



PERÚ

Ministerio  
de EducaciónSecretaría  
de Planificación EstratégicaOficina de Tecnologías  
de la Información y ComunicaciónUnidad de Servicio  
de Atención al Usuario

# GUÍA PARA EL USO, CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE LAS ESTACIONES REMOTAS VSAT DEL MINEDU EN LAS IIEE A NIVEL NACIONAL



2017

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	<b>5</b>
<b>3. SERVICIO SATELITAL VSAT DEL MINEDU</b>	<b>5</b>
3.1. ELEMENTOS DE UNA ESTACIÓN REMOTA VSAT DEL MINEDU (GILAT):	5
3.1.1 UNIDAD EXTERNA (OUTDOOR)	5
3.1.2 UNIDAD INTERNA (INDOOR)	8
<b>4. DEFINICIONES COMPLEMENTARIAS:</b>	<b>10</b>
<b>5. DEL BUEN USO DE LOS EQUIPOS VSAT INSTALADOS EN IIEE</b>	<b>11</b>
5.1 DENTRO DEL AIP/CRT (EQUIPOS VSAT INDOOR)	11
5.2 FUERA DEL AIP/CRT (EQUIPOS VSAT OUTDOOR)	12
<b>6. DEL CUIDADO Y DE LA SEGURIDAD DE EQUIPOS VSAT</b>	<b>12</b>
<b>7. CONEXIONADO DE EQUIPAMIENTO VSAT DEL MINEDU</b>	<b>16</b>
7.1 CONECTIVIDAD Y TV EDUCATIVA (Ver Figura N° 05)	16
7.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE EQUIPOS VSAT DEL MINEDU	19
7.3 PROCEDIMIENTO DE ENCENDIDO DE EQUIPOS VSAT DEL MINEDU	19
7.4 PROCEDIMIENTO DE APAGADO DE EQUIPOS VSAT DEL MINEDU	19
<b>8. DIAGNÓSTICO DE FALLAS DEL MÓDEM SATELITAL EN ESTACIONES REMOTAS VSAT DEL MINEDU</b>	<b>19</b>
<b>9. PROCEDIMIENTO PARA SOPORTE TÉCNICO DE ESTACIONES REMOTA VSAT</b>	<b>22</b>
<b>10. CONSIDERACIONES GENERALES.</b>	<b>22</b>
<b>11. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS</b>	<b>23</b>
<b>12. DISPOSICIÓN FINAL</b>	<b>23</b>
<b>13. GLOSARIO DE TERMINOS TECNICOS</b>	<b>22</b>



## 2. OBJETIVO

Esta guía tiene por objetivo salvaguardar la integridad y funcionalidad de los equipos que conforman la estación remota VSAT del MINEDU, así como del aseguramiento de la continuidad de los servicios de internet, recepción de la señal de televisión educativa y telefonía.

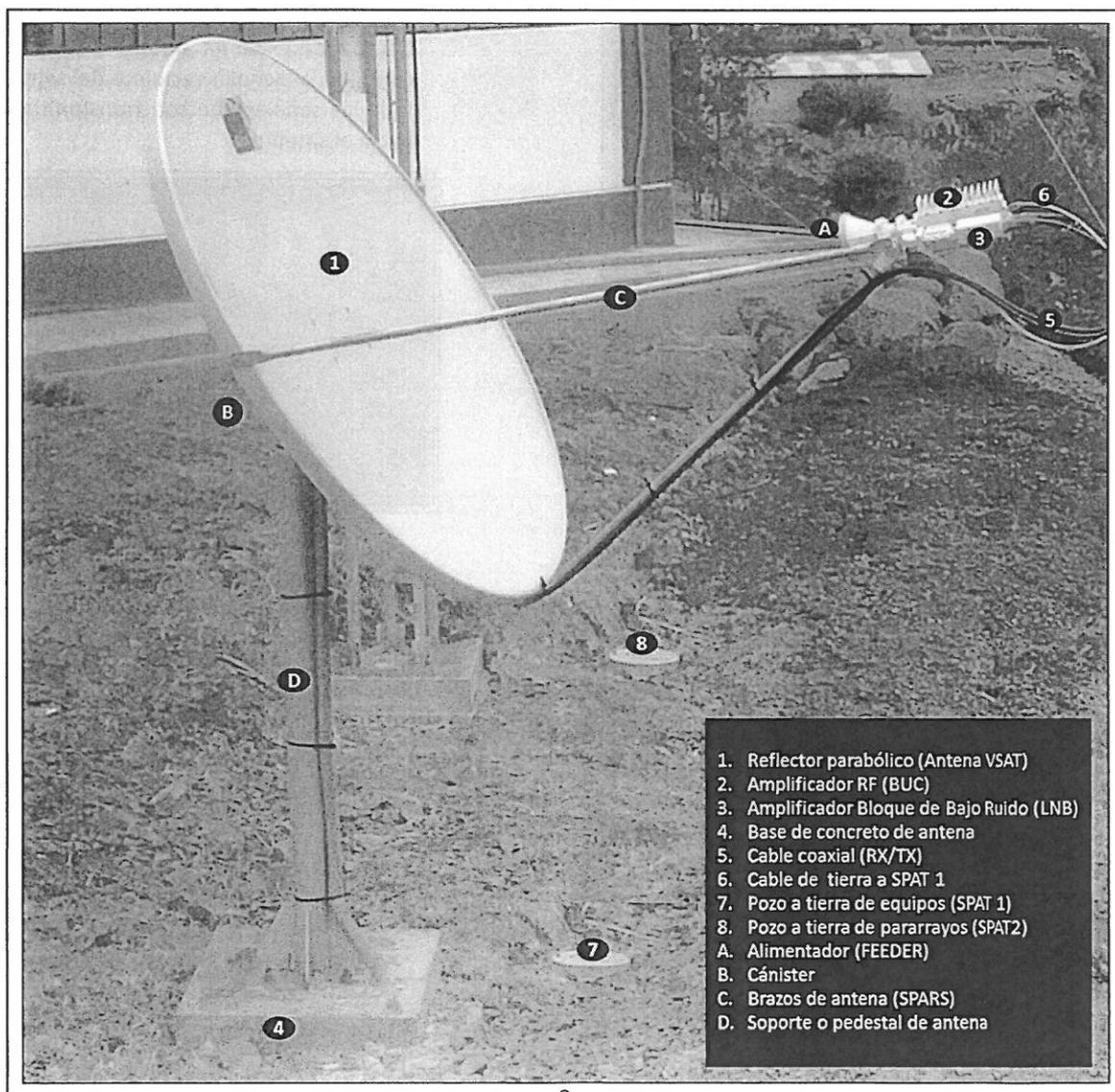
## 3. SERVICIO SATELITAL VSAT DEL MINEDU

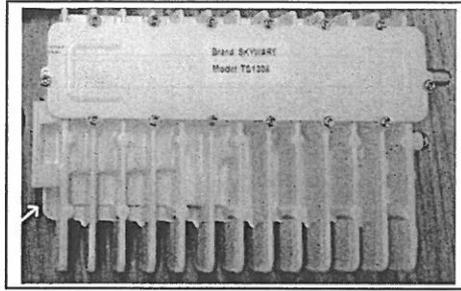
Es un sistema satelital que posibilita la provisión de los servicios de acceso al sistema de información del MINEDU, acceso a los servicios de internet, recepción de televisión educativa, así como otros servicios complementarios tales como: Telefonía IP, IP TV y Videoconferencia.

El término VSAT, proviene de las siglas: "Terminal de Apertura Muy Pequeña" (del inglés, Very Small Aperture Terminal), es decir, es un sistema que utiliza antenas parabólicas de diámetro pequeño (desde 0.98 a 2.4 m de diámetro).

### 3.1. ELEMENTOS DE UNA ESTACIÓN REMOTA VSAT DEL MINEDU (GILAT):

#### 3.1.1 UNIDAD EXTERNA (OUTDOOR)





**b) Amplificador de RF (BUC)**

Proviene de las siglas en inglés Block Up Converter, traducido al español significa Bloque Amplificador de RF. Dispositivo electrónico encargado de recibir la señal del módem satelital, convirtiendo y amplificando la misma para su transmisión al satélite, es decir viene a ser el TRANSMISOR de RF.

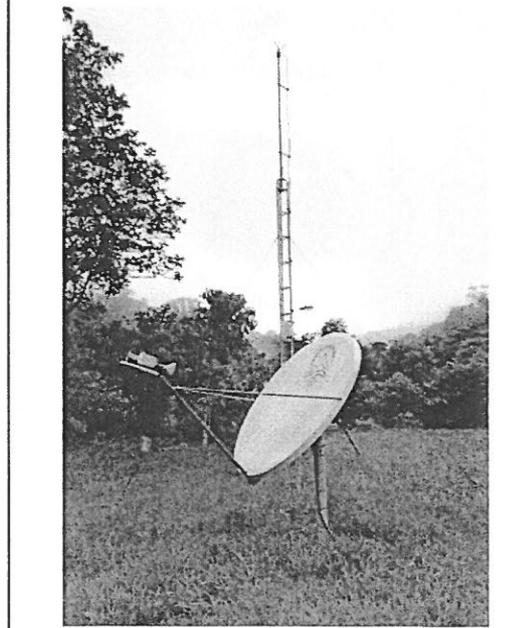
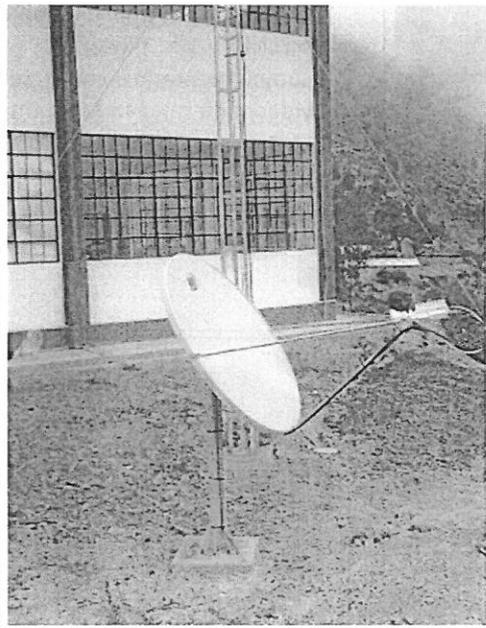
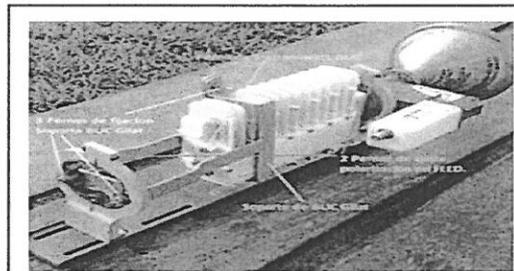
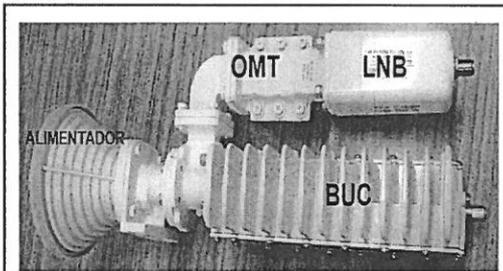
**c) LNB**

Proviene de las siglas en inglés Low Noise Block, traducido al español significa bloque amplificador de bajo nivel de ruido. Dispositivo electrónico cuya misión es recibir la señal de RF emitida del satélite, para amplificarla y convertirla de alta frecuencia (Banda KU) a frecuencia intermedia (banda L). Está instalado en el punto focal de la antena VSAT, es decir, viene a ser el RECEPTOR DE RF.



**Equipamiento en nuevas estaciones remotas VSAT**

**Equipamiento en estaciones remotas VSAT migradas**



Handwritten signature or mark.



**d) Teléfono IP.**

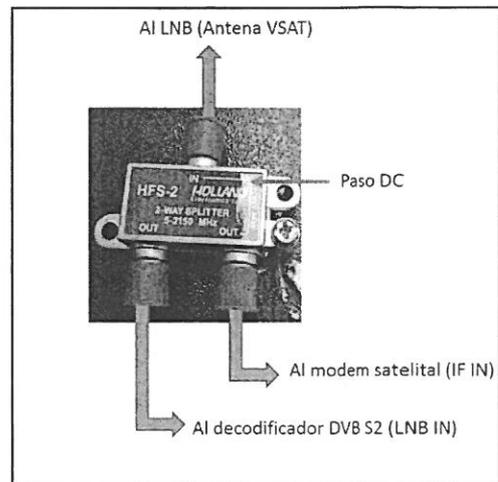
Este equipo se utiliza como un anexo de la red del MINEDU para reportar incidencias, averías o requerimiento de soporte técnico del Sistema VSAT que pudieran presentarse en la I.E. Además, permite la comunicación entre II.EE. que cuentan con este Sistema.

**e) Splitter de alta frecuencia (900 -2150 MHz), con una vía de paso DC de 02 salidas.**

Su función es derivar la señal RF proveniente del LNB hacia el módem satelital y decodificador DVB-S2.

A través de la salida de paso DC de este accesorio, el módem satelital energiza al LNB para la recepción de datos (internet) y la otra salida deriva la señal al decodificador DVB-S2 para la recepción del servicio de televisión educativa.

También permite filtrar el voltaje DC del módem satelital y el decodificador DVB-S2, dejando pasar solo el voltaje DC del módem satelital.



**f) Estabilizador de voltaje**

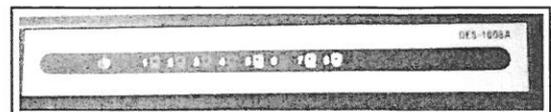
Dispositivo electrónico encargado de proteger a los equipos VSAT de las fluctuaciones de voltaje que entrega el suministro eléctrico comercial de la institución educativa.

Se le denomina estabilizador de voltaje, porque tiene la función de corregir las variaciones de voltaje que se podrían presentar en la energía comercial y entregar un voltaje estabilizado de 220 VAC.

**g) Switch (del KIT VSAT-GILAT)**

Sirve para distribuir los datos e interconectar el módem satelital con una computadora principal que hace la función de servidor de escuela (para el acceso a internet) y el Teléfono IP (voz).

También sirve para realizar pruebas de conectividad del módem satelital a través de una Laptop o PC.



Handwritten scribbles or marks on the page.

- o. SPAT (Sistema de puesta a tierra). - Es un sistema de protección eléctrica, conformado por electrodos, cables, conexiones, platinas y líneas de tierra física de una instalación eléctrica, que permiten conducir a tierra una corriente de falla, descargas atmosféricas, y otras corrientes no deseadas, con el propósito de evitar que sufran daños las personas y los equipos electrónicos.

## 5. DEL BUEN USO DE LOS EQUIPOS VSAT INSTALADOS EN LAS IIEE

El Director de la institución educativa es el responsable de las acciones que se tomen en el cuidado y buen uso de los equipos VSAT mencionados en el numeral 3.1 de la presente guía. Por ello se recomienda designar a un personal y/o docente que tenga el perfil y conocimientos adecuados para hacerse responsable del AIP/CRT, quien a su vez podrá encargarse de dichos cuidados y buen uso de los equipos VSAT. Así mismo el Director de la institución educativa podrá solicitar apoyo o asesoría técnica a los Asistentes Tecnológicos (AT) a través de la UGEL/DRE o directamente con ellos, quienes vienen recibiendo capacitaciones año tras año por la OTIC del MINEDU, con la finalidad de brindar asesoría y/o asistencia técnica.

Para llevar a cabo dichas labores, se recomienda tomar las siguientes acciones:

### 5.1 DENTRO DEL AIP/CRT (EQUIPOS VSAT INDOOR)

- a. Los equipos VSAT, tales como el módem satelital y decodificador DVB-S2, así como el switch (del KIT VSAT-GILAT), splitter de 2 salidas y el estabilizador de voltaje, necesariamente deben estar distribuidos dentro del gabinete o rack de comunicaciones en el AIP/CRT, de acuerdo a la Figura N° 01:

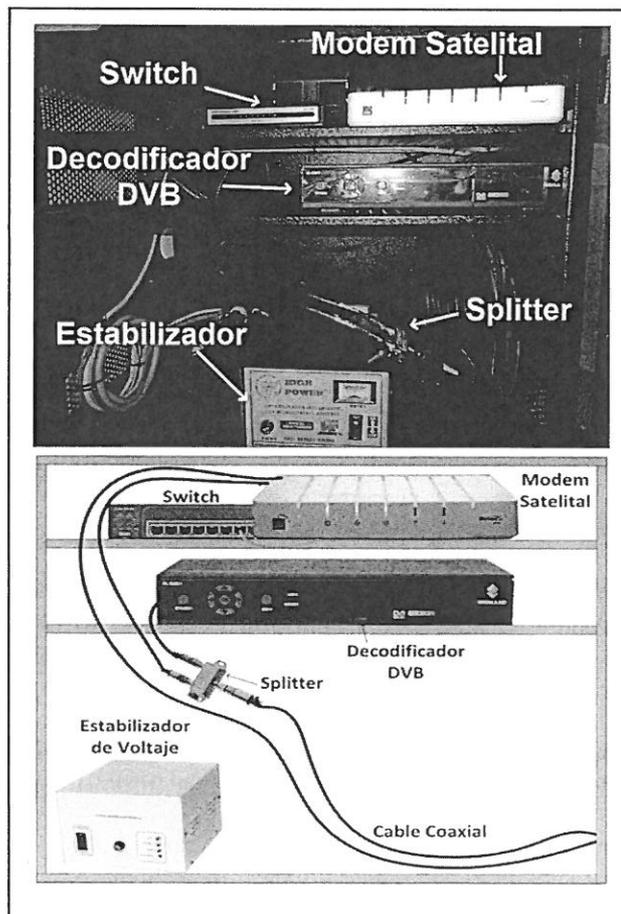


Figura N° 01

- b. Los equipos VSAT antes descritos, siempre deben estar conectados al estabilizador de voltaje con conexión a tierra, con la finalidad de estar protegidos de las fluctuaciones de voltaje de la red eléctrica y también prolongar el tiempo de vida útil de los mismos.

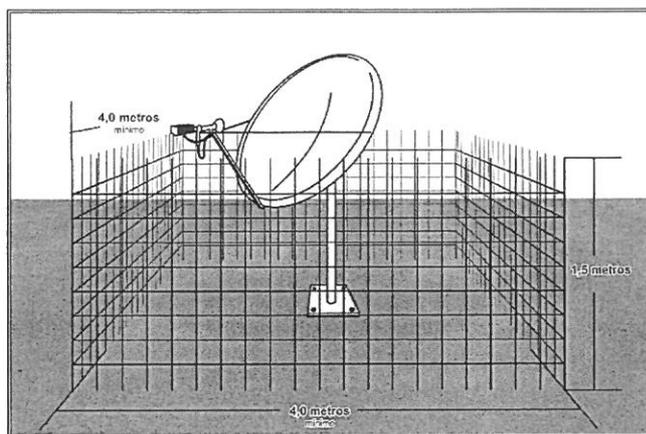


Figura N° 02.

- c. En el lugar de las instalaciones externas de las estaciones remotas VSAT, es importante que los estudiantes, docentes y padres de familia mantengan una distancia mínima de 4 metros, para evitar su manipulación o lanzamiento de objetos en dichas instalaciones.
- d. En el caso que las antenas VSAT se encuentran instaladas en lugares de poca disponibilidad de espacio, la altura máxima del cerco perimétrico no debe sobrepasar la altura del punto focal de la antena parabólica (donde se encuentran instalados el BUC y LNB), ver Figura N° 02.
- e. No debe existir ningún tipo de obstáculos cercanos a la antena VSAT que obstruyan la línea de vista al satélite, por ejemplo, paredes muy altas, árboles, etc.; de ser el caso existirá interferencia de la señal, en la estación remota VSAT, no habrá acceso a internet ni señal de televisión educativa.
- f. El sistema de seguridad adoptado, puede construirse de acuerdo a la disponibilidad de material de cada zona. A continuación, se indican algunas de las principales estructuras (ver Figura N° 03) para garantizar la seguridad de las instalaciones externas de las estaciones remotas VSAT:
- Cerco perimétrico a base de material noble con soportes de tubo de fierro y malla de alambre galvanizado.
  - Cerco perimétrico a base de madera.
  - Cerco perimétrico a base de madera y calamina.
  - Cerco perimétrico a base de listones de madera y tablas.
  - Cerco perimétrico a base de material noble completamente.

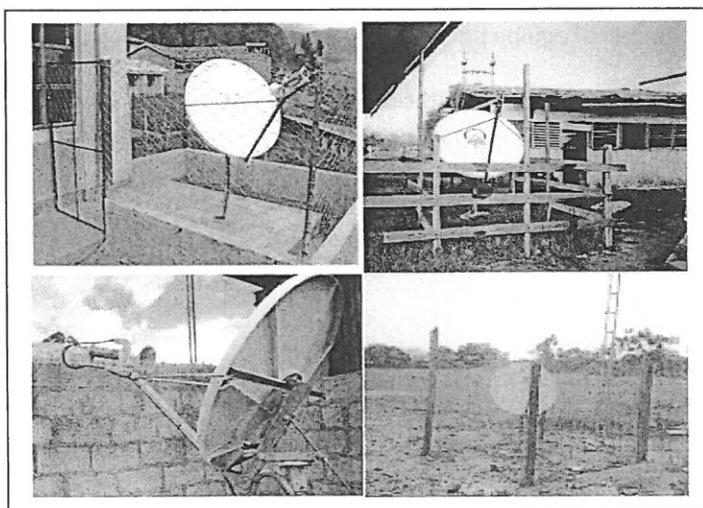


Figura N°03



12

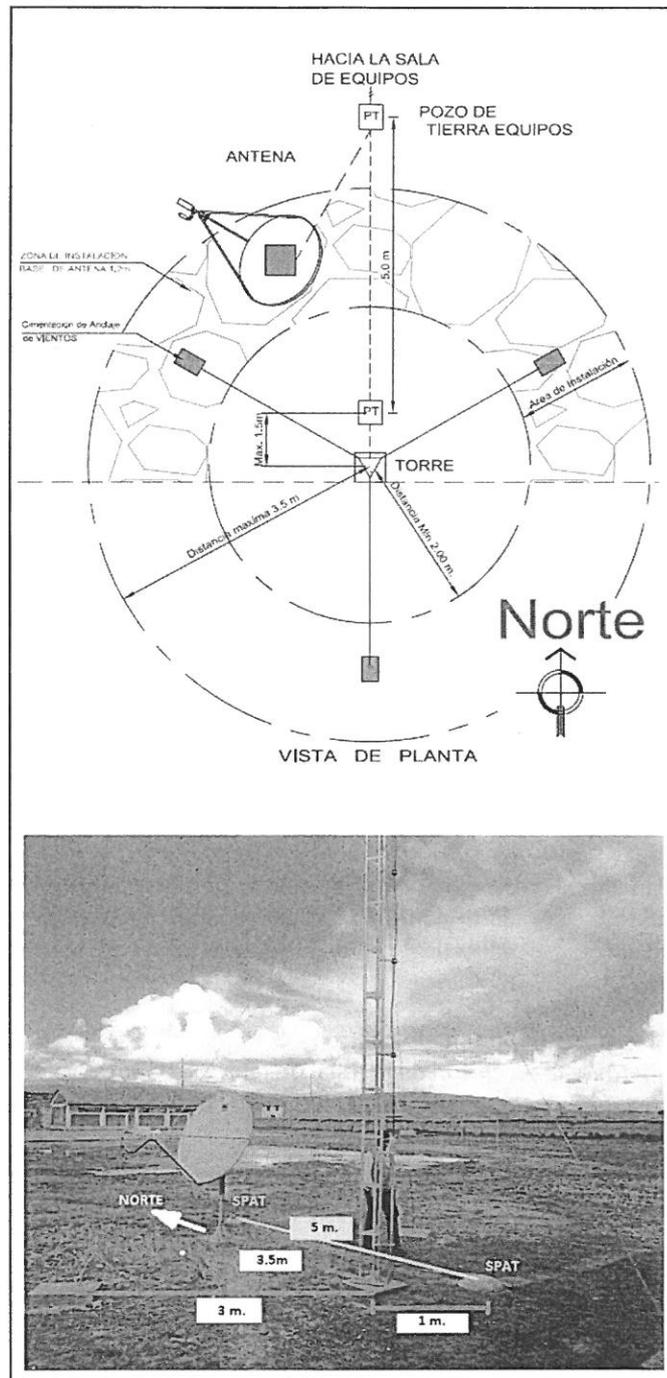


Figura N° 04.

- r. Así mismo, ante la presencia de fenómenos atmosféricos (lluvias intensas, truenos y rayos) se recomienda que el estabilizador de voltaje, mediante el cual están conectados los equipos VSAT, se apague y desconecte de la toma eléctrica de la institución educativa para no correr el riesgo de sufrir daños por fluctuaciones de la energía eléctrica comercial, así se cuente con un sistema de pararrayos, ya que no existe un sistema de protección 100% seguro ante dichos fenómenos.

**CABLE ⑥**

Permite la conexión a través de puerto LAN del módem satelital y el puerto N°1 del switch (del kit VSAT- GILAT), este último recibe la señal de datos del módem satelital y lo distribuye hacia el teléfono IP y al servidor de escuela.

Advertencia:

Si este cable es desconectado en cualquier extremo de los equipos interconectados, entonces no habrá comunicación entre el módem satelital y el teléfono IP, servidor de escuela, entonces no habrá acceso a internet ni funcionará el teléfono IP.

**CABLE ⑦**

Permite la conexión a través de puerto N° 2 del switch (del KIT VSAT-GILAT) y el puerto LAN del teléfono IP, este último sirve básicamente para la comunicación entre la estación remota VSAT instalada en la institución educativa y el Hub satelital de la OTIC- MINEDU para reportar cualquier incidencia o avería que pudiese presentarse, o para soporte técnico.

Advertencia:

Si este cable es desconectado en cualquier extremo de los equipos interconectados, entonces no habrá servicio de telefonía IP.

**CABLE ⑧**

Permite la conexión a través de puerto N°3 del switch (del KIT VSAT-GILAT) con uno de los puertos Ethernet asignado como puerto WAN (ETH1) del servidor de escuela, que a su vez entrega y administra el acceso a internet a través de su puerto ETH0 o LAN por el cual se conecta al switch del AIP/CRT, este equipo a su vez distribuye en forma dinámica las direcciones IP hacia los recursos informáticos (alámbrico/inalámbrico).

Advertencia:

Si este cable es desconectado en cualquier extremo de los equipos interconectados no habrá comunicación entre el módem satelital y el servidor de escuela, entonces no habrá acceso a internet en los recursos informáticos (alámbrico/inalámbrico).

**CABLE ⑨**

Permite la conexión a través de puerto Ethernet asignado como puerto LAN (ETH0) del servidor de escuela con el puerto LAN del switch del AIP/CRT, quien a su vez distribuye el acceso a internet a los recursos informáticos (de la red LAN cableada); asimismo, establece la comunicación con el access point del AIP/CRT para brindar el acceso a internet a los recursos informáticos (inalámbricos).

Advertencia:

Si este cable es desconectado en cualquier extremo de los equipos interconectados no habrá acceso a internet en ninguno de los recursos informáticos.

Si el switch de del AIP/CRT queda desconectado o apagado, entonces no habrá acceso a internet en los recursos informáticos (alámbricos e inalámbricos).

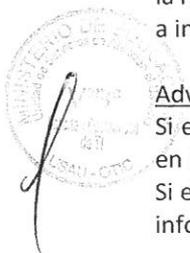
**CABLE ⑩**

Permite la conexión a través del switch del AIP/CRT (que a su vez está conectado con el servidor de escuela) con el puerto LAN del access point, el distribuye el acceso a internet a los recursos informáticos (inalámbricos).

Advertencia:

Si este cable es desconectado en cualquier extremo de los equipos interconectados no habrá comunicación con el access point, entonces no habrá acceso a internet en los recursos informáticos (inalámbricos).

Asimismo, si el access point queda desconectado o apagado, entonces tampoco habrá acceso a internet en los recursos informáticos (inalámbricos).



Handwritten mark or signature.

## 7.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE EQUIPOS VSAT DEL MINEDU

El estabilizador de voltaje, es el dispositivo encargado de entregar energía eléctrica estabilizada de 220 VAC al módem satelital, decodificador DVB y switch (del KIT VSAT-GILAT), los cuales se encuentran interconectados con los cables A, B, y C (ver Figura N°05); con la finalidad de estar protegidos ante las sub o sobretensiones de voltaje que pudieran ocurrir en la red eléctrica comercial de la I.E.

En el caso que los equipos mencionados no enciendan, se recomienda revisar las conexiones o tomas eléctricas.

## 7.3 PROCEDIMIENTO DE ENCENDIDO DE EQUIPOS VSAT DEL MINEDU

Los equipos VSAT antes descritos deben estar correctamente conectados como se detalla en el diagrama de conexión de equipos VSAT en el AIP/CRT (ver Figura N° 05).

El procedimiento de encendido se debe realizar siguiendo el siguiente orden:

1. Presione el botón de encendido del estabilizador de voltaje y con ello los equipos VSAT conectados a él: nos referimos al módem satelital, decodificador de DVB y switch (del KIT VSAT-GILAT) quedarán encendidos.
2. Encienda el servidor de escuela, espere a que este cargue el sistema operativo.
3. Conecte a la toma eléctrica el swith del AIP/CRT y el access point del AIP/CRT.
4. Finalmente encienda los recursos informáticos (alámbricos/inalámbricos).

## 7.4 PROCEDIMIENTO DE APAGADO DE EQUIPOS VSAT DEL MINEDU

Los equipos VSAT tales como el módem satelital y decodificador DVB están diseñados para operar las 24 horas del día, bajo condiciones ambientales de temperatura; sin embargo, éstos podrán ser apagados los fines de semana o cuando no haya clases en la institución educativa. El procedimiento de apagado es lo contrario al procedimiento de encendido de equipos, es decir, empiece apagando las laptops, estaciones de trabajo, servidor de escuela y finalmente desconecte a la toma eléctrica o apague el estabilizador de voltaje ubicado en el rack o gabinete de comunicaciones con ellos también se apagarán automáticamente los equipos VSAT que están conectados a él.

### NOTA:

Los cables de interconexión 1, 2, 3, 4 de los equipos VSAT deben estar identificados (la empresa instaladora de estos equipos lo ha dejado identificado), y los demás cables deben estar identificados tal como se muestra en la Figura N° 05.

## 8. DIAGNÓSTICO DE FALLAS DEL MÓDEM SATELITAL EN ESTACIONES REMOTAS VSAT DEL MINEDU

Módem satelital funcionando correctamente: los tres primeros leds deben estar siempre encendidos.

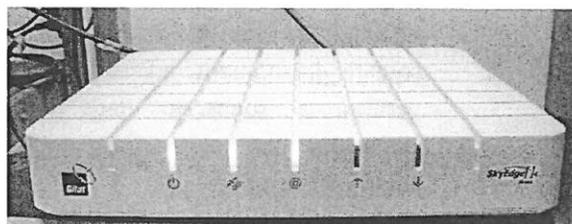


Figura N° 06

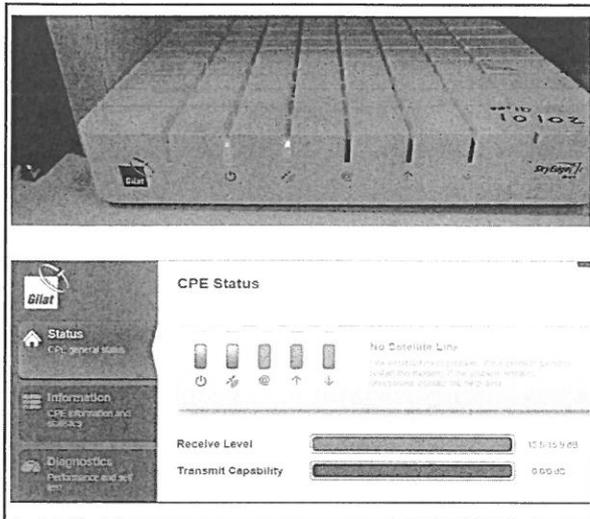


Figura N° 09

### CASO 3: MÓDEM SATELITAL ENCENDIDO SÓLO LOS DOS PRIMEROS LEDS (POWER Y ENLACE)

#### Causas:

- Cable de transmisión (TX) desconectado o mal funcionamiento del Amplificador RF (BUC).

#### Solución:

- Verificar que el cable coaxial TX no esté dañado en ningún punto del recorrido desde la antena hasta el módem satelital; asimismo, revise si los conectores F estén bien conectorizados o crimpados.
- Ingresar a *sky.manage*, verificar los valores de recepción y transmisión.
- Si observa que tiene en recepción (5 a 17 dB) y transmisión valor 0 dB, es posible que el amplificador de RF o BUC se encuentra averiado.

### CASO 4: MÓDEM SATELITAL ENCENDIDO LOS 3 PRIMEROS LED, PERO NO HAY SERVICIO DE INTERNET

#### Causas:

- Cable de red conectada al módem satelital desconectado o en mal estado.
- Servidor escuela desconfigurado sin acceso en las estaciones de trabajo.
- Puerto LAN del switch conectado al módem satelital esta averiado.
- Puerto LAN del módem satelital esta averiado.

#### Solución:

- Verificar la conexión LAN entre el módem satelital, switch y/o servidor escuela.
- Conectar una Pc en el switch o directamente desde el módem satelital, la pc debe estar configurada con IP automática.
- Comprobar que el cable de red se encuentre en buen estado.
- Realizar prueba de navegación a internet.

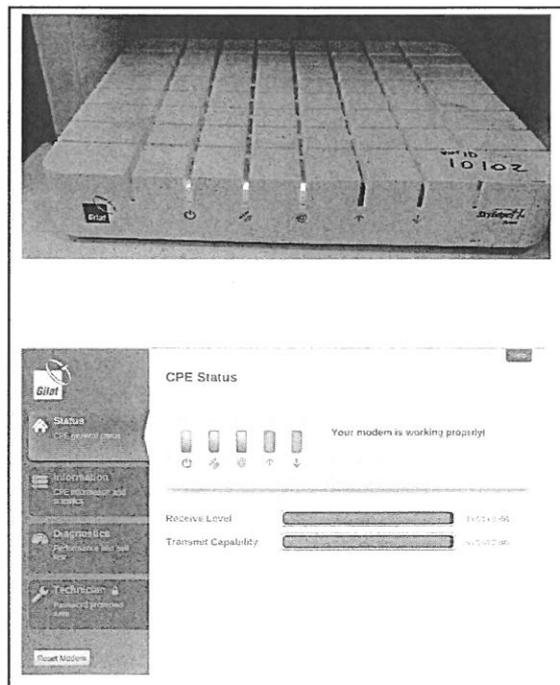


Figura N° 10

### CASO 5: MÓDEM SATELITAL NO ENCIENDE NINGUN LED

#### Causas:

- Cable de energía de la fuente de alimentación (cargador) está desconectado al módem satelital.



Figura N° 11

- d. Está terminantemente prohibido cualquier intento de reparación, manipulación de cualquier equipo o componentes de la estación remota VSAT, puesto que ello traería como consecuencia la pérdida de la garantía prestada por el Consorcio GILAT, durante la vigencia del contrato.
- e. Hasta el año 2018, el Consorcio GILAT dentro del Contrato suscrito con el MINEDU, está a cargo de realizar los mantenimientos preventivos de las estaciones remotas VSAT MINEDU. Fuera de ello, el MINEDU no tiene convenio con ninguna otra empresa proveedora de equipos de comunicaciones para realizar trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo.
- f. El Consorcio GILAT, no está autorizado a retirar equipos o componentes de la estación remota VSAT bajo ninguna circunstancia, salvo deje un equipo de repuesto, previamente verificando su operatividad por las autoridades de la institución educativa donde este instalada la estación remota VSAT.
- g. La IE es responsable y deberá efectuar la denuncia policial e informar a la UGEL y a la OTIC del MINEDU en caso de robo o pérdida del total o una parte de los equipos que componen una estación remota VSAT.

#### 11. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

- a. Las Direcciones Regionales de Educación, así como las Unidades de Gestión Educativa Locales, son las encargadas de garantizar el cumplimiento de lo dispuesto por la presente guía.
- b. Las acciones a las que se refieren los ítems anteriores se ejecutarán sin perjuicio de aquellas que pudiese realizar directamente la OTIC del MINEDU.

#### 12. DISPOSICIÓN FINAL

Aquellos aspectos cuya interpretación no estén considerados u otros no contemplados en la presente guía serán interpretados o resueltos, según sea el caso, por la OTIC.

#### 13. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

- a. AC: Corriente eléctrica alterna, funciona con 220 voltios (similar a la de los hogares).
- b. Access Point: traducido significa punto de acceso. Se trata de un dispositivo utilizado en redes inalámbricas de área local (WLAN - Wireless Local Área Network), una red local inalámbrica es aquella que cuenta con una interconexión de computadoras relativamente cercanas, sin necesidad de cables, estas redes funcionan a base de ondas de radio frecuencia (RF) específicas.
- c. BUC: Proviene de las siglas en inglés Block Up Converter, traducido al español significa Bloque amplificador de RF.
- d. Cable coaxial RG-11: Sirve para transportar las señales de RF y permite interconectar los equipos VSAT: antena parabólica, módem satelital, amplificador RF, LNB y el decodificador DVB.
- e. Data Center: Lugar donde se realiza filtran los contenidos del acceso a internet y se procesan la información de recursos TIC.
- f. DC: Corriente eléctrica continua, similar a la corriente que genera una batería o pila eléctrica.
- g. Deterioro: Desgaste producido en los equipos TIC por el paso del tiempo y/o por el propio uso
- h. Dirección IP: Se asigna un número IP al módem satelital de la estación remota VSAT de cada Institución Educativa. Ello permite el acceso a internet.



1

2

accesorio, el módem satelital energiza al LNB para la recepción de datos (acceso a internet) y canal de TV educativa.

- z. Switch 8 puertos: Interconecta el módem satelital con el Servidor de escuela (para el acceso a internet) y Teléfono IP (voz).
- aa. Switch: Equipo que permite interconectar dos o más computadoras (dependiendo del número de puertos del switch) que forman parte de una red local, utilizando un medio físico (CABLE UT), es decir, es como un puente que transmite datos, comparte recursos y la información de una computadora a otra.
- bb. Teléfono IP. Equipo electrónico que permite realizar llamadas telefónicas de la I.E a DIGETE (Hub satelital). Para este proyecto este equipo se utilizará para reportar incidencias, averías o requerimiento de soporte técnico del Sistema VSAT que pudieran presentarse en la I.E.
- cc. VSAT: Proviene de las siglas en inglés Very Small Aperture Terminal, traducido al español significa terminal de apertura muy pequeña o sistema satelital que utilizan antenas de diámetro pequeño.



1  
2