

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA, ELECTRÓNICA Y
AMBIENTAL**

**CARRERA PROFESIONAL INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES**



**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE BANDA ANCHA PARA
LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE LA LOCALIDAD FRANCISCO DE
ORELLANA, DISTRITO DE LAS AMAZONAS, PROVINCIA DE MAYNAS,
REGIÓN LORETO. PARTE DEL PROYECTO INTEGRACIÓN
AMAZÓNICA LORETO (IAL) – FITEL”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
Para optar el Título Profesional de
INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES

PRESENTADO POR EL BACHILLER

PEÑA FLORES, JEAN PIERRE

**Villa El Salvador
2016**

A los dos grandes héroes y pilares inquebrantables, por su tiempo, paciencia y amor, a mis amados padres Audelia y Ramos.

A Claudia mi satélite e impulsora de mis metas.

AGRADECIMIENTO

Mis más sincero agradecimiento a los docentes de la escuela de ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, por los conocimientos brindados a mi persona.

Al Ing. Bernardo Castro por su acertada dirección para culminar con éxito el presente proyecto.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	3
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	5
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.5 OBJETIVO.....	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	6
2.2 BASES TEÓRICAS	7
2.2.1 BANDA ANCHA.....	7
2.2.2 REDES DE TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA	8
2.2.3 DETERMINACIÓN DE RECURSOS EN BANDA ANCHA REQUERIDOS PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	12
2.2.4 PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS – MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	12
2.2.5 TOPOLOGÍAS BÁSICAS DE RED.....	14
2.2.5.1 TOPOLOGÍAS DE RED RELEVANTES EN CONEXIÓN DE REDES INALÁMBRICAS	16
2.2.6 COMPONENTES DE REDES INALÁMBRICAS.....	18
2.2.6.1 PUNTO DE ACCESO.....	18
2.2.6.2 CLIENTES INALÁMBRICOS	21
2.2.7 MODOS DE OPERACIÓN DE REDES INALÁMBRICAS.....	21
2.2.7.1 MODO AD HOC (IBSS).....	22
2.2.8 RADIOPROPAGACIÓN.....	29
2.2.8.1 CONSIDERACIONES DE LÍNEA DE VISTA	29
2.2.8.2 RADIO DE LA TIERRA Y FACTOR K.....	30
2.2.8.3 MECANISMOS DE PROPAGACIÓN ESTÁNDAR.....	31
2.2.8.4 MECANISMOS ANÓMALOS DE PROPAGACIÓN.....	32
2.2.9 SISTEMAS PUNTO A PUNTO DE MICROONDAS	33
2.2.9.1 ZONA DE FRESNEL Y REGLAS DE CLEARANCE	33
2.2.9.2 PRESUPUESTO DEL ENLACE	34
2.2.10 TECNOLOGÍAS DE MULTIPLEXACIÓN	34
2.2.10.1 LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA	34

2.2.10.2. ESTRUCTURA DE MULTIPLEXACIÓN	35
2.2.10.3. ESTRUCTURA DE LA TRAMA SDH.....	37
2.2.10.4 VENTAJAS DE SDH	39
2.2.11 FITEL.....	39
2.2.11.1 OBJETIVOS DEL FITEL.....	39
2.2.11.2 DISPOSICIONES LEGALES EN RELACION AL FITEL Y LA BANDA ANCHA	40
2.3 MARCO CONCEPTUAL	43
2.3.1 Definición de conceptos	43
2.3.2 El módulo fotovoltaico	47
2.3.3 Carga del acumulador	47
2.3.4 Convertidores continua – alterna	48
CAPÍTULO III	49
3.1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO IAL (INTEGRACIÓN AMAZÓNICA LORETO).....	49
3.1.2 INTEGRACIÓN AMAZÓNICA LORETO - SAN MARTIN A LA RED TERRESTRE DE TELECOMUNICACIONES.....	49
3.1.3 EJECUCIÓN DE 2 TRAMOS:.....	50
3.1.4 REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO	51
3.1.5 TOPOLOGIA DE IMPLEMENTACION SUGERIDA	52
3.2 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE BANDA ANCHA EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA.....	53
3.3 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE BANDA ANCHA EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA.....	55
3.3.1 ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA.....	55
3.3.2 DISEÑO DE LA RED LÓGICA DEL SISTEMA DE ENLACE DESDE EL NODO HACIA LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA.	59
3.3.3 DISEÑO DE LA RED FÍSICA DEL SISTEMA DE ENLACE PARA CADA INSTITUCIÓN PÚBLICAS EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA.	63
3.3.4 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE ENLACE PARA CADA INSTITUCIÓN PÚBLICAS EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA.....	72
3.3.5 CONFIGURACIÓN HBS – RWS5200.....	74
3.3.4 OBTENCION DE RESULTADOS.	85
FIGURA 3.38 Pantallazo de la página web de Gilat – Aplicativo Test de Datos	86
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	90

ANEXOS	91
Anexo 1:91	
➤ HBS 5200	91
Anexo 2:93	
➤ HSU 5100.....	93
Anexo 3:95	
➤ Inversor Victron Phoenix 12v 180w.....	95
Anexo 4:97	
➤ Controlador Steca Solar PRS 3030	97
Anexo 5:98	
➤ Paneles solares SW 85	98
Anexo 6:100	
➤ Batería Ritar 75AH.....	100
Anexo 7:102	
➤ HP ProOne 400 G1 All-in-One Business PC (19.5-inch diagonal non-touch) 102	
Anexo 8:104	
➤ 60W Passive Power over Ethernet Adapter Lowest Cost Ultra PoE Power Injector Features.....	104
Anexo 9:107	
➤ Router Soho tp-link tl-wr841nd	107
Anexo 10:	107

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA. 2.1 Estructura de las redes de banda ancha para el acceso a internet	8
FIGURA. 2.2 Topología física.....	9
FIGURA. 2.3 Topología en redes inalámbricas.....	15
FIGURA. 2.4 Conjunto de servicios básicos independientes	15
FIGURA. 2.5 Un enlace punto a punto en modo <i>ad hoc</i> o infraestructura	17
FIGURA. 2.6 Para enlace punto a punto de largas distancias	24
FIGURA. 2.7 Dos ejemplos de infraestructura inalámbrica con repetidores	26
FIGURA. 2.8 Esquema de un enlace LOS.....	26
FIGURA. 2.9 Esquema de un enlace N-LOS	27
FIGURA. 2.10 Esquema de un enlace NLOS	29
FIGURA. 2.11 Estructura de mapeo del SDH	29
FIGURA. 2.12 Estructura del cuadro SDH	30
FIGURA. 3.1 Diagrama de Red "Proyecto Integración Amazónica Loreto" - San Martín.....	30
FIGURA. 3.2 Diagrama de Red "Proyecto IAL" - Ejecución 2 tramos	50
FIGURA. 3.3 Diagrama de Red "Proyecto IAL" - Tramo Iquitos - Isla Santa Rosa.....	51
FIGURA. 3.4 Distribución de bloques del análisis de los puntos beneficiados. 53	
FIGURA. 3.5 Distribución geográfica de las instituciones públicas en Francisco de Orellana.....	53
FIGURA. 3.6 Enlaces desde el nodo microondas hacia las instituciones públicas	55
FIGURA. 3.7 Perfil de elevación entre el nodo microondas y la I.E. N° 60070	56
FIGURA. 3.8 Perfil de elevación entre el nodo microondas y la Municipalidad de Francisco de Orellana	57
FIGURA. 3.9 Perfil de elevación entre el nodo microondas y la Comisaria de Francisco de Orellana	57
FIGURA. 3.10 Perfil de elevación entre el nodo microondas y el puesto de Salud de Francisco de Orellana	58
FIGURA. 3.11 Esquema de componentes y antenas en el nodo microondas en Francisco de Orellana	60
FIGURA. 3.12 Esquema de red entre el nodo microondas y las instituciones públicas en Francisco de Orellana	62
FIGURA. 3.13 Esquema de usuario final: Internet	67
FIGURA. 3.14 Diagrama sistema de energía - Tipo 1 - Alimentación de Antena	68
FIGURA. 3.15 Diagrama sistema de energía - Tipo 2 - Alimentación de computadora	69
FIGURA. 3.16 Esquema sistema de energía implementada	70
FIGURA. 3.17 Esquema de cableado usuario final: Internet.....	71
FIGURA. 3.18 Conexiones a la Antena RW 5200.....	73

FIGURA. 3.19 Propiedades de protocolo Internet (TCP/IP).....	74
FIGURA. 3.20 Verificación de conectividad	75
FIGURA. 3.21 RADWIN Manager	76
FIGURA. 3.22 Inicio de sesión	76
FIGURA. 3.23 Proceso de configuración	77
FIGURA. 3.24 Portal de bienvenida	77
FIGURA. 3.25 HBS Activation Wizard.....	78
FIGURA. 3.26 Configuración de la dirección IP	79
FIGURA. 3.27 Solicitud de valores.....	79
FIGURA. 3.28 Solicitud de valores	80
FIGURA. 3.29 Asistente de configuración.....	80
FIGURA. 3.30 Activación finalizada	81
FIGURA. 3.31 Activación finalizada	81
FIGURA. 3.32 Ingreso de nombre e Identificación de la institución	82
FIGURA. 3.33 Asignación de la VLAN	82
FIGURA. 3.34 Configuración de Ons	83
FIGURA. 3.35 Configuración de director IP para el HSU de la comisaria	83
FIGURA. 3.36 Configuración de requerimientos de transmisión.....	84
FIGURA. 3.37 Pantallazo de la página web del MTC	85
FIGURA. 3.38 Pantallazo de la página web de Gilat - Aplicativo test de datos	86
FIGURA. 3.39 Pantallazo comando ping desde cmd de Windows.....	86
FIGURA. 3.40 Hoja de cálculo con datos de componentes del acceso	87

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA. 2.1 Banda ancha en otros países	8
TABLA. 2.2 Medios de Transporte - Banda Ancha	10
TABLA. 2.3 Tecnologías Utilizadas - Banda Ancha	10
TABLA. 2.4 Velocidades de transmisión a asignar a los servicios prioritarios .	11
TABLA. 2.5 Descripción de las topologías básicas de red.....	12
TABLA. 2.6 Configuración típica de una red <i>ad hoc</i>	23
TABLA. 2.7 Configuración típica de una topología en estrella.....	25
TABLA. 2.8 Configuración típica de un enlace punto a punto.....	26
TABLA. 2.9 Configuración típica de una red de malla.....	28
TABLA. 3.1 Servicios y cantidad de localidades	51
TABLA. 3.2 Instituciones obligatorias con acceso a Internet/Intranet	52
TABLA. 3.3 Estructura prevista de la organización.....	53
TABLA. 3.4 Descripción y ubicación de las instituciones públicas en Francisco de Orellana.....	55
TABLA. 3.5 Distancia entre el nodo de microondas y las instituciones públicas	56
TABLA. 3.6 Direccionamiento IP para los enlaces de instituciones en Francisco de Orellana.....	62
TABLA. 3.7 Direccionamiento IP de los servicios en las instituciones en Francisco de Orellana	63
TABLA. 3.8 Consumo de potencia para el sistema eléctrico Tipo 1.....	64
TABLA. 3.9 Consumo de potencia para el sistema eléctrico Tipo 2.....	64
TABLA. 3.10 Sistema fotovoltaico básico propuesto.....	64
TABLA. 3.11 Número de paneles y baterías de sistema Tipo 1	65
TABLA. 3.12 Número de paneles y baterías de sistema Tipo 2	65
TABLA. 3.13 Número de componentes del sistema de energía en gabinete por institución pública.....	66

INTRODUCCIÓN

El presente tema de investigación con título: “Diseño e Implementación de la Red de Banda Ancha para las Instituciones Públicas de la Localidad Francisco de Orellana, Distrito de las Amazonas, Provincia de Maynas, región Loreto. Parte del Proyecto Integración Amazónica Loreto (IAL) – FITEL”, para optar el título de ingeniero electrónico y telecomunicaciones, presentado por el Bachiller Jean Pierre Peña Flores.

El propósito del presente proyecto es establecer las bases del funcionamiento del último tramo o la parte de acceso a banda ancha para la localidad Francisco de Orellana, ubicado en la región Loreto, teniendo como beneficiarios en primera instancia las instituciones públicas existentes en la localidad, el mencionado proyecto forma parte del proyecto principal llamado IAL (Integración Amazónica Loreto), financiado por el FITEL (Fondo de Inversión en Telecomunicaciones), cuyo objetivo es brindar servicio de internet y telefonía a 70 localidades desde Iquitos hasta Isla Santa Rosa, mediante 12 estaciones microondas (Red de Transporte), una (01) de estas estaciones se ubica en Francisco de Orellana desde donde se distribuye (Red de Distribución) hacia localidades aledañas mediante repetidoras y al mismo Francisco de Orellana, donde centrare el desarrollo del proyecto.

Lo resaltante es el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones en zonas rurales con el fin de acortar brechas en el acceso a los servicios de banda ancha permitiendo oportunidades de mejorar la educación, la salud y el desarrollo para las personas.

La masificación y despliegue de infraestructura de banda ancha se reflejan en los principales proyectos a nivel nacional: RDNFO (Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica) y el Plan de Conectividad Regional (Proyectos Regionales), estos proyectos tienen como finalidad en crear las redes de alta capacidad (Red de Transporte).

La estructura que hemos seguido en este proyecto se compone de 3 capítulos. El primer capítulo comprende el planteamiento del problema, el segundo capítulo el desarrollo del marco teórico y el tercer capítulo corresponde al desarrollo del diseño de acceso hasta el servicio de internet para cada institución.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La localidad Francisco de Orellana, así como muchas localidades ubicadas en la región Loreto han estado desconectadas de la internet de banda ancha; siendo la conexión satelital la única solución tecnológica de telecomunicaciones cuyas desventajas tienen altos costos de operación y problemas de calidad en presencia de lluvias (interrupción de las comunicaciones), lo que se traduce en altos costos de conectividad y restricciones en los servicios de comunicaciones (Internet, Telefonía Móvil), debido a la brecha geográfica que dificulta a las operadoras desplazar su infraestructura de telecomunicaciones, otro factor que dificulta al acceso de banda ancha es la diferencia económica por ser sectores de poder adquisitivo bajos y de población de baja demografía y dispersa.

Entonces la problemática gira entorno a la falta de infraestructura de telecomunicaciones de banda ancha en la localidad Francisco de Orellana, que beneficiara a los pobladores tanto en el acceso a la información y en el mejoramiento y calidad de servicio en sus instituciones públicas existentes como:

El puesto de salud, la comisaria, la I.E. N° 60070 José Carlos Mariátegui y la municipalidad de Francisco de Orellana.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El presente proyecto permitirá a la localidad Francisco de Orellana, contar con la infraestructura de telecomunicaciones necesaria para acceder a servicios de internet de banda ancha desde la red de transporte o nodo de microondas situado en la misma localidad hacia los mástiles de distribución situados en cada uno en una instituciones públicas beneficiadas esto permitirá el desarrollo de la localidad en cuanto a un mejoramiento en sus servicios: de educación (I.E. N° 60070 José Carlos Mariátegui) aumentando la tasa de alfabetización y aumentando también el nivel académico en la I.E, en salud (Puesto de Salud Francisco de Orellana) instruyendo mejor a los profesionales de la salud y tener diagnósticos acertados, en seguridad (Comisaria de Francisco de Orellana) acceso a la base de datos para la consulta y registro de personas posiblemente requisitorizados, por último en la gestión gobierno distrital (Municipalidad de Francisco de Orellana).

Con el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones en estas zonas de la selva se pretende acortar brechas de inclusión social e inclusión digital permitiendo acceder a programas del Estado como Tele-Educación, Tele-Salud o Tele-Medicina y capacitaciones constantes a los pobladores que mejoraran en productividad y en ingresos económicos por ende en calidad de vida.

FITEL como solución al problema de infraestructura de telecomunicaciones en la región selva, adjudico a Gilat To Home Perú S.A, el Proyecto Integración Amazónica, que comunica vía microondas desde Iquitos hasta Isla Santa Rosa,

el tema de funcionamiento e instalación de acceso a banda ancha hacia Francisco de Orellana será menester del presente proyecto.

1.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1 Espacial: El proyecto se realizara en la localidad Francisco de Orellana, Provincia Maynas, Distrito Las Amazonas, Región Loreto, Perú.

1.3.2 Temporal: Comprendió el periodo Agosto 2015 a Octubre 2015.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo brindar acceso a internet de banda ancha a las instituciones públicas de la localidad Francisco de Orellana mediante un enlace de microondas que maneja IP o red de transporte ubicado en la misma localidad para la inclusión social y digital de la localidad en mención?

1.5 OBJETIVO

Se pretende conseguir la instalación y configuración de los equipos que facilitaran el acceso de internet de banda ancha desde el nodo de microondas hacia los puntos de acceso o instituciones públicas en la localidad Francisco de Orellana, promoviendo la inclusión digital y desarrollo social para la localidad en mención.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

A lo largo de la investigación, se encontraron varias tesis que sirvieron de ayuda para el presente trabajo, entre ellas están:

“DISEÑO DE LA RED PARA EL PROYECTO DE BANDA ANCHA RURAL JULIACA - SAN GABÁN”, elaborado por Eduardo Enrique Rangel Espinoza en el año 2013, Pontificia Universidad Católica del Perú.

“DISEÑO DE UNA RED DE BANDA ANCHA PARA LA REGIÓN CAJAMARCA”, elaborado por Cindy Carmen Fernández Chipana en el año 2013, Pontificia Universidad Católica del Perú.

“DISEÑO DE UNA RED DE TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA PARA LA REGIÓN DE SAN MARTÍN”, elaborado por Claudio Bedregal León en el año 2012, Pontificia Universidad Católica del Perú.

“DISEÑO DE UNA RED DE BANDA ANCHA PARA LA REGIÓN DE LA LIBERTAD”, elaborado por Denisse Alexandra Rodríguez Correa, José Luis Sánchez Rolando en el año 2012, Pontificia Universidad Católica del Perú.

2.2 BASES TEÓRICAS

En este capítulo se brindará la información necesaria para el desarrollo del proyecto de acceso a red de banda ancha.

2.2.1 BANDA ANCHA

La Banda Ancha puede ser entendida como una conexión a Internet en forma permanente, permitiendo al usuario estar siempre "en línea", a velocidades que le permite obtener y proporcionar información multimedia interactivamente y acceder a diversas aplicaciones y servicios.

En el Perú si bien no se ha adoptado expresamente una definición de Banda Ancha, para fines estadísticos, se ha venido considerando como accesos de Banda Ancha, aquellas conexiones cuyas velocidades de transmisión de datos son superiores a las que alcanzan las comunicaciones vía dial-up, tanto de forma alámbrica como inalámbrica.

La UIT ha considerado como Banda Ancha a aquellas conexiones con acceso a velocidades de bajada iguales o mayores a 256 Kbps. A continuación se muestra un comparativo internacional.

PAIS / ORGANISMO	VELOCIDAD DE BANDA ANCHA
UIT	256 Kbps en el Downlink, incluye banda ancha fija y banda ancha móvil.
OCDE	256 Kbps en el Downlink
Brasil: Ministerio de Comunicaciones	El acceso al flujo del tráfico que permita a los consumidores individuales o corporativos, fijos o móviles, disfrutar con calidad un conjunto de servicios y aplicaciones de voz, datos y video.
Canadá: Radio-Television and Telecommunications Commission	1.5 Mbps en el Downlink, incluye Cablemodem, ADSL y banda ancha móvil.
Colombia: Comisión de Regulación	1024Kbps en el Downlink y 512Kbps en el Uplink (Velocidad Efectiva), ya sea para banda ancha alámbrica como inalámbrica
Ecuador: Consejo Nacional de Telecomunicaciones	256 en el Downlink y 128 en el Uplink (Velocidad Efectiva)
Estados Unidos: Federal Communications Commission	4 Mbps en downstream 1 Mbps en upstream
India: Telecom Regulatory Authority	512Kbps en el Downlink, y 256 en el Uplink, incluye banda ancha alambica e inalámbrica.
Noruega: Norwegian Post and Telecommunications Authority	640Kbps de velocidad percibida en el Downlink y 128 Kbps en el Uplink

TABLA 2.1 Banda Ancha en otros países

Fuente: www.itu.int

2.2.2 REDES DE TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA

La estructura actual de las redes de telecomunicaciones de Banda Ancha para el acceso a Internet, está conformada en términos generales por los elementos que se observan en el siguiente diagrama.

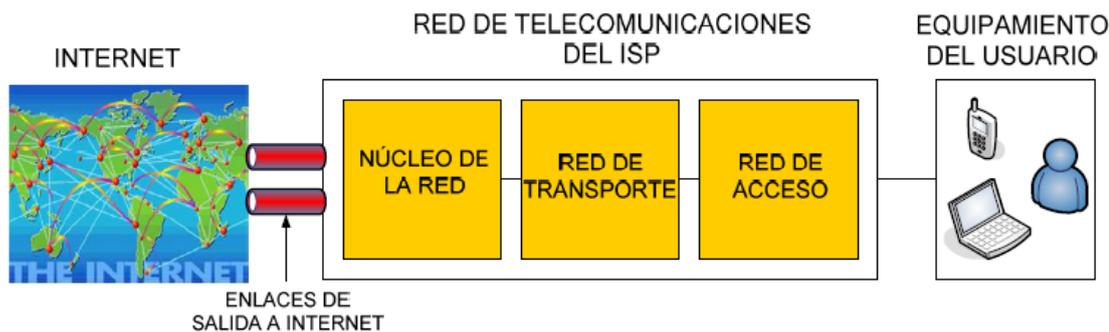


FIGURA. 2.1 Estructura de las redes de banda ancha para el acceso a internet

Fuente: www.itu.int

Estas redes para brindar acceso a Internet a los usuarios, requieren contar con una serie de elementos, entre ellos:

(a) Enlaces de Salida a Internet

Son enlaces de comunicaciones de alta velocidad que permiten interconectar la red de telecomunicaciones del ISP con Internet. En términos generales, existen dos tipos de enlaces:

➤ **Enlaces Internacionales**

Estos enlaces unen los países y continentes a través de cables submarinos de fibra óptica.

➤ **Enlaces Locales**

Son enlaces de comunicaciones con los puntos de intercambio de tráfico local, también conocidos como puntos de acceso a la red o NAP, por sus siglas en inglés (Network Access Points). Usualmente estos enlaces son de fibra óptica.

b) Red de Telecomunicaciones del ISP

Tiene los siguientes componentes:

i) Núcleo de la Red

Está compuesto principalmente por redes y equipos de conmutación de paquetes de alta capacidad y velocidad, que permiten concentrar el tráfico de

todos los usuarios de la red y encaminar los datos desde y hacia Internet, a través de los enlaces internacionales.

ii) Red de Transporte

Consiste en la infraestructura, medios de transmisión y equipos necesarios para transportar las señales de telecomunicaciones. Esta red está constituida por enlaces que unen distintas zonas de una misma ciudad, así como las diversas regiones y provincias del país, y utiliza principalmente tres clases de medios de transporte: fibra óptica, enlaces microondas y enlaces satelitales.

TIPO DE MEDIO	MEDIO DE TRANSPORTE	VELOCIDAD	INFRAESTRUCTURA NECESARIA
Alámbrico	Fibra óptica	Alta	Ductos subterráneos, postes, torres eléctricas.
Inalámbrico	Enlaces terrestres	Media	Torres de telecomunicaciones
	Enlaces satélites	Baja	Hub y terminales satelitales,

TABLA 2.2 Medios de Transporte – Banda Ancha

Fuente: www.itu.int

iii) Red de Acceso

Consiste en la infraestructura, equipos de telecomunicaciones y medios de acceso necesarios para conectar los terminales de los usuarios con la red. Esta red tiene un alcance corto, de pocos kilómetros, generalmente dentro de un distrito, y utiliza principalmente alguna de las siguientes tecnologías: ADSL, DOCSIS, WiMAX, UMTS, HSPA, VSAT y líneas dedicadas.

TIPO DE MEDIO	MEDIO DE ACCESO	TECNOLOGÍA MÁS USADA EN EL PERÚ	VELOCIDADES TÍPICAS EN EL PERÚ	INFRAESTRUCTURA NECESARIA
Alámbrico	Medios ópticos: fibra óptica	Líneas dedicadas	Hasta 1 Gbps	Ductos subterráneos, postes.
	Medios eléctricos: par de cobre, cable coaxial, otros	ADSL, DOCSIS (Cable Módem) líneas dedicadas	Hasta 5 Mbps	Ductos subterráneos, postes.
Inalámbrico	Redes terrestres	Líneas dedicadas WiMax, Umts, HSPA.	Hasta 2 Mbps	Torres de telecomunicaciones y antenas
	Redes satelitales	VSAT	Hasta 512 Kbps	No requiere

TABLA 2.3 Tecnologías Utilizadas – Banda Ancha

Fuente: www.itu.int

Cabe señalar, que actualmente las tecnologías ofrecidas por las empresas operadoras en el país para prestar el servicio de acceso a Internet móvil de Banda Ancha, son las tecnologías de acceso inalámbricas Umts y HSPA. También las tecnologías GPRS y EDGE pueden brindar acceso a Internet móvil, aunque con velocidades bastante inferiores.

Cabe precisar que, las conexiones a Internet con las tecnologías GPRS y EDGE, no son consideradas en el Perú como conexiones de Banda Ancha.

2.2.3 DETERMINACIÓN DE RECURSOS EN BANDA ANCHA REQUERIDOS PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

Se definen los recursos de banda ancha a usar para todas las categorías de servicios prioritarios (éstos serán explicados más adelante):

CENTRO		VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN
Colegios		2 Mbps* (30% de aulas totales)
Universidades		50 Mbps
Salud	Puestos de salud	2 Mbps
	Centros de salud	4 Mbps
	Hospitales	8 Mbps
	Institutos de salud	16 Mbps
Comisarias		2 Mbps
Gobernaciones / Municipalidades		4 Mbps
Sedes del Banco de la Nación		4 Mbps
Museos		2 Mbps

TABLA 2.4 Velocidades de transmisión a asignar a los servicios prioritarios

Fuente: www.itu.int

2.2.4 PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS – MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

El espectro radioeléctrico es un recurso natural conformado por el conjunto de ondas electromagnéticas cuyas frecuencias se fijan convencionalmente desde 9 kHz hasta 300 GHz y que forma parte del patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento, correspondiendo su gestión, administración y control al Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF) contiene los cuadros de atribución de frecuencias de los diferentes servicios de telecomunicaciones en la República del Perú, de tal forma que los diversos servicios operen en bandas de frecuencias definidas previamente para cada uno de ellos, a fin de asegurar su operatividad, minimizar la probabilidad de interferencias perjudiciales y permitir la coexistencia de servicios dentro de una misma banda de frecuencias, cuando sea el caso.

Por la naturaleza dinámica de la gestión de frecuencias, el PNAF debe actualizarse periódicamente como resultado de acuerdos tomados en las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), acuerdos bilaterales y multilaterales celebrados con otras Administraciones, recomendaciones formuladas por organismos internacionales de los que el Perú es miembro como la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) y de aquellas Modificaciones, adiciones o expedición de normas nacionales, aplicadas a los planes de distribución de radiocanales de los servicios de radiocomunicación que actualmente están en operación, o bien de los nuevos servicios de radiocomunicación.

En el Perú, el MTC (Ministerio De Transportes y Comunicaciones) en el PNAF clasifica al Espectro Radioeléctrico de la siguiente manera:

- Espectro de uso libre: son bandas de frecuencias que no requieren de concesión legal, permiso o registro de operación. Pueden ser utilizadas por el público en general.

- Espectro para usos determinados: son bandas de frecuencias que se otorgan mediante el trámite legal de concesión y se utilizan únicamente para los servicios que permite la autoridad correspondiente.
- Espectro para uso oficial: son bandas de frecuencias que se destinan al uso exclusivo de la administración pública, gobiernos estatales y municipales, otorgadas mediante asignación directa por el MTC.
- Espectro para usos experimentales: son bandas de frecuencias que se utilizan con fines científicos o pruebas temporales que permiten comprobar la viabilidad técnica y económica de tecnologías en desarrollo. Se otorgan mediante concesión directa y son de carácter intransferible.
- Espectro reservado: Son bandas de frecuencias específicas cuya concesión y asignación no las realiza el MTC.

2.2.5 TOPOLOGIAS BÁSICAS DE RED

La topología de una red representa la disposición de los enlaces que conectan los nodos de una red. Las redes pueden tomar muchas formas diferentes dependiendo de cómo están interconectados los nodos. Hay dos formas de describir la topología de una red: física (configuración de cables, antenas, computadores y otros dispositivos de red) o lógica (flujo de la información transmitida entre nodos).

Topología	Descripción
Bus o Barra	Todos los nodos están conectados a un cable común o compartido. Las redes Ethernet normalmente usan esta topología.
Estrella	Cada nodo se conecta directamente a un concentrador central. En una topología de estrella todos los datos pasan a través del concentrador antes de alcanzar su destino. Esta es una topología común tanto en redes Ethernet como inalámbricas.
Línea (o multi-concentrador)	Un conjunto de nodos conectados en una línea. Cada nodo se conecta a sus dos nodos vecinos excepto el nodo final que tiene sólo un nodo vecino.
Árbol	Una combinación de las topologías de bus y estrella. Un conjunto de nodos configurados como estrella se conectan a una dorsal (backbone).
Anillo	Todos los nodos se conectan entre sí formando un lazo cerrado, de manera que cada nodo se conecta directamente a otros dos dispositivos. Típicamente la infraestructura es una dorsal (backbone) con fibra óptica.
Malla completa	Existe enlace directo entre todos los pares de nodos de la red. Una malla completa con n nodos requiere de $n(n-1)/2$ enlaces directos. Debido a esta característica, es una tecnología costosa pero muy confiable. Se usa principalmente para aplicaciones militares.
Malla parcial	Algunos nodos están organizados en una malla completa, mientras otros se conectan solamente a uno o dos nodos de la red. Esta topología es menos costosa que la malla completa pero por supuesto, no es tan confiable ya que el número de enlaces redundantes se reduce.

TABLA. 2.5 Descripción de las topologías básicas de red
Fuente: www.itrainonline.org

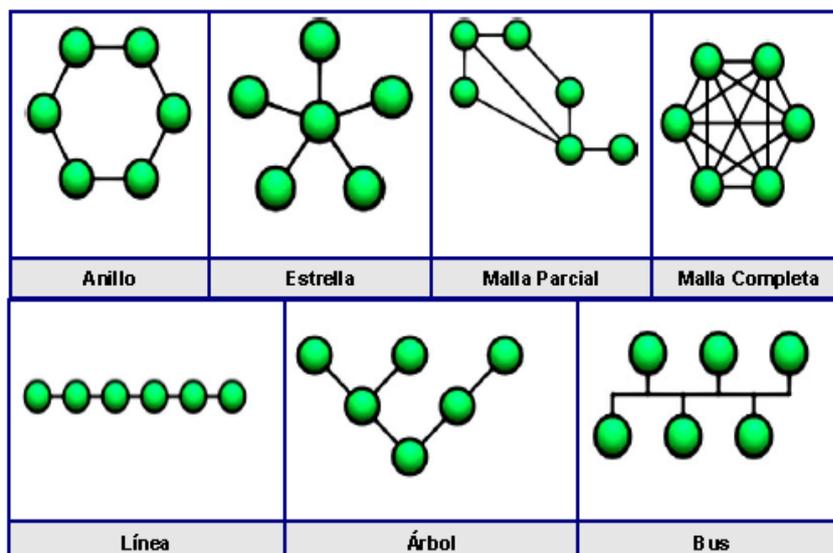


FIGURA. 2.2 Topología física

Fuente: www.es.wikibooks.org

2.2.5.1 TOPOLOGÍAS DE RED RELEVANTES EN CONEXIÓN DE REDES INALÁMBRICAS

A continuación se hacen algunas observaciones generales que le ayudaran a entender cómo y por qué algunas topologías de red, pueden o no, ser aplicadas a redes inalámbricas. Estas observaciones pueden ser triviales, pero su comprensión es fundamental para lograr la implementación de una red inalámbrica exitosa.

✓ **La comunicación inalámbrica no requiere un medio**

Obviamente la comunicación inalámbrica no requiere de cables pero tampoco necesita de algún otro medio, aire, éter u otra sustancia portadora. Una línea dibujada en el diagrama de una red inalámbrica, es equivalente a una (posible) conexión que se está realizando, no a un cable u otra representación física.

✓ **La comunicación inalámbrica siempre es en dos sentidos (bidireccional)**

No hay reglas sin excepción, en el caso de “sniffing” (monitoreo) completamente pasivo o eavesdropping (escucha subrepticia), la comunicación es no bidireccional. Esta bidireccional existe bien sea que hablamos de transmisores o receptores, maestros o clientes.

✓ **Un radio es solo un radio y su rol posterior es determinado por el software**

Este software determina el comportamiento de las tarjetas de radio bajo las capas 1 y 2 del modelo OSI, por ejemplo en las capas física y de enlace.

Teniendo en mente estas observaciones generales, podemos evaluar la relevancia de las topologías de red para redes inalámbricas.

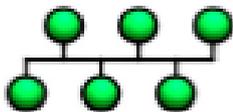
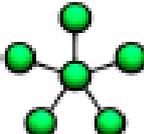
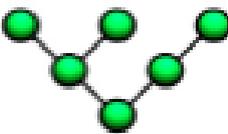
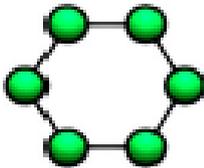
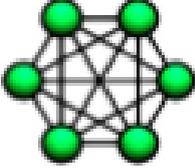
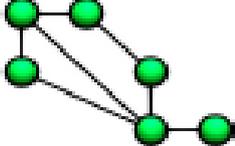
Topología	Representación visual	Relevancia en redes inalámbricas
Bus o Barra		No aplicable generalmente. Estudiando la topología de bus se puede notar que cada nodo se conecta a todos los demás nodos, en el punto donde un cable se conecta con otros cables. En el caso inalámbrico esta topología es equivalente a una red de malla completa operando en un canal único.
Estrella		SI; esta es la topología estándar de una red inalámbrica.
Línea (multi-concentrador)		SI; con dos o más elementos. Una línea de dos nodos es un enlace Punto a Punto.
Árbol		SI; típicamente usado por ISP (proveedores de servicio de Internet) inalámbricos.
Anillo		SI; posible pero raro de encontrar.
Malla completa		SI; pero la mayoría son mallas parciales.
Malla parcial		SI.

FIGURA. 2.3 Topología en redes inalámbricas
Fuente: www.es.wikibooks.org

2.2.6 COMPONENTES DE REDES INALÁMBRICAS

2.2.6.1 PUNTO DE ACCESO

Un punto de acceso es un “concentrador” inalámbrico. El transmisor/receptor conecta entre sí los nodos de la red inalámbrica y normalmente también sirve de puente entre ellos y la red cableada. Un conjunto de puntos de acceso (coordinados) se pueden conectar unos con otros para crear una gran red inalámbrica.

Desde el punto de vista de los clientes inalámbricos (como las computadoras portátiles o las estaciones móviles), un punto de acceso provee un cable virtual entre los clientes asociados. Este “cable inalámbrico” conecta tanto a los clientes entre sí, como los clientes con la red cableada.

Un punto de acceso debe distinguirse de un enrutador inalámbrico, que es muy común en el mercado actual.

Un enrutador inalámbrico es una combinación entre un punto de acceso y un enrutador, y puede ejecutar tareas más complejas que las de un punto de acceso. Considere un enrutador inalámbrico como un puente (entre la red inalámbrica y la red Ethernet) y un enrutador (con características de enrutamiento IP).

En una red inalámbrica se pueden encontrar trabajando juntos dispositivos inalámbricos como puntos de acceso, enrutadores y puentes.

Los enrutadores y los puentes se pueden encargar de interconectar dos redes (p.e Internet y su red local, o dos redes locales). Los enrutadores a diferencia de los puentes pueden hacer más eficiente el transporte de paquetes entre las redes

debido al uso de tablas de enrutamiento que permiten determinar la mejor ruta que puede seguir un paquete de datos para llegar a su destino, además un enrutador inalámbrico se encargara de realizar la traducción de direcciones de red (NAT) o enmascaramiento.

Los puntos de acceso podrán captar las señales de los enrutadores y clientes, amplificándolas para dar una mayor cobertura a la red. A pesar de que los puntos de acceso son “transparentes” para los otros dispositivos de la red, siempre se les debe asignar una dirección IP que permita su configuración. Esto aplica a todos los dispositivos de la red, los cuales para ser gestionados requieren tener asignada una dirección IP.

➤ **Enmascaramiento**

El enmascaramiento o NAT (Network address traduction) permite comunicar computadores de una red interna, que no tienen una dirección conocida, a una red externa como Internet. Los paquetes que provienen de un equipo de la red interna, que tienen un rango de direcciones privadas en la red local, son pasados a un enrutador que modifica la información de la dirección IP y el número de puerto de los datagramas para que parezca que fueron generados por el mismo, enviándolos a Internet con una dirección IP conocida, al recibir una respuesta del host remoto, el enrutador devuelve la modificación realizada al paquete, para que llegue correctamente a su destino dentro de la red interna.

El enmascaramiento es una práctica común para redes que usan IP v4, pero con IP v6 ya no será necesario.

➤ **Puentear vs Enrutar**

Un **puente** es un dispositivo que permite interconectar diferentes redes, independientemente del protocolo que cada una utilice. Esto ocurre debido a que un puente trabaja en los niveles 1 y 2 del modelo OSI (físico y datos respectivamente), utilizando la dirección MAC¹ de los dispositivos, para definir la red de donde proviene y hacia dónde se dirige un paquete de datos.

Un **enrutador** permite también interconectar varias redes, pero a diferencia de un puente, estas deben utilizar el mismo protocolo. Un enrutador trabaja en las 3 primeras capas del modelo OSI y utiliza las direcciones de red de los equipos que toma de la capa 3 (de red), las cuales corresponden a un protocolo específico.

Si se desea interconectar dos redes que utilizan el mismo protocolo (p.e.IP) es recomendable utilizar un **enrutador** ya que este tiene la capacidad de optimizar las rutas recorridas por los paquetes para llegar a su destino utilizando tablas de enrutamiento que se actualizan constantemente aumentando su eficiencia.

Se recomienda el uso de **puentes** cuando no es posible crear subredes IP o cuando el protocolo de su red no permite enrutamiento (**NetBIOS, o DECnet**).

Un puente es más fácil de configurar pero puede afectar el rendimiento de su red.

Los clientes se conectan a un punto de acceso mediante su nombre. Este mecanismo de identificación se conoce como SSID-Service Set Identifier – (Identificador del Conjunto de Servicio) y deben ser el mismo para todos los

miembros de una red inalámbrica específica, todos los punto de acceso y clientes pertenecen a un mismo ESS – Extended Service Set – (Conjunto de Servicio extendido) se deben configurar con el mismo ID (ESSID).

Cuando hablamos de SSID pensamos en la etiqueta de un punto (socket) de Ethernet. Conectarse a una red inalámbrica con SSID “x” es equivalente a conectar su computador a un punto de red sobre una pared identificado con la etiqueta “x”.

2.2.6.2 CLIENTES INALÁMBRICOS

Un cliente inalámbrico es cualquier estación inalámbrica que se conecta a una red de área local (LAN – Local Area Network) inalámbrica para compartir sus recursos. Una estación inalámbrica se define como cualquier computador con una tarjeta adaptada de red inalámbrica instalada que transmite y recibe señales de Radio Frecuencia (RF).

Algunos de los clientes inalámbricos más comunes son las computadoras portátiles, PDAs, equipos de vigilancia y teléfonos inalámbricos de VoIP.

2.2.7 MODOS DE OPERACIÓN DE REDES INALAMBRICAS

El conjunto de estándares 802.11 definen dos modos fundamentales para redes inalámbricas:

1. Ad hoc
2. Infraestructura

Es importante comprender que no siempre, los modos se ven reflejados directamente en la topología. Por ejemplo, un enlace punto a punto puede ser

implementado en modo ad hoc o infraestructura y nos podríamos imaginar una red en estrella construida por conexiones *ad hoc*. El modo puede ser visto como la configuración individual de la tarjeta inalámbrica de un nodo, más que como una característica de toda infraestructura.

2.2.7.1 MODO AD HOC (IBSS)

El modo ad hoc, también conocido como punto a punto, es un método para que los clientes inalámbricos puedan establecer una comunicación directa entre sí. Al permitir que los clientes inalámbricos operen en modo ad hoc, no es necesario involucrar un punto de acceso central. Todos los nodos de una red ad hoc se pueden comunicar directamente con otros clientes.

Cada cliente inalámbrico en una red *ad hoc* debería configurar su adaptador inalámbrico en modo *ad hoc* y usar los mismos SSID y “numero de canal” de la red.

Una red *ad hoc* normalmente está conformada por un pequeño grupo de dispositivos dispuestos cerca unos de otros. En una red *ad hoc* el rendimiento es menor a medida que el número de nodos crece.

Para conectar una red *ad hoc* a una red de área local (LAN) cableada o a Internet, se requiere instalar una Pasarela o *Gateway* especial.

El termino latino *ad hoc* significa “para esto” pero se usa comúnmente para describir eventos o situaciones improvisadas y a menudo espontaneas.

En redes IEEE 802.11 el modo *ad hoc* se denota como Conjunto de Servicios Básicos Independientes (IBSS -Independent Basic Service Set).

2.2.7.1.1 CASO 1: PUNTO A PUNTO

Puede usar el modo *ad hoc* cuando desea conectar directamente dos estaciones, p.e. de edificio a edificio. También lo puede usar dentro de una oficina entre un conjunto de estaciones de trabajo.

Configuración	Nodo 1	Nodo 2
Modo	<i>ad hoc</i>	<i>ad hoc</i>
SSID	MI_SSID	MI_SSID
Canal	Debe ser convenido y conocido por todos	Debe ser convenido y conocido por todos
Dirección IP	Normalmente fija	Normalmente fija

TABLA. 2.6 Configuración típica de una red *ad hoc*
Fuente: www.itrainonline.org

Si un nodo está conectado a la red (p.e. Intranet o Internet), puede extender dicha conexión a otros que conecten al el inalámbricamente en el modo *ad hoc*, si se le configura para esta tarea.

2.2.7.2 INFRAESTRUCTURA (BSS)

Contrario al modo *ad hoc* donde no hay un elemento central, en el modo de infraestructura hay un elemento de “coordinación”: un punto de acceso o estación base. Si el punto de acceso se conecta a una red Ethernet cableada, los clientes inalámbricos pueden acceder a la red fija a través del punto de acceso. Para interconectar muchos puntos de acceso y clientes inalámbricos, todos deben configurarse con el mismo SSID. Para asegurar que se maximice la capacidad total de la red, no configure el mismo canal en todos los puntos de acceso que se encuentran en la misma área física.

Los clientes descubrirán (a través del escaneo de la red) cual canal está usando el punto de acceso de manera que no se requiere que ellos conozcan de antemano el número de canal.

En redes IEEE 802.11 el modo de infraestructura es conocido como Conjunto de Servicios Básicos (BSS – Basic Service Set). También se conoce como Maestro y Cliente.

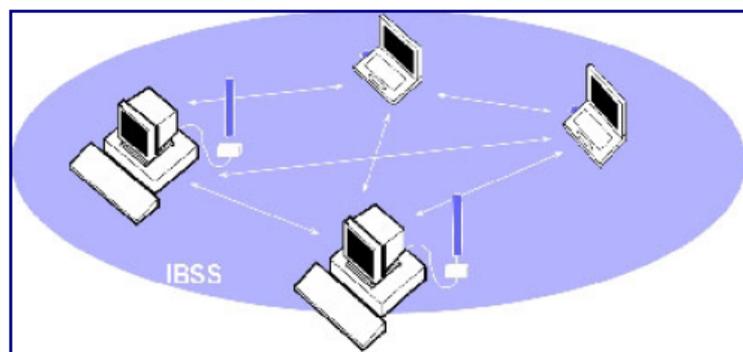


FIGURA. 2.4 Conjunto de Servicios Básicos Independientes
Fuente: www.cisco.com

2.2.7.2.1 CASO 2: ESTRELLA

La topología de estrella es con mucho, la infraestructura más común en redes inalámbricas. Es la tecnología típicamente usada para un “hotspot” (punto de conexión a Internet), por ejemplo en aeropuertos o telecentros. Esta topología es la disposición típica de un WISP (Wireless Internet Service Provider). A menudo este tipo de redes se combina en árboles o con elementos de otras topologías.

Configuración	Punto de acceso / Gateway	Nodo x1
Modo	Infraestructura	Infraestructura
SSID	Defina MI_SSID	Conectar a MI_SSID
Canal	Defina el canal x	Descubre el canal
Dirección IP	Normalmente tiene un servidor DHCP (Si cuenta con características de enrutamiento)	Normalmente toma la IP que se le asigna por DHCP

TABLA. 2.7 Configuración típica de una topología en estrella

Fuente: www.itrainonline.org

2.2.7.2.2 CASO 2: PUNTO A PUNTO (PTP)

Los enlaces punto a punto son un elemento estándar de la infraestructura inalámbrica. A nivel de topología estos pueden ser parte de una topología de estrella, de una simple línea entre dos puntos u otra topología. Un enlace punto a punto puede establecerse en modo *ad hoc* o infraestructura.

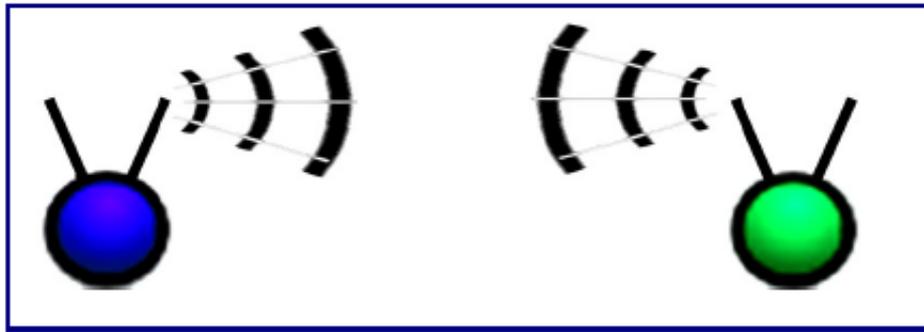


FIGURA. 2.5 Un enlace punto a punto en modo *ad hoc* o infraestructura

Fuente: www.cisco.com

Configuración	Nodo 1	Nodo 2
Modo	Cualquiera	Cualquiera
SSID	MI_SSID	MI_SSID
Canal	Cualquiera	Cualquiera
Dirección IP	Normalmente fija	Normalmente fija
Dirección MAC	Podría referirse a la MAC del otro nodo	Podría referirse a la MAC del otro nodo

TABLA. 2.8 Configuración típica de un enlace punto a punto. El modo puede ser *ad hoc* o infraestructura, pero los dos nodos deben utilizar el mismo modo y el mismo número de canal.

Fuente: www.itrainonline.org

Para enlaces punto a punto de largas distancias se deben configurar opciones inalámbricas avanzadas para lograr un mejor funcionamiento.



FIGURA. 2.6 Para enlace punto a punto de largas distancias

Fuente: www.enlasat.com.

2.2.7.2.3 CASO 3: REPETIDORES

El uso de repetidores se hace necesario generalmente cuando existen obstrucciones en la línea de vista directa o hay una distancia muy larga para un solo enlace. En una red cableada, el dispositivo equivalente a un repetidor inalámbrico es un concentrador (hub).

La unidad repetidora puede consistir en uno o dos dispositivos físicos y tener uno o dos radios. Un repetidor también puede ser visto como un cliente que cumple funciones de receptor y un punto de acceso de retransmisión. Normalmente, el SSID debería ser el mismo para las tres unidades.

A menudo, además del SSID, el repetidor está enlazado a una dirección MAC.

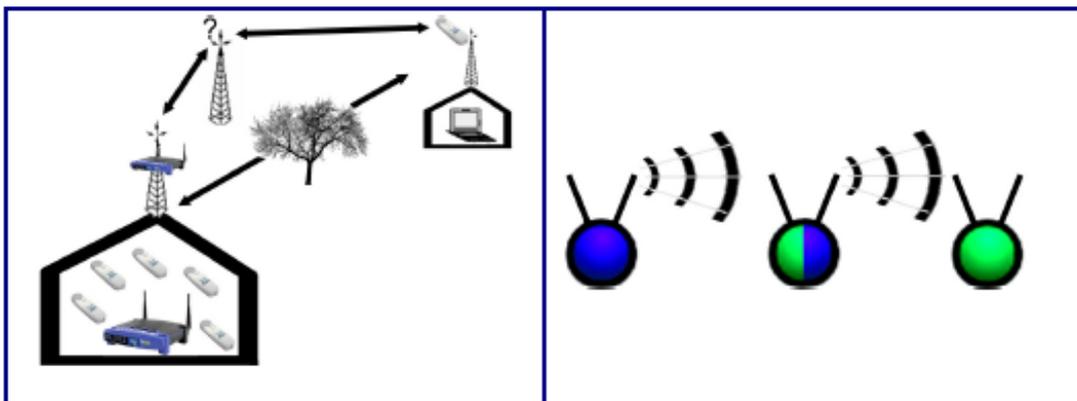


FIGURA. 2.7 Dos ejemplos de infraestructura inalámbrica con repetidores
Fuente: www.cisco.com

2.2.7.2.4 CASO 4: MALLA

La topología de malla es una opción interesante principalmente en ambientes urbanos, aunque también en áreas remotas en donde es difícil implementar una

infraestructura central. Esta topología se encuentra típicamente en redes municipales, campus universitarios y vecindarios.

Una red en malla es una red que emplea una de las dos distribuciones de conexión: topología de malla completa o de malla parcial. En la topología de malla completa, cada uno de los nodos se conecta directamente con todos los demás. En la topología de malla parcial, los nodos se conectan sólo a algunos de los otros nodos, no a todos.

Note que esta definición no menciona dependencias sobre algún parámetro de tiempo de manera que nada es necesariamente dinámico en una malla. Sin embargo, en los años recientes y en relación con redes inalámbricas, el término “malla” se usa a menudo como sinónimo de red “*ad hoc*” o “móvil”.

Todos los nodos de una malla deben tener el mismo software de enrutamiento de malla (protocolo), pero pueden tener diferentes sistemas operativos y diferentes tipos de hardware.

La siguiente tabla muestra algunos parámetros típicos.

Opción	Nodo x1	Nodo x2
Modo	<i>ad hoc</i>	<i>ad hoc</i>
SSID	MI_SSID	MI_SSID
Canal	Canal x	Canal x
Dirección IP	Normalmente estática y definida manualmente	Normalmente estática y definida manualmente
Dirección MAC	Podría referirse a la MAC del otro nodo	Podría referirse a la MAC del otro nodo

TABLA. 2.9 Configuración típica de una red de malla

Fuente: www.itrainonline.org

En una red de malla el uso de DHCP no es trivial, de manera que se recomienda el uso de direcciones IP estáticas. Los gateways requieren la configuración de opciones adicionales para anunciar su presencia. Este tema no se cubre en esta unidad.

2.2.8 RADIOPROPAGACIÓN

2.2.8.1 CONSIDERACIONES DE LÍNEA DE VISTA

Las comunicaciones punto a punto operan considerando el aspecto de visibilidad.

Este aspecto está referido al requerimiento de un camino libre entre las antenas parabólicas, este concepto es el de línea de vista (Line of Sight, LOS). La línea de vista existe cuando un camino directo no presenta obstrucciones (Edificios, árboles, lomas, etc.) entre dos puntos separados.

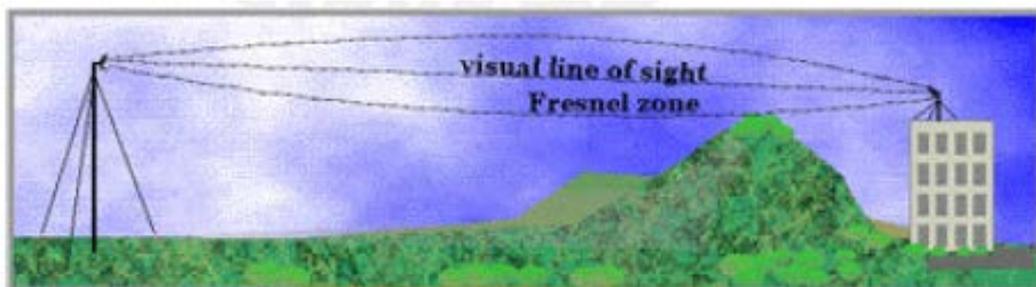


FIGURA. 2.8 Esquema de una enlace LOS

Fuente: www.downloads.telmx.com

❖ **N-LOS (Near line of Sight):**

El término N-LOS describe un trayecto parcialmente obstruido entre la ubicación del transmisor de la señal y la del receptor de la señal.



FIGURA. 2.9 Esquema de un enlace N-LOS
Fuente: www.downloads.telmx.com

❖ **NLOS (None Line of Sight):**

El término NLOS describe un trayecto totalmente obstruido entre la ubicación del transmisor de la señal y la ubicación del receptor de la señal.



FIGURA. 2.10 Esquema de un enlace NLOS
Fuente: www.downloads.telmx.com

2.2.8.2 RADIO DE LA TIERRA Y FACTOR K

En el libre espacio, la onda electromagnética viaja en una línea recta debido a que el índice de refracción es constante. Sin embargo, dentro de la atmósfera de la tierra la velocidad de la onda es menor a que en el espacio libre, y el índice de refracción decrece con el aumento de la altitud. Por lo tanto, la propagación

de la onda puede desviarse tanto para arriba como para abajo con respecto a la línea recta.

La refracción en la atmosfera esta descrita por el índice de refracción el cual depende de condiciones como la humedad, temperatura, y presión de la atmosfera.

El factor del radio efectivo de la tierra, k , es definido como el factor que es multiplicado por el radio actual de la tierra para dar como resultado el radio efectivo de la tierra. El radio medio de la tierra en promedio es de 6,371 km.

El factor k , para un lugar en específico puede ser calculado a partir del gradiente de refractividad encontrado en datos locales. Es importante de tener presente que a menores valores de k , la línea de vista será menor; en otras palabras, se necesitarían antenas de mayor altura.

2.2.8.3 MECANISMOS DE PROPAGACIÓN ESTÁNDAR

Los mecanismos de propagación estándar son aquellos mecanismos y procesos que ocurren en la presencia de una atmosfera estándar. Estos mecanismos de propagación son propagación en el espacio libre, reflexión, difracción.

❖ Propagación en una atmosfera homogénea

El caso más simple de la propagación de una onda electromagnética es la transmisión de una onda entre un transmisor y receptor en una atmosfera homogénea (Espacio libre), la cual está definida como una región cuyas propiedades son isotrópicas, homogéneas, y libre de pérdidas.

❖ Reflexión

Este mecanismo ocurre cuando una onda electromagnética golpea una superficie y una parte de la energía es reflejada y continúa propagándose a lo largo de un camino que define un ángulo con la superficie.

❖ Difracción

Esta ocurre cuando un cuerpo impenetrable obstruye el camino entre el transmisor y el receptor. La onda se tiende a curvar alrededor del objeto que obstruye.

2.2.8.4 MECANISMOS ANÓMALOS DE PROPAGACIÓN

Las condiciones meteorológicas anómalas pueden ocurrir de manera que pueden cambiar considerablemente la propagación estándar. Una desviación de la refractividad atmosférica normal conduce a condiciones anómalas de propagación como las que vamos a detallar a continuación.

❖ Subrefracción

Esta condición ocurre cuando los movimientos de la atmósfera producen una situación en la cual la distribución de la temperatura y humedad crea un incremento del valor de N (refractividad) con la altitud, produciendo que el camino de la onda se curve hacia arriba, y la energía se desplace fuera de la tierra.

❖ Superrefracción

Las condiciones superrefractivas son asociadas con las variaciones de temperatura y humedad cercanas a la superficie de la tierra. Si la temperatura de la troposfera incrementa con la altura y/o el contenido de vapor de agua decrece rápidamente con la misma, el gradiente de refractividad decrecerá.

Resultando que la onda de propagación será inclinada hacia abajo.

❖ **Entubamiento (Ducting)**

Ocurre cuando el gradiente de refractividad decrece más allá del gradiente crítico, y el radio de curvatura de la onda se hace menor que el de la tierra; de manera que golpeará a la misma y será sometida a la reflexión de la superficie.

2.2.9 SISTEMAS PUNTO A PUNTO DE MICROONDAS

Las comunicaciones de microondas punto a punto pueden ser logradas por una sola conexión, por ejemplo, un enlace de microondas entre dos estaciones localizadas a puntos fijos específicos o múltiples enlaces en cascadas realizados por un número de repetidores intermedios. La información transmitida puede ser voz, datos o video. Un sistema de microondas digital consiste en tres componentes básicos.

- Un modem digital
- Una unidad de radio frecuencia.
- Una antena

2.2.9.1 ZONA DE FRESNEL Y REGLAS DE CLEARANCE

El uso de la zona de Fresnel es para verificar si alguna obstrucción penetra la zona, si es que esto pasa existirá atenuación en la señal. La zona de Fresnel esta especificada empleando un número ordinal que corresponde al múltiplo de media longitud de onda que representa la diferencia de la distancia del transmisor al receptor de la distancia directa.

El Clearance puede ser descrito como un criterio para garantizar la altura suficiente de las antenas de manera que en el peor caso de refracción, la antena receptora no se encuentre en la región de difracción.

2.2.9.2 PRESUPUESTO DEL ENLACE

El presupuesto del enlace (*Link Budget*) es un cálculo que implica los factores de ganancias y pérdidas asociados con las antenas, transmisores, líneas de transmisión, y el entorno de propagación, empleado para determinar la máxima distancia a la cual el transmisor y receptor pueden operar de manera satisfactoria.

2.2.10 TECNOLOGÍAS DE MULTIPLEXACIÓN

2.2.10.1 LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA

SDH (Synchronous Digital Hierarchy) es el estándar internacional de comunicaciones aceptado por la UIT para redes de transmisión de alta capacidad.

Básicamente, es un protocolo de transporte que multiplexa diferentes señales dentro de una jerarquía común flexible, y gestiona su transmisión de forma eficiente a través del medio a utilizar (fibra óptica o microondas).

Esta tecnología permite la transmisión de muchos tipos de tráfico tales como voz, video, multimedia y paquetes de datos como los que genera el protocolo IP (Internet Protocol). Para este fin su papel es el de gestionar el ancho de banda eficientemente, detectar fallos y solucionarlos de manera que sea transparente para las capas superiores.

Esta tecnología presenta las siguientes características principales:

- **Multiplexación digital:** El tráfico digital puede ser transmitido de manera más eficiente y permite la monitorización de fallas para brindar una mejor calidad de servicio.

- **Esquemas de protección:** Permite la disponibilidad permanente de tráfico. En el caso de que ocurra una falla, el tráfico puede ser conmutado a una ruta alternativa, de manera transparente para el usuario.
- **Topologías en anillo:** Este tipo de topología permite tener un camino de tráfico alternativo por otro el lado del anillo.
- **Gestión de red:** Una prestación importante es que la gestión de red se da desde un lugar remoto. Cuenta con software especializado que permiten gestionar los nodos y los caminos desde un solo computador.
- **Sincronización:** La sincronización debe de estar proporcionada por todos los elementos de la red para asegurar que la información transmitida no se pierda.

Prácticamente todas las redes troncales que están siendo implementadas en la actualidad utilizan SDH. Se espera que esta tecnología domine la transmisión durante unas décadas más, del mismo modo que lo hizo la tecnología PDH (Jerarquía Digital Plesiócrona).

2.2.10.2. ESTRUCTURA DE MULTIPLEXACIÓN

La estructura de multiplexación define la forma en que la información es estructurada para construir un marco STM-1. Este modo de mapeo de contenedores está definido por las recomendaciones ITU-T.

La señal STM está construida mediante la estructura mapeada SDH. Las tasas de transmisión de los clientes son mapeadas en contenedores C, el cual es la unidad básica de empaquetamiento para los canales tributarios. Se tiene un tipo de contenedor para cada señal tributaria: C-4 para señales de 140 Mbps,

C-3 para 45 y 34 Mbps, C-2 para 6,3 Mbps, C-12 para 2 Mbps, y C-11 para 1,5 Mbps.

Un contenedor virtual (VC) es el conjunto de un contenedor y una cabecera de camino POH (Path Overhead). Esta cabecera tiene como fin de monitorizar la calidad e indicar el tipo de contenedor; por lo tanto, el tamaño de POH va depender del tipo de contenedor. El contenedor virtual es la carga útil que viaja sin sufrir cambios a través de la red.

La siguiente etapa para formar nuestra señal STM consiste en añadir un puntero en una posición fija, el cual indica la posición del contenedor virtual (VC) dentro de la trama SDH. La unidad formada por el puntero y el contenedor virtual se denomina unidad administrativa AU (Administrative Unit), o también unidad tributaria TU (Tributary Unit).

Las unidades tributarias son empaquetados mediante un proceso de multiplexación por entrelazado de byte, obteniendo una estructura denominada grupo de unidades tributarias o TUG (Tributary Unit Group). Finalmente los TUG son empaquetados a su vez en grupos de unidades administrativas o AUG (Administrative Unit Group).

El grupo de unidades administrativas junto al SOH (Section Overhead) forman el STM-N.

La utilización de punteros en SDH, desempeñan básicamente dos funciones principales. La primera es la de identificar la posición de los VCs en la trama correspondiente, que será una AU o TU. De esta manera, permite asignar de forma flexible y dinámica el VC con la información útil dentro de la trama AU o TU.

La segunda función del puntero es adaptar la velocidad binaria de los VC a la velocidad binaria del canal de transmisión.

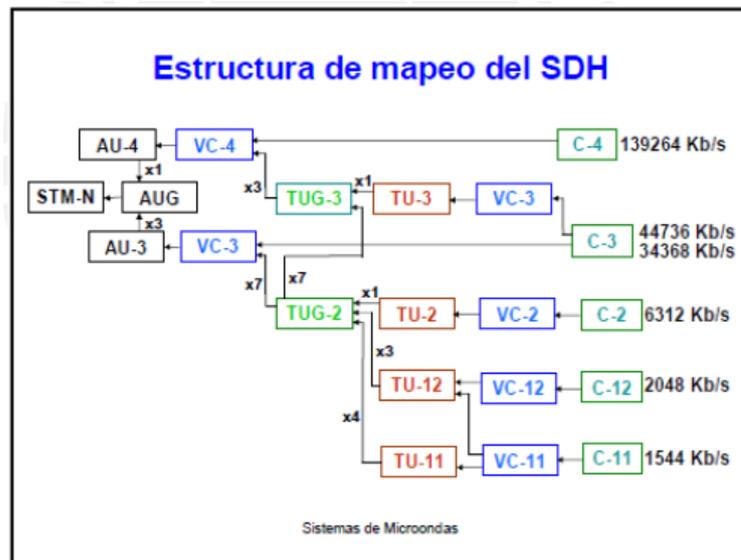


FIGURA. 2.11 Estructura de mapeo del SDH
Fuente: www.es.wikipedia.org

2.2.10.3. ESTRUCTURA DE LA TRAMA SDH

La tasa de transmisión básica de SDH estándar es 155,520 Mbps (STM-1). La trama STM-1 consiste en 2430 bytes, los cuales se agrupan en un tren de bits agrupados en 8 bytes, que a su vez se arreglan en la forma de tramas que se repiten cada 125us. Estos bytes se organizan dentro de 270 columnas y 9 filas.

La trama se divide en dos partes:

- **Sección de cabecera:**

Está constituida por las 9 primeras columnas y transporta la información diversa, necesaria para administrar la red, corregir errores, sincronizar y para

acceder al contenido de la información que se encuentra en la parte de la carga de la trama.

A su vez, esta sección está dividida en tres partes:

- ♦ RSOH (Regenerator Section Overhead)
- ♦ Puntero (Apuntador AU)
- ♦ MSOH (Multiplexing Section Overhead)

Los overheads (o taras) son bytes de información que se añaden a la carga con el fin de monitorizarla para la detección de errores. Incluyen además capacidad extra para señalización entre elementos de la sección, para envío de señales de alarma, sincronización, etc.

Los punteros sirven para indicar en qué lugar de carga comienza la información. La ventaja fundamental de este mecanismo radica en la reducción del número de buffers en los nodos, y por lo tanto, en el tiempo de espera que sufre una señal antes de ser transmitida.

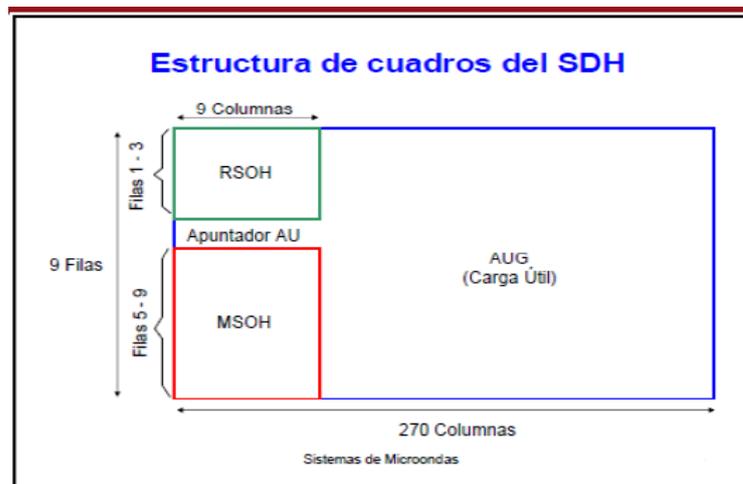


FIGURA. 2.12 Estructura del cuadro SDH
Fuente: www.es.wikipedia.org

2.2.10.4 VENTAJAS DE SDH

El sistema SDH tiene como ventaja principal es que es el primer sistema compatible usado alrededor del mundo. Además de esto, podemos detallar las siguientes ventajas:

- ♦ La provisión de la sección de la cabecera, la cual permite administrar los bytes de carga útil.
- ♦ La utilización de punteros permite una localización sencilla y rápida de las señales tributarias de la información.
- ♦ Compatibilidad entre equipos de diferentes suministradores.
- ♦ Posee una arquitectura flexible capaz de acomodar futuras aplicaciones, con tasas variadas de transmisión.

2.2.11 FITEL

El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones - FITEL, es un fondo destinado a la provisión de acceso universal, entendiéndose como tal, al acceso en el territorio nacional a un conjunto de servicios de telecomunicaciones esenciales, capaces de transmitir voz y datos.

El FITEL se encuentra adscrito al Sector Transportes y Comunicaciones y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones actúa como Secretaría Técnica.

2.2.11.1 OBJETIVOS DEL FITEL

- ✓ Reducir la brecha en el acceso a los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y en lugares considerados de preferente interés social.
- ✓ Promover el desarrollo social y económico de áreas rurales: acceso a servicios y capacitación en uso de TIC.

- ✓ Incentivar participación de sector privado en la prestación de los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y en lugares de preferente interés social.

2.2.11.2 DISPOSICIONES LEGALES EN RELACION AL FITEL Y LA BANDA ANCHA

Se ha visto conveniente presentar en el POI - FITEL 2014, aspectos de importancia vinculados a la base legal, recientemente publicada sobre la expansión de la banda ancha en nuestro país, tomando en consideración las nuevas atribuciones del FITEL, relacionadas al ámbito de intervención y su rol en dichas intervenciones, prioritarias para la política nacional del país.

A continuación se mencionan los artículos del Reglamento de la Ley 29904, que hacen alusión al FITEL y a la política sectorial:

2.2.11.2.1 La Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, una necesidad pública

Conforme a lo estipulado en la Ley N° 29904, Ley de promoción de la Banda Ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (en adelante, la Ley), está declarada de necesidad pública e interés nacional, la construcción de una Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica que integre a todas las capitales de las provincias del país y el despliegue de redes de alta capacidad que integren a todos los distritos, a fin de hacer posible la conectividad de Banda Ancha fija y móvil y su masificación en todo el territorio nacional, en condiciones de competencia.

2.2.11.2 Nuevas facultades encargadas al Fondo de Inversión en Telecomunicaciones, FITEL

Dado que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones es la entidad responsable de realizar las acciones necesarias para su implementación, la precitada Ley, en el numeral 7.4 de su artículo 7° (concordado con el numeral 15.4 del artículo 15 de su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2013-MTC, en adelante, el Decreto) faculta al Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL), "...a elaborar y financiar proyectos para el despliegue de redes de alta capacidad que integren y brinden conectividad de Banda Ancha a nivel distrital", agregando que "Los gobiernos regionales podrán participar en el financiamiento de estos proyectos, cuando las localidades beneficiarias formen parte de sus respectivas jurisdicciones", debiéndose celebrar los convenios institucionales que sean necesarios con el MTC o el FITEL, conforme a lo normado por la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

En vista que el FITEL es (a su vez) un fondo destinado a la provisión de acceso universal, entendiendo como tal al acceso en el territorio nacional a un conjunto de servicios de telecomunicaciones esenciales, capaces de transmitir voz y datos; y estando destinados sus recursos a financiar, exclusivamente, servicios de telecomunicaciones en áreas rurales o en lugares considerados de preferente interés social, así como la infraestructura de comunicaciones necesaria para garantizar el acceso a tales servicios y de ser el caso, pudiendo financiar redes de transporte de telecomunicaciones¹, el cumplimiento de sus objetivos debe estar alineado a favorecer y cumplir aquellos

que persigan las Políticas Públicas y la Política Nacional que a tal efecto, el viceministro de comunicaciones² formule y, posteriormente, apruebe el Sector.

¹Artículos 1 y 2 de la Ley N°28900, Ley que otorga a FITEC la calidad de Persona Jurídica de derecho público, adscrita al sector Transporte y Comunicaciones.

²El numeral 26.1 del artículo 26 de la ley, atribuye al Viceministro de Comunicaciones la formulación de políticas públicas en Banda Ancha.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

En esta parte se hará mención a la definición de conceptos utilizados para la realización del proyecto.

2.3.1 Definición de conceptos

❖ Estructura de la red

En esta parte se definen conceptos de la estructura de la red.

- **LAN**

Una LAN es un grupo de computadores y dispositivos asociados que normalmente comparten recursos comunes en un área geográfica limitada. Una red de una PYME es un ejemplo de una LAN.

- **WAN (Wide Área Network, Red de área extensa)**

Parecida a una LAN, pero a escala geográfica mayor. Una red corporativa que enlaza múltiples sedes o incluso Internet son ejemplos de una WAN.

- **Ethernet**

Ethernet es la tecnología de redes de área local cuya instalación está más extendida. Normalmente, una LAN Ethernet utiliza tipos especiales de cables de par trenzado UTP. Los sistemas Ethernet instalados más habitualmente son 100BASE-T10, que proporcionan velocidades de transmisión de hasta 100 Mbps, respectivamente.

Actualmente las instalaciones convencionales ya se realizan utilizando velocidades de 1Gbps o superiores.

❖ Conectividad de red

La conectividad nos indica que tanto el hardware como el software están operando correctamente. Sin conectividad, no podríamos obtener video por parte de la cámara.

- **Conmutador o Switch de red**

Un switch es un dispositivo de red que conecta segmentos de la red y que selecciona una ruta para enviar una unidad de datos a su próximo destino. En general, un switch es un mecanismo más sencillo y rápido que un enrutador, que requiere conocimientos acerca de la red y de cómo determinar la ruta. Algunos switch incluyen la función de enrutador.

- **Enrutador**

Un Enrutador es un dispositivo que determina el siguiente punto de red al que se debe re-enviar un paquete en camino hacia su destino final. Un enrutador crea y/o mantiene una tabla de enrutamiento especial que almacena información sobre la mejor manera de llegar a ciertos destinos. Los Enrutadores son normalmente utilizados para conectar una red LAN con el Internet. La Tabla de Enrutamiento se suele configurar de una forma especial cuando una cámara de red se desea ser vista desde Internet.

- **Dirección IP**

Una dirección IP es simplemente una dirección en una red IP que utiliza un ordenador o dispositivo conectado a esa red. Una dirección IP consta de cuatro grupos de dígitos decimales separados por puntos; por ejemplo, 192.168.1.2

Para evitar conflictos, cada una de las direcciones IP de una red determinada debe ser exclusiva. Una dirección IP puede asignarse como fija, para que no cambie, o bien se puede asignar de forma dinámica (y automática) por DHCP.

- **Máscara de red**

La máscara de red es una dirección que determina cuantos de los 32 bits de una IPv4 se toman para la red y cuantos para los host.

Normalmente en un sistema de video vigilancia en red local, los dispositivos que hacen parte del sistema se encuentran en la misma subred. En caso de que la red existente sea muy grande y las cámaras se encuentren en diferentes subredes, normalmente se hace uso entonces de la puerta de enlace.

- **Dirección MAC (dirección Media Access Control)**

Una dirección MAC es un identificador único asociado con una parte del equipo de red o, más concretamente, su interfaz con la red. Por ejemplo, una tarjeta de red de un equipo tiene su propia dirección MAC.

- **Puerta de enlace**

Una puerta de enlace es un punto de una red que actúa como punto de entrada a otra red.

- ❖ **Protocolos de transmisión**

- **HTTP (Hypertext Transfer Protocol, Protocolo de transferencia de hipertexto)**

HTTP es el conjunto de reglas usadas para intercambiar archivos (archivos de texto, imágenes, de sonido, vídeos y otros archivos multimedia) en la Web.

Se utiliza normalmente para conectarse a la Cámara o NVR vía un navegador web.

- **TCP (Transmission Control Protocol, Protocolo de control de transmisión)**

TCP se utiliza junto con el Protocolo de Internet (IP) para transmitir datos como paquetes entre ordenadores a través de una red. IP se ocupa de la entrega de los paquetes y TCP realiza el seguimiento de los paquetes individuales en los que se divide la comunicación (por ejemplo, la solicitud de un archivo de una página Web) y, cuando todos los paquetes han alcanzado su destino, los vuelve a ensamblar para volver a formar el archivo completo.

TCP es un protocolo orientado a la conexión, lo cual significa que se establece una conexión entre los dos extremos y se mantiene hasta que se han intercambiado correctamente los datos entre las aplicaciones que se están comunicando.

TCP es utilizado para transmitir el video por la red.

- **UDP (User Datagram Protocol, Protocolo de datagramas de usuario)**

UDP es una alternativa al Protocolo de control de transmisión (TCP). La ventaja de UDP es que no está obligado a entregar todos los datos y puede descartar paquetes de red cuando haya congestión en la red, por ejemplo. Esto resulta adecuado para el vídeo en directo, puesto que no tiene sentido volver a transmitir información antigua que no se mostrará de todos modos. UDP también puede ser utilizado para transmitir el video por la red.

- **FTP (File Transfer Protocol, Protocolo de transferencia de archivos)**

FTP es un protocolo de aplicaciones que utiliza los protocolos TCP/IP, usados para intercambiar archivos entre ordenadores o dispositivos en redes.

- **DNS (Domain Name System, Sistema de nombres de dominio)**

DNS se utiliza para poder reemplazar direcciones IP por nombres fáciles de recordar. Por ejemplo, el nombre de dominio `www.ejemplo.com` es mucho más fácil de recordar que `192.0.34.166`. Las tablas de traducción de los nombres de dominio se incluyen en los servidores de nombres de dominio.

- **DDNS (DNS dinámico)**

El **DNS dinámico** (DDNS) es un servicio que permite la actualización en tiempo real de la información sobre nombres de dominio situada en un servidor de nombres. El uso más común que se le da es permitir la asignación de un nombre de dominio de Internet a un dispositivo con dirección IP variable

(Dinámica). Esto permite conectarse con la máquina en cuestión sin necesidad de tener conocimiento de que dirección IP posee en ese momento.

2.3.2 El módulo fotovoltaico

Las células se agrupan en lo que se denomina módulo o panel fotovoltaico, que no es otra cosa que un conjunto de células conectadas convenientemente, de tal forma que reúnan unas condiciones óptimas para su integración en sistemas de generación de energía, siendo compatibles (tanto en tensión como en potencia) con las necesidades y equipos estándares existentes en el mercado.

- En este caso se utilizara 7 paneles solares de 85 (watts) por cada institución.

2.3.3 Carga del acumulador

Todas las baterías están compuestas por elementos de 2 V nominales y una capacidad que dependerá del modelo y tipo de placas utilizadas. Después de su fabricación se venderán comercialmente como elementos sueltos para interconexionar entre sí, o bien ya conectados y presentados como un bloque.

- Las baterías escogidas son 12/85 AH.

2.3.4 Convertidores continua – alterna

Los convertidores continua - alterna, llamados inversores u onduladores, son dispositivos que convierten la corriente continua de una batería en corriente alterna. Un convertidor CC/CA consta de un circuito electrónico, realizado con transistores o tiristores, que trocea la corriente continua, alternándola y creando una onda de forma cuadrada. Este tipo de onda puede ser ya utilizada después de haberla hecho pasar por un transformador que la eleve de tensión, obteniendo entonces los denominados convertidores de onda cuadrada, o bien, si se filtra, obtener una forma de onda sinusoidal igual a la de la red eléctrica.

CAPÍTULO III

3.1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO IAL (INTEGRACIÓN AMAZÓNICA LORETO)

A continuación se muestra un panorama general describiendo en que consiste el proyecto IAL.

3.1.2 INTEGRACIÓN AMAZÓNICA LORETO - SAN MARTIN A LA RED TERRESTRE DE TELECOMUNICACIONES

UBICACIÓN: Región Loreto (Oriente del Perú)

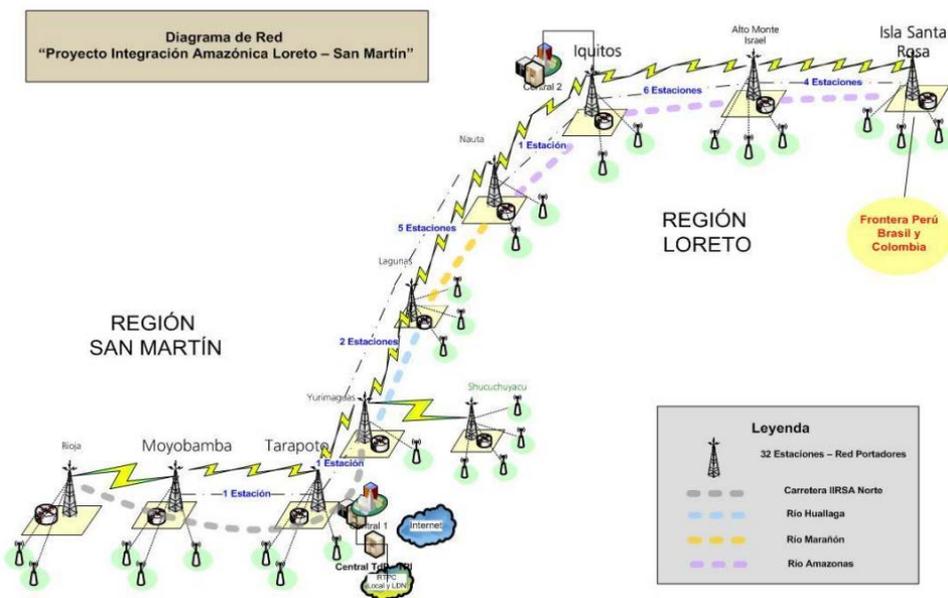


FIGURA 3.1 Diagrama de Red "Proyecto Integración Amazónica Loreto - San Martín"
Fuente: www.fitel.gob.pe

DESCRIPCIÓN: Consiste en el diseño, adquisición, instalación, operación y mantenimiento de una red de transporte terrestre de banda ancha de alta capacidad, desde la ciudad de Iquitos hasta la localidad fronteriza de Isla Santa Rosa Figura 3.1 para brindar servicios públicos de telecomunicaciones e intranet a centros poblados ubicados en ese trayecto del río Amazonas.

MODALIDAD: Financiamiento no reembolsable con recursos del Fondo de Inversiones en Telecomunicaciones.

3.1.3 EJECUCIÓN DE 2 TRAMOS:

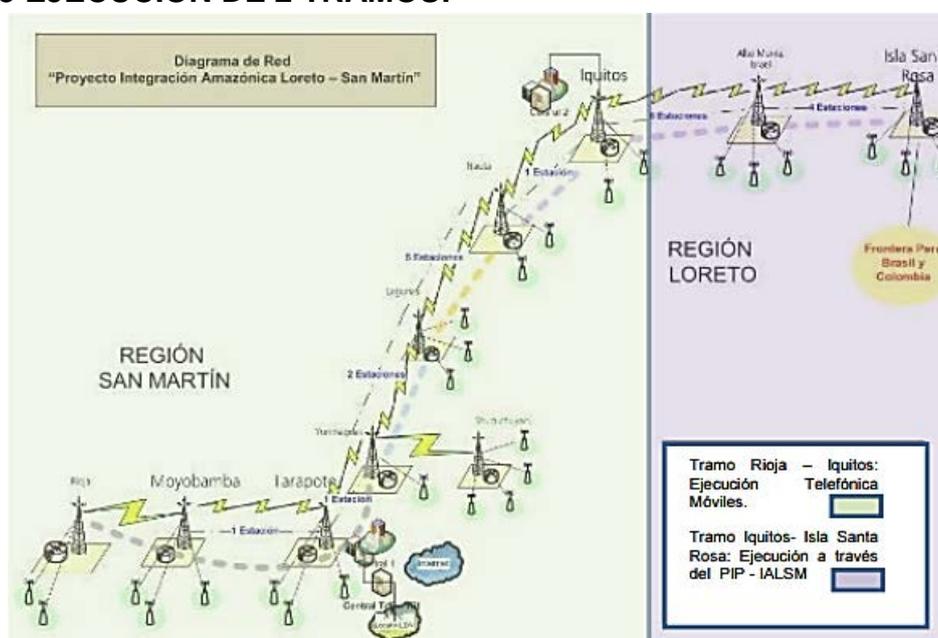


FIGURA 3.2 Diagrama de Red "Proyecto IAL" – Ejecución 2 tramos

Fuente: www.fitel.gob.pe

Tramo 1 (Rioja) – Iquitos (259 localidades): Ejecución por Telefónica Móviles S.A. en el marco de la renovación de Contrato de Concesión.

Tramo 2 (Iquitos) – Isla Santa Rosa (70 localidades): Ejecución a través del PIP – IALSM (Proyecto de Inversión Pública – Integración Amazónica Iquitos San Martín).

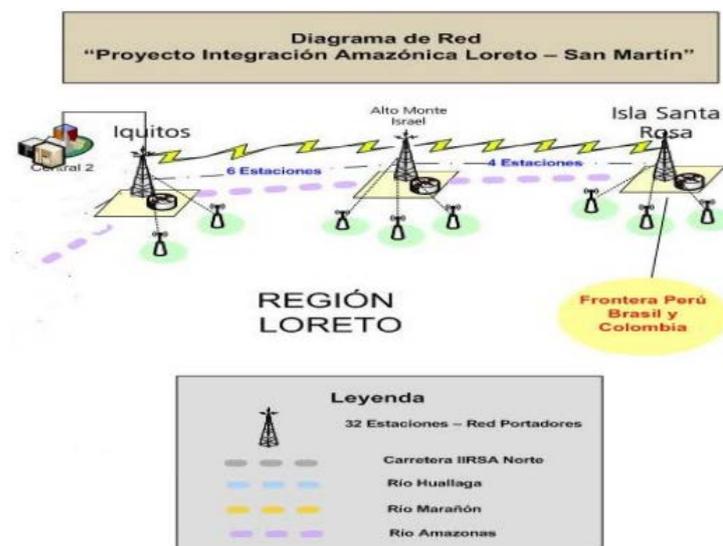


FIGURA 3.3 Diagrama de Red "Proyecto IAL" – Tramo Iquitos – Isla Santa Rosa

Fuente: www.fitel.gob.pe

3.1.4 REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

- 1) Implementación de una red para la provisión **de servicios públicos de telecomunicaciones y acceso a intranet en 70 localidades.**

Servicios	Telefonía fija pública	Acceso a Internet/ Intranet	Servicio portador	Telefonía fija de abonados
Localidades	26	54	Atender la demanda	Atender la demanda

TABLA 3.1 Servicios y cantidad de localidades

Fuente: www.fitel.gob.pe

- 2) **Prestación de acceso a Internet e Intranet en 54 de las 70 Localidades Beneficiarias.**
- 3) **Actividades de Construcción de Capacidades:**
 - Difusión y sensibilización a la población de todas las localidades beneficiarias.

- Capacitación en **54 localidades** beneficiarias con acceso a Internet/Intranet.
 - Elaboración de contenidos (portal web principal y sitios web por localidad beneficiaria) para **54 localidades**.
- 4) De **manera obligatoria**, se deberá prestar estos servicios para **88 Instituciones públicas** de las 54 Localidades Beneficiarias, distribuidas de la siguiente manera:

Instituciones Obligatorias con Acceso a Internet/Intranet	Número
Municipalidades (Gobiernos Locales)	6
Locales escolares de gestión pública	51
Establecimientos públicos de salud	24
Comisarías	7
TOTAL	88

TABLA 3.2 Instituciones Obligatorias con Acceso a Internet/Intranet

Fuente: www.fitel.gob.pe

- 5) Como parte del acceso a Intranet, se proveerá un Portal de Exploración de Contenidos.

3.1.5 TOPOLOGIA DE IMPLEMENTACION SUGERIDA

Solución tecnológica evaluada por FITEL: Red Inalámbrica de Banda Ancha

- Red de transporte mínimo de **200Mbps**
- Cada enlace de acceso de mínimo **10Mbps**.
- Extensión de la red de transporte: **415 km aproximadamente**
- Puntos de Interconexión de voz y datos (Data Center): **Cuidad de Iquitos**.

3.1.6 ESTRUCTURA PREVISTA DE LA ORGANIZACIÓN

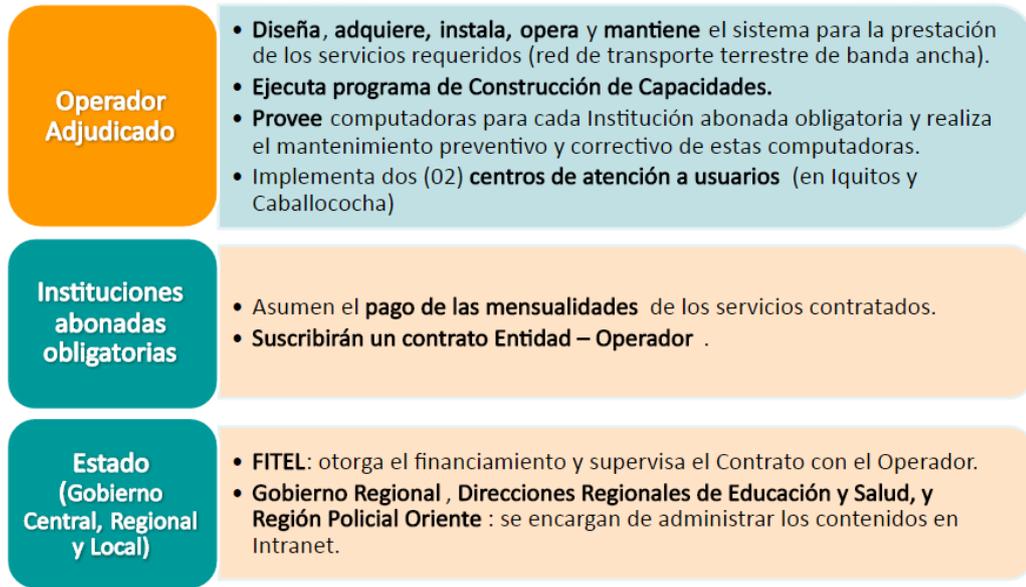


TABLA 3.3 Estructura Prevista de la Organización

Fuente: www.fitel.gob.pe

3.2 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE BANDA ANCHA EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA

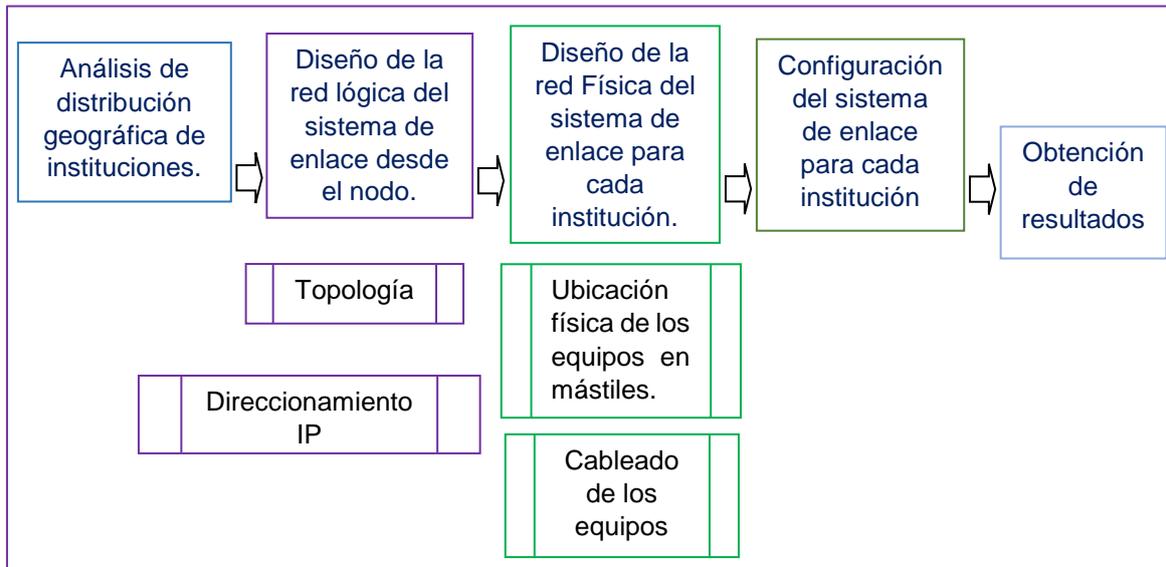


FIGURA 3.4 Diagrama de bloques del análisis de los puntos beneficiados.

Fuente: Propia

En la FIGURA 3.1 se visualiza la secuencia de cómo resolveremos el problema de la localidad Francisco de Orellana. Aquí se observan los pasos fundamentales que daremos para lograr el acceso a internet de banda ancha, tomando en cuenta el nodo de microondas (Red de Transporte), ubicado en la misma localidad, con la señal que proviene de Iquitos, usaremos esta señal para el enlace a cada punto o institución pública beneficiada.

El primer paso a dar es el **análisis de distribución geográfica de las instituciones en la localidad Francisco de Orellana.**

Este paso nos permitirá saber cómo está distribuido geográficamente el nodo de microondas y cada institución pública en el radio de la localidad, la ubicación de cada institución o punto de enlace con respecto al nodo de microondas, con esto determinaremos donde irán ubicados los mástiles de enlace.

Con esta información previa procederemos al diseño de los enlaces desde cada punto hacia el nodo. Esto se hará en dos pasos: el primero el diseño y **funcionamiento de la red lógica del sistema de enlace** que comprende todo lo concerniente a la topología y al direccionamiento IP de los enlaces desde el nodo hacia los mástiles en cada punto o institución, el segundo será el diseño **de la red física del sistema de enlace**, aquí se tomara en cuenta la parte geográfica para ubicar los equipos tanto para el mástil y para los servicios en cada punto o institución, se detallara el cableado en el gabinete.

3.3 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE BANDA ANCHA EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA

3.3.1 ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA

En la Figura 3.2 se muestra la distribución geográfica de las instituciones públicas existentes en la localidad Francisco de Orellana desde donde enlazaran con el nodo de microondas.

La distribución de instituciones públicas o puntos de enlace FIGURA 3.5 se encuentra en el siguiente orden mostrado en la TABLA 3.4 con sus respectivas coordenadas:

PUNTO	INSTITUCIÓN PÚBLICA	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
A	I.E. N° 60070 José Carlos Mariátegui	-3.42165	-72.76526	86 msnm
B	Municipalidad Francisco de Orellana	-3.42203	-72.76384	84 msnm
C	Comisaria de Francisco de Orellana	-3.42236	-72.76467	85 msnm
D	Puesto de Salud Francisco de Orellana	-3.42163	-72.76546	86 msnm
E	Nodo de Microondas	-3.42341	-72.76741	89 msnm

TABLA 3.4 Descripción y ubicación de las instituciones públicas en Francisco de Orellana
Fuente: Propia



FIGURA 3.5 Distribución geográfica de las instituciones públicas en Francisco de Orellana
Fuente: Propia.

Los enlaces desde el nodo de microondas quedaran establecidas como se muestra en la FIGURA 3.6



FIGURA 3.6 Enlaces desde el nodo microondas hacia las instituciones públicas.
Fuente: Propia

A continuación se visualiza en las FIGURAS 3.7, 3.8, 3.9 y 3.10 los perfiles de elevación de cada punto o institución con respecto al nodo microondas, con esto se comprueba que existe línea de vista entre el nodo de microondas (95 m de altura) y los puntos a enlazar teniendo en cuenta también las distancias desde el nodo de microondas hacia las instituciones se resumen en la TABLA 3.5

Cabe resaltar que se utilizó la herramienta Google Earth Pro para la visualización de los perfiles de elevación.

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA
Nodo de Microondas	I.E. N° 60070 José Carlos Mariátegui	309 m
	Municipalidad Francisco de Orellana	425 m
	Comisaria de Francisco de Orellana	326 m
	Puesto de Salud Francisco de Orellana	293 m

TABLA 3.5 Distancia entre el nodo de microondas y las instituciones públicas
Fuente: Propia

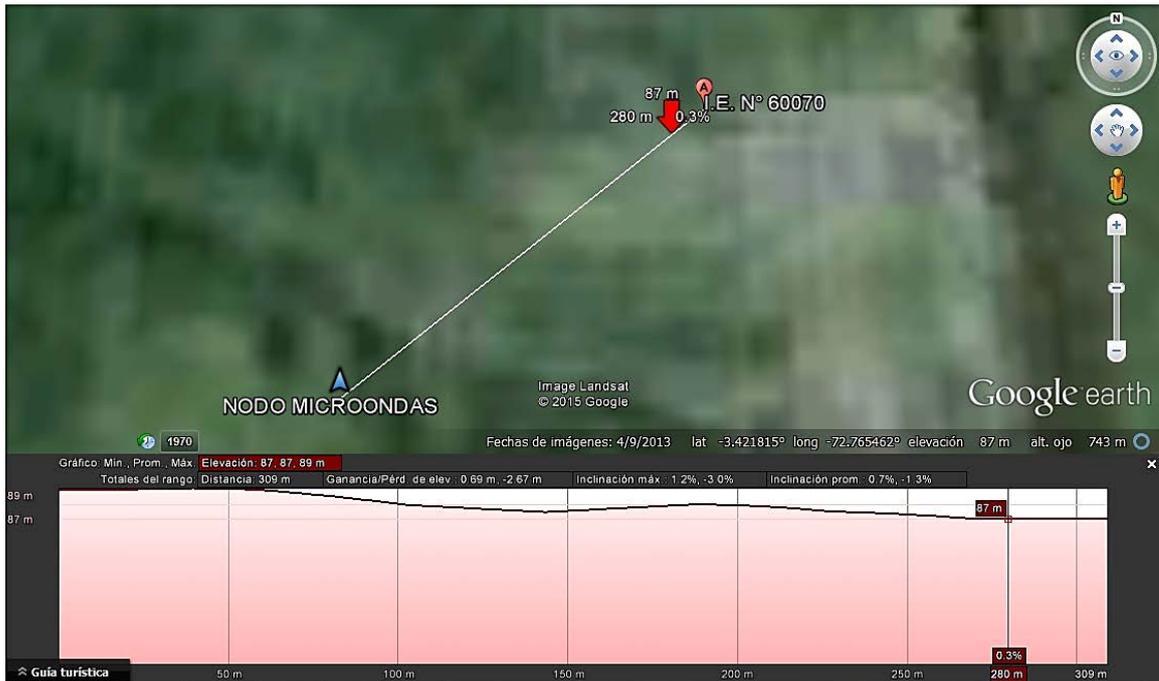


FIGURA 3.7 Perfil de elevación entre el nodo microondas y la I.E. N° 60070.
Fuente: Propia

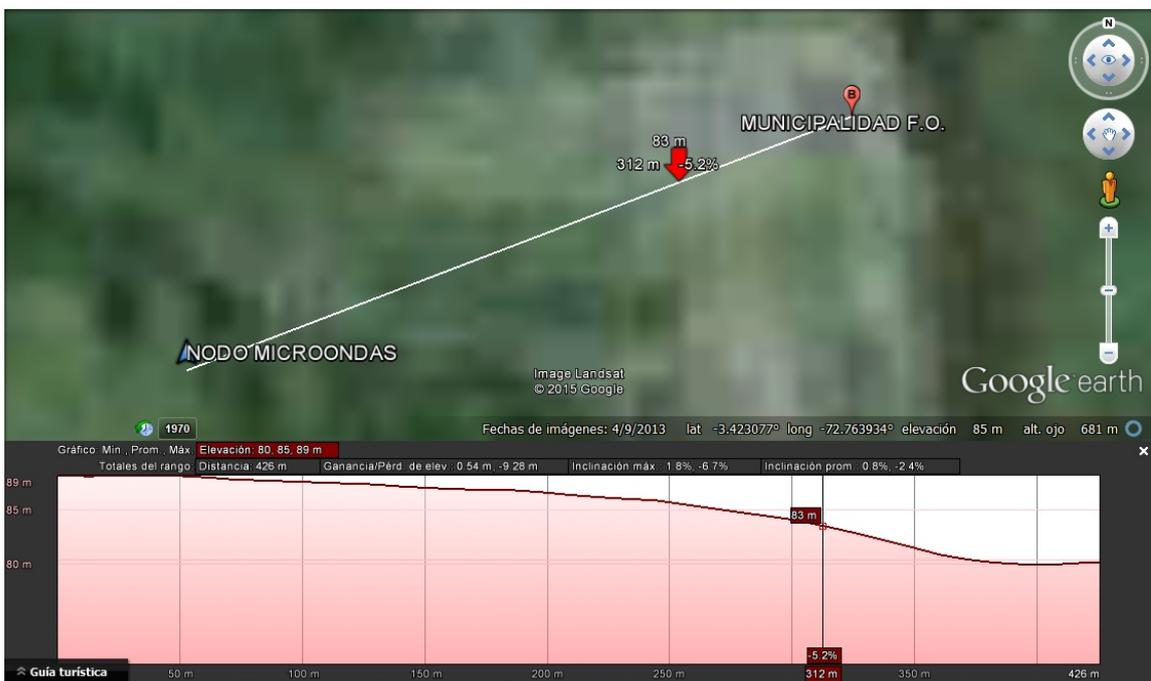


FIGURA 3.8 Perfil de elevación entre el nodo microondas y la municipalidad de F.O.
Fuente: Propia

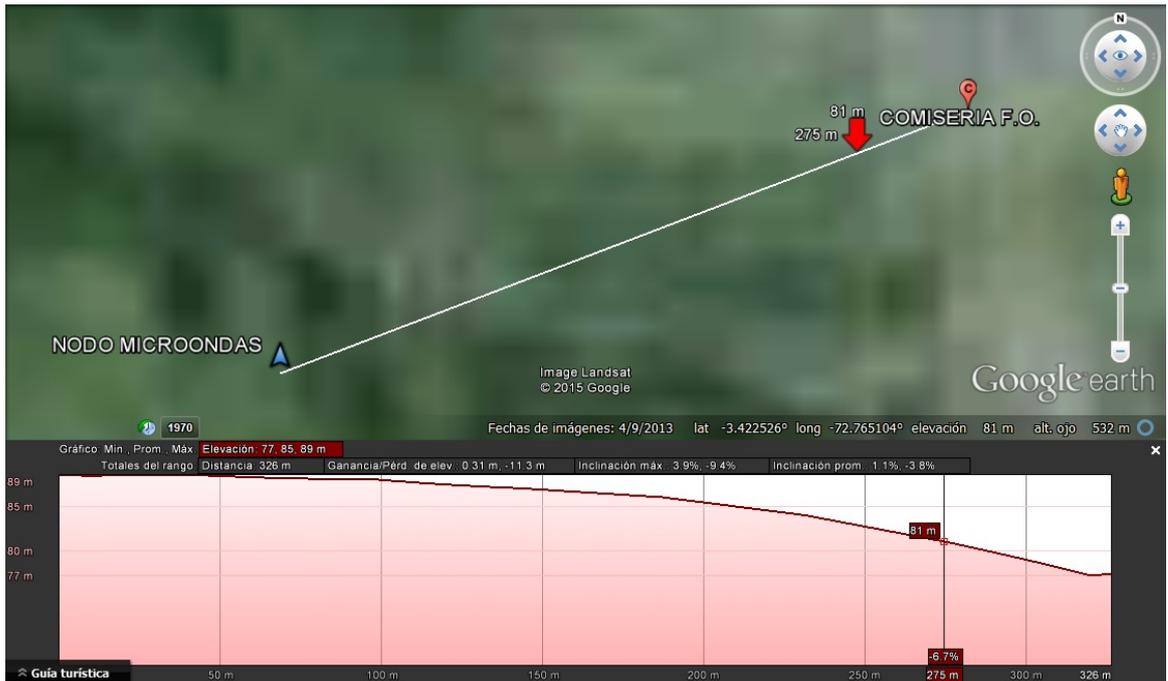


FIGURA 3.9 Perfil de elevación entre el nodo microondas y la comisaria F.O.
 Fuente: Propia

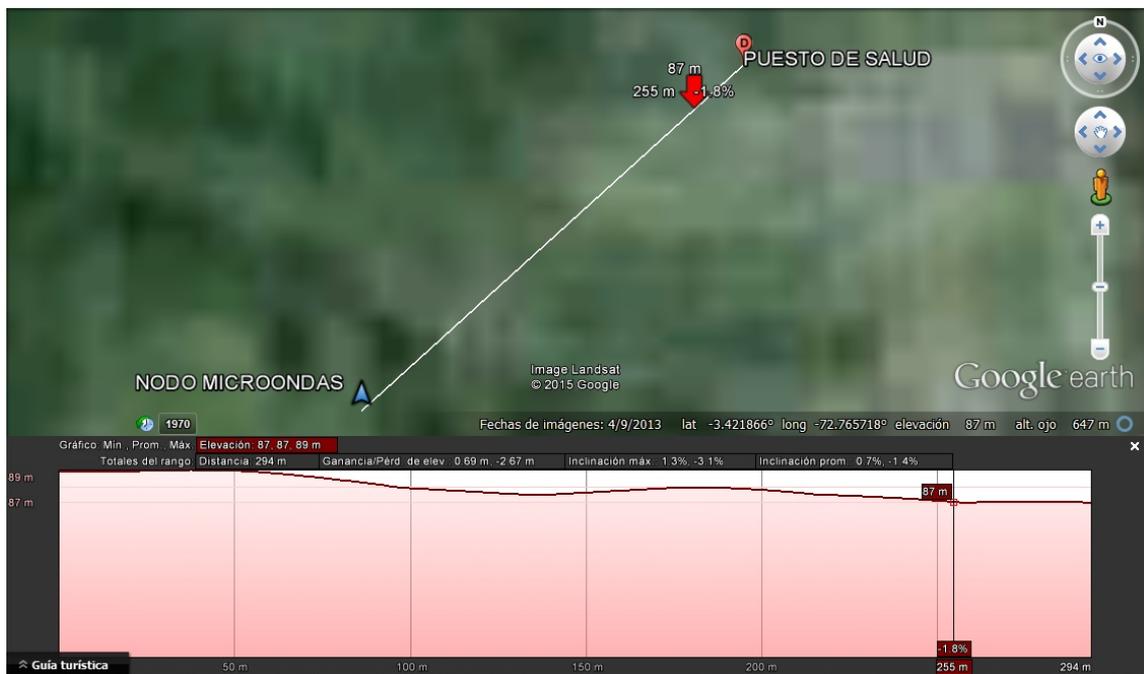


FIGURA 3.10 Perfil de elevación entre el nodo microondas y el puesto de salud de F.O.
 Fuente: Propia

En consecuencia al no haber problema de línea de vista en ningún caso solo será necesario ubicar un mástil de 12 m en cada institución pública para la instalación de paneles solares y equipos dentro de los gabinetes.

3.3.2 DISEÑO DE LA RED LÓGICA DEL SISTEMA DE ENLACE DESDE EL NODO HACIA LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA.

a) TOPOLOGÍA DE RED DEL NODO MICROONDAS EN FRANCISCO DE ORELLANA.

En la FIGURA 3.11 se visualiza el esquema o topología del nodo de microondas que representa el “Nodo 03” de los 12 nodos que conforman el proyecto IAL que enlaza desde Iquitos hasta Isla Santa Rosa, este nodo se comunica con los nodos del distrito de Indiana (Puerto Gi 0/23) y del Distrito de Oran (Puerto Gi 0/24). También se observa las distribuciones de los puertos (Gi 0/14 – Gi 0/22) asignados para las repetidoras que irán en las respectivas localidades descritas en la imagen.

La salida del puerto (Gi 0/14) corresponde a Francisco de Orellana determinada por una antena de conexión punto multipunto para las 04 instituciones públicas.

El cuadro de VLANS descrita a la izquierda superior en la FIGURA 3.11 son las lans virtuales en los switch que se utilizara para las configuraciones según sea la necesidad, en nuestro caso las instituciones pertenecerán serán configuradas con la VLAN 12 del puerto (Gi 0/7).

Además el sistema VSAT (Gi 0/3), sirve como contingencia para algún inconveniente que presente el sistema de red de transporte, esto permitirá seguir con el servicio fluido de internet o telefonía sin interrupción.

Nodo 03 – Fco de Orellana

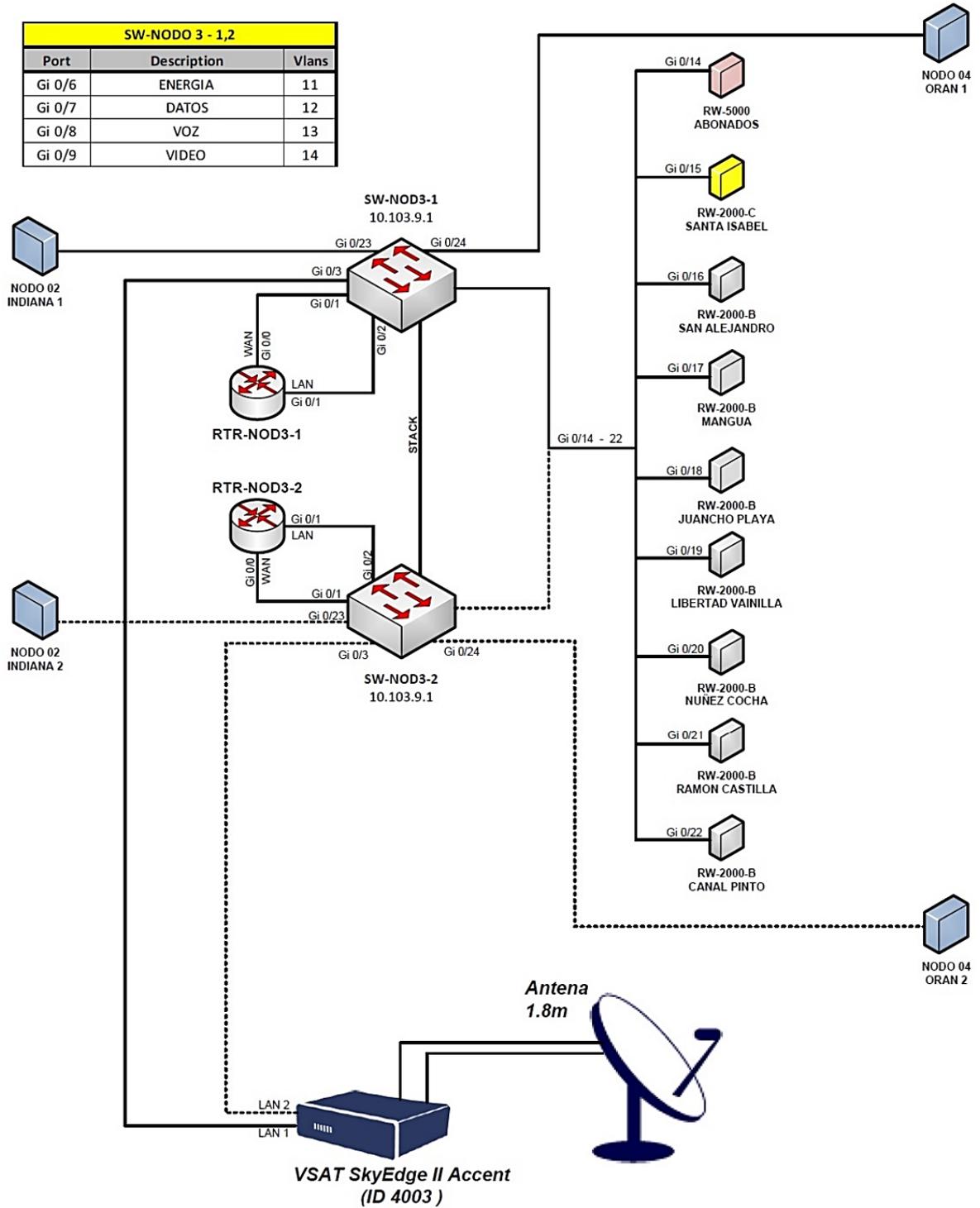


FIGURA 3.11 Esquema de componentes y antenas en el nodo microondas en Francisco de Orellana.

Fuente: Gilat To Home

b) TOPOLOGÍA DE RED DEL NODO MICROONDAS Y LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA

A continuación se observa en la FIGURA 3.12 la distribución de las 04 instituciones que enlazan con el nodo microondas en Francisco de Orellana, la red de acceso está conformado por la antena punto multipunto HBS (RW 5200) que transmite la señal de internet desde el nodo y es recepcionada por los mástiles con antena punto a punto HSU (RW 5100).

Las radios o antenas escogidas son de la Marca Radwin de la serie 5000 como se describe en la FIGURA 3.12, esta serie trabaja a una frecuencia de 5.8 Ghz no licenciada y con un ancho de banda de 20 Mhz que será suficiente para cubrir la necesidad de internet de banda ancha en la localidad Francisco de Orellana.

La velocidad de transmisión requerida por el FIDEL es de 2 Mbps por institución beneficiada y garantiza 500 kbps de bajada.

La red de distribución no es considerado en este esquema ni en el proyecto debido a la cercanía de los puntos de acceso no fue necesario el uso de repetidoras.

Nótese también como adicional el core o la red de transporte que enlaza con el nodo de microondas desde el distrito de Indiana.

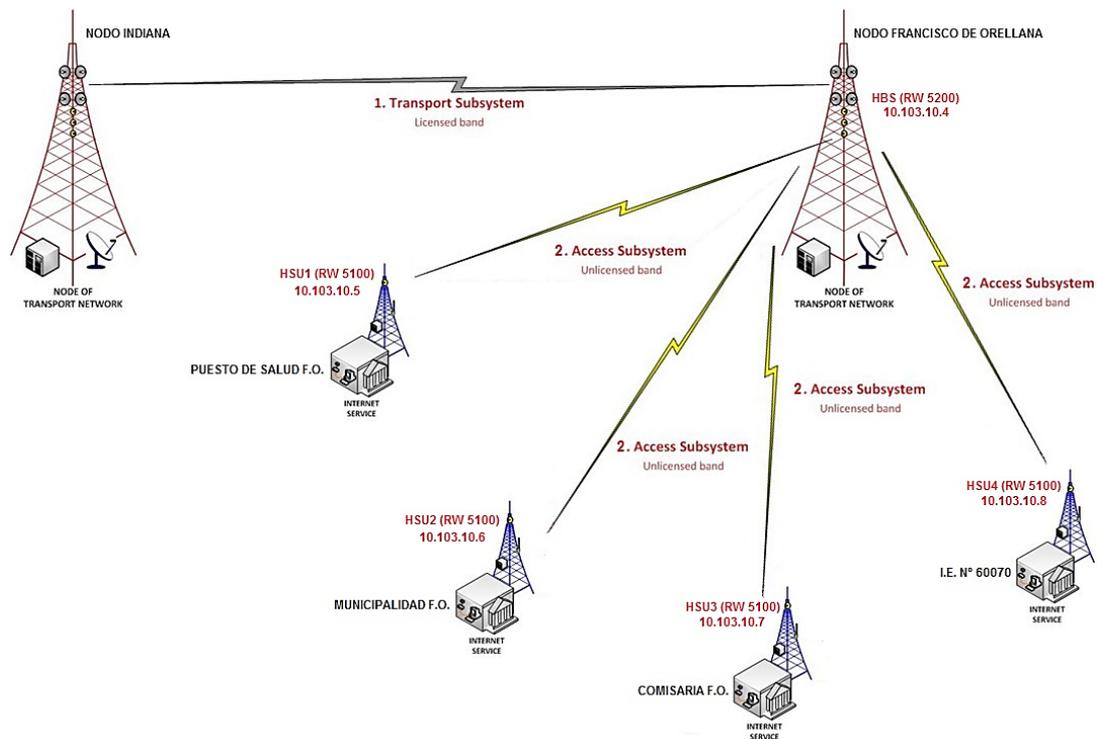


FIGURA 3.12 Esquema de red entre el nodo microondas y las instituciones públicas en Francisco de Orellana.

Fuente: Propia

c) DIRECCIONAMIENTO IP DE RED ENTRE EL NODO MICROONDAS Y LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS EN FRANCISCO DE ORELLANA.

En la TABLA 3.5 se describe las direcciones IP con su respectiva máscara para la configuración de la antena situada en el nodo microondas y para las antenas situadas una en cada mástil de cada institución pública como se muestra en la FIGURA 3.12

DISPOSITIVO	LUGAR	DIRECCIÓN IP	MÁSCARA
HBS	Nodo	10.103.10.4	255.255.252.0
HSU 1	Puesto de Salud Francisco de Orellana	10.103.10.5	255.255.252.0
HSU 2	Municipalidad Francisco de Orellana	10.103.10.6	255.255.252.0
HSU 3	Comisaria de Francisco de Orellana	10.103.10.7	255.255.252.0
HSU 4	I.E. N° 60070 José Carlos Mariátegui	10.103.10.8	255.255.252.0

TABLA 3.6 Direccionamiento IP para los enlaces de instituciones en Francisco de Orellana
Fuente: Propia

d) DIRECCIONAMIENTO IP DE LOS SERVICIOS EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE FRANCISCO DE ORELLANA.

Ahora en la TABLA 3.5 se observa la asignación de direcciones IP para los modems router que serán colocadas dentro de sus correspondientes gabinetes en los mástiles y de acá hacia los servicios en específico para cada institución.

Como se mencionó en la parte (a), la VLAN que se usa en esta configuración será la VLAN 12 de datos descrito en el cuadro de la FIGURA 3.11

DISPOSITIVO	LUGAR	DIRECCIÓN IP	MÁSCARA	PUERTA DE ENLACE
ROUTER 1	Puesto de Salud Francisco de Orellana	10.103.12.4	255.255.255.0	10.103.12.1
ROUTER 2	Municipalidad Francisco de Orellana	10.103.12.5	255.255.255.0	10.103.12.1
ROUTER 3	Comisaría de Francisco de Orellana	10.103.12.6	255.255.255.0	10.103.12.1
ROUTER 4	I.E. N° 60070 José Carlos Mariátegui	10.103.12.7	255.255.255.0	10.103.12.1

TABLA 3.7 Direccionamiento IP de los servicios en las instituciones en Francisco de Orellana
Fuente: Propia

3.3.3 DISEÑO DE LA RED FÍSICA DEL SISTEMA DE ENLACE PARA CADA INSTITUCIÓN PÚBLICAS EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA.

i. SELECCIÓN DE EQUIPOS PARA EL SISTEMA DE ENERGÍA EN EL MÁSTIL DE 12 m.

Para esta parte debemos tomar en cuenta que se tendrá 02 tipos de sistemas de alimentación eléctrica, la primera alimentara eléctricamente a la PC conformado por 03 paneles solares y una batería, la segunda que alimentara la antena con un PoE y a un modem router Soho. En consecuencia nos pondremos en el escenario de consumos de energía en el día para ver cuantas horas de autonomía tendremos, considerando consumo que hará una computadora en horario escolar suponiendo que estará 8 horas prendida, también el hecho de

que el PoE no dejara de trabajar durante todo el día al igual que el modem router por eso se consideró 24 horas.

De la Formula se obtiene los resultados de consumo en el día descrita en los cuadros.

$$\text{Consumo/Dia} = \text{Consumo(Whatts)} \times \text{Tiempo de uso}$$

CONSUMOS 1	WATTS	TIEMPO (h)	CONSUMO/DIA)
Computadora	120	8	960 Watts

TABLA 3.8 Consumo de potencia para el Sistema Eléctrico Tipo 1
Fuente: Propia

CONSUMOS 2	WATTS	TIEMPO (h)	CONSUMO/DIA)	TOTAL CONSUMO/DIA
PoE	60	24	1440 Watts	1584 Watts
Router SOHO	6	24	144 Watts	

TABLA 3.9 Consumo de potencia para el Sistema Eléctrico Tipo 2
Fuente: Propia

Las consideraciones de equipos se harán de acuerdo a los parámetros solicitados como potencia que debe tener el inversor y asegurarnos la disponibilidad de equipos de parte del proveedor.

SISTEMA FOTOVOLTAICO	COMPONENTE	DATA SHEET
	Panel Solar	85 W / 12v
	Batería	85 Ah / 12v
	Controlador	30 A
	Inversor	180 w /12v /220 v

TABLA 3.10 Sistema Fotovoltaico básico propuesto
Fuente: Propia

$$\text{Carga Maxima} = \text{Potencia del Panel} \times \text{Numero de Paneles}$$

Sistema Tipo 1 - Computadora	
Paneles	3
Batería	1

TABLA 3.11 Número de paneles y baterías de Sistema Tipo 1
Fuente: Propia

$$Carga\ Maxima = 85watts \times 3\ paneles$$

$$Carga\ Maxima = 255\ Wh$$

Sistema Tipo 2 - Comunicación	
Paneles	4
Batería	3

TABLA 3.12 Número de paneles y baterías de Sistema Tipo 2
Fuente: Propia

$$Carga\ Maxima = 85watts \times 4\ paneles$$

$$Carga\ Maxima = 340\ Wh$$

Ahora hallando el tiempo de carga de batería para casa tipo de sistema.

$$Tiempo\ de\ Carga = \frac{Consumo\ en\ el\ dia}{Carga\ Maxima}$$

Sistema Tipo 1:

$$Tiempo\ de\ Carga = \frac{960}{255} h$$

$$Tiempo\ de\ Carga = 3.76\ h$$

Sistema Tipo 2:

$$Tiempo\ de\ Carga = \frac{1584}{340} h$$

$$Tiempo\ de\ Carga = 4.66\ h$$

De las baterías de 85 Ah /12 V

Sistema Tipo 1:

$$\text{Potencia de las baterías} = 85 \text{ Ah} \times 12\text{v} \times 1 \text{ batería}$$

$$\text{Potencia de las baterías} = 1020 \text{ Wh}$$

Sistema Tipo 2:

$$\text{Potencia de las baterías} = 85 \text{ Ah} \times 12\text{v} \times 3 \text{ batería}$$

$$\text{Potencia de las baterías} = 3060 \text{ Wh}$$

La Autonomía de cada tipo de sistema sin carga:

$$\text{Autonomía} = \frac{\text{Potencia de las baterías}}{\text{Consumo en el día}}$$

Sistema Tipo 1:

$$\text{Autonomía} = \frac{1020\text{W}}{960\text{W/d}} = 1.0626 \text{ d}$$

Esto significa que cumple con las 8 horas de autonomía ya que habíamos considerado 8 h encendido en el día.

Sistema Tipo 2:

$$\text{Autonomía} = \frac{3060 \text{ W}}{1584\text{W/d}} = 1.93\text{d}$$

Esto significa que 2 días de autonomía ya que habíamos que el PoE estará encendido las 24h al igual que el router Soho.

Por cumplir con la calidad y garantía en sus equipos se elegirán los equipos de las marcas especificadas en el TABLA 3.12

COMPONENTES	ACCESOS			
	PUESTO DE SALUD	MUNICIPALIDAD	COMISARIA	I.E. N° 60070
Paneles Solares de 12/85 W	7	7	7	7
Baterías 12/85 AH	4	4	4	4
Controlador Steca Solari 30 AMP	2	2	2	2
Inversor Victron Phoenix 12/180	2	2	2	2

TABLA 3.13 Número de componentes del sistema de energía en gabinete por institución pública
Fuente: Propia

Considerando el esquema mostrado en la FIGURA 3.13 describiré los componentes que conforman el sistema de energía para la alimentación eléctrica de los equipos tanto en el usuario final como en el mismo gabinete.

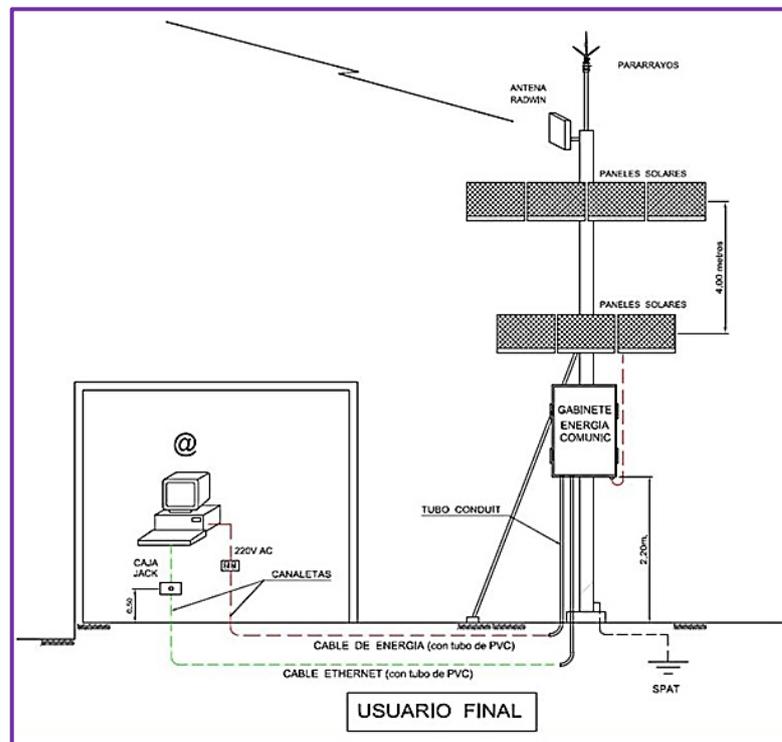


FIGURA 3.13 Esquema de usuario final: internet.
Fuente: Propia

Los Gabinetes para los equipos de energía de las Estaciones de Acceso contienen 02 tableros, en los diagramas adjuntos FIGURA 3.13 y FIGURA 3.14 se indica el detalle de cada tipo de Tablero. Así mismo describen las conexiones que deben haber entre los equipos mencionados en la TABLA 3.12

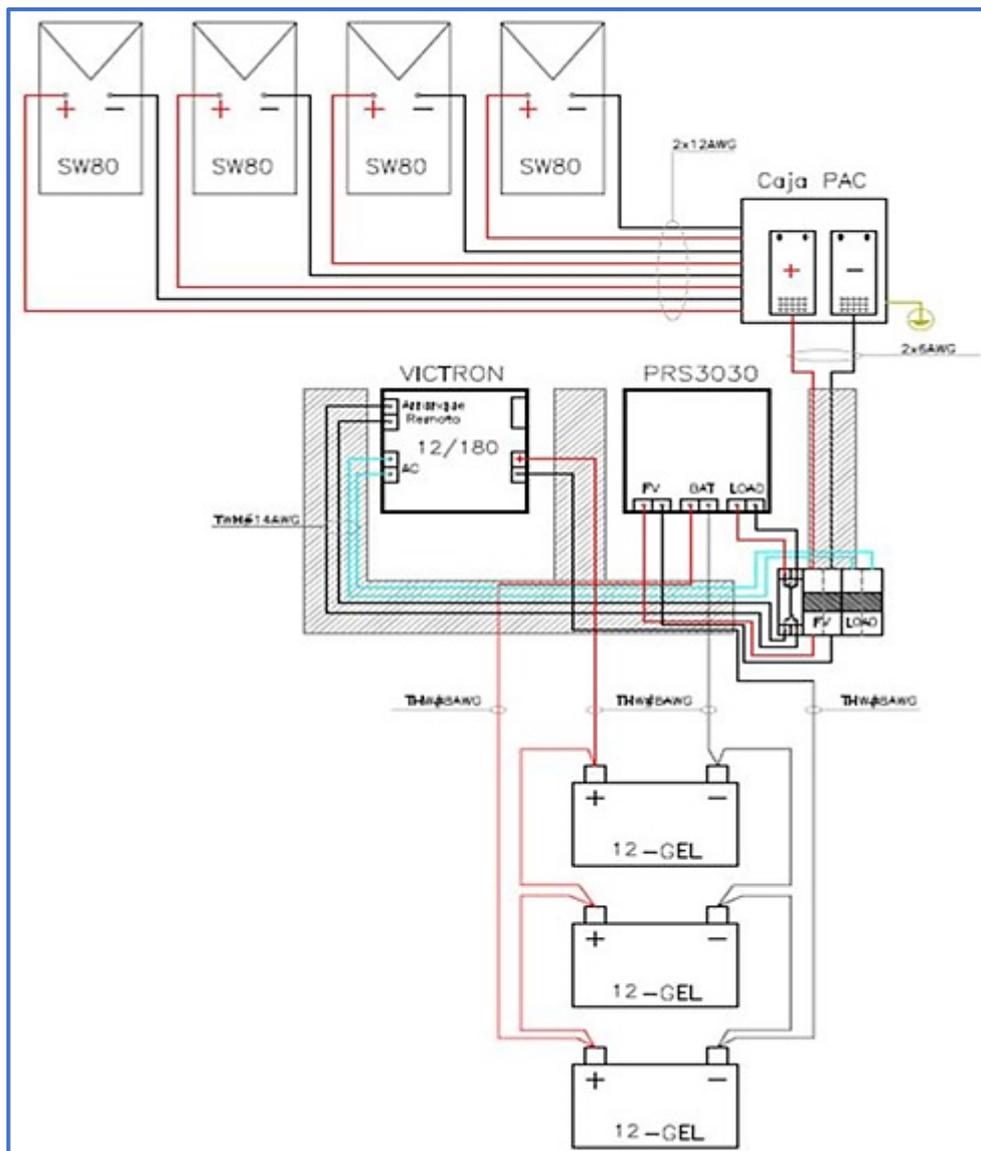


FIGURA 3.14 Diagrama sistema de energía – Tipo 1 – Alimentación de Antena.
Fuente: Gilat to Home

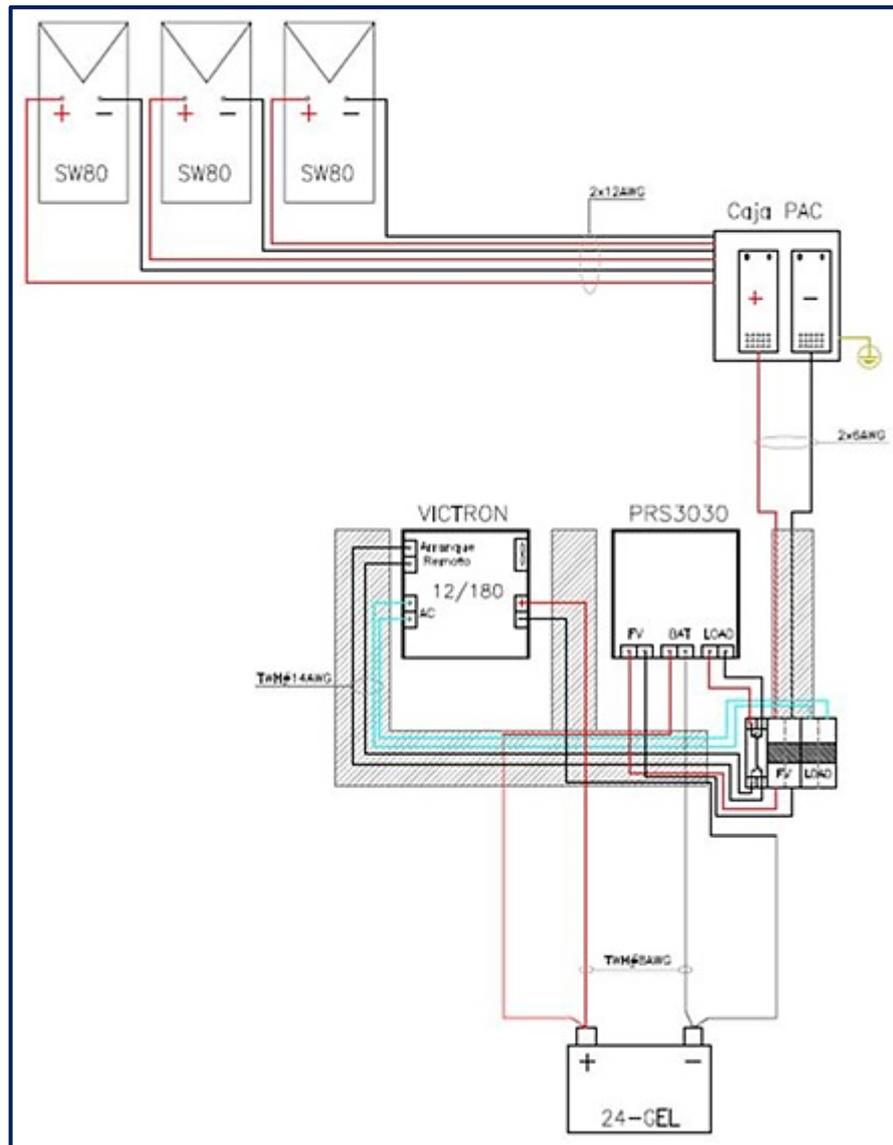


FIGURA 3.15 Diagrama sistema de energía – Tipo 2 – Alimentación de computadora.
Fuente: Gilat to Home

En la FIGURA 3.15 mostrada a continuación se visualiza los dos tipos de tableros armados para los dos tipos de sistemas así mismo se menciona las entradas de la tensión de los paneles y las salidas uno a una multitoma y el otro a la PC de acceso.

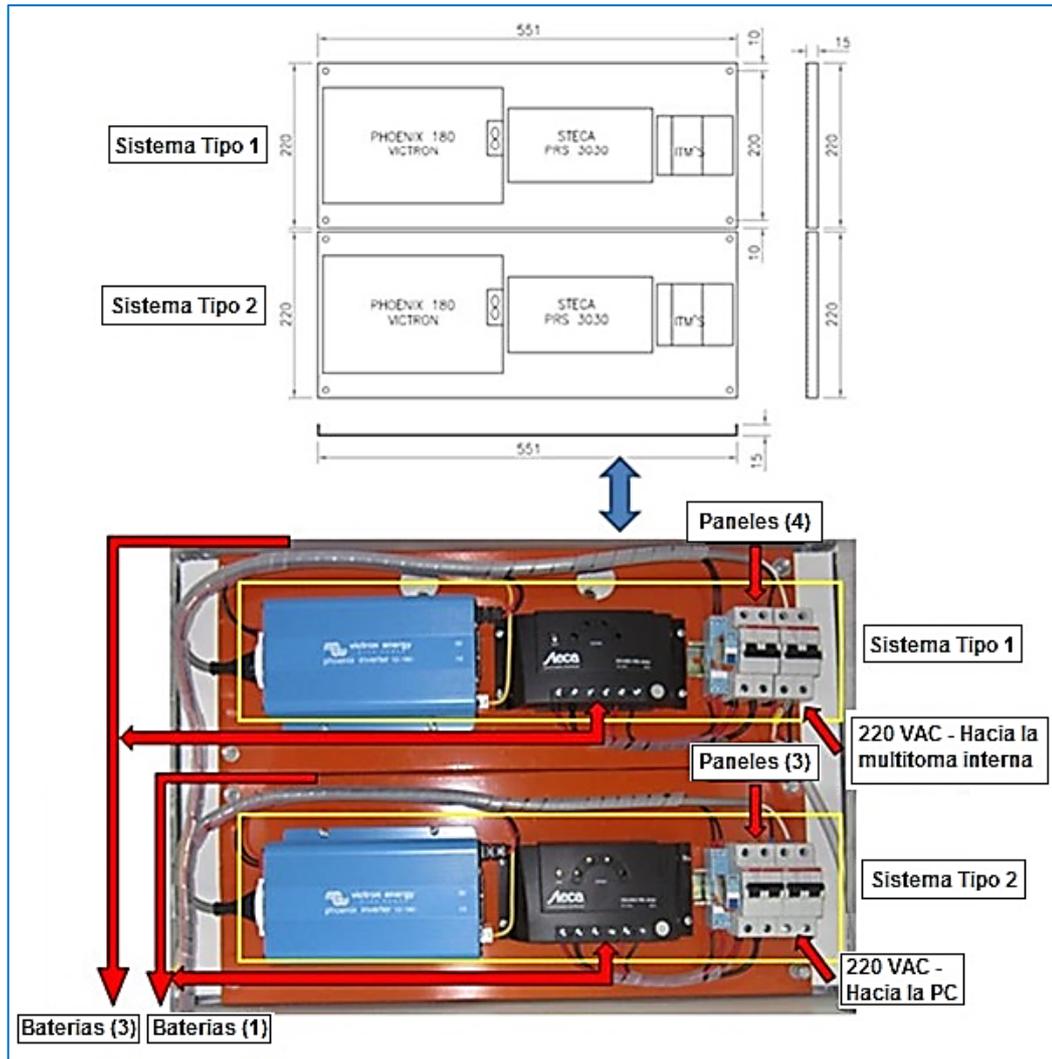


FIGURA 3.16 Esquema sistema de energía implementada.
Fuente: Propia

ii. CABLEADO ELÉCTRICO DE LA ESTACIÓN DE ACCESO EN MÁSTIL DE 12 METROS

1. El cableado de los arreglos de Paneles Solares se realiza con cable 2 x 12 AWG vulcanizado, este cableado llega a las Cajas de Paralelaje.
2. De la Caja de Paralelaje -01 hasta el Tablero Tipo D2 ubicado en el Gabinete de Energía, este cableado se realiza con Cable 2x10 AWG (Para arreglo de 04 paneles solares)

3. En el caso del arreglo de 03 paneles solares se realiza el cableado desde la Caja de Paralelaje – 02 hasta el Tablero Tipo D2 ubicado en el Gabinete de Energía, se realiza con Cable 2x10 AWG.
4. El arreglo de 04 paneles solares llega hasta el ITM de 40Amp y el arreglo de 03 paneles solares llega hasta el ITM de 32Amp.
5. Las baterías 12/85AH son cableadas en paralelo (servicio con acceso) y conectadas hacia el inversor y el controlador.
6. La estación cuenta con 01 pararrayos tipo Franklin Monopuntal con un cable de bajada desnudo 1/0 de 02 metros de largo que va conectado a la parte superior del mástil.
7. El gabinete de energía esta aterrado en el mástil que está conectado a la puesta a tierra de la estación.

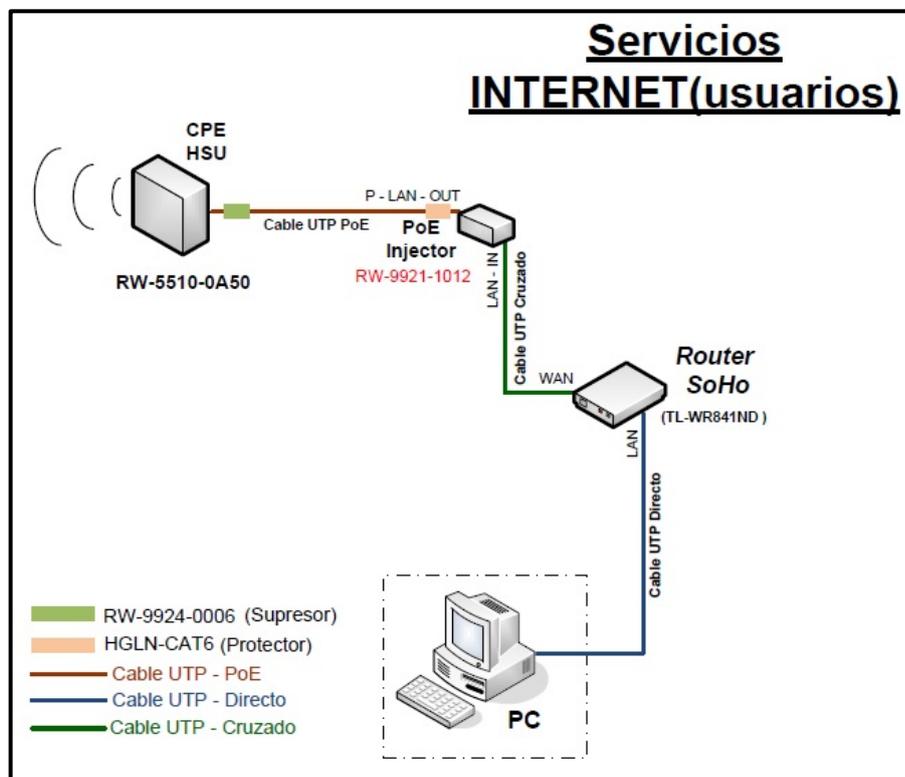


FIGURA 3.17 Esquema de cableado usuario final: internet.
Fuente: Gilat To Home

El esquema de la FIGURA 3.16 describe el tipo de cableado que se debe tener a consideración desde la antena HSU hasta el acceso o usuario final en la PC.

3.3.4 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE ENLACE PARA CADA INSTITUCIÓN PÚBLICAS EN LA LOCALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA.

Para la configuración de las antenas se instalara el aplicativo RADWIN Manager versión 9.5.90 o superior instalado en la computadora/laptop.

Nótese que es recomendable configurar todas las antenas RW 5100 (HSU) desde el nodo donde se ubica el RW 5200 (HBS)

a. Requerimientos

- 01 computadora/laptop con Windows XP/Vista/7 y un puerto LAN 10/100Mbps.
- Aplicativo RADWIN Manager versión 9.5.90 o superior instalado en la computadora/laptop.
- Para conexión Directa:
 - 01 Cable UTP Cat-5E cruzado
- Para conexión a través del Switch Administrable: (En el Nodo)
 - 02 Cables UTP Cat-5E directo
 - 01 Switch administrable Cisco
- Información de una localidad:
 - Diagrama de instalación
 - Nombre de la localidad y Link ID
 - Direcciones IP asignadas al HBS y los HSU

b. Condiciones Iniciales

Antes de proceder con la configuración, es importante que se cumpla las siguientes condiciones:

- El HBS y los HSU deben estar instalados correctamente en su correspondiente ubicación (torre y/o mástil), los accesorios para la protección contra rayos y conexión a tierra también deben estar instalados.
- Los equipos RADWIN deben estar con la configuración de fábrica, es decir sin configuración previa. En caso el equipo cuente con alguna configuración esta debe ser borrada.
- La configuración del HBS y los HSU se realiza exclusivamente a través del aplicativo RADWIN Manager. La configuración de todos los HSU se realiza exclusivamente desde una sesión al HBS.
- Para configurar el HBS RW5200, los equipos deben estar conectados de la siguiente manera:

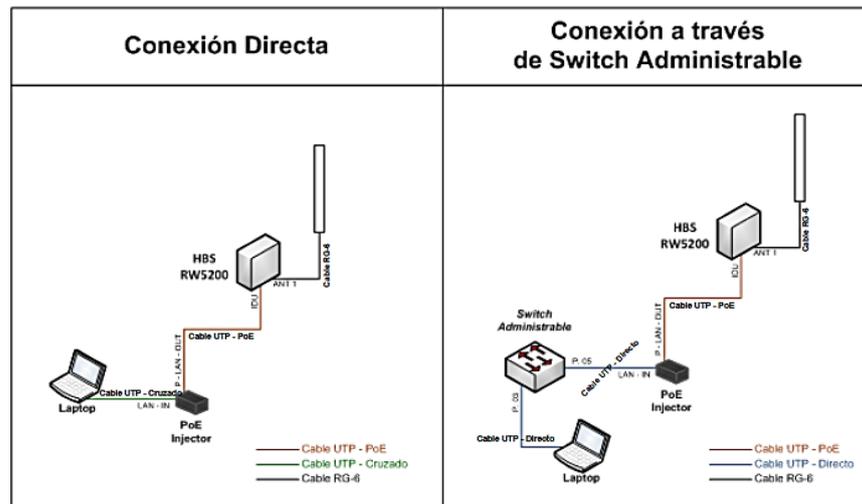


FIGURA 3.18 Conexiones a la Antena RW 5200.
Fuente: Gilat To Home

Para el ejemplo de configuración que se mostrará en el presente manual se usará la siguiente información:

- LINK ID: 40281
- Nombre de la Localidad: MANCO CAPAC
- Dirección IP del HBS: 10.102.10.52 / 22
- Dirección IP del HSU: 10.102.10.53 / 22

3.3.5 CONFIGURACIÓN HBS – RWS5200

3.3.5.1 CONFIGURACIÓN EN COMPUTADORA/LAPTOP

Todos los equipos RADWIN5000 vienen por defecto con la dirección IP **10.0.0.120** y máscara de subred **255.0.0.0**, por tanto se debe configurar la computadora/laptop con la dirección IP **10.0.0.100** y máscara de subred **255.0.0.0**.

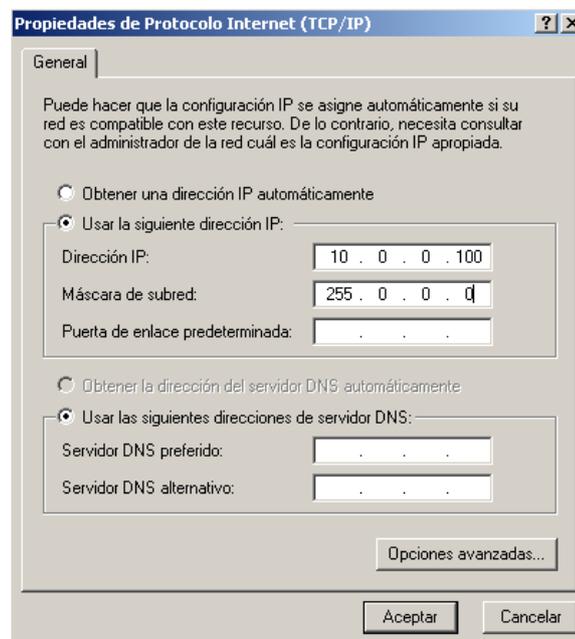
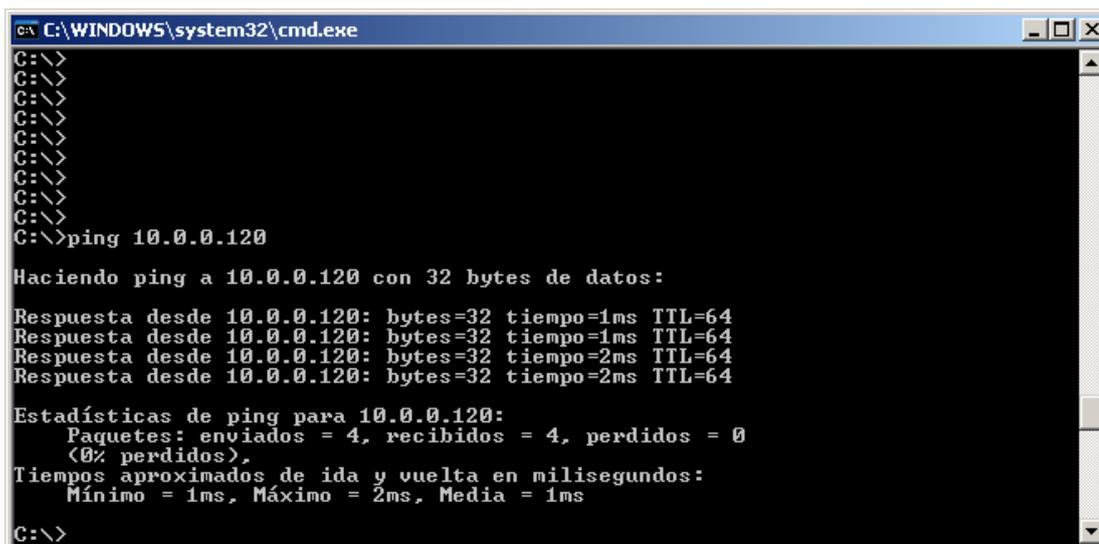


FIGURA 3.19 Propiedades de protocolo internet (TCP/IP)
Fuente: Gilat To Home

A fin de verificar la conectividad con el HBS, ejecutar el comando PING hacia la dirección IP por defecto del HBS. En caso de no tener respuesta verificar:

- Configuración del puerto LAN en la computadora/laptop
- Cables UTP ODU - PoE
- El led de Power debe estar encendido



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>
C:\>ping 10.0.0.120
Haciendo ping a 10.0.0.120 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.0.120: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.0.120: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.0.120: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.0.120: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Estadísticas de ping para 10.0.0.120:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 2ms, Media = 1ms
C:\>
```

FIGURA 3.20 Verificación de conectividad
Fuente: Gilat To Home

3.3.5.2 RADWIN Manager

Ejecutar el aplicativo RADWIN Manager, para esto dar click en **Inicio | Programas | RADWIN Manager | RADWIN Manager**.

En la ventana de inicio de sesión ingresar la dirección IP por defecto del HBS (10.0.0.120) y utilizar el usuario **installer** y la clave **“wireless”** (sin comillas)



FIGURA 3.21 RADWIN Manager
Fuente: Gilat To Home

Si la sesión es exitosa, debe aparecer la siguiente ventana:

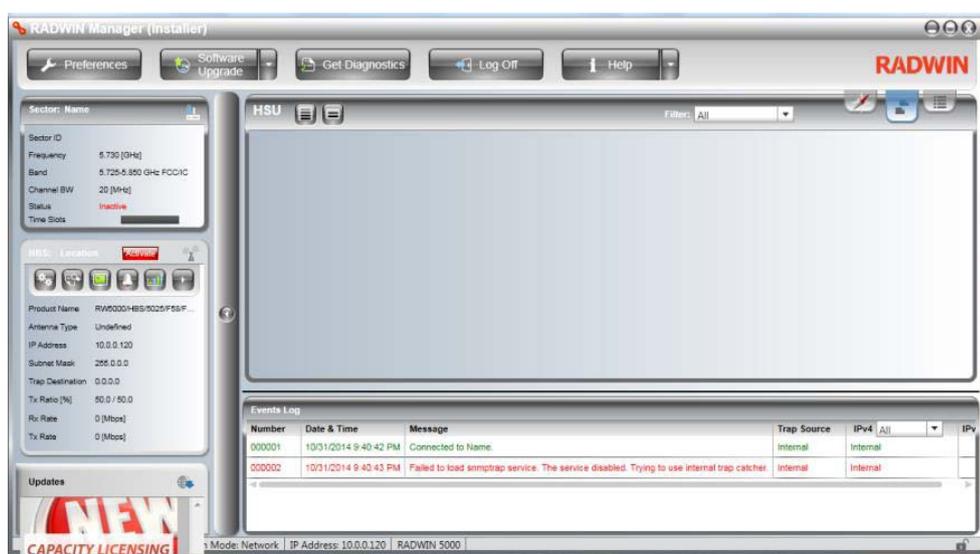


FIGURA 3.22 Inicio de sesión
Fuente: Gilat To Home

3.3.5.3 Activación del HBS

- El proceso de configuración se inicia con la ejecución del asistente de configuración, para esto se debe dar click sobre el botón **Activate** (Botón de color rojo).

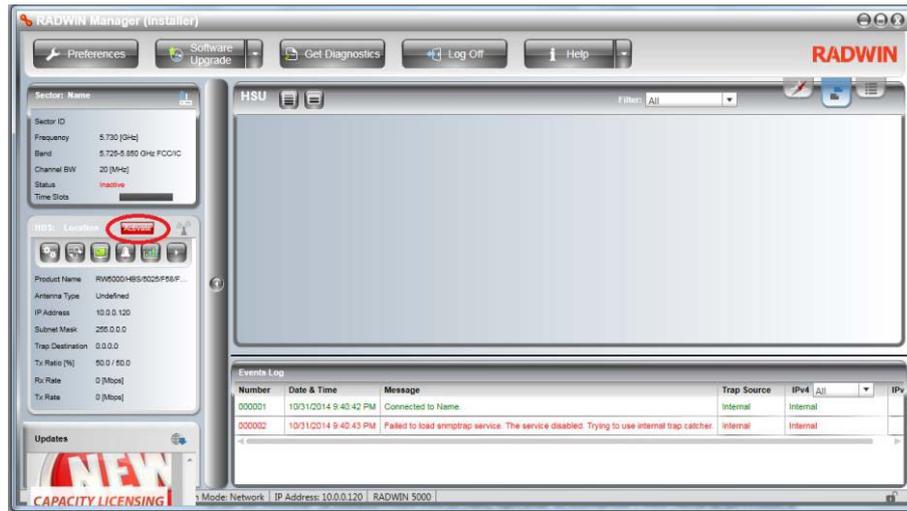


FIGURA 3.23 Proceso de configuración
Fuente: Gilat To Home

- El asistente de configuración se inicia con una ventana de bienvenida. Dar click en el botón **Next**.



FIGURA 3.24 Portal de bienvenida
Fuente: Gilat To Home

- A continuación se solicitarán los valores de **Sector ID**, **Sector Name** y **Location**. Estos valores están basados en el siguiente formato:
 - Sector ID: LINK-ID_Nombre-Localidad
 - Sector Name: LINK-ID_Nombre-Localidad _HBS
 - Location: LINK-ID_Nombre-Localidad

Donde:

- **LINK-ID** es el ID del enlace

El valor para **Link Password** no debe ser modificado.

Por ejemplo:

- Sector ID: 40281_MANCO CAPAC
- Sector Name: 40281_MANCO CAPAC_HBS
- Location: 40281_MANCO CAPAC



FIGURA 3.25 HBS Activation Wizard
Fuente: Gilat To Home

Dar click en el botón **Next**.

- A continuación se solicitarán los valores de **IP Address**, **Subnet Mask** y **Default Gateway**, **NO MOFICAR LOS VALORES**. La configuración de la dirección IP se realizará más adelante.



FIGURA 3.26 Configuración de la dirección IP
Fuente: Gilat To Home

Dar click en el botón **Next**.

- A continuación se solicitarán los valores de **Operating Channel**, **Channel Bandwidth** y **Automatic Channel Selection**, los valores a usar son:
 - Operating Channel: 5.820GHz
 - Channel Bandwidth: 40MH
 - Automatic Channel Selection: Enable
 - Dar click en botón **Select All**



FIGURA 3.27 Solicitud de valores
Fuente: Gilat To Home

Dar click en el botón **Next**.

- A continuación se solicitarán los valores de **Antenna Type**, **Tx Power**, **Antenna Gain** y **Cable Loss**, los valores a usar son:
 - Antenna Type: Dual
 - Tx Power: 25dBm
 - Antenna Gain: 13dBi
 - Cable Loss: 1.0dB



FIGURA 3.28 Solicitud de valores
Fuente: Gilat To Home

Dar click en el botón **Next**.

- Finalmente, el asistente de configuración mostrará un breve resumen de los valores de configuración, dar click en el botón **Activate** para proceder con la activación del HBS



FIGURA 3.29 Asistente de configuración
Fuente: Gilat To Home

- Luego de finalizada la activación, el status del HBS debe ser **Active** y en caso que no haya ningún HSU instalado en el área de HSU se mostrará en blanco

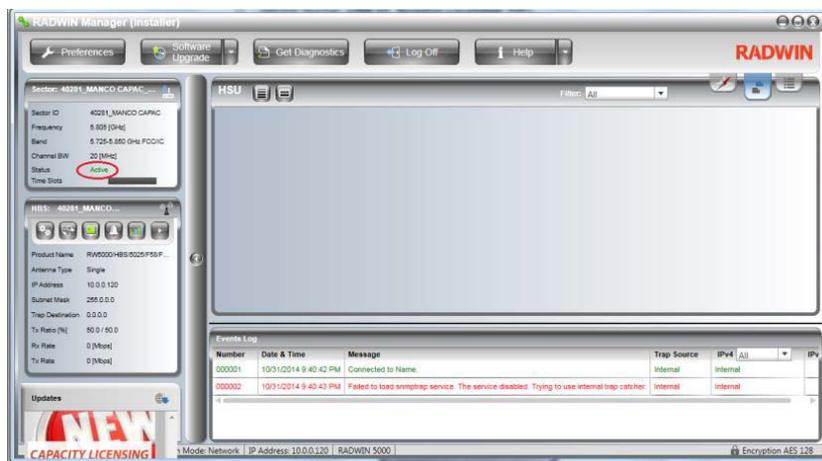


FIGURA 3.30 Activación finalizada
Fuente: Gilat To Home

- En caso que hay un HSU instalado y encendido, en el área de HSU se mostrara una ventana donde se muestra al HSU.



FIGURA 3.31 Activación finalizada
Fuente: Gilat To Home

Luego de la configuración de HBS se configura los HSU se indicara la configuración de La Comisaria de Francisco de Orellana apoyándonos en las direcciones IP que se describen en la TABLA 3.6

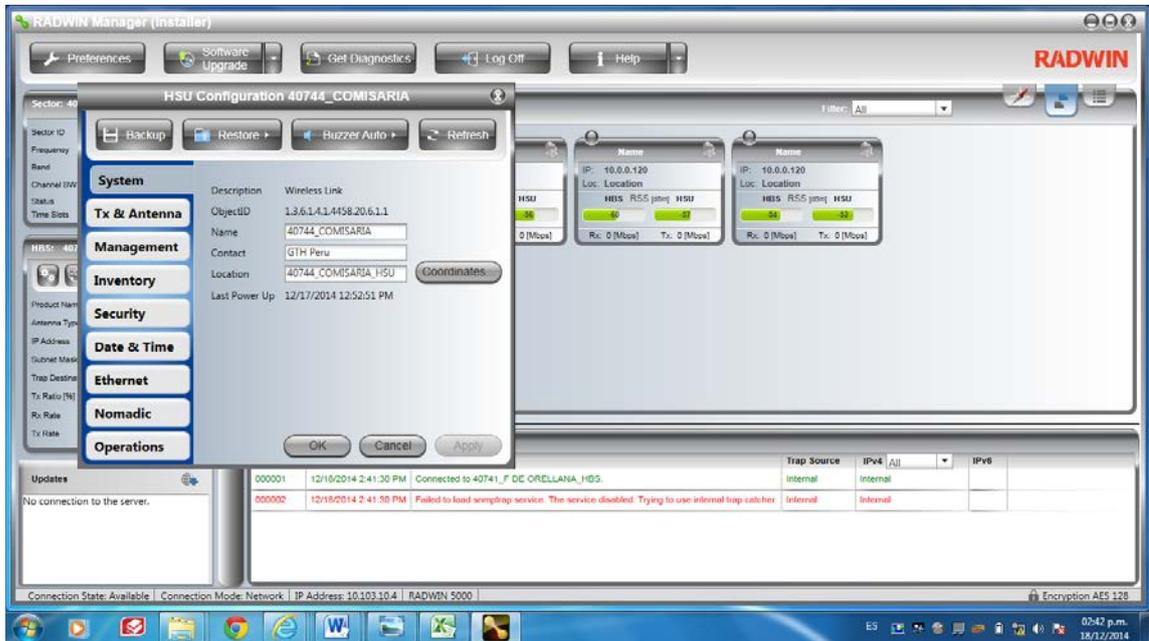


FIGURA 3.32 Ingreso de nombre e identificación de la institución
Fuente: Propia

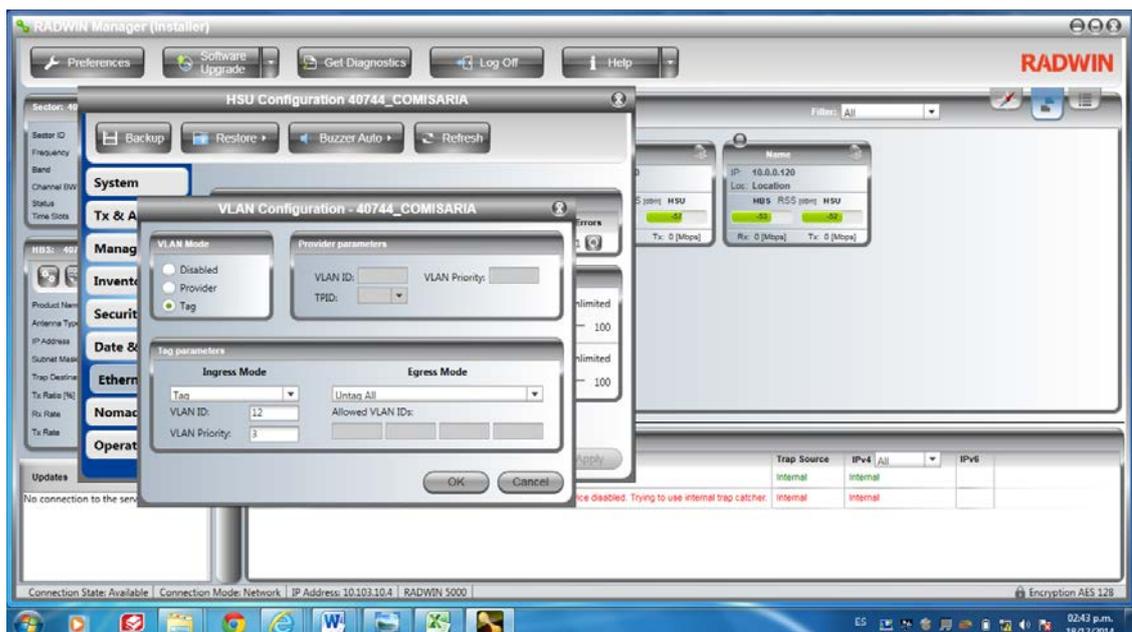


FIGURA 3.33 Asignación de la VLAN
Fuente: Propia

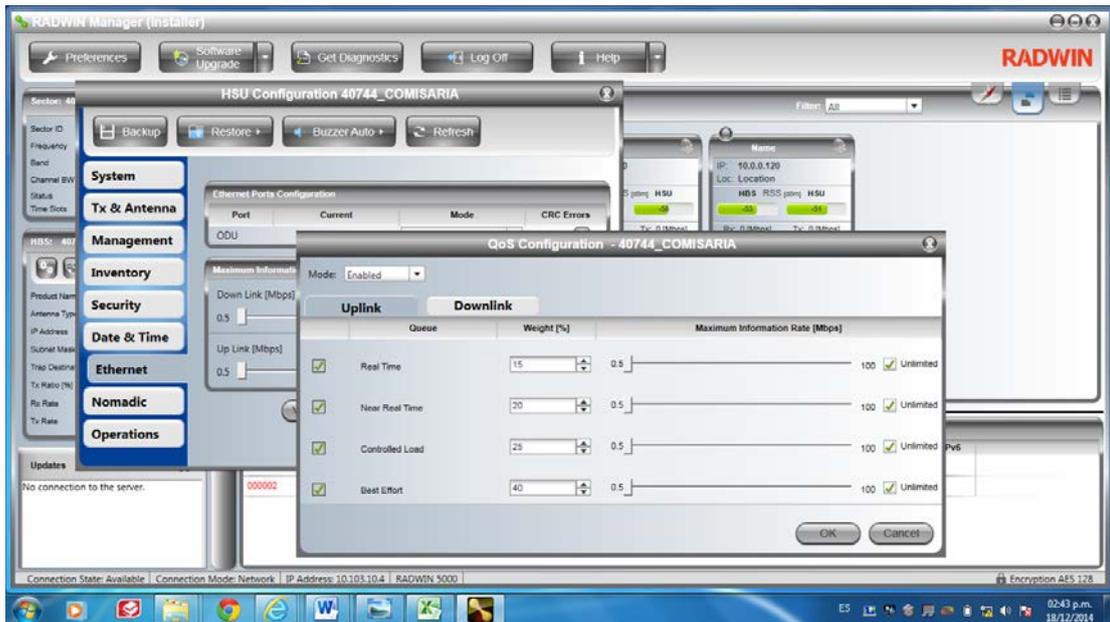


FIGURA 3.34 Configuración de QoS
Fuente: Propia

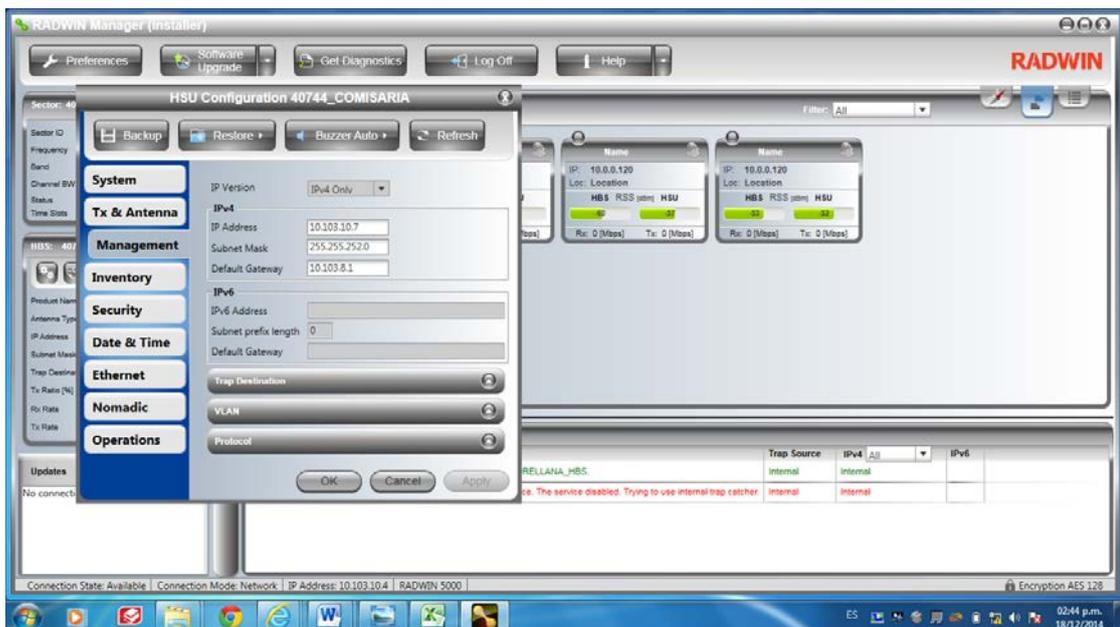


FIGURA 3.35 Configuración de dirección IP para el HSU de la Comisaria
Fuente: Propia

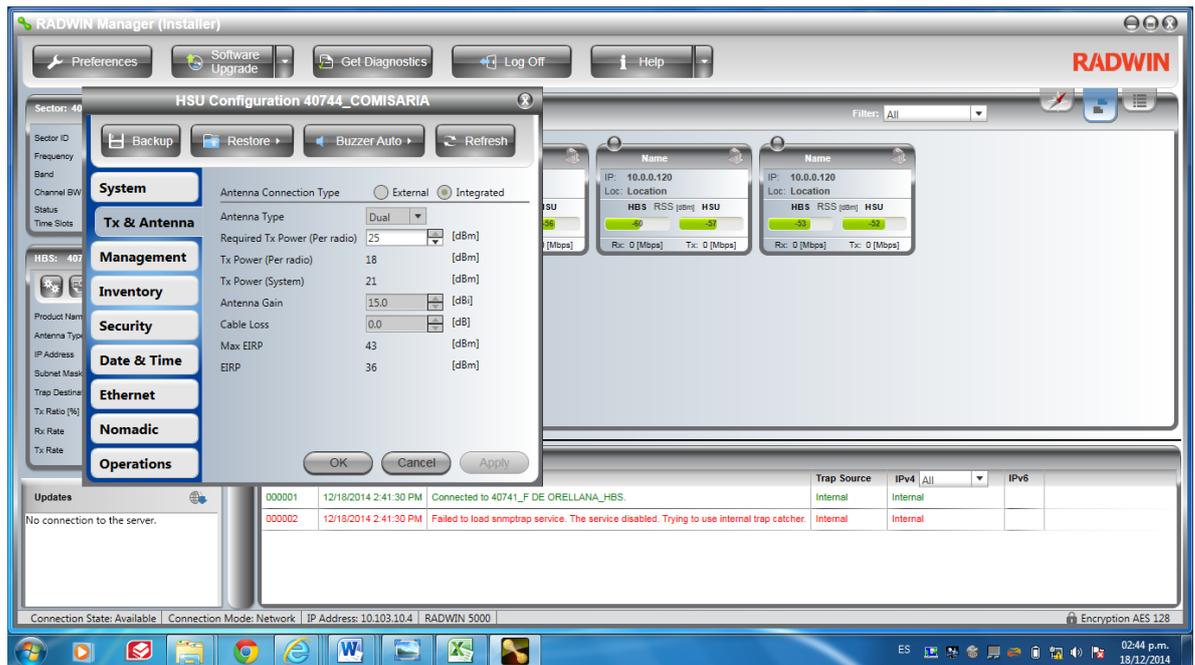


FIGURA 3.36 Configuración de Requerimientos de Transmisión
Fuente: Propia

OBS: La Configuración para las demás radio HSU es realiza de la misma manera con los parámetros descrito en la TABLA 3.6 de direcciones IP pata los radios solo se optó presentar una sola configuración.

3.3.4 OBTENCION DE RESULTADOS.

El NOC de Gilat to Home pide como requisito dos tipos de pruebas para dar como satisfactoria la instalación y el acceso del punto o institución beneficiada uno es el comisionamiento virtual y el ultimo el físico donde se ingresa los datos de la persona encargada de recibir y dar fe que se deja operativo el punto de acceso vale decir con servicio de internet

1) Proceso de Comisionamiento Virtual

El NOC de Gilat to Home pide como pruebas los pantallazos desde la computadora HP ProOne 400 G1 instalada en la institución, con las páginas del MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones), Gilat donde se abrirá un aplicativo con el test de velocidad y un último pantallazo con el comando ping al servidor 8.8.8.8 en el cmd de Windows.

En las figuras mostradas a continuación se ilustra los pantallazos del comisionamiento virtual



FIGURA 3.37 Pantallazo de la página web del MTC
Fuente: Propia

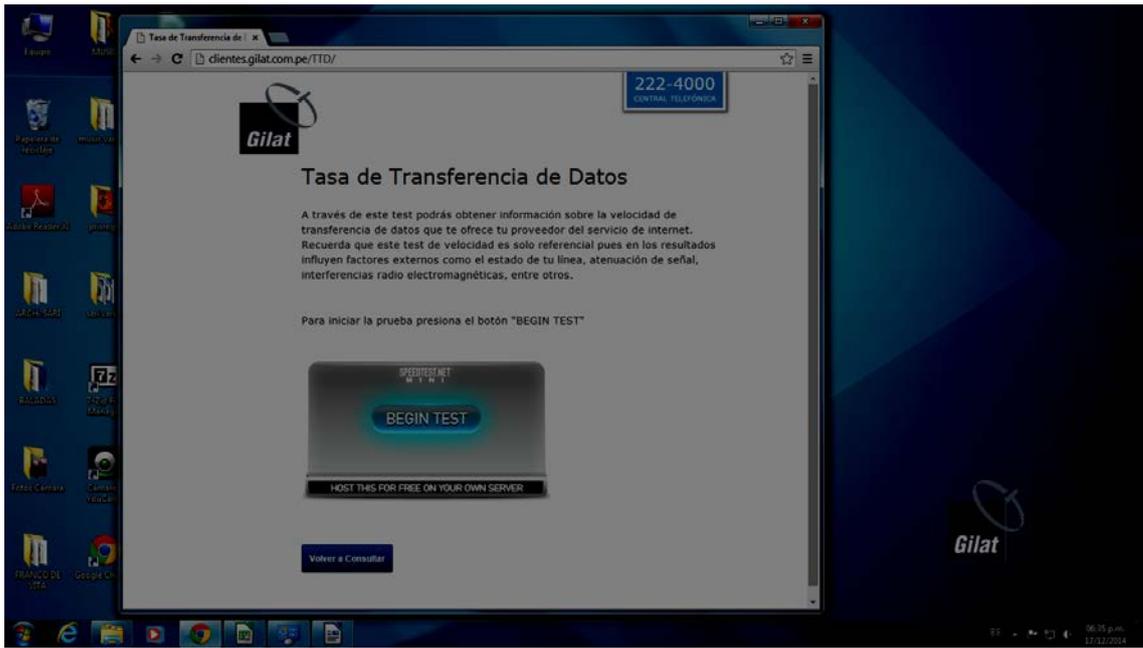


FIGURA 3.38 Pantallazo de la página web de Gilat – Aplicativo Test de Datos

Fuente: Propia

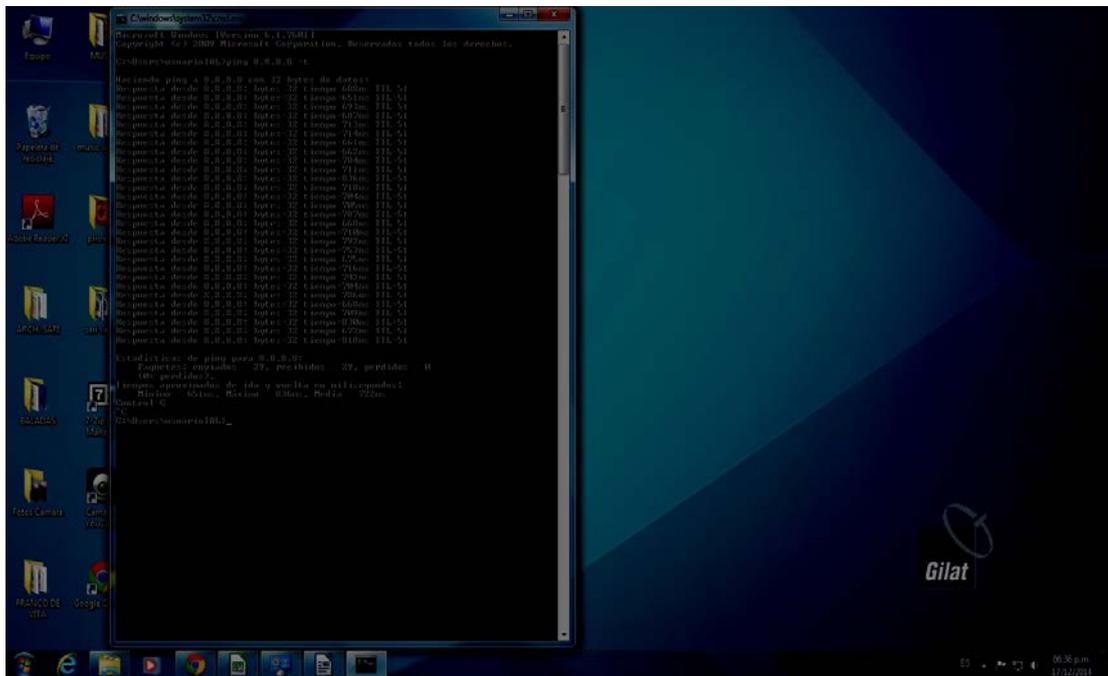


FIGURA 3.39 Pantallazo comando ping desde cmd de Windows

Fuente: Propia

Adicional se nos pide una hoja de cálculo indicando el serial number de la antena instalada, de la PC instalada, del PoE y el router instalado en el punto o institución tal como se visualiza en la FIGURA 3.40

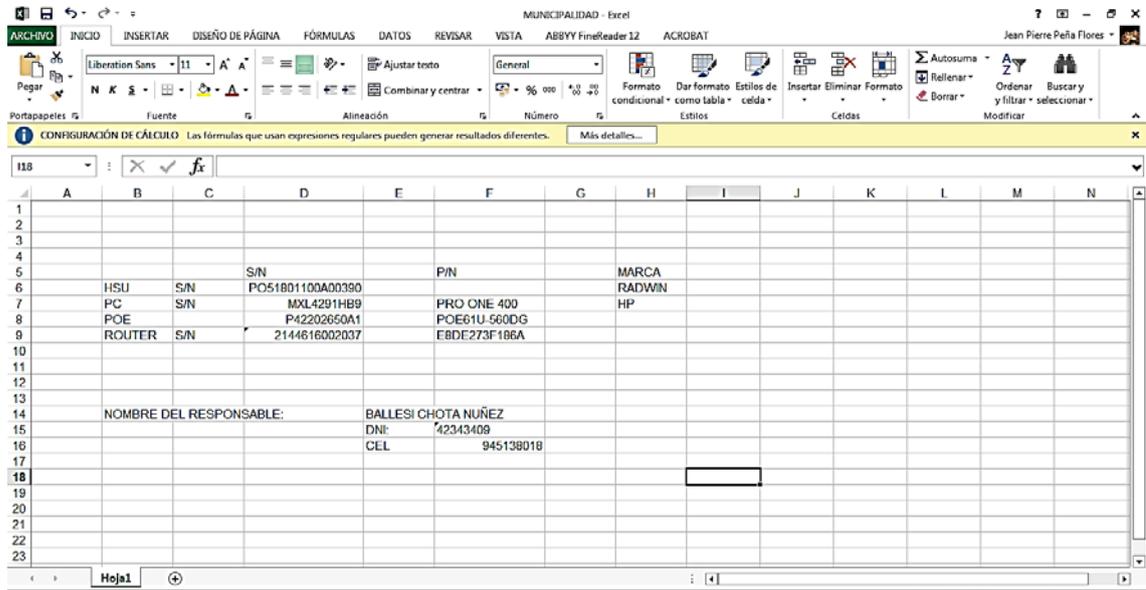


FIGURA 3.40 Hoja de cálculo con datos de componentes del acceso.

Fuente: Propia

2) Proceso de Comisionamiento Físico

Se entrega una ficha donde se describirá la ubicación del servicio, los equipos que se están instalando y el responsable de recibir el servicio con su firma y sello, en el caso de la I.E. N° 60070 el responsable será el director, en el caso de la municipalidad el alcalde, en el caso de la comisaria será el Sub Oficial de la Policía y por último en el caso del Puesto de Salud el responsable es el Licenciado en Enfermería.

Las actas son adjuntadas véase el [Anexo 10]

CONCLUSIONES

- En este proyecto se diseñó e implemento el sistema de red a internet de banda ancha en la localidad de Francisco de Orellana mediante un análisis de distribución geográfica de instituciones, el diseño de la red lógica del sistema de enlace desde el nodo, el diseño de la red Física del sistema de enlace para cada institución y la configuración del sistema de enlace para cada institución.
- Se logró el acceso a internet de banda ancha con la velocidad de 2 Mbps en cada institución pública con una velocidad de bajada de 500 kbps como lo fue requerido por el FITEL.
- No fue necesario una red de distribución debido a la cercanía del nodo de microondas donde se encontraba el HBS respecto a las instituciones que alojaban los HSU, siendo solo necesario una torre de 12 m.

RECOMENDACIONES

- Es conveniente configurar las antenas de los mástiles en las diferentes instituciones (HSU) desde el mismo HBS ubicado en el nodo siguiendo el procedimiento de configuración de sistema de enlace en el punto 3.3.4.
- Se recomienda utilizar las herramientas y guías de diseño proporcionadas por la marca RADWIN, estas son de gran utilidad para potencializar al máximo todos los componentes de enlace.
- Es necesario el uso de un sistema fotovoltaico para la alimentación eléctrica de los elementos de acceso a internet debido a que esta localidad no cuenta con servicio de electrificación.
- Se recomienda el uso de radios móviles para la comunicación del personal técnico debido a la poca cobertura de telefonía móvil, que dificulta la comunicación para una configuración y apuntamiento de antenas en los HSU de los mástiles.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Curriculum Cisco CCNA 5.0 Routing & Switching “Introduction to Networks”.
Módulo 1.
- Curriculum Cisco CCNA 5.0 Routing & Switching “Routing & Switching”.
Módulo 4.
- Héctor H. Delgado Ortiz "Redes Inalámbricas “Edición 2011, Editorial MACRO.
- STALLINGS, William, "Comunicaciones y Redes de computadores", 6ta Edición 2000, PRENTICE-HALL.
- Enrique Herrera Pérez “Introducción a las telecomunicaciones modernas”, Editorial LIMUSA.

Direcciones electrónicas:

- www.fitel.gob.pe – Plan Operativo Institucional año 2014.
- www.mtc.gob.pe – Plan Nacional Para El Desarrollo De La Banda Ancha en El Perú.
- www.mtc.gob.pe – Plan Nacional de Atribución de Frecuencias
- www.itrainonline.org – Topología e Infraestructura de Redes Inalámbricas
- www.es.wikibooks.org – Planificación y Administración de Redes
- www.cisco.com – Redes Wireless Cisco
- www.downloads.telmx.com - TELMEX PERU S.A. GUIA DE OPERACIÓN 3.5 GHz
- www.books.google.es - Enrique Herrera Pérez “Introducción a las telecomunicaciones modernas”

ANEXOS

Anexo 1:

➤ HBS 5200

RADWIN 5000 – HPMP

Sector Base Station RW-5200-0250

Data Sheet

HBS 5200 SERIES



Sector Base Station - RW-5200-0250

RADWIN RW-5200-0250 is a Sector Base Station Radio unit, providing up to 250Mbps net aggregate throughput and delivering access connectivity up to 32 Subscriber Units (HSU).

RW-5200-0250 supports from 4.9 to 6 GHz and complies with FCC, IC (Canada), WPC (India), MII (China) and universal regulations. RADWIN RW-5200-0250 is connectorized for use with external antenna.

Product Highlights

- High Capacity sector Base Station
- Up to 250 Mbps aggregated throughput
- Guaranteed Service level Agreement (SLA) per HSU
- Outstanding short and constant latency
- Support up to 32 HSUs
- Long range – up to 40 km/25 miles
- Single radio supporting multiple bands
- Advanced MIMO, OFDM and Diversity technologies
- Excellent operation in nLOS and NLOS scenarios
- Robust and reliable to operate in tough conditions, extreme temperatures
- Ease of operation and maintenance

HBS 5200-0250 - Product Specifications

CONFIGURATION		
Architecture	Outdoor Unit Connectorized for External Antenna	
PoE to ODU Interface	Outdoor CAT-5e; Maximum cable length: 100m for 10/100BaseT and 75m for 1000BaseT	
RADIO		
Capacity	250 Mbps net aggregate throughput @40MHz 100 Mbps net aggregate throughput @20MHz	
Subscriber Units (HSUs) support	Up to 32 HSUs	
Range	Up to 40 km / 25 miles	
Channel Bandwidth	Configurable: 5, 10, 20 and 40 MHz	
Modulation	2x2 MIMO-OFDM (BPSK/QPSK/16QAM/64QAM)	
Adaptive Modulation & Coding	Supported	
Bandwidth allocation	Symmetric and Asymmetric	
DFS	Supported	
End to End Latency	Typical: 3.5msec @ 2 HSUs; 20msec @ 32 HSUs	
Diversity	Supported	
Spectrum Viewer	Supported	
Max Tx Power	25 dBm (*)	
Duplex Technology	TDD	
Error Correction	FEC k = 1/2, 2/3, 3/4, 5/6	
Encryption	AES 128	
Ethernet Interface	10/100BaseT, 1000BaseT (supported via indoor PoE device)	
Layer 2	Bridging learning of 5K MAC addresses	
QoS	Supported Packet classification to 4 queues according to 802.1p and Diffserv	
VLAN	Supported 802.1Q, 802.1P, QinQ	
TDD Intra Site Synchronization	Supported	
TDD Inter Site Synchronization	Supported through common GPS receiver per site	
SUPPORTED BANDS		
5.8 GHz FCC/IC*	5.725 - 5.850 GHz	FCC 47CFR, Part 15, Subpart C and IC RSS-210
5.8 GHz MII	5.730 - 5.845 GHz	MI I for 5.8 GHz
5.8 GHz WPC India	5.825 - 5.875 GHz	WPC GSR-38
5.4 GHz FCC	5.480 - 5.715 GHz	FCC 47CFR, Part 15, Subpart E
5.4 GHz IC	5.480 - 5.715 GHz	IC RSS-210
5.3 GHz FCC/IC	5.255 - 5.350 GHz	FCC 47CFR, Part 15, Subpart E and IC RSS-210
4.9 GHz FCC/IC	4.940 - 4.990 GHz	FCC 47CFR, Part 90, Subpart Y and IC RSS-111
6.0 GHz Universal	5.690 - 6.060 GHz	Universal
5.9 GHz Universal	5.730 - 5.960 GHz	Universal
5.4 GHz Universal	5.465 - 5.730 GHz	Universal
5.3 GHz Universal	5.140 - 5.345 GHz	Universal
5.0 GHz Universal	4.990 - 5.160 GHz	Universal
4.9 GHz Universal	4.890 - 5.010 GHz	Universal
*Default Band		
MECHANICAL		
ODU Dimensions	19.5(w) x 27.0(h) x 8.0(d) cm	
ODU Weight	1.8 kg / 3.6 lbs	
POWER		
Power Feeding	Power provided over ODU-IDU cable using PoE	
Power Consumption	<25W	
ENVIRONMENTAL		
Operating Temperatures	-35°C to 60°C / -31°F to 140°F	
Humidity	100% condensing, IP67 (totally protected against dust and against immersion up to 1m)	
SAFETY		
FCC/IC (cTUVus)	UL 60950-1, UL 60950-22, CAN/CSA C22.2 60950-1, CAN/CSA C22.2 60950-22	
ETSI	EN/IEC 60950-1, EN/IEC 60950-22	
EMC		
FCC	47 CFR Class B, Part15, Subpart B	
ETSI	EN 300 386, EN 301 489-1, EN 301 489-4	
CAN/CSA-CEI/IEC	CISPR 22-04 Class B	
AS/NZS	CISPR 22-2004 Class B	

Note (*) –Subject to regulation in each country

Ordering Info

Part Number: RW-5200-0250

Description: RADWIN HBS 5200 Series, Base Station Radio Connectorized for external antenna (2xN-type), supporting multi frequency bands at 5.x GHz, factory default 5.8 GHz FCC/IC

Anexo 2:

➤ HSU 5100

RADWIN 5000 – HPMP

Sector Base Station RW-5100-2230

Data Sheet

HBS 5100 SERIES



Sector Base Station - RW-5100-2230

RADWIN RW-5100-2230 is a Sector Base Station Radio unit, providing up to 100Mbps net aggregate throughput and delivering access connectivity for up to 16 Subscriber Units (HSUs).

RW-5100-2230 supports 3.400 to 3.700 GHz and complies with ETSI regulations.

RADWIN RW-5100-2230 is connectorized for use with an external antenna.

Product Highlights

- High Capacity sector Base Station
- Up to 100 Mbps aggregated throughput
- Guaranteed Service level Agreement (SLA) per HSU
- Outstanding short and constant latency
- Support up to 16 HSUs
- Long range – up to 40 km/25 miles
- Single radio supporting multiple bands
- Advanced MIMO, OFDM and Diversity technologies
- Excellent operation in nLOS and NLOS scenarios
- Robust and reliable to operate in tough conditions, extreme temperatures
- Ease of operation and maintenance

Corporate Headquarters, T. +972.3.766.2900, E. sales@radwin.com, www.radwin.com

The RADWIN name is a registered trademark of RADWIN Ltd.

© All rights reserved, August 2011 DS RW-5100-2230 /08.11, Software Release 3.2

RADWIN

HBS RW-5100-2230 - Product Specification

CONFIGURATION	
Architecture	Outdoor Unit Connectorized for External Antenna
PoE to ODU Interface	Outdoor CAT-5e; Maximum cable length: 100m for 10/100BaseT and 75m for 1000BaseT
RADIO	
Capacity	100 Mbps net aggregate throughput @ 20MHz
Subscriber Units (HSUs) support	Up to 16 HSUs
Range	Up to 40 km / 25 miles
Channel Bandwidth	Configurable: 5, 10 and 20 MHz
Modulation	2x2 MIMO-OFDM (BPSK/QPSK/16QAM/64QAM)
Bandwidth allocation	Symmetric and Asymmetric
Adaptive Modulation & Coding	Supported
DFS	Supported
End to End Latency	Typical: 3.5msec @ 2 HSUs; 15msec @ 16 HSUs
Diversity	Supported
Spectrum Viewer	Supported
Max Tx Power	25 dBm(*)
Duplex Technology	TDD
Error Correction	FEC k = 1/2, 2/3, 3/4, 5/6
Encryption	AES 128
Ethernet Interface	10/100BaseT, 1000BaseT (supported via indoor PoE device)
Layer 2	Bridging learning of 5K MAC addresses
QoS	Supported Packet classification to 4 queues according to 802.1p and Diffserv
VLAN	Supported 802.1Q, 802.1P, QinQ
TDD Intra Site Synchronization	Supported
TDD Inter Site Synchronization	Supported through common GPS receiver per site

Note (*) –Subject to regulation in each country

SUPPORTED BANDS RW-5100-2230		
Band	Occupied Frequency Range	Radio Compliance
3.5 GHz ETSI*	3.477.5-3.602.5 GHz	EN_302_326-2_V1.2.2
3.4 GHz ETSI	3.410.5-3.482.5 GHz	EN_302_326-2_V1.2.2
3.6 GHz ETSI	3.597.5-3.702.5 GHz	EN_302_326-2_V1.2.2
*Default Band		
MECHANICAL		
ODU Dimensions	19.5(w) x 27.0(h) x 8.0(d) cm	
ODU Weight	1.8 kg / 3.6 lbs	
POWER		
Power Feeding	Power provided over ODU-IDU cable using PoE	
Power Consumption	<25W	
ENVIRONMENTAL		
Operating Temperatures	-35°C to 60°C / -31°F to 140°F	
Humidity	100% condensing, IP67 (totally protected against dust and against immersion up to 1m)	
SAFETY		
FCC/IC (cTUVus)	UL 60950-1, UL 60950-22, CAN/CSA C22.2 60950-1, CAN/CSA C22.2 60950-22	
ETSI	EN/IEC 60950-1, EN/IEC 60950-22	
EMC		
FCC	47 CFR Class B, Part15, Subpart B	
ETSI	EN 300 386, EN 301 489-1, EN 301 489-4	
CAN/CSA-CEI/IEC	CISPR 22-04 Class B	
AS/NZS	CISPR 22-2004 Class B	

Ordering Info

Part Number: RW-5100-2230

Description: RADWIN HBS 5100 Series, Base Station Radio Connectorized for external antenna (2xN-type), supporting 3.5 GHz ETSI band

Anexo 3:

- Inversor Victron Phoenix 12v 180w



victron energy
BLUE POWER

Phoenix Inverters

180VA – 1200 VA 230V/50Hz and 110V/60Hz

www.victronenergy.com



**Phoenix Inverter
12/750**



**Phoenix Inverter
12/800 with Schuko socket**

SinusMax – Superior engineering

Developed for professional duty, the Phoenix range of inverters is suitable for the widest range of applications. The design criteria have been to produce a true sine wave inverter with optimized efficiency but without compromise in performance. Employing hybrid HF technology, the result is a top quality product with compact dimensions, light in weight and capable of supplying power, problem-free, to any load.

Extra start-up power

A unique feature of the SinusMax technology is very high start-up power. Conventional high frequency technology does not offer such extreme performance. Phoenix inverters, however, are well suited to power up difficult loads such as computers and low power electric tools.

To transfer the load to another AC source: the automatic transfer switch

For our lower power models we recommend the use of our Filax Automatic Transfer Switch. The Filax features a very short switchover time (less than 20 milliseconds) so that computers and other electronic equipment will continue to operate without disruption.

LED diagnosis

Please see manual for a description.

Remote on/off switch

Connector for remote on off switch available on all models.

Remote control panel (750VA model only)

Connects to the inverter with a RJ12 UTP cable (length 3 meter, included).

DIP switch for 50/60Hz selection (750VA model only)

DIP switches for Power Saving Mode (750VA model only)

When operating in Power Saving Mode, the no-load current is reduced to 1/3 of nominal. In this mode the inverter is switched off in case of no load or very low load, and switches on every two seconds for a short period. If the output current exceeds a set level. The inverter will continue to operate. If not, the inverter will shut down again. The on/off level can be set from 15W to 85W with DIP switches.

Available with three different output sockets

Please see pictures below.

Phoenix Inverter	12 Volt 24 Volt 48 Volt	12/180 24/180	12/350 24/350 48/350	12/750 24/750 48/750	12/800 24/800 48/800	12/1200 24/1200 48/1200
Cont. AC power at 25 °C (VA) (3)		180	350	750	800	1200
Cont. power at 25 °C / 40 °C (W)		175 / 150	300 / 250	700 / 650	650 / 550	1000 / 900
Peak power (W)		350	700	1400	1600	2400
Output AC voltage / frequency (4)		110VAC or 230VAC +/- 3% 50Hz or 60Hz +/- 0,1%				
Input voltage range (V DC)		10,5 - 15,5 / 21,0 - 31,0 / 42,0 - 62,0			9,2 - 17,3 / 18,4 - 34,0 / 36,8 - 68,0	
Low battery alarm (V DC)		11,0 / 22 / 44			10,9 / 21,8 / 43,6	
Low battery shut down (V DC)		10,5 / 21 / 42			9,2 / 18,4 / 36,8	
Low battery auto recovery (V DC)		12,5 / 25 / 50			12,5 / 25 / 50	
Max. efficiency (%)		87 / 88	89 / 89 / 90	91 / 93 / 94	90 / 92 / 92	90 / 92 / 92
Zero-load power (W)		2,6 / 3,8	3,1 / 5,0 / 6,0	14 / 14 / 13	6 / 5 / 4	6 / 5 / 6
Zero-load power in search mode		n. a.	n. a.	3 / 4 / 5	2	2
Protection (2)		a - e				
Operating temperature range		-20 to +50°C (fan assisted cooling)				
Humidity (non condensing)		max 95%				
ENCLOSURE						
Material & Colour		aluminium (blue Ral 5012)				
Battery-connection		1)	1)	Screw terminals	1)	1)
Standard AC outlets		230V: IEC-320 (IEC-320 plug included), CEE 7/4 (Schuko) 120V: Nema 5-15R				
Other outlets (at request)		BS 1363 (United Kingdom) AN/NZS 3112 (Australia, New Zealand)				
Protection category		IP 20				
Weight (kg / lbs)		2,7 / 5,4	3,5 / 7,7	2,7 / 5,4	6,5 / 14,3	8,5 / 18,7
Dimensions (hwxwx d in mm) (hwxwx d in inches)		72x132x200 2.8x5.2x7.9	72x155x237 2.8x6.1x9.3	72x180x295 2.8x7.1x11.6	108x165x305 4.2x6.4x11.9	108x165x305 4.2x6.4x11.9
ACCESSORIES						
Remote control panel		n. a.	n. a.	Optional	n. a.	n. a.
Remote on-off switch		Two pole connector		RJ12 plug	Two pole connector	
Automatic transfer switch		Filax				
STANDARDS						
Safety		EN 60335-1				
Emission Immunity		EN55014-1 / EN 55014-2 / EN 61000-6-2 / EN 61000-6-3				
1) Battery cables of 1.5 meter (12/180 with cigarette plug)		3) Non linear load, crest factor 3:1				
2) Protection key: a) output short circuit b) overload c) battery voltage too high d) battery voltage too low e) temperature too high		4) Frequency can be set by DIP switch (750VA models only)				



Battery Alarm

An excessively high or low battery voltage is indicated by an audible and visual alarm, and a relay for remote signalling.



Remote Control Panel

(750VA models only)
RJ12 UTP cable to connect to the inverter is included (length: 3 meter).



BMV Battery Monitor

The BMV Battery Monitor features an advanced microprocessor control system combined with high resolution measuring systems for battery voltage and charge/discharge current. Besides this, the software includes complex calculation algorithms to exactly determine the state of charge of the battery. The BMV selectively displays battery voltage, current, consumed Ah or time to go. The monitor also stores a host of data regarding performance and use of the battery.

Anexo 4:

➤ Controlador Steca Solar PRS 3030

REGULADORES DE CARGA SOLAR

Steca Solarix PRS

1010, 1515, 2020, 3030

El regulador de carga solar Steca Solarix PRS impresiona tanto por su sencillez como por su potencia, y ofrece al mismo tiempo un diseño moderno y un display cómodo de manejar a un precio irresistible.

Varios LED en diferentes colores informan a primera vista sobre el estado de carga de la batería. Aquí entran en acción los algoritmos modernos de Steca, que aseguran un óptimo cuidado de la batería. Los reguladores de carga Solarix PRS están equipados con un fusible electrónico que garantiza una protección inmejorable. Trabajan en serie y separan el módulo solar de la batería para proteger a esta última contra sobrecarga.

Además, se pueden equipar con funciones especiales para proyectos mayores. Ejemplos de ello son la función de luz nocturna y las tensiones seleccionables, tanto al final de la carga como en la descarga total.



Características del producto

- Regulador serie
- Selección automática de tensión
- Regulación de tensión
- Regulación MAP
- Tecnología de carga escalonada
- Desconexión de carga en función de la corriente
- Reconexión automática del consumidor
- Compensación de temperatura
- Posible una puesta a tierra positiva de un borne o negativa de varios bornes
- Carga mensual de mantenimiento

Funciones de protección electrónica

- Protección contra sobrecarga
- Protección contra descarga total
- Protección contra polaridad inversa de los módulos (± 36 V), la carga y la batería
- Fusible electrónico automático
- Protección contra cortocircuito de la carga y los módulos solares
- Protección contra sobretensión en la entrada del módulo
- Protección contra circuito abierto sin batería
- Protección contra corriente inversa por la noche
- Protección contra sobretemperatura y sobrecarga
- Desconexión de carga por sobretensión en la batería

Indicaciones

- Display LED multifuncional
- LED de varios colores
- 5 LED indican los estados de funcionamiento
- para funcionamiento, estado de carga, avisos de fallo

Opciones

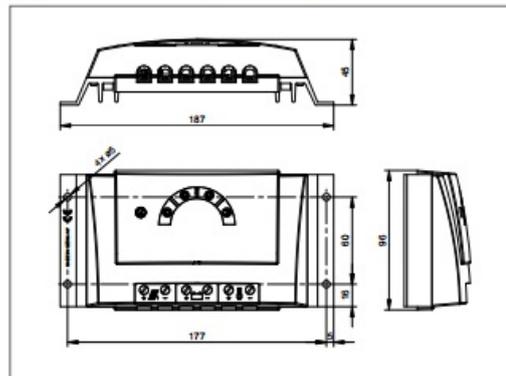
- Función de luz vespertina o nocturna fábrica o configurable por el Steca PA RC100
- Parametrización de los valores funcionales con el Steca PA RC100

Certificaciones

- Conforme a los estándares europeos (CE)
- Conforme a RoHS
- Fabricado en Alemania
- Desarrollado en Alemania
- Fabricado conforme a ISO 9001 e ISO 14001

Accesorios Steca

- Control remoto Steca PA RC100



	1010	1515	2020	3030
Funcionamiento				
Tensión del sistema	12 V (24 V)			
Consumo propio	< 4 mA			
Datos de entrada CC				
Tensión de circuito abierto del módulo solar (con temperatura de servicio mínima)	< 47 V			
Corriente del módulo	10 A	15 A	20 A	30 A
Datos de salida CC				
Corriente de consumo**	10 A	15 A	20 A	30 A
Tensión de reconexión (LVR)*	12,4 V ... 12,7 V (24,8 V ... 25,4 V)			
Protección contra descarga profunda (LVD)*	11,2 V ... 11,6 V (22,4 V ... 23,2 V)			
Datos de la batería				
Tensión de la batería	9 V ... 17 V (17,1 V ... 34 V)			
Tensión final de carga*	13,9 V (27,8 V)			
Tensión de carga reforzada *	14,4 V (28,8 V)			
Carga de compensación*	14,7 V (29,4 V)			
Ajuste del tipo de batería*	liquido			
Condiciones de uso				
Temperatura ambiente	-25 °C ... +50 °C			
Equipamiento y diseño				
Terminal (cable fino / único)	16 mm ² / 25 mm ² - AWG 6 / 4			
Grado de protección	IP 32			
Dimensiones (X x Y x Z)	187 x 96 x 45 mm			
Peso	345 g			

* ajustable a través Steca PA RC100

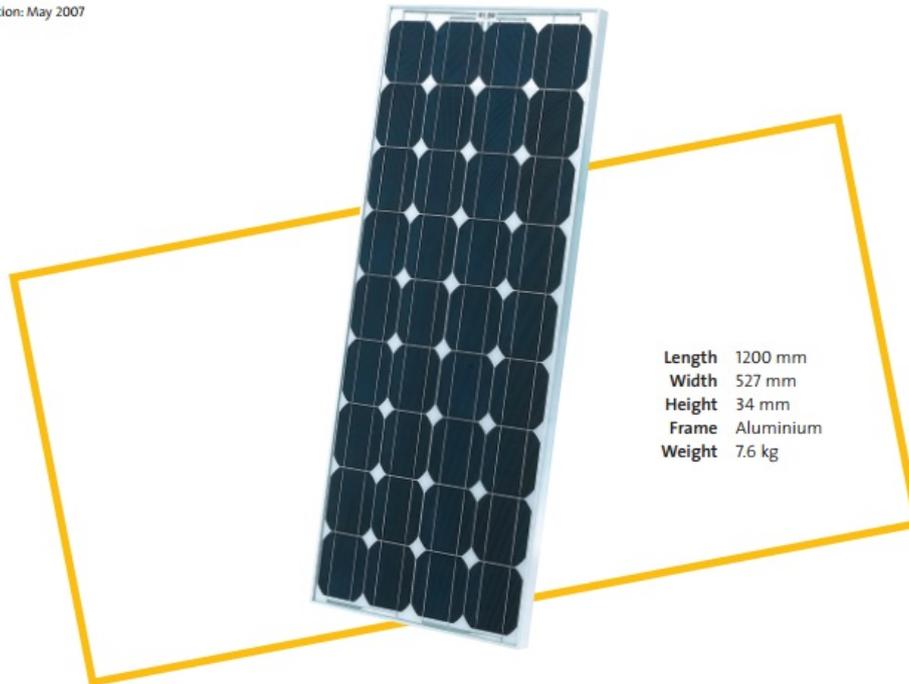
** Los inversores no deben conectarse a la salida de carga

Datos técnicos a 25 °C / 77 °F

Anexo 5:

➤ Paneles solares SW 85

Edition: May 2007



Sunmodule SW 75/80/85 mono/R5E

With Sunmodule SW 75/80/85 mono/R5E, Solar World presents a solar energy module, which is ideally suitable for the requirements of applications of any kind to be performed off-grid. The highest demands with regard to manufacturing quality and the many years of Solar World's practical experience guarantee the solar power module's long life span at high levels of performance, even under extreme conditions.

The module is suitable for industrial applications such as the power supply of telecommunication systems at off-grid locations as well as for a number of applications that have to do with supplying power in remote rural areas.

Because of its compact dimensions and the solid workmanship of its aluminium frame, it can be mounted easily and flexibly. The water repellent junction box allows the modules to be connected easily and safely and facilitates a simple and quick installation process. The junction box is equipped with four grommets and cable terminals inside of the box. Series connection of modules for systems with higher system voltage is just as possible as is a parallel connection for systems with higher operating current.



SolarWorld. And EveryDay is a SunDay.

www.solarworld.de

Sunmodule

SW 75/80/85 mono/R5E

Performance under standard test conditions

		SW 75	SW 80	SW 85
Maximum power	P_{max}	75 Wp	80 Wp	85 Wp
Open circuit voltage	V_{oc}	21.7 V	21.9 V	22.1 V
Maximum power point voltage	V_{mpp}	17.3 V	17.5 V	17.8 V
Short circuit current	I_{sc}	4.80 A	5.00 A	5.20 A
Maximum power point current	I_{mpp}	4.34 A	4.58 A	4.78 A

Performance at 800 W/m², NOCT, AM 1.5

		SW 75	SW 80	SW 85
Maximum power	P_{max}	53.6 Wp	57.2 Wp	60.8 Wp
Open circuit voltage	V_{oc}	19.6 V	19.8 V	20.0 V
Maximum power point voltage	V_{mpp}	15.5 V	15.7 V	15.9 V
Short circuit current	I_{sc}	3.97 A	4.13 A	4.30 A
Maximum power point current	I_{mpp}	3.46 A	3.64 A	3.81 A

Minor reduction in efficiency under partial load conditions at 25°C: at 200 W/m², 92% (+/- 10%) of the STC efficiency (1000 W/m²) is achieved.

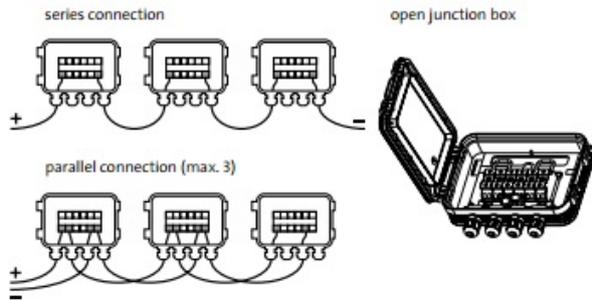
Component materials

Cells per module	36
Cell type	monocrystalline silicon
Cell dimensions	125 x 125 mm ²

Thermal characteristics

NOCT	45.5°C
TC I_{sc}	0.036 %/K
TC V_{oc}	-0.33 %/K

Junction box with cable terminals and 4 grommets

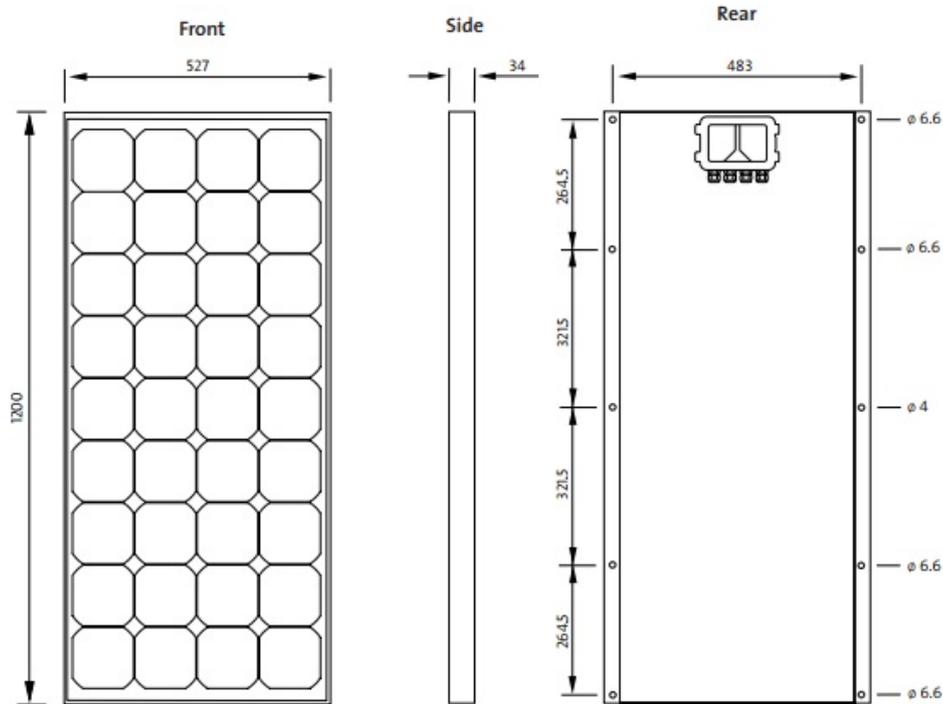


System integration parameters

Maximum system voltage SC II	715 V _{oc}
------------------------------	---------------------

Additional data

Power tolerance	+/- 5%
-----------------	--------



SolarWorld AG reserves the right to make specification changes without notice.

Anexo 6:

➤ Bateria Ritar 75AH



RA12-75D (12V75Ah)

RA12-75D is AGM Deep cycle battery with 10 years floating design life, specially designed for frequent cyclic discharge usage. By using strong grid and specific paste plate, it makes battery have 30% more cyclic life time than standby series. It is applicable for solar energy system, golf cart, electric wheelchair, etc..



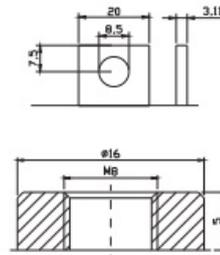
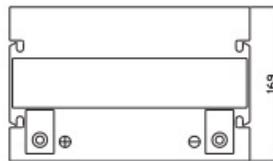
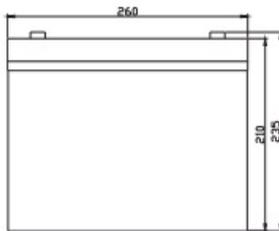
Specification

Cells Per Unit	6
Voltage Per Unit	12
Capacity	75Ah@10hr-rate to 1.75V per cell @25°C
Weight	Approx. 23.5 Kg
Max. Discharge Current	750A (5 sec)
Internal Resistance	Approx. 6 mΩ
Operating Temperature Range	Discharge: -20°C~60°C Charge: 0°C~50°C Storage: -20°C~60°C
Normal Operating Temperature Range	25°C±5°C
Float charging Voltage	13.6 to 13.8 VDC/unit Average at 25°C
Recommended Maximum Charging Current Limit	22.5 A
Equalization and Cycle Service	14.6 to 14.8 VDC/unit Average at 25°C
Self Discharge	RITAR batteries can be stored for more than 6 months at 25°C. Self-discharge ratio less than 3% per month at 25°C. Please charge batteries before using.
Terminal	Terminal F11/F15
Container Material	A.B.S. (UL94-HB) , Flammability resistance of UL94-V1 can be available upon request.



Dimensions

Unit: mm Dimension: 260(L)×169(W)×235(H)



Constant Current Discharge Characteristics: A (25°C)

F.V/Time	5MIN	10MIN	15MIN	30MIN	1HR	2HR	3HR	4HR	5HR	8HR	10HR	20HR
9.60V	258.5	185.2	134.8	82.80	46.80	26.54	18.79	15.55	12.24	8.944	7.562	3.999
10.0V	251.6	176.3	132.0	81.43	46.58	26.34	18.72	15.48	12.17	8.871	7.489	3.926
10.2V	237.1	170.0	129.9	80.71	46.15	26.13	18.58	15.41	12.10	8.798	7.417	3.854
10.5V	212.9	156.9	123.7	78.70	45.72	25.93	18.50	15.26	11.95	8.726	7.344	3.781
10.8V	192.2	143.1	114.0	75.24	44.64	25.45	18.00	14.90	11.74	8.580	7.271	3.708
11.1V	167.3	127.9	102.3	70.49	42.41	25.03	17.21	14.18	11.23	8.217	7.053	3.490

Constant Power Discharge Characteristics: W (25°C)

F.V/Time	5MIN	10MIN	15MIN	30MIN	1HR	2HR	3HR	4HR	5HR	8HR	10HR	20HR
9.60V	2694	1970	1450	934.4	535.2	314.0	216.9	179.7	141.7	103.8	85.03	44.91
10.0V	2639	1881	1420	922.8	532.7	312.7	216.4	179.3	140.8	103.3	84.16	44.48
10.2V	2491	1819	1401	912.0	528.8	309.9	215.1	178.4	140.4	102.5	83.72	44.04
10.5V	2243	1681	1336	891.2	523.6	307.0	213.8	177.1	139.1	101.6	82.85	43.61
10.8V	2018	1526	1227	850.6	510.6	302.5	208.7	172.4	136.9	99.42	81.98	43.17
11.1V	1742	1355	1096	797.0	483.8	288.5	198.3	164.2	130.0	95.93	79.36	41.43

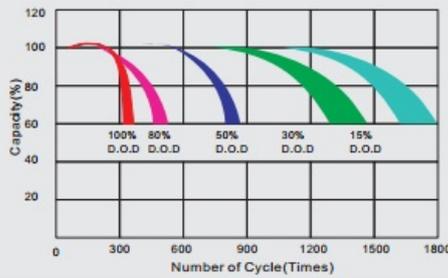
All mentioned values are average values.

RA12-75D

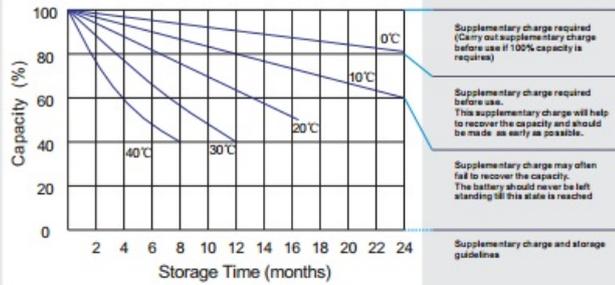
12V75Ah



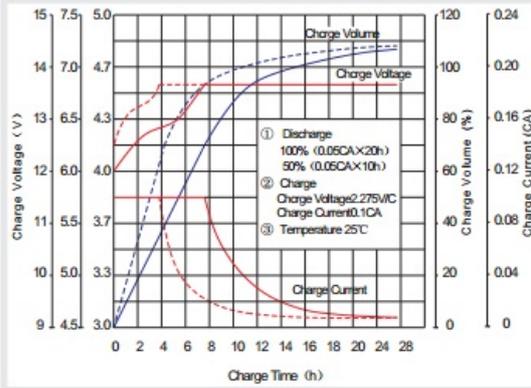
Life characteristics of cyclic use



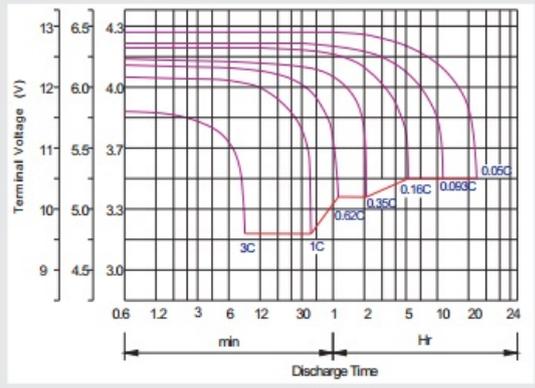
Storage characteristic



Charge characteristic Curve for standby use



Discharge characteristic Curve



Capacity Factors With Different Temperature

Battery Type		-20°C	-10°C	0°C	5°C	10°C	20°C	25°C	30°C	40°C	45°C
GEL Battery	6V&12V	50%	70%	83%	85%	90%	98%	100%	102%	104%	105%
	2V	60%	75%	85%	88%	92%	99%	100%	103%	105%	106%
AGM Battery	6V&12V	46%	66%	76%	83%	90%	98%	100%	103%	107%	109%
	2V	55%	70%	80%	85%	92%	99%	100%	104%	108%	110%

Discharge Current VS. Discharge Voltage

Final Discharge Voltage V/cell	1.75V	1.70V	1.60V
Discharge Current (A)	(A) ≤ 0.2C	0.2C < (A) < 1.0C	(A) ≥ 1.0C

Maintenance & Cautions

Charge the batteries at least once every six months, if they are stored at 25°C.

Charging Method:

Constant Voltage	-0.2Cx2h+2.4-2.45V/Cellx24h, Max. Current 0.3CA
Constant Current	-0.2Cx2h+0.1CAx12h
Fast	-0.2Cx2h+0.3CAx4.0h

Cycle service

- ※ Avoid battery over discharge, especially battery series connection use.
- ※ Charged with recommend voltage, ensure battery can be full recharged.
- In general, recharge capacity should be 1.1-1.15 times discharge capacity.
- ※ Effect of temperature on cycle charge voltage: -4mV/°C/Cell.
- ※ There are a number of factors that will affect the length of cyclic service.
- The most significant are depth of discharge, ambient temperature, discharge rate, and the manner in which the battery is recharged.
- Generally speaking, the most important factors is depth of discharge.

SHEN ZHEN RITAR POWER CO., LTD.

URL: www.ritarpower.com

Address: Rm405, Tower C, Huahan Building, Langshan Rd16, Nanshan District, ShenZhen, 518057, China

Tel: +86-755-33981668 Fax: 86-755-8347-5180

2016 - Version 1

Anexo 7:

- HP ProOne 400 G1 All-in-One Business PC (19.5-inch diagonal non-touch)

Data sheet

HP ProOne 400 G1 All-in-One Business PC (19.5-inch diagonal non-touch)



Meet your business needs with style, performance, and security

This space saving and stylish All-in-One offers impressive productivity features combined with powerful PC performance and security. Watch your business flourish while maximizing your total cost of ownership.

HP recommends Windows.



HP ProOne 400 G1 All-in-One Business PC



HP ProOne 400 G1 All-in-One Business PC (rear)

Customized convenience

- Take advantage of the stylish, progressive and space-saving All-in-One design that's the perfect fit for your business.
- Look smart and work smarter, thanks to a stylish design offering an easel stand for placement on your desk or VESA capabilities for wall mount.¹
- Keep all your work in plain sight. Be up to 35% more productive¹¹ by adding an external monitor with DisplayPort.
- Help improve the environment when you use an EPEAT[®] Gold² registered All-in-One PC with ENERGY STAR[®] qualified configurations. It's designed with the environment in mind.

Solid security

- Stay up and running. HP BIOS Protection⁸ offers enhanced protection against virus attacks to the BIOS and other security threats, and is designed to help prevent data loss and reduce downtime.
- HP BIOSphere⁴ helps keep unauthorized users' hands off your hard drive with HP Client Security⁵, automatic drive lock⁶ which requires a password for power-up.
- Keep sensitive information in safe hands. HP Trust Circles⁷ protects your data by ensuring that only approved contacts can access critical files.
- Rest easy and work confidently with dependable support options including a three year parts/labor/on-site warranty.
- Here's a PC you can rely on. Enjoy a business-class platform and 12-month lifecycle.
-

Professional-grade productivity

- Cruise through tasks easily and efficiently with the latest processor technology. Robust memory and a powerful chipset supports the Intel[®] Core[™] 4th Generation processor.⁹
- Easily share your internet connection with up to five devices with HP Wireless Hotspot.¹⁴ Connect your smart phone or tablet or help colleagues get online and improve productivity.
- Add fast charging ports message (ProOne 400 has fast charging ports)
- Coast through your task list thanks to Windows 8.1¹² and HP. Enjoy a new user experience that includes intuitive and simple software applications like HP ePrint.¹³
- Simple and effective video and audio conferencing¹⁰ is easy with this Skype ready AiO with integrated video camera, microphone and DTS Sound + to provide crisp clear audio.

HP recommends Windows.

HP ProOne 400 G1 All-in-One Business PC

Operating systems	Pre-installed (availability varies by region): Windows 8.1 Pro (64-bit)* Windows 8.1 (64-bit)* Windows 7 Ultimate (64-bit)** Windows 7 Professional (32-bit)** Windows 7 Professional (64-bit)** Windows 7 Professional (32-bit) (available through downgrade rights from Windows 8.1 Pro)*** Windows 7 Professional (64-bit) (available through downgrade rights from Windows 8.1 Pro)*** Windows 7 Home Premium (32-bit)** Windows 7 Home Premium (64-bit)** Windows 7 Home Basic (32-bit)** FreeDOS 2.0 Novell SUSE Linux Enterprise Desktop 11
Display	19.5" diagonal TN widescreen WLED backlit anti-glare LCD (non-touch) Resolution 1600 x 900 (16:9) Contrast 1000:1 ² Image brightness 250 cd/m ² Viewing angle (typical) R/L 170°, U/D 160°
Processors⁹	Intel® 4th Generation Pentium®, Core™ i3, i5, i7 Processors
Chipset	Intel® H81 Express
Memory¹⁵	1600 MHz DDR3 SDRAM; (2) DIMM slots enabling up to 16GB, dual channel memory support ¹⁶
Internal storage¹⁷	Up to 1TB SATA hard drive; up to 1TB solid state hybrid drive; up to 256GB self-encrypting solid state drive; 500GB self-encrypting drive
Removable storage¹⁸	Slim DVD-ROM drive, Slim SuperMulti DVD drive, Slim BDXL Blu-ray Writer drive ¹⁹
Expansion slots	(1) Mini PCIe half-length (used by optional wireless LAN module)
Bays	(1) 3.5" internal; Supports one – 3.5" hard drive or one – 2.5" hard drive (HDD/SSD/SED/SSHD) (1) 5.25" external; Slim Line Optical Drive ¹
Ports and connectors	<i>Side:</i> (2) USB 2.0 ports, including (1) fast charging port microphone, headphone SD card reader (optional) ¹ <i>Rear:</i> 4) USB 2.0 ports; (1) DisplayPort video port; (1) RJ-45 Gigabit Ethernet network connector; (1) RS-232 serial port; 3.5mm stereo line out jack
Graphics	Integrated Intel® HD Graphics ²⁰
Audio	DTS Sound +™, Realtek ALC 3228 Audio, microphone and headphone jacks, stereo audio line out and integrated business-class speakers (2W x 2W)
Webcam¹	Optional integrated 1 MP webcam & dual microphone array; maximum resolution of 1280 x 720 ¹
Communications	Integrated Realtek RTL8151GH-CG GbE LOM 10/100/1000 Network Connection; Optional wireless LAN and wireless LAN and Bluetooth combo cards available ¹
Input devices¹	USB keyboard, Wireless Keyboard and Mouse, USB CCID SmartCard keyboard, USB PS/2 Washable keyboard, USB Optical mouse, USB 1000dpi Laser mouse, USB PS/2 Washable Scroll mouse
Power	External 120W Power Supply, up to 89% efficient, active PFC, 100-240V AC
Software (Windows OS only)	HP business PCs are shipped with a variety of software titles including: HP Trust Circles Standard ⁷ ; HP Client Security ⁵ ; HP Wireless HotSpot (Win 8.1) ¹⁴ ; HP PageLift ²¹ ; HP Recovery Manager; HP Support Assistant; HP ePrint Driver ¹³ ; CyberLink Power2Go; CyberLink Power2Go (Secure Burn); HP Support Assistant ²² ; Buy Office.
Security	Security lock slot, HP Keyed Cable Lock, USB port disable, Rear cover security screw
Industry Standard Certifications	ENERGY STAR® qualified configurations (Windows only), EPEAT® Gold ² (Windows only), UL, FCC, EUP Lot 6 Tier 1, CSA, CCC, CECP, SEPA, CEL

Anexo 8:

- 60W Passive Power over Ethernet Adapter Lowest Cost Ultra PoE Power Injector Features

WWW.PHIHONG.COM



60W Passive Power over Ethernet Adapter Lowest Cost Ultra PoE Power Injector



Features

- Continuous flow of power with no detection
- Very Low leakage
- Non-Vented Case
- 2 or 3 Wire Options
- 1 Year Warranty
- Lowest Cost Ultra PoE
- Full Protection OCP, OVP
- Level V Efficiency
- Optional Gigabit Base-T Data Rate

Applications

- Satellite Receivers
- Wireless Network Access Points
- Kiosks
- Security Camera
- LCD Displays
- WiMax Access Points

Safety Approvals

- cUL/UL
- CE

Mechanical Characteristics

- Length: 163mm (6.4in)
- Width: 65mm (2.56in)
- Height: 36mm (1.42in)
- Weight: 0.4Kg

Output Specifications

Model Number	Output Voltage	Output Current	Input Connector	Gigabit
POE61U - 560D	56V	1.1 A	3 Wire C14	No
POE61U - 560DG	56V	1.1A	3 Wire C14	Yes
POE61W -560D	56V	1.1A	2 Wire C8	No
POE61W- 560DG	56V	1.1A	2 Wire C8	Yes

Phihong is not responsible for any error, and reserves the right to make changes without notice. Please visit our website at www.phihong.com for the most up-to-date specifications and contact information.

INPUT:

AC Input Voltage Range
90 to 264VAC

AC Input Voltage Rating
100 to 240VAC, 47-63Hz

AC Input Current
2.0A (RMS) maximum for 90VAC
1.2A (RMS) maximum for 240VAC

Leakage Current
0.25mA maximum for 264VAC, 50Hz (U Models)
0.25mA maximum fro 264VAC, 50Hz (W models)

AC Inrush Current
30A maximum for 115VAC
60A maximum for 230VAC
(at cold start, 25°C)

OUTPUT:

Total Output Power
60W

Output Ripple
250mVp-p

DC Offset
No data degradation with DC imbalance 18mA

Efficiency
Meets Level V Requirements; 87% minimum

Hold-up Time
10mS min. 120VAC and maximum load

ENVIRONMENTAL:

Temperature
Operation 0 to +40°C
Non-operation -20 to +65°C

Humidity
Operation 5 to 90%

EMC

FCC Part 15 Class A
EN55022 Class A

Isolation Test

Primary to Secondary: 4242VDC for 1 minute, 10mA
Primary to F.G.: 2121VDC for 1 minute, 10mA
Secondary to F.G.: 2121VDC for 1 minute, 10mA

Immunity

ESD: EN61000-4-2. Level 3
RS: EN61000-4-3. Level 2
EFT: EN61000-4-4. Level 2
Surge: EN61000-4-5. Level 3
CS: EN61000-4-6. Level 2
Voltage Dips EN61000-4-11
Harmonic: EN61000-3-2 Class A

Insulation Resistance

Primary to Secondary: >10M OHM 500VDC
Primary to Field Ground: >10M OHM 500VDC

FEATURE:

Over Voltage/Current, Short Circuit Protection

Outputs equipped with short circuit protection and overload protection.
The output can be shorted permanently without damage

Input Connector

IEC320 C14 for U Models
IEC320 C8 for W Models

Output Connection

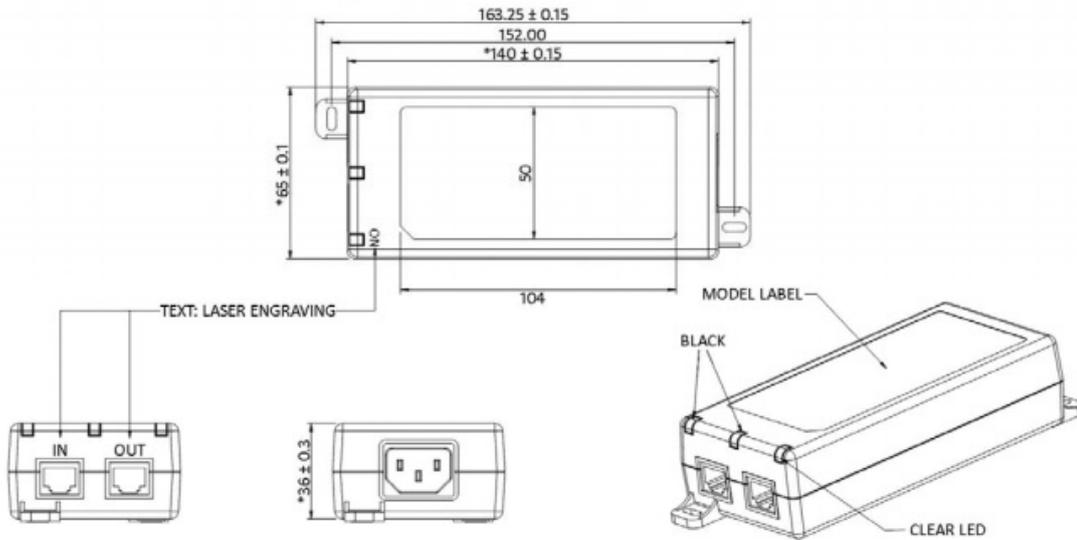
4-pair powering for Gigabit models
Pins 3,6, 4,5(+) Pins 1,2, 7,8 (-)

2-pair powering for non-gigabit models
Pins 4,5(+) Pins 7,8 (-)

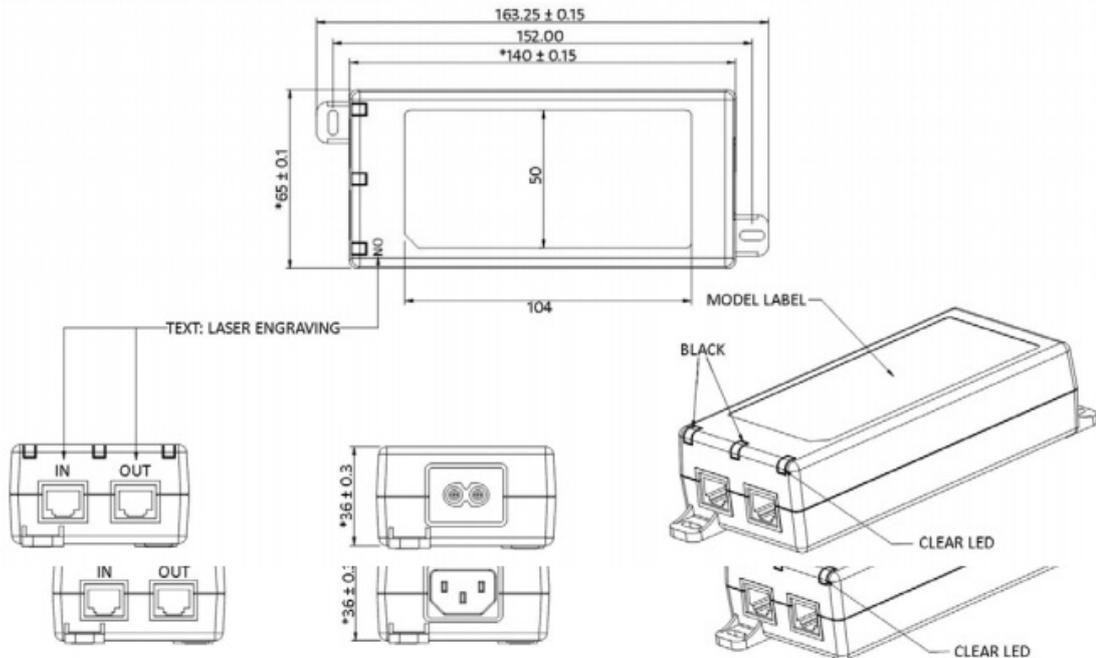
Warranty

1 Year

POE61U Series with 3 Wire Input



POE61W Series with 2 Wire Input



Anexo 9:

- Router Soho tp-link tl-wr841nd

TP-LINK®

300Mbps Wireless N Router TL-WR841N



300Mbps wireless transmission rate with 2 antennas, brings smooth wireless N experience	MIMO, CCA™ technology, brings competitive performance in 11n routers	QSS, Quick Secure Setup at a push of button
		

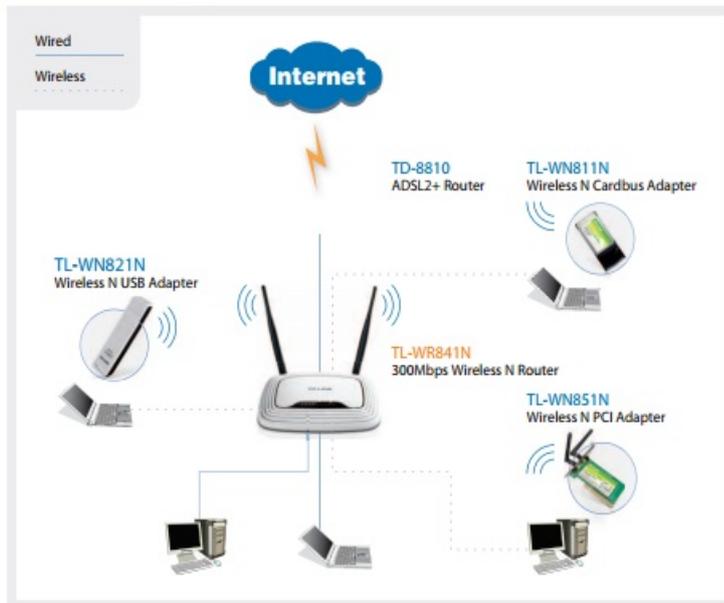
Description:

The TL-WR841N Wireless N Router is a combined wired/wireless network connection device designed specifically for small business, office and home networking requirements. It provides a simple, very fast, pleasing way to access internet or Ethernet without cables for work or fun. It complies with the IEEE 802.11n standard with wireless transmission speeds of up to 300Mbps. The router features 4 10/100M switch ports to achieve the most effective data transmission. TL-WR841N adopts MIMO technologies, has two external fixed Omni directional antennas providing even better wireless performance, transmission rates, stability and coverage. CCA™ technology automatically avoids channel conflicts using its channel selection feature. It also works well with other 11g and 11n protocol wireless products. TL-WR841N also provides easy and quick security setup with WPS (WiFi Protected Setup) standard, get network safety at the push of a button.

Specifications:

Standards	IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b
Interface	4 10/100M auto-sensing LAN Port(Auto MDI/MDIX) 1 10/100M auto-sensing WAN Port(Auto MDI/MDIX)
Wireless Signal Rates With Automatic Fallback	11n: 270/243/216/162/108/81/54/27Mbps 135/121.5/108/81/54/40.5/27/13.5Mbps 130/117/104/78/52/39/26/13Mbps 65/58.5/52/39/26/19.5/13/6.5Mbps 11g: 54/48/36/24/18/12/9/6M(dynamic) 11b: 11/5.5/2/1M(dynamic)
Frequency Range	2.4-2.4835GHz
Wireless Transmit Power (MAX)	20dBm
Antenna	3dBi fixed Omni directional antenna x 2
Modulation Technology	DBPSK, DQPSK, CCK, OFDM, 16-QAM, 64-QAM
Receiver Sensitivity	270M: -68dBm@10% PER; 130M: -68dBm@10% PER 108M: -68dBm@10% PER; 54M: -68dBm@10% PER 11M: -85dBm@8% PER; 6M: -88dBm@10% PER 1M: -90dBm@8% PER
Power Supply Unit	Input: localized to country of sale Output: 9VDC/0.6A switching PSU
Operating Temperature	0°C~40°C (32°F~104°F)
Storage Temperature	-40°C~70°C (-40°F~158°F)
Relative Humidity	10% ~ 90%, non condensation
Storage Humidity	5%~95% non-condensing
Dimensions	7.6 x 5.1 x 1.3 in.(192 x 130 x 33 mm)

Diagram:



Features:

- 300M wireless transmission rate, adopts MIMO, CCA™ technology, allows for faster speed, further wireless coverage, more stable performance
- For home and office use, Supports PPPoE, Dynamic IP, and static IP broadband access and various kind of dialing requirements
- Supports UPnP, DDNS, static routing, VPN Pass-through, and data forwarding
- Built-in firewall features IP, MAC, URL filtering which flexibly controls online access and time
- Supports QSS (Quick Secure Setup), Provides 64/128/152-bit WEP encryption, supports WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK authentication
- User interface supports free WEB software updates
- Sleek exterior, can be mounted on a wall or placed horizontally on a table or desk
- 2 fixed Antennas

Package:

- Wireless N Router TL-WR841N
- Power supply unit (localized to country of sale)
- Resource CD
- Quick Setup Guide

Related Products:

- Wireless N PCI Adapter TL-WN851N
- Wireless N USB Adapter TL-WN821N
- SOHO Cable/DSL Router TL-R460
- 10/100M Desktop Switch TL-SF1005

Specifications are subject to change without notice. TP-LINK is a registered trademark of TP-LINK Technologies Co., Ltd. Other brands and product names are trademarks or registered trademarks of their respective holders. No part of the specification may be reproduced in any form or by any means or used to make any derivative such as translation, transformation, or adaptation without permission from TP-LINK Technologies Co., Ltd.

Anexo 10:

ACTA DE INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE INTERNET Y/O INTRANET EN LOCALIDAD BENEFICIARIA

1 INFORMACIÓN DE LA LOCALIDAD

Nombre de la Localidad	Institución Pública
FRANCISCO DE ORELLANA	MUNICIPALIDAD FRANCISCO DE ORELLANA

Región	Provincia	Distrito
LORETO	MAYNAS	LAS AMAZONAS

Latitud Sur (grados)	Longitud Oeste (grados)
Ejemplar: -04.02328° -03.42203°	Ejemplar: -74.19286° -72.76384°

Dirección de ubicación del equipamiento, incluyendo referencias:

Tiempo de acceso a la localidad desde el centro de Operación y Mantenimiento más cercano de EL OPERADOR (horas y minutos)

Medio de transporte utilizado para llegar a la localidad desde el centro de Operación y Mantenimiento más cercano de EL OPERADOR

Ubicación del centro de Operación y Mantenimiento más cercano del CONTRATADO

Departamento	Provincia	Distrito

Dirección:

Datos del NODO DE RED
Código de Identificador de Red del SITE

Servicios Instalados en la LOCALIDAD BENEFICIARIA

Acceso a Internet	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Acceso a Intranet	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
-------------------	--	-------------------	---

Indicar cantidad de computadoras: 01

Disponibilidad de energía eléctrica en la LOCALIDAD BENEFICIARIA

Tipo de Alimentación del servicio (marcar con x):
Comercial No convencional (Indicar) Grupo electrogeno
Disponibilidad de horas al día con el tipo de alimentación instalado: 04 HORAS

2 Instalación de equipos, accesorios, etc. Para ofertar servicios de accesos a Internet e Intranet. Equipamiento instalado para los servicios de telecomunicaciones: equipo y mobiliario.

Cantidad	Nombre de los equipos, accesorios, equipo.	Marca	Modelo	Numero de serie	Observaciones
01	Módem 12m				
01	Ferrajes Montaje				
01	CPE-Radio	BAOWIN			
01	Caja de paso				
01	Panel solar	SolarWatt			
01	Gabinete Outdoor				
01	Tablero de energía				
04	Baterías	TECSAN			
01	Controlador solar	RES 2520			
01	Inversor	VICTON			
01	POE - Inyector	BAOWIN			
01	Pozo a Tierra Horizontal				
01	Computador	HP	ProLine 400		
01	Mueble de madera y silla				
01	Router SOHO	TP-LINK			
01	Cable Patch Cord				
01	Caja terminal dobles				
01	transformador 220V AC				

Disponibilidad de Letrero que informe el servicio instalado: SI NO

Inicio de Instalación: / /
Fin de Instalación: / /
(*) Se considerará como fin de la instalación, cuando el servicio se encuentre operativo (fecha de suscripción efectiva)

ACTA DE INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE INTERNET Y/O INTRANET EN LOCALIDAD BENEFICIARIA

1 INFORMACIÓN DE LA LOCALIDAD

Nombre de la Localidad	Institución Pública
FRANCISCO DE ORELLANA	COMISARIA PNP FRANCISCO DE ORELLANA

Región	Provincia	Distrito
LORETO	MAYNAS	LAS AMAZONAS

Latitud Sur (grados)	Longitud Oeste (grados)
Ej: -04.02328° -03.42236°	Ej: -74.19286° -72.76467°

Dirección de ubicación del equipamiento, incluyendo referencias:

Tiempo de acceso a la localidad desde el centro de Operación y Mantenimiento más cercano de EL OPERADOR (horas y minutos)

Medio de transporte utilizado para llegar a la localidad desde el centro de Operación y Mantenimiento más cercano de EL OPERADOR

Ubicación del centro de Operación y Mantenimiento más cercano del CONTRATADO

Departamento	Provincia	Distrito

Dirección:

Datos del NODO DE RED

Código de Identificador de Red del SITE

Servicios Instalados en la LOCALIDAD BENEFICIARIA

Acceso a Internet	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Acceso a Intranet	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
-------------------	--	-------------------	---

Indicar cantidad de computadoras: 01

Disponibilidad de energía eléctrica en la LOCALIDAD BENEFICIARIA

Tipo de Alimentación del servicio (marcar con x):
Comercial No convencional (Indicar) Grupo electrogéneo
Disponibilidad de horas al día con el tipo de alimentación instalada: 04 Horas

2 Instalación de equipos, accesorios, etc. Para ofertar servicios de accesos a Internet e Intranet. Equipamiento instalado para los servicios de telecomunicaciones: equipo y mobiliario.

Cantidad	Nombre de los equipos, accesorios, equipo,	Marca	Modelo	Numero de serie	Observaciones
01	Moshi J2m				
01	Router gestion punto				
01	CPE-Radio	RAWIN			
01	Caja de paso				
01	Panel solar	Solar World			
01	Gabinete Outdoor				
01	tablero de energía				
04	Baterías	TEOSAN			
01	Controlador solar	PS 2020			
01	Inversor	VICTON			
01	POE-Inyector	RAWIN			
01	Pozo a tierra horizontal				
01	Computador	HP	Proline 400		
01	Mueble de madera + silla				
01	Router 5040	TP-LINK			
	Cable Patch Cord				
01	Caja terminal datos RJ45				
01	tanque de agua AC				

Disponibilidad de Letrero que informe el servicio instalado: SI No

Inicio de Instalación: ___/___/___
Fin de Instalación: ___/___/___

(*) Se considerará como fin de la instalación, cuando el servicio se encuentre operativo (fecha de suscripción del acta)

ACTA DE INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE INTERNET Y/O INTRANET EN LOCALIDAD BENEFICIARIA

1 INFORMACIÓN DE LA LOCALIDAD

Nombre de la Localidad: FRANCISCO DE ORELLANA Institución Pública: I.E.P.P.S.N. Nº 60090 Jose C. Muratogu

Región: LORETO Provincia: MAYNAS Distrito: LAS AMAZONAS

Latitud Sur (grados): Ejem: -04.02326° -03.42165° Longitud Oeste (grados): Ejem: -74.19286° -72.76526°

Dirección de ubicación del equipamiento, incluyendo referencias:

Tiempo de acceso a la localidad desde el centro de Operación y Mantenimiento más cercano de EL OPERADOR (horas y minutos):

Medio de transporte utilizado para llegar a la localidad desde el centro de Operación y Mantenimiento más cercano de EL OPERADOR:

Ubicación del centro de Operación y Mantenimiento más cercano del CONTRATADO

Departamento: Provincia: Distrito:

Dirección:

Datos del NODO DE RED

Código de Identificador de Red del SITE:

Servicios Instalados en la LOCALIDAD BENEFICIARIA

Acceso a Internet: SI NO Acceso a Intranet: SI NO

Indicar cantidad de computadoras: 01

Disponibilidad de energía eléctrica en la LOCALIDAD BENEFICIARIA

Tipo de Alimentación del servicio (marcar con x): Comercial No convencional (Indicar) Grupo electrogeno

Disponibilidad de horas al día con el tipo de alimentación instalado: 04 horas

2 Instalación de equipos, accesorios, etc. Para ofertar servicios de accesos a Internet e intranet. Equipamiento instalado para los servicios de telecomunicaciones: equipo y mobiliario.

Cantidad	Nombre de los equipos, accesorios, equipo,	Marca	Modelo	Numero de serie	Observaciones
01	Mashl 12m				
01	Borrachos Nonapental				
01	CPE - Radio	RADWIN			
01	Caja de peso				
07	Panel solar	Solar World			
01	Gabinete Outdoor				
01	tablero de energia				
04	Baterias	TROJAN			
01	Controlador solar	FPS 2520			
01	Inversor	Victron			
01	POE - Inyector	RADWIN			
01	Foco a tierra Horizontal				
01	Computadora	HP	Prore400		
01	Mueble de madera + silla				
01	Router SOHO	TP-LINK			
	Cable Patch Cord				
01	Caja terminai datos RS-45				
01	ramoncamente ZONAC				

Disponibilidad de Letrero que informe el servicio instalado: SI No

Inicio de Instalación: / /
Fin de Instalación: / /

(*) Se considerará como fin de la instalación, cuando el servicio se encuentre operativo (fecha de suscripción del acta)

ACTA DE INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE INTERNET Y/O INTRANET EN LOCALIDAD BENEFICIARIA

1 INFORMACIÓN DE LA LOCALIDAD

Nombre de la Localidad	Institución Pública
FRANCISCO DE ORELLANA	PUESTO DE SAUD FRANCISCO DE ORELLANA

Región	Provincia	Distrito
LORETO	MAYNAS	LAS AMAZONAS

Latitud Sur (grados)	Longitud Oeste (grados)
Ejem: -04.02328° -03.42163°	Ejem: -74.19286° -72.76546°

Dirección de ubicación del equipamiento, incluyendo referencias:

Tiempo de acceso a la localidad desde el centro de Operación y Mantenimiento más cercano de EL OPERADOR (horas y minutos)

Medio de transporte utilizado para llegar a la localidad desde el centro de Operación y Mantenimiento más cercano de EL OPERADOR

Ubicación del centro de Operación y Mantenimiento más cercano del CONTRATADO

Departamento	Provincia	Distrito
--------------	-----------	----------

Dirección:

Datos del NODO DE RED

Código de Identificador de Red del SITE

Servicios Instalados en la LOCALIDAD BENEFICIARIA

Acceso a Internet	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Acceso a Intranet	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
-------------------	--	-------------------	---

Indicar cantidad de computadoras: 01

Disponibilidad de energía eléctrica en la LOCALIDAD BENEFICIARIA

Tipo de Alimentación del servicio (marcar con x):
 Comercial No convencional (Indicar) Grupo electrogeno
 Disponibilidad de horas al día con el tipo de alimentación instalado: 04 Horas.

2 Instalación de equipos, accesorios, etc. Para ofertar servicios de accesos a Internet e Intranet.

Equipamiento instalado para los servicios de telecomunicaciones: equipo y mobiliario.

Cantidad	Nombre de los equipos, accesorios, equipo,	Marca	Modelo	Numero de serie	Observaciones
01	Mastil 12m				
01	Puercayos raiopunta				
01	CPE - Radio	RADWIN			
01	Caja de paso				
07	Panel solar	Solarwatt			
01	Cabinete Outdoor				
01	Tablero de energía				
04	Baterías	TRONAN			
01	Controlador solar	PES 2020			
01	Inversor	Victron			
01	POE - Inyector	RADWIN			
01	Pozo a tierra				
01	Computadora	HP	Pro 400		
01	Mueble de madera + silla				
01	Router 3080	TP-LINK			
	Cable Patch cord				
01	Caja terminal de 20x30				
01	tanucaiente 220V AC				

Disponibilidad de Letrero que informe el servicio instalado: SI No

Inicio de Instalación: ___/___/___
 Fin de Instalación: ___/___/___

(*) Se considerará como fin de la instalación, cuando el servicio se encuentre operativo (fechas de suscripción del acta)