboración propia

B. SISTEMA DE PARARAYOS Y PUESTA A TIERRA

La torre de comunicaciones contará con un sistema de protección contra descargas eléctricas naturales que podría causar daños a los equipos de radioenlace y la misma estructura de la torre para lo que se pasa a describir las características de los componentes de este sistema de protección.

A) PARRAYOS TETRAPUNTAL

El pararrayos tetrapuntal deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Estructura: Desarmable (elementos roscados)



- Material: Elemento captor puntual de acero inoxidable
- Base: Bronce acabado cromado
- Radio de Protección: igual a la altura de instalación
- Electrodo de impacto principal: $\varnothing \frac{5}{8}$ " x 430 mm
- Adaptador de bronce de pararrayos: $\varnothing 2$ " x 3"
- Soporte de pararrayos tubo: $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ " x 1500 mm

B) CABLE DE COBRE DESNUDO

El cable conductor desnudo tendrá las siguientes características:

- Alta resistencia a la corrosión en zonas con atmósfera salina y en zonas industriales con humos y vapores corrosivos.
- 35 mm².

C) VARILLA DE COBRE

La varilla de cobre deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Instalación en pozo a tierra de forma vertical. Electrodo de alta conductividad.
- Material: Cobre
- Medidas: 15.50 mm x 2.40 m
- Uso: para puesta a tierra

D) CONECTORES DE COBRE

Los conectores de cobre deberán cumplir con las siguientes características:

- Material: Cobre
- Medidas: 3/4"

E) BENTONITA DE SODIO

La bentonita deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Ecológico 100% puro, no tóxico, no inflamable.
- Forma física: Polvo
- Color seco: Beige
- Color húmedo: Gris
- Olor: Ninguno



- Higroscópico: Si
- Corrosivo: No

F) CEMENTO CONDUCTIVO

El cemento conductivo deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- No inflamable y libre de mantenimiento.
- Incrementa el área de contacto del conductor y evita su corrosión creando un sistema libre de mantenimiento.
- MaterialCemento
- Vida útil mínima20 años
- UsoPara pozos tierra. Incrementa el área de contacto del conductor y evita su corrosión creando un sistema libre de mantenimiento.

G) TIERRA NEGRA

La tierra negra deberá estar libre de impurezas orgánicas ya que estas disminuyen sus características conductivas.

C. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

C.1. SOLAR

A) PANEL SOLAR

El panel solar deberá cumplir las siguientes características:

- De 200W de potencia
- De 12V a 11.13 A.

B) BATERIA

La batería deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Batería 70Ah 12V
- Compuesta por 6 celdas de 2V
- Con una tensión total de 12V

C) REGULADOR DE CARGA

El regulador de carga deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas



- Hasta 8A
- Indicadores leds donde se puede saber el estado de carga de las baterías, y protegerlas de cargas excesivas.
- Capacidad de conectar un panel de 12V de máximo unos 140W, y si lo utilizamos para un sistema de 24V, un panel de máximo 280W.

D) INVERSOR

El regulador de carga deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas

- Entrada 12VDC
- Salida 220 VAC
- Potencia 1400 Watt.

C.2. GENERADOR ELECTROGENO

E) GRUPO ELECTROGENO

El grupo electrogeno deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas

- Arranque: Manual/Eléctrico.
- Autonomía: 9 horas (carga/máx.).
- Capacidad Tanque Combustible: 25 L.
- Características: Un cilindro - Refrigeración por aire - Válvulas a la cabeza - OHV.
- Cilindrada: 390 cc.
- Consumo: 2,8 L/hora.
- Dimensiones: 683 x 540 x 442 mm.
- Energía Generada Cont.: 5,5 Kw.
- Energía Generada Máx.: 6,0 Kw.
- Motor: 4 tiempos.
- Peso: 86 Kg.
- Potencia Del Motor/Cilindrada: 13 HP/390 cc.
- Provisto con: Bastidor antivibratorio - Filtro de aire - Medidor de combustible - Voltímetro - Protector por falta de aceite - Regulador automático de voltaje - Silenciador.
- Salida: 220 VCA - 50 HZ / 12 VCC.



D. EQUIPO DE RADIOENLACES

A) TRANCEPTOR DE RADIOENLACE

El transceptor o comúnmente llamado radio deberá cumplir con las siguientes características:

- Soportar de 4.9 to 6.05 GHz, flexibilidad en multi-banda en único radio and y operar en canal de 5 a 45 MHz Punto a Punto.
- Rendimiento hasta 450 Mbps
- Estándar industrial FIPS 197, 1588v2, IPv6, IP66/67
- Modulación: BPSK a 256 QAM dual payload MIMO
- Distancia nominal: 30 km

B) CABLE STP APANTALLADO

El cable STP deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Categoría 5e
- Cable blindado
- Un hilo de drenaje ESD integrado.
- Divisor anti-diafonía y secundario.
- Blindaje está clasificado para proporcionar óptimo rendimiento en Gigabit Ethernet.

C) CONECTOR RJ45

El conector RJ45 deberá de cumplir con la siguiente característica:

- Conector Rj45 Categoría 5e

E. GABINETE DE TELECOMUNICACIONES

El gabinete de telecomunicaciones está compuesto por elementos para la conectividad eléctrica y la red de datos, compone de las siguientes:

a) GABINETE DE PISO DE 22UR

El gabinete deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Capacidad: 22RU



- Puerta Frontal y Posterior Microperforada.
- Posee ruedas resistentes y topes ajustables para carga pesada.
- Ingreso de cables por la cubierta superior y por paneles en la parte inferior.
- Paneles laterales desmontables.
- Fabricación en acero laminado en frío SPCC.
- Grosor: 2.00 mm de perfil de montaje, Ángulo de montaje 1.5 mm.
- Porcentaje de Ventilación 75%.
- Grado de protección: IP20.
- Cumple con la norma ANSI / EIA RS- 310- D, IEC297 -2, DIN41494 ; PARTE1 , DIN41494 ; PART7, GB/T3047.2-92, estándar ETSI.

A) REGLETA ELECTRICA

La regleta eléctrica o power Rack deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Soportar 15 Amp.
- Ocupar 1 unidad Rackeable
- 12 puertos de salida 220 VAC.

B) ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABLE

El organizador de cable deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Color: Negro
- No. de espacios en rack: 2
- Ancho del sistema de rack (Pulg): 19
- Material: ABS
- Ancho (mm): 482,6
- Altura (mm): 88.9
- Profundidad (mm): 93.7

C) PATCH PANEL DE 24 PUERTOS

El Patch Panel de 24 puertos deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- No. de puertos: 24



- Tipo de módulo: Piedra Angular
- No. de espacios en rack: 1
- Estilo del Panel de Parcheo: Plano
- Color: Negro

D) PATCH CORD CAT6

El Patch Cord será tendrá las siguientes especificaciones técnicas:

- Categoría 6ª.
- clase Comunicaciones (CM)/LSZH (Baja emisión de humo, sin halógenos).
- Largo: 3' (91.4cm).
- Color: azul cable UTP
- Diámetro: 6.3mm (nominal)

F. EQUIPOS ACTIVOS DE RED

Para conectar la red de radioenlace con la red local del Centro de Salud de Ocongata se contará con un Switch y los datos generados se almacenarán y administrarán en un servidor mediante un software de administración de base de datos.

A) SWITCH DE ACCESO

El switch de acceso deberá cumplir con las siguientes características:

- Puertos 10/100/1000 Mbps de 12 puertos
- Conectividad en capa 2-3.
- Numero de VLAN: 256 VLAN activas
- Debe soportar upgrade, carga de configuración, backup, mediante FTP, TFTP, USB, SFTP o SCP.
- IEEE 802.1p, IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x.
- Debe soportar y tener habilitado los protocolos de DHCP

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será por UNID (Unidad).



B) SERVIDOR

El servidor deberá cumplir con las siguientes características, debido a los requerimientos del sistema informático que utilizaremos:

- Formato: Torre
- Procesador: Intel Xeon Six-Core E5-2603 v4 / 1.7 GHz , 15MB Cache
- Soporta hasta 1 procesador
- Memoria RAM/ Expansión Estándar 4GB (1x8GB) DDR4 RDIMM/ Máximo 256 GB
- Slot de expansión: 5 PCI-Express 3.0 slots estándar: Uno x16 (velocidad x16); Dos x8 (velocidad x8); Dos x4 (velocidad x4)
- Discos incluidos: HDD 2 TB 6G SATA 7.2k 3.5in NHP
- Capacidad de discos: Soporta 4 unidades de disco SATA LFF de 3.5" Non-Hot-Plug de forma estándar
- Controlador de disco / RAID: B140i/Zero Memory. Soporta RAID 0/1/1+0/5 (sólo SATA)
- Controlador de red: Dos puertos de 1Gb - HP 330i. 1Gb Full Duplex RJ45 con soporte para velocidades 10/100/1000 Mb/s
- Sistemas operativos soportados: Microsoft Windows Server 2008 R2, Microsoft Windows Server 2012 R2, RHEL, SLES, Ubuntu y VMware

C) SOFTWARE BASE DE DATOS

- Proporciona capacidades de centro de datos de tecnología avanzada completas con un rendimiento ultrarrápido.
- Virtualización ilimitada y Business Intelligence integral, que habilita los mayores niveles de servicio para las cargas de trabajo de gran importancia y el acceso del usuario final a ideas claras de los datos.
- Motor de base de datos de SQL Server incluye el Motor de base de datos, el servicio principal para almacenar, procesar y proteger datos; también incluye replicación, búsqueda de texto completo y herramientas para administrar datos XML y relacionales, y el servidor Data Quality Services (DQS).
- Analysis Services incluye las herramientas para crear y administrar aplicaciones de procesamiento analítico en línea (OLAP) y de minería de datos.



- Administrador de configuración de SQL Server proporciona administración de configuración básica para los servicios, protocolos de servidor, protocolos de cliente y alias de cliente de SQL Server.

F) ROUTER (SOLO PARA LA SEGUNDA PROPUESTA)

El router deberá cumplir con las siguientes características:

- Frecuencia nominal de CPU: mínimo 600 MHz
- Tamaño de la RAM: mínimo 64 MB
- Tamaño de almacenamiento: mínimo 128 MB
- 10/100/1000 puertos Ethernet: 4
- VPN: IP Security, PPTP

G) COMPUTADORA PERSONAL

La computadora personal deberá cumplir con las siguientes características:

- Procesador: AMD A8
- Memoria RAM: 4GB
- Disco Duro: 500GB
- Velocidad del procesador: 2200
- Memoria RAM expandible a: 8 GB
- Tipo de memoria RAM: SDRAM
- Tipo de disco duro: SATA
- Cámara Web: Sí
- Micrófono incorporado: Sí
- Teclado: Alámbrico
- Unidad óptica: Lector y grabador CD / DVD
- Lector de tarjeta de memoria: SD, SDHC, SDXC
- Puertos: HDMI1, USB4
- Wi-Fi: Sí
- Conectividad Bluetooth: Sí
- Tarjeta gráfica: AMD Radeon R5
- Parlantes: DTS Studio Sound
- Incluye mouse: Sí

G. RECURSOS PARA IMPLEMENTACIÓN

a) Servicio de instalación de sistemas de torre y viento

El servicio de instalación de los sistemas de torres y vientos consistirá en la implementación de los componentes diseñados en las especificaciones de la *TORRE DE COMUNIACIONES*. La cual compone de los siguientes servicios:

- Vaciado e instalación de la base de torre
- Instalación del cuerpo de torre
- Instalación del cable de acero galvanizado
- Instalación de las anclas y tensores de acero galvanizado

b) Servicio de Instalación de sistema de alimentación

En la etapa de implementación del *SISTEMA DE ALIMENTACIÓN* se deberá realizar los siguientes trabajos:

- Instalación de los paneles solares
- Instalación de la batería
- Instalación del regulador de carga
- Instalación del inversor
- Instalación del grupo electrógeno

c) servicio de instalación de sistema de radioenlaces

El sistema de transceptores de radioenlace deberá ser instalada en los lugares determinados en el diseño y a la vez deberán ser configuradas y orientadas según las necesidades técnicas para un buen desempeño de los equipos y los trabajos a realizar sería los siguientes:

- Instalación y configuración del transceptor de radioenlace
- Instalación cable STP apantallado y conector rj45

d) Servicio de instalación de gabinete y equipos activos

El gabinete de telecomunicaciones deberá ser instalado en un ambiente adecuado y seguro designado por área usuaria en el puesto de salud de Quico, realizando los siguientes trabajos:

- Instalación del gabinete de piso de 22ur
- Instalación de regleta eléctrica

- Instalación del organizador horizontal de cable

Instalación del patch panel de 24 puertos y patch cord cat6

e) TRASLADO DE MATERIALES

El traslado de materiales o insumos será para lugares no accesibles por el servicio de transporte motorizado los cuales podrían ser transportados por medios convencionales como son acémilas u otro medio pedestre y consistirán en:

- Traslado de materiales del sistema de torres
- Traslado de materiales del sistema de alimentación.

Traslado de materiales del sistema de radioenlaces

f) Servicio de transporte

El traslado de materiales o insumos será para lugares accesibles por el servicio de transporte motorizado y que consistirán en:

- Transporte de materiales del sistema de torres
- Transporte de materiales del sistema de alimentación.
- Transporte de materiales del sistema de radioenlaces.

4.5. SERVICIO DE COLABORACIÓN

De conjunto los servicios de colaboración, para el presente proyecto, se han seleccionado los servicios que se adecuan a la posta de salud de Quico tomando en cuenta la tecnología médica y los recursos humanos que tiene. No obstante, la red de comunicación está diseñada para soportar las diferentes aplicaciones tecnologicas en salud que en futuro se deseen agregar.

Dentro de los servicios de colaboración sugeridos para el puesto de salud de Quico tenemos los siguientes:

- Telefonía VoIP
- Sistema de video conferencia

4.5.1.SISTEMA DE VIDEO CONFERENCIA.

Se propone el uso del software aplicativo SKYPE como plataforma de video conferencia para poder comunicarnos directamente con el doctor especialista como si se encontrara presente en la misma sala. Además, a través de este sistema de video conferencia no solo se transmite voz e imagen, ya que adicionalmente se puede transmitir datos en formatos de presentaciones PowerPoint, estadísticas, etc., con el objetivo también de recibir capacitaciones no presenciales.

4.6. DISEÑO DEL SOFTWARE DE APLICACIÓN DE REFERENCIA Y CONTRAREFERENCIA

Se desarrolló un software para automatizar el Sistema de Referencia y Contrareferencia que en la actualidad se realiza manualmente en todos los Establecimientos de Salud del Perú. Se tomó como lugar de aplicación del software el Puesto de Salud de Quico, ya que cuenta con diferentes dificultades anteriormente descritas.

Para el desarrollo del software, se considera un día de trabajo como 4 horas laborables, durante 5 días a la semana.

Según la Ley N° 27269 de Firmas y Certificados Digitales y el Decreto Supremo N° 052-2008-PCM Reglamento de la Ley de Firmas y Certificados Digitales. La firma digital nos permitirá vincular e identificar al firmante, así como garantizar la autenticación e integridad de los documentos electrónicos. Esto nos permite identificar inequívocamente a la persona que emite el mensaje, tener la certeza de que el mensaje se encuentra exactamente igual que como fue emitido al momento de su recepción y que el firmante no tenga la posibilidad de negar el haber firmado el documento.

4.6.1.ANÁLISIS DEL APLICATIVO

Podemos considerar los siguientes requisitos del sistema en base al análisis situacional realizado, para esto calificaremos el esfuerzo (0-10, 0 para el esfuerzo mínimo y 10 para el máximo esfuerzo) y prioridad (0-10, 0 para lo que no es prioridad y 10 para máxima prioridad):

A. BACKLOG DEL PRODUCTO

Nº	ITEMS	ESFUERZO (0-100)	PRIORIDAD (0-10)	USUARIO
1	Crear Base de Datos	10	10	Administrador
2	Crear relaciones de tablas	10	10	Administrador
3	Crear tablas de Base de Datos	10	10	Administrador
4	Login	3	8	Usuarios
5	Dar privilegios a los tipos de Usuarios	4	10	Administrador
6	Registrar Red	3	8	Administrador
7	Modificar datos de Red	3	3	Administrador
8	Listar Red	3	3	Administrador
9	Registrar Microred	3	8	Administrador
10	Modificar datos de Microred	3	3	Administrador
11	Listar Microred por Red	3	3	Administrador
12	Registrar Establecimientos de Salud	3	8	Administrador
13	Modificar Establecimientos de salud	3	3	Administrador
14	Listar Establecimientos de salud por Microred}	3	3	Administrador
15	Registrar Usuario del Establecimiento de Salud	4	10	Administrador
16	Registrar Firma digital del Usuario de salud	9	9	Administrador
17	Registrar Sellos del Usuario de salud	7	9	Administrador
18	Modificar datos del Usuario	4	5	Administrador
19	Listar Usuario por establecimiento de Salud	3	5	Administrador
20	Registrar datos personales del paciente	8	10	Encargado del SRC
21	Registrar datos de seguro del paciente	6	9	Encargado del SRC
22	Modificar datos del paciente	4	5	Encargado del SRC
23	Listar pacientes	3	5	Encargado del SRC
24	Registrar Hoja de Referencia	8	10	Encargado del SRC
25	Registrar resumen de la Historia Clínica de la Hoja de Referencia con datos del CIE -10	7	10	Encargado del SRC
26	Reporte de Hoja de Referencia	9	10	Encargado del SRC
27	Modificar datos de la Hoja de Referencia	6	7	Encargado del SRC
28	Enviar la Hoja de Referencia al EE.SS destino	9	9	Encargado del SRC



29	Imprimir Hoja de Referencia	4	6	Encargado del SRC
30	Exportar los datos de la Hoja de Referencia a Excel	8	7	Encargado del SRC
31	Registro de Referencia	8	10	Encargado del SRC
32	Registrar Hoja de Contrareferencia	8	10	Encargado del SRC
33	Registrar resumen de la Historia Clínica de la Hoja de Contrareferencia con datos del CIE -10	7	10	Encargado del SRC
34	Reporte de Hoja de Contrareferencia	9	9	Encargado del SRC
35	Modificar datos de la Hoja de Contrareferencia	6	7	Encargado del SRC
36	Enviar la Hoja de Contrareferencia al EE.SS origen	9	9	Encargado del SRC
37	Imprimir Hoja de Contrareferencia	4	6	Encargado del SRC
38	Exportar Datos de la Hoja de Contrareferencia a Excel	8	7	Encargado del SRC
39	Listar Hojas de Contrareferencia	8	10	Encargado del SRC
40	Importar Datos de Tabla de Información	3	8	Administrador
41	Importar Tabla de Sistema de Transporte	4	6	Administrador
42	Importar Tabla de Sistema de Comunicación	4	6	Administrador
43	Importar Tabla de Cartera de Servicios y RR.HH	4	6	Administrador
44	Importar Tabla de Establecimientos de Salud	4	6	Administrador

Tabla IV-32 Backlog del producto
Fuente: Elaboración propia

B. HISTORIAS DE USUARIO

1	BASE DE DATOS	
	Base de datos con todas las tablas que engloba el sistema de Referencia y Contrareferencia.	Estimación: 1 día
		Prioridad: Muy Alta
	Criterios de aceptación:	Dependiente: -

Tabla IV-33 Historia de usuario - Base de datos

2	RELACION DE TABLAS	
	Relación entre las tablas del sistema de Referencia y Contrareferencia.	Estimación: 2 días
		Prioridad: Muy Alta
	Criterios de aceptación:	Dependiente: 1
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso correcto de las relaciones entre tablas 	

Tabla IV-34 Historia de usuario - Relación de tablas

3	TABLAS DE BASE DE DATOS	
	Tablas del sistema de Referencia y Contrareferencia.	Estimación: 3 días
		Prioridad: Muy Alta
	Criterios de aceptación:	Dependiente: 1,2
	<ul style="list-style-type: none"> • Tablas según el requerimiento del sistema 	

Tabla IV-35 Historia de usuario - Tablas de base de datos

4 LOGIN	
Acceso al sistema mediante la identificación del usuario.	Estimación: 1 día
	Prioridad: Alta
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Cada usuario debe tener un usuario y contraseña • No pueden existir usuario con el mismo username 	Dependiente: 1

Tabla IV-36 Historia de usuario – Login

5 PRIVILEGIO A LOS USUARIOS	
Acceso al sistema según sea su tipo de usuario	Estimación: 1 día
	Prioridad: Muy alta
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Cada usuario debe de tener tipo de usuario • Existirán dos tipos de usuario: ADMINISTRADOR, PERSONAL • El tipo Administrador podrá realizar todas las operaciones de mantenimiento del sistema e ingresar a todas las opciones del mismo. • El tipo Personal solo podrá realizar la referencia y contrareferencia y mantenimiento de pacientes. 	Dependiente: 1,4

Tabla IV-37 Historia de usuario - Privilegio a los usuarios

6 DATOS DE RED	
Registrar los datos de la Red de Servicios de Salud	Estimación: 2 días
	Prioridad: Alta
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Cada Red debe tener un parámetro de identificación único. • Nombre de la Red de Salud 	Dependiente: 1

Tabla IV-38 Historia de usuario - Datos de red

7	DATOS MODIFICADOS DE RED	
	En caso de presentarse algún error en los datos de la red poder editarlos.	Estimación: 1 día
		Prioridad: Baja
	Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Modificar datos en sus respectivos atributos 	Dependiente: 6

Tabla IV-39 Historia de usuario - Datos modificados de red

8	LISTAR RED	
	Mostrar la lista de Red de Servicios de Salud	Estimación: 1 día
		Prioridad: Baja
	Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Todas las redes del Departamento de Cusco 	Dependiente: 6

Tabla IV-40 Historia de usuario - Listar red

9	DATOS DE MICRORED	
	Registrar los datos de la Microred de Servicios de Salud	Estimación: 2 días
		Prioridad: Alta
	Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Cada Microred debe tener un parámetro de identificación único. • Nombre de la Microred de Salud • Red a la que pertenece 	Dependiente: 1,6

Tabla IV-41 Historia de usuario - Datos microred

10	DATOS MODIFICADOS DE MICRORED	
<p>En caso de presentarse algún error en los datos de la Microred poder editarlos.</p>		Estimación: 1 día
		Prioridad: Baja
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modificar datos en sus respectivos atributos 		Dependiente: 9

Tabla IV-42 Historia de usuario - Datos modificados de microred

11	LISTAR MICRORED	
<p>Mostrar la lista de Microred de Servicios de Salud</p>		Estimación: 1 día
		Prioridad: Baja
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listar Microredes por Red de Salud 		Dependiente: 9

Tabla IV-43 Historia de usuario - Listar microred

12	DATOS DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD	
<p>Registrar los datos de los Establecimientos de Salud</p>		Estimación: 2 días
		Prioridad: Alta
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada EE. SS debe tener un parámetro de identificación único. • Código RENAES - Registro Nacional de Establecimientos de Salud • Nombre del Establecimiento de Salud • Microred a la que pertenece • Categoría del EE. SS con las opciones de I-1, I-2, I-3, I-4, II-1, II-2, III-1, III-2 • Horario de Atención con las opciones de 24 Hrs, 12 Hrs, 8 Hrs, 6Hrs. • Teléfono, Rpc/Rpm, Fax, E-mail, otros del EE.SS 		Dependiente: 1,9
		Documentos: RANAES

Tabla IV-44 Historia de usuario - Datos de establecimiento de salud

13	DATOS MODIFICADOS DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD	
En caso de presentarse algún error en los datos del Establecimiento de Salud poder editarlos.		Estimación: 1 día
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Modificar datos en sus respectivos atributos 		Prioridad: Media
		Dependiente: 12

Tabla IV-45 Historia de usuario - Datos modificados de establecimiento de salud

14	LISTAR ESTABLECIMIENTO DE SALUD	
Mostrar la lista de Establecimientos de Salud		Estimación: 1 día
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Listar Establecimientos de Salud por Microred 		Prioridad: Media
		Dependiente: 12

Tabla IV-46 Historia de usuario - Listar establecimiento de salud

15	DATOS DEL USUARIO	
Registrar a los usuarios con sus datos personales y profesionales, para llevar un registro de los usuarios que se acceden al sistema.		Estimación: 5 días
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Cada usuario debe tener un parámetro de identificación único • Documento de Identidad debe ser de 8 dígitos • Nombres y apellidos del usuario • Profesión del usuario (Profesional o técnico) • Colegiatura en el caso que sea profesional (7-9 dígitos) • Cada usuario debe tener un username único • El usuario debe estar activo para poder ingresar al sistema, si está Inactivo se bloquea su ingreso. 		Prioridad: Muy alta
		Dependiente: 1
		Documentos: DNI, CARNET DE COLEGIATURA

Tabla IV-47 Historia de usuario - Datos del usuario

16 FIRMA DEL USUARIO	
Registrar la firma digital de los empleados que acceden al sistema	Estimación: 5 días
	Prioridad: Muy alta
Criterios de aceptación:	Dependiente: 1,15
	Documentos: Autorización del usuario a registrar su firma digitalmente

Tabla IV-48 Historia de usuario - Firma del usuario

17 SELLO DEL USUARIO	
Registrar la sello de los empleados que acceden al sistema	Estimación: 3 días
	Prioridad: Muy alta
Criterios de aceptación: •	Dependiente: 1,15
	Documentos: Autorización del usuario a registrar su firma digitalmente

Tabla IV-49 Historia de usuario - Sello del usuario

18 DATOS MODIFICADOS DEL USUARIO	
En caso de presentarse algún error en los datos del usuario poder modificarlos.	Estimación: 2 días
	Prioridad: Media
Criterios de aceptación: • Modificar datos en sus respectivos atributos	Dependiente: 15

Tabla IV-50 Historia de usuario - Datos modificados del usuario

19	LISTA DEL USUARIO	
Mostrar la lista de pacientes en un determinado establecimiento de salud		Estimación: 1 día
		Prioridad: Media
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> Lista de usuarios por establecimiento de salud 		Dependiente: 15

Tabla IV-51 Historia de usuario - Lista de usuario

20	DATOS PERSONALES DEL PACIENTE	
Registrar a los pacientes con sus datos personales, para llevar un registro de los pacientes que se atienden en el establecimiento de salud.		Estimación: 3 días
		Prioridad: Muy alta
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> Cada paciente debe tener un parámetro de identificación único Documento de Identidad debe ser de 8 dígitos Nombres y apellidos del paciente Sexo del paciente (F=Femenino, M=Masculino) Fecha de Nacimiento (formato Año, Mes, Día) Dirección de residencia (Comunidad, Sector, Distrito y departamento) 		Dependiente: 1
		Documentos: DNI y/o Partida de nacimiento

Tabla IV-52 Historia de usuario - Datos personales del paciente

21	DATOS DE SALUD DEL PACIENTE	
Registrar a los pacientes con sus datos de salud, el número de historia clínica, si es asegurado o no, el código de afiliación al SIS, Tipo de Seguro y Planes de atención		Estimación: 2 días
		Prioridad: Muy alta
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> Si está asegurado, el código de afiliación debe ser 110-2-“DNI” Deber haber en tipo de seguro: Subsidiado, Semi-subsidiado En planes de atención tenemos A =0-4 años, B= 0-17 años, C= gestantes, D=Adulto en emergencia, E=Adulto focalizado 		Dependiente: 1,20

Tabla IV-53 Historia de usuario - Datos de salud del paciente

22	DATOS MODIFICADOS DEL PACIENTE	
En caso de presentarse algún error en los datos de paciente poder modificarlos.		Estimación: 2 días
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Modificar datos en sus respectivos atributos 		Prioridad: Media
		Dependiente: 20,21

Tabla IV-54 Historia de usuario - Datos modificados del paciente

23	LISTA DE PACIENTES	
Mostrar la lista de pacientes en un determinado establecimiento de salud		Estimación: 1 día
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Pacientes por establecimiento de salud 		Prioridad: Media
		Dependiente: 20,21

Tabla IV-55 Historia de usuario - Lista de pacientes

24	HOJA DE REFERENCIA	
Registrar la hoja de referencia del paciente, con datos del paciente, resumen de historia clínica y los datos de referencia.		Estimación: 3 días
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Cada Hoja de referencia debe tener un parámetro de identificación único • La fecha y Hora de la referencia debe ser la del sistema que debe estar actualizada. • Respetar los parámetro de la Hoja de Contrareferencia física. 		Prioridad: Muy alta
		Dependiente: 15,20
		Documentos: Hoja de Referencia física

Tabla IV-56 Historia de usuario - Hoja de referencia

25	REFERENCIA CON CIE-10	
<p>En la Hoja de referencia se debe de registrar el diagnostico con su respectivo código de la 10ma Clasificación internacional de enfermedades</p>		Estimación: 3 días
		Prioridad: Muy alta
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizar la 10ma Clasificación internacional de enfermedades. 		Dependiente: 1,24
		Documentos: Clasificación internacional de enfermedades

Tabla IV-57 Historia de usuario - Referencia con CIE-10

26	REPORTE DE REFERENCIA	
<p>Reporte de la Hoja de Referencia con todos los datos correspondientes</p>		Estimación: 5 días
		Prioridad: Muy alta
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> El reporte debe ser igual a la Hoja de Referencia física. 		Dependiente: 24
		Documentos: Hoja de Referencia

Tabla IV-58 Historia de usuario - Reporte de referencia

27	DATOS MODIFICADOS DE LA HOJA DE REFERENCIA	
<p>En caso de presentarse algún error en los datos de la referencia se podrá modificarlos solo en caso que no se haya enviado ni impreso.</p>		Estimación: 1 día
		Prioridad: Media
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modificar datos en sus respectivos atributos 		Dependiente: 24,25

Tabla IV-59 Historia de usuario - Datos modificados de la hoja de referencia



28	ENVIO DE HOJA DE REFERENCIA	
<p>El envío de la Hoja de referencia será mediante correo electrónico, se mandara el reporte de la Hoja de referencia al correo del establecimiento de salud de destino.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recepción del correo electrónico. 	Estimación: 3 días	
	Prioridad: Muy Alta	
	Dependiente: 26	

Tabla IV-60 Historia de usuario - Envío de la hoja de referencia

29	IMPRESIÓN DE HOJA DE REFERENCIA	
<p>Imprimir Hoja de Referencia</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La impresión debe ser igual a la Hoja de Referencia física. 	Estimación: 2 días	
	Prioridad: Alta	
	Dependiente: 26	

Tabla IV-61 Historia de usuario - Impresión de la hoja de referencia

30	EXPORTAR REFERENCIA A EXCEL	
<p>La Hoja de Referencia deberá ser exportada a Excel para que los usuarios puedan llevar un control de Registro de Referencias.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos exportados a Excel 	Estimación: 2 días	
	Prioridad: 7	
	Dependiente: 24,25	
	Documentos: Registro de Referencias	

Tabla IV-62 Historia de usuario - Exportar referencia a Excel

31	REGISTRO DE REFERENCIA	
	Mostrar la lista de las referencias que se hicieron en el establecimiento de salud	Estimación: 1 día
		Prioridad: Muy Alta
	Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Lista de Hoja de Referencias por fechas 	Dependiente: 24,25

Tabla IV-63 Historia de usuario - Registro de referencia

32	HOJA DE CONTRAREFERENCIA	
	Registrar la hoja de Contrareferencia del paciente, con datos del paciente, resumen de historia clínica y los datos de referencia.	Estimación: 2 días
		Prioridad: Muy alta
	Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Cada Hoja de Contrareferencia debe tener un parámetro de identificación único La fecha y Hora de la contrareferencia debe ser la del sistema que debe estar actualizada. Respetar los parámetro de la Hoja de Contrareferencia física. 	Dependiente: 15,20, 24,25
		Documentos: Hoja de Referencia física

Tabla IV-64 Historia de usuario - Hoja de contrareferencia

33	CONTRAREFERENCIA CON CIE-10	
	En la Hoja de Contrareferencia se debe de registrar el diagnóstico de egreso con su respectivo código de la 10ma Clasificación internacional de enfermedades	Estimación: 2 días
		Prioridad: Muy alta
	Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Utilizar la 10ma Clasificación internacional de enfermedades. 	Dependiente: 1,32
		Documentos: Clasificación internacional de enfermedades

Tabla IV-65 Historia de usuario - Contrareferencia con CIE-10

34	REPORTE DE CONTRAREFERENCIA	
	Reporte de la Hoja de Contrareferencia con todos los datos correspondientes	Estimación: 3 días
		Prioridad: Muy alta
	Criterios de aceptación:	Dependiente: 32,33
	<ul style="list-style-type: none"> El reporte debe ser igual a la Hoja de Contrareferencia física. 	Documentos: Hoja de Referencia

Tabla IV-66 Historia de usuario - Reporte de contrareferencia

35	DATOS MODIFICADOS DE LA HOJA DE CONTRAREFERENCIA	
	En caso de presentarse algún error en los datos de la referencia se podrá modificarlos solo en caso que no se haya enviado ni impreso.	Estimación: 1 día
		Prioridad: Alta
	Criterios de aceptación:	Dependiente: 32,33
	<ul style="list-style-type: none"> Modificar datos en sus respectivos atributos 	

Tabla IV-67 Historia de usuario - Datos modificados de la hoja de contrareferencia

36	ENVIO DE HOJA DE CONTRAREFERENCIA	
	El envío de la Hoja de Contrareferencia será mediante correo electrónico, se mandara el reporte de la Hoja de Contrareferencia al correo del establecimiento de salud de destino de la contrareferencia.	Estimación: 2 días
		Prioridad: Muy alta
	Criterios de aceptación:	Dependiente: 34
	<ul style="list-style-type: none"> Recepción del correo electrónico. 	

Tabla IV-68 Historia de usuario - Envío de hoja de contrareferencia

37	IMPRESIÓN DE HOJA DE CONTRAREFERENCIA	
	Imprimir Hoja de Contrareferencia	Estimación: 1 día
		Prioridad: Alta
	Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> La impresión debe ser igual a la Hoja de Contrareferencia física. 	Dependiente: 34

Tabla IV-69 Historia de usuario - Impresión de hoja de contrareferencia

38	EXPORTAR CONTRAREFERENCIA A EXCEL	
	La Hoja de Contrareferencia deberá ser exportada a Excel para que los usuarios puedan llevar un control de Registro de Referencias.	Estimación: 1 día
		Prioridad: Alta
	Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Datos exportados a Excel 	Dependiente: 22,23

Tabla IV-70 Historia de usuario - Exportar contrareferencia a Excel

39	LISTA DE CONTRAREFERENCIA	
	Mostrar la lista de las Contrareferencias que se hicieron en el establecimiento de salud	Estimación: 1 día
		Prioridad: Muy Alta
	Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Lista de Hojas de Contrareferencia por establecimiento de salud 	Dependiente: 32,33

Tabla IV-71 Historia de usuario - Lista de contrareferencia

40	DATOS DE TABLA DE INFORMACION	
	<p>Importar todas las tablas básicas de información que se usa en la sistema de Referencia y Contrareferencia para alcanzar la información básica necesario para realizar las referencias y contrareferencias a nivel de establecimientos de salud</p>	<p>Estimación: 2 días</p>
		<p>Prioridad:</p>
	<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar todas las tablas Básicas de Información Información actualizada por la Red de Salud 	<p>Dependiente: 41,42,43,44</p>
		<p>Documentos: Tablas Básicas de información</p>

Tabla IV-72 Historia de usuario - Datos de tabla de información

41	TABLA DE SISTEMA DE TRANSPORTE	
	<p>Importar la Tabla de Sistema de Transporte donde de detalla las unidades vehiculares operativas existentes en los Establecimientos de Salud.</p>	<p>Estimación: 2 días</p>
		<p>Prioridad: 6</p>
	<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar datos actualizados 	<p>Dependiente:</p>
		<p>Documentos: Tabla de Sistema de Transporte</p>

Tabla IV-73 Historia de usuario - Tabla de sistema de transporte

42	TABLA DE COMUNICACIÓN	
	<p>Importar la Tabla de Sistema de Comunicación donde de detalla el horario de atención, frecuencia de radio en el establecimiento y/o ambulancias, teléfono, fax, e-mail.</p>	<p>Estimación: 2 días</p>
		<p>Prioridad: 6</p>
	<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar datos actualizados 	<p>Dependiente:</p>
		<p>Documentos: Tabla de Sistema de Comunicación</p>

Tabla IV-74 Historia de usuario - tabla de comunicación

43	TABLA DE CARTERA DE SERVICIOS Y RECURSOS HUMANOS	
Importar la Tabla de Cartera de Servicios y Recursos Humanos donde de detalla los servicios que se prestan y el recurso humanos en cada establecimiento.	Estimación:	2 días
	Prioridad:	6
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Mostrar datos actualizados 	Dependiente:	
	Documentos:	Tabla de Cartera de Servicios y Recursos Humanos

Tabla IV-75 Historia de usuario - Tabla de cartera de servicios y recursos humanos

44	TABLA DE ACCESIBILIDAD A LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	
Importar la Tabla de Accesibilidad a los Establecimientos de Salud donde de detalla la cartera de servicios, vías de acceso y tiempo.	Estimación:	2 días
	Prioridad:	6
Criterios de aceptación: Mostrar datos actualizados	Dependiente:	
	Documentos:	Tabla de Accesibilidad a los Establecimientos de Salud

Tabla IV-76 Historia de usuario - Tabla de accesibilidad a los EE.SS

C. PLANIFICACIÓN DEL SPRINT

Para los sprints se tomarán en

SPRINT #1: BASE DE DATOS

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 5 días del inicio del sprint, la base de datos estará completada.

Backlog del Sprint #01

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
01	Crear Base de Datos	Muy Alta	100	1
02	Crear relaciones de Tablas	Muy Alta	100	2
03	Crear Tablas de Base de Datos	Muy Alta	100	3

Tabla IV-77 Backlog de sprint 1

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #001- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Determinar la finalidad de la base de datos	Programación	0.25
Diseñar el Diagrama de Base de Datos	Programación	0.5
Crear la Base de Datos en el gestor de base de datos	Programación	0.25

Tabla IV-78 Lista de tareas 001

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #002- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Determinar entidades de la Base de Datos	Programación	0.5
Determinar relaciones entre tablas	Programación	1
Crear nuevas tablas para las relaciones muchos a muchos	Programación	0.5

Tabla IV-79 Lista de tareas 002

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #003- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear las tablas de Base de Datos en el gestor de base de datos	Programación	0.5
Determinar Claves Primarias	Programación	0.25
Determinar Claves Foráneas	Programación	0.25
Ingresar datos	Programación	1.5

Probar Base de Datos	programación	0.5
----------------------	--------------	-----

Tabla IV-80 Lista de tareas 003

SPRINT #2: LOGIN

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 2 días del inicio del sprint, el login estará completado

Backlog del Sprint #02

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
04	Login	Alta	70	1
05	Dar privilegio a los Usuarios	Alta	80	1

Tabla IV-81 Backlog de sprint 2

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #004- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario de inicio de sesión	Diseño	0.25
Crear el procedimiento almacenado para el login	Programación	0.5
Realizar conexión de Visual Studio con MySQL	Programación	0.15
Probar funcionalidad	Diseño	0.10

Tabla IV-82 Lista de tareas 004

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #005- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Determinar privilegio por tipo de usuario	Programación	0.10
Crear el procedimiento almacenado para para las operaciones del sistema	Programación	0.15
Crear el procedimiento almacenado para para tipos de usuarios y las operaciones del sistema	Programación	0.45
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.20
Probar funcionalidad	Diseño	0.10

Tabla IV-83 Lista de tareas 005

SPRINT #3: RED

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 3 días del inicio del sprint, el mantenimiento de la red de salud estará completada.

Backlog del Sprint #03

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
06	Registrar Red de Salud	Alta	100	2
07	Modificar datos de la Red de Salud	Baja	30	1
08	Listar Red	Baja	30	1

Tabla IV-84 Backlog del sprint 3

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #006- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para editar la tabla Red	Diseño	0.6
Crear procedimientos almacenados para editar la tabla Red	Programación	0.8
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.4
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-85 Lista de tareas 006

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #007- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para modificar la tabla Red	Diseño	0.2
Crear procedimientos almacenados para modificar la tabla Red	Programación	0.5
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.2
Probar funcionalidad	Diseño	0.1

Tabla IV-86 Lista de tareas 007

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #008- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para listar la tabla Red	Diseño	0.3
Crear procedimientos almacenados para listar la tabla Red	Programación	0.3
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.2
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-87 Lista de tareas 008

SPRINT #4: MICRORED

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 3 días del inicio del sprint, el mantenimiento de la Microred de salud estará completada.

Backlog del Sprint #04

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
09	Registrar Microred de Salud	Alta	100	2
10	Modificar datos de la Microred de Salud	Baja	30	1
11	Listar Microred	Baja	30	1

Tabla IV-88 Backlog de sprint 4

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #009- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para editar la tabla Microred	Diseño	0.6
Crear procedimientos almacenados para editar la tabla Microred	Programación	0.9
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.3
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-89 Lista de tareas 009

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #010- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para modificar la tabla Microred	Diseño	0.25
Crear procedimientos almacenados para modificar la tabla Microred	Programación	0.4
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.25
Probar funcionalidad	Diseño	0.1

Tabla IV-90 Lista de tareas 010

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #011- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para listar la tabla Microred	Diseño	0.25
Crear procedimientos almacenados para listar la tabla Microred	Programación	0.4
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.25
Probar funcionalidad	Diseño	0.1

Tabla IV-91 Lista de tareas 011

SPRINT #5: ESTABLECIMIENTO DE SALUD

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 3 días del inicio del sprint, el mantenimiento de los establecimientos de salud estará completada.

Backlog del Sprint #05

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
12	Registrar Establecimiento de Salud	Alta	100	2
13	Modificar datos de la Establecimiento de Salud	Media	30	1
14	Listar Establecimiento de Salud	Media	30	1

Tabla IV-92 Backlog de sprint 5

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #012- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para editar la tabla Establecimiento de Salud	Diseño	0.6
Crear procedimientos almacenados para editar la tabla Establecimiento de Salud	Programación	0.8
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.4
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-93 Lista de tareas 012

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #013- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para modificar la tabla Establecimiento de Salud	Diseño	0.25
Crear procedimientos almacenados para modificar la tabla Establecimiento de Salud	Programación	0.5
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.15
Probar funcionalidad	Diseño	0.1

Tabla IV-94 Lista de tareas 013

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #014- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para listar la tabla Establecimiento de Salud	Diseño	0.3
Crear procedimientos almacenados para listar la tabla Establecimiento de Salud	Programación	0.4
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.2
Probar funcionalidad	Diseño	0.1

Tabla IV-95 Lista de tareas 014

SPRINT #6: USUARIO

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 13 días del inicio del sprint, el mantenimiento de usuarios estará completada.

Backlog del Sprint #06

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
15	Registrar Usuario	Muy Alta	40	2
16	Registrar Firma digital	Muy Alta	90	5
17	Registrar Sello	Muy Alta	70	3
18	Modificar datos de los Usuarios	Media	40	2
19	Listar Usuarios	Media	30	1

Tabla IV-96 Backlog de sprint 6

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #015- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para editar la tabla Usuario	Diseño	0.6
Crear procedimientos almacenados para editar la tabla Usuario	Programación	0.8
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.4
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-97 Lista de tareas 015

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #016- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para ingresar firmar	Diseño	0.7
Encriptar firma	Programación	3
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	1
Probar funcionalidad	Diseño	0.3

Tabla IV-98 Lista de tareas 016

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #017- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para ingresar sello	Diseño	0.4
Encriptar sello	Programación	2
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.4
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-99 Lista de tareas 017

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #018- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para modificar la tabla Usuario	Diseño	0.5
Crear procedimientos almacenados para modificar la tabla Usuario	Programación	1
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.3
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-100 Lista de tareas 018

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #019- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para listar la tabla Usuario	Diseño	0.3
Crear procedimientos almacenados para listar la tabla Usuario	Programación	0.4
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.2
Probar funcionalidad	Diseño	0.1

Tabla IV-101 Lista de tareas 019

SPRINT #7: PACIENTES

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 8 días del inicio del sprint, la base de datos estará completada.

Backlog del Sprint #07

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
20	Registrar datos personales del paciente	Muy alta	80	3
21	Registrar datos de salud del paciente	Muy alta	60	2
22	Modificar datos del paciente	Media	40	2
23	Listar pacientes	Media	30	1

Tabla IV-102 Backlog de sprint 7

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #020- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para agregar a la tabla Paciente	Diseño	0.8
Crear procedimientos almacenados para editar la tabla Paciente	Programación	1.5
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.5
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-103 Lista de tareas 020

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #021- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear procedimientos almacenados para agregar datos de seguro a la tabla Paciente	Programación	1.4
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.4
Probar funcionalidad	Programación	0.2

Tabla IV-104 Lista de tareas 021

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #022- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para modificar la tabla Paciente	Diseño	0.6
Crear procedimientos almacenados para modificar la tabla Paciente	Programación	0.9
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.3
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-105 Lista de tareas 022

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #023- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para listar la tabla Paciente	Diseño	0.3
Crear procedimientos almacenados para listar la tabla Paciente	Programación	0.4
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.2
Probar funcionalidad	Diseño	0.1

Tabla IV-106 Lista de tareas 023

SPRINT #8: REFERENCIA

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 21 días del inicio del sprint, la hoja de referencia estará completada.

Backlog del Sprint #08

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
24	Registrar Hoja de Referencia	Muy Alta	100	3
25	Registrar resumen de la HC con datos del CIE-10	Muy Alta	70	3
26	Reporte de Hoja de Referencia	Muy Alta	90	5
27	Modificar datos de Hoja de Referencia	Media	60	1

28	Enviar Hoja de Referencia al EE.SS destino	Muy Alta	90	3
29	Imprimir Hoja de Referencia	Alta	40	2
30	Exportar los datos de la Hoja de Referencia a Excel	Alta	80	3
31	Registro de Referencia	Muy Alta	80	1

Tabla IV-107 Backlog de sprint 8

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #024- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para agregar a la tabla Referencia	Diseño	1
Crear procedimientos almacenados para editar la tabla Referencia	Programación	1.5
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.3
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-108 Lista de tareas 024

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #025- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear procedimientos almacenados para Diagnostico con los datos del CIE-10	Programación	1.7
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.9
Probar funcionalidad	Diseño	0.4

Tabla IV-109 Lista de tareas 025

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #026- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para el reporte de la Hoja de Referencia	Diseño	2
Crear procedimientos almacenados para el reporte de la tabla Referencia	Programación	2.4
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.3
Probar funcionalidad	Diseño	0.3

Tabla IV-110 Lista de tareas 026

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #027- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para modificar la tabla Referencia	Diseño	0.2
Crear procedimientos almacenados para modificar la tabla Referencia	Programación	0.5
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.2
Probar funcionalidad	Diseño	0.1

Tabla IV-111 Lista de tareas 027

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #028- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear botón para enviar la Hoja de Referencia	Diseño	0.2
Utilizar protocolo SMTP para enviar correos	Programación	1.8
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.3
Probar funcionalidad	Diseño	0.7

Tabla IV-112 Lista de tareas 028

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #029- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear botón para imprimir Hoja de Referencia	Diseño	0.3
Agregar librerías para imprimir reporte	Programación	1
Realizar conexión del aplicativo con impresora	Programación	0.4
Probar funcionalidad	Diseño	0.3

Tabla IV-113 Lista de tareas 029

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #030- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear botón para exportar a Excel Hoja de Referencia	Diseño	0.8
Agregar librerías para exportar datos	Programación	1
Realizar conexión	Programación	0.6
Probar funcionalidad	Diseño	0.6

Tabla IV-114 Lista de tareas 030

• Lista de Tareas

Historia de usuario #031- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para el Registro de Referencia	Diseño	0.3
Crear procedimientos almacenados para el registro la tabla Paciente	Programación	0.4
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.15
Probar funcionalidad	Diseño	0.15

Tabla IV-115 Lista de tareas 031

SPRINT #9: CONTRAREFERENCIA

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 13 días del inicio del sprint, la base de datos estará completada.

Backlog del Sprint #09

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
32	Registrar Hoja de Contrareferencia	Muy Alta	100	2
33	Registrar resumen de la HC con datos del CIE-10	Muy Alta	70	2
34	Reporte de Hoja de Contrareferencia	Muy Alta	90	3
35	Modificar datos de Hoja de Contrareferencia	Alta	60	1
36	Enviar Hoja de Referencia al EE.SS destino	Muy Alta	90	2
37	Imprimir Hoja de Contrareferencia	Alta	40	1
38	Exportar los datos de la Hoja de Contrareferencia a Excel	Alta	80	1
39	Listar de contrareferencia	Muy Alta	80	1

Tabla IV-116 Backlog de sprint 9

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #032- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para agregar a la tabla Contrareferencia	Diseño	0.8
Crear procedimientos almacenados para agregar a la tabla Contrareferencia	Programación	0.7
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.2
Probar funcionalidad	Diseño	0.3

Tabla IV-117 Lista de tareas 032

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #033- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear procedimientos almacenados para Diagnostico con los datos del CIE-10	Programación	1
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.6
Probar funcionalidad	Diseño	0.4

Tabla IV-118 Lista de tareas 033

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #034- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para el reporte de la Hoja de Contrareferencia	Diseño	0.8
Crear procedimientos almacenados para el reporte de la tabla Contrareferencia	Programación	1.2
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.6
Probar funcionalidad	Diseño	0.4

Tabla IV-119 Lista de tareas 034

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #035- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para modificar la tabla Contrareferencia	Diseño	0.2
Crear procedimientos almacenados para modificar la tabla Contrareferencia	Programación	0.5
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.1
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-120 Lista de tareas 035

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #036- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear botón para enviar la Hoja de Contrareferencia	Diseño	0.4
Utilizar protocolo SMTP para enviar correos	Programación	0.9
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.3
Probar funcionalidad	Diseño	0.4

Tabla IV-121 Lista de tareas 036

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #037- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear botón para imprimir Hoja de Contrareferencia	Diseño	0.1
Agregar librerías para imprimir reporte	Programación	0.6
Realizar conexión del aplicativo con impresora	Programación	0.2
Probar funcionalidad	Diseño	0.1

Tabla IV-122 Lista de tareas 037

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #038- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear botón para exportar a Excel Hoja de Contrareferencia	Diseño	0.1
Agregar librerías para exportar datos	Programación	0.5
Realizar conexión	Programación	0.1
Probar funcionalidad	Diseño	0.3

Tabla IV-123 Lista de tareas 038

- **Lista de Tareas**

Historia de usuario #039- Lista de Tareas

Tarea	Tag	T(día)
Crear un formulario para listar hojas de Contrareferencia	Diseño	0.2
Crear procedimientos almacenados para el listar la tabla Contrareferencia	Programación	0.4
Realizar conexión de C# con MySQL	Programación	0.2
Probar funcionalidad	Diseño	0.2

Tabla IV-124 Lista de tareas 039

SPRINT #10: TABLAS DE INFORMACIÓN

Objetivo: se tiene como objetivo que, al cumplir los 8 días del inicio del sprint, la base de datos estará completada.

Backlog del Sprint #10

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Esfuerzo	Tiempo Estimado (días)
40	Importar Datos de Tabla de Información	Media	30	1
41	Importar Tabla de Sistema de Transporte	Media	40	2
42	Importar Tabla de Sistema de Comunicación	Media	40	2