

MANUAL DE INSTALACION DEL
TERMINAL BI-DIRECCIONAL DE
SATELITE VIA HISPASAT
PLATAFORMA AMERICA-EUROPA

Ref: HSA-MAN-1100-501
versión 07

© HISPASAT, S.A.

Preparado por: Daniel Moretó Martínez

Revisado por: Carlos García Moreno



CONTROL DE CAMBIOS

Versión 01	<ul style="list-style-type: none">• Inicial
Versión 02	<ul style="list-style-type: none">• Añadido en portada Plataforma América-Europa• Instalación de la IDU con la versión 1.9.1.38 (Páginas 28-49)• Añadido procedimiento para la actualización de la versión de software• Añadido anexo con las especificaciones del cable
Versión 03	<ul style="list-style-type: none">• Añadidos procedimientos para configuración de parámetros de Rx y Tx en páginas 30 y 31
Versión 04	<ul style="list-style-type: none">• Instalación de la IDU con la versión de software 9.1.1.38• Instalación de la ODU con cuatro tipos de BUC: Invacom, Norsat, STM SatLink 3000 y STM SatLink 403x• Modificación de los parámetros de Rx según el nuevo enlace Forward• Incluido apartado 5: Funcionalidades adicionales:<ul style="list-style-type: none">○ 5.3: DHCP (<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>)○ 5.4: NAT (<i>Network Address Translation</i>)○ 5.5: PEP (<i>Performance Enhancement Proxy</i>)○ 5.6: GRE (<i>Generic Routing Encapsulation</i>)• Incluido apartado 6: Calidad de Servicio• Añadido Anexo 6 con un gráfico de PIRE en América
Versión 5	<ul style="list-style-type: none">• Modificación de los parámetros de Rx según el nuevo enlace Forward
Versión 6	<ul style="list-style-type: none">• Ampliación apartado “1. Alcance”• Corrección de la imagen del apuntamiento de la antena.• Instalación de la IDU con la versión de software 12.0.2.39• Supresión del BUC Nera SatLink 3000.• Sustitución de Nera por STM.• Sustitución Nera Satlink 4033 por STM Satlink 403x.• Inclusión nuevas imágenes a ver en el analizador para el apuntamiento y ajuste de polarización.• Nuevo valor aislamiento de polarización: 29-30dB• SNR mínimo.• Tirada mínima de cable RX 20-30 metros.

- Inclusión ANEXO 6 (Uso Atenuador) si tirada de cable RX menor de 20-30 metros.
- Inclusión nuevas imágenes del panel frontal y trasero.
- Cambio comando configuración parámetros RX.
- Nueva forma configuración parámetros GPS.
- Nueva frecuencia de alineamiento: 14,3551 GHz.
- Actualización funcionalidades adicionales, incluyendo QoS4 y suprimiendo GRE.
- Inclusión ANEXO 7 (Plataformas HW disponibles)
- Se actualiza el ANEXO 4 (Resumen de comandos) y se suprime ANEXO 5 (Comandos modificados)

Versión 7

- Modificación de los apartados de alinamiento del terminal (Apartado 4.7.6)
- Nueva explicación de las funcionalidades adicionales: DHCP, NAT y PEP (Apartado 5)
- SNR mínimo para localizaciones con delta 0/1 pasa a 11dB
- Actualización de las orientaciones de apuntamiento

ÍNDICE

1. ALCANCE.....	7
2. DESCRIPCIÓN DE LA RED SATELITAL.....	8
3. INSTALACIÓN DE LA ODU.....	9
3.1 Elección del lugar de instalación de la antena.....	9
3.2 Principales componentes.....	10
3.3 Material necesario.....	11
3.4 Ensamblaje de LNB, BUC y Alimentador.....	12
3.4.1 Ensamblaje con transmisores Norsat, Invacom.....	12
3.4.2 Ensamblaje con el transceptor STM SatLink 403x.....	17
3.5 Ensamblaje e instalación de la antena.....	18
3.5.1 Ajuste de elevación y azimuth.....	22
3.5.2 Ajuste de polarización.....	25
3.5.3 Retoques finales.....	27
3.6 Tirada de cables.....	28
4. INSTALACIÓN DE LA IDU.....	29
4.1 Descripción general.....	29
4.1.1 Panel frontal.....	29
4.1.2 Panel trasero.....	30
4.2 Material necesario.....	31
4.3 Desempaquetado.....	31
4.4 Antes de la instalación.....	31
4.4.1 Seguridad.....	31
4.4.2 Requisitos de alimentación.....	32
4.5 Lugar de instalación.....	32
4.5.1 Sobre mueble.....	32
4.5.2 Sobre rack o armario.....	33
4.6 Comienzo de la instalación.....	33
4.6.1 Primeros pasos.....	33
4.6.2 Encendiendo el terminal.....	34
4.6.3 Configuración de los parámetros IP en el terminal.....	39
4.6.4 Posición GPS.....	41
4.7 Configuración de la ODU.....	43
4.7.1 Comprobación previa.....	43
4.7.2 Configuración del transmisor (BUC).....	44
4.7.3 Configuración del receptor (LNB).....	45
4.7.4 Configuración de la antena.....	46
4.7.5 Comprobar apuntamiento y conectar cable de transmisión (TX)	47
4.7.6 Alineamiento de la estación.....	48
4.7.6.1 Ajuste de potencia con transmisores sin DiSEqC (Invacom y Norsat).....	49
4.7.6.2 Ajuste de potencia con transmisores con DiSEqC (SatLink 403x de STM).....	51
4.7.7 Comprobación de las comunicaciones.....	53
5. FUNCIONALIDADES ADICIONALES.....	58
5.1 Introducción.....	58
5.2 Activación de licencias.....	58
5.3 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).....	59
5.3.1 Introducción.....	59
5.3.2 Configuración.....	60

5.3.3 Cambio de la dirección IP de la interfaz LAN del terminal.....	62
5.4 Network Address Translation (NAT).....	63
5.4.1 Introducción.....	63
5.4.2 Configuración.....	63
5.4.3 Configuración Del NAT Dinámico.....	64
5.4.4 Configuración Del NAT Estático.....	65
5.5 Performance Enhancement Proxy (PEP).....	66
5.5.1 Introducción.....	66
5.5.2 Configuración.....	66
6. CALIDAD DE SERVICIO.....	68
6.1 Introducción.....	68
6.2 QoS en el Terminal STM.....	68
6.3 Planificación previa.....	70
6.4 Adquisición de licencia.....	70
6.5 Formulario de provisión.....	70
6.6 Configuración en el terminal.....	71
6.7 Configurando el terminal para VoIP.....	72
6.8 Configurando en el terminal para priorización Vídeo.....	73
7. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	74
8. PROCEDIMIENTO PARA LA ACTUALIZACIÓN DE SOFTWARE A LA VERSIÓN	
12.0.2.39 EN LOCAL/REMOTO.....	76
8.1 Objetivo.....	76
8.2 Material necesario.....	76
8.3 Pasos del procedimiento.....	76
8.4 Recuperación de la versión de back-up.....	77
ANEXO 1. ACRÓNIMOS.....	79
ANEXO 2. PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN.....	80
ANEXO 3. ESPECIFICACIONES DEL CABLE.....	80
ANEXO 4. RESUMEN DE COMANDOS.....	81
ANEXO 5. PIRE DE LA ESTACIÓN TERRENA.....	82
ANEXO 6. USO ATENUADOR.....	84
ANEXO 7. PLATAFORMAS HW DISPONIBLES.....	87

1.ALCANCE

Este documento contiene la información necesaria para la instalación y configuración de los terminales bi-direccionales vía Satélite de la red de HISPASAT.

La información dada será válida para las siguientes versiones de SW y HW, y equipamiento:

SatLink IDU Software

- STM SatLink DVB-RCS VSAT Software, a partir de la versión 12.0.2.39

SatLink VSAT IDU Hardware models

- STM SatLink 1900
- STM SatLink 1901
- STM SatLink 1000
- STM SatLink 1910

Equipos banda-Ku

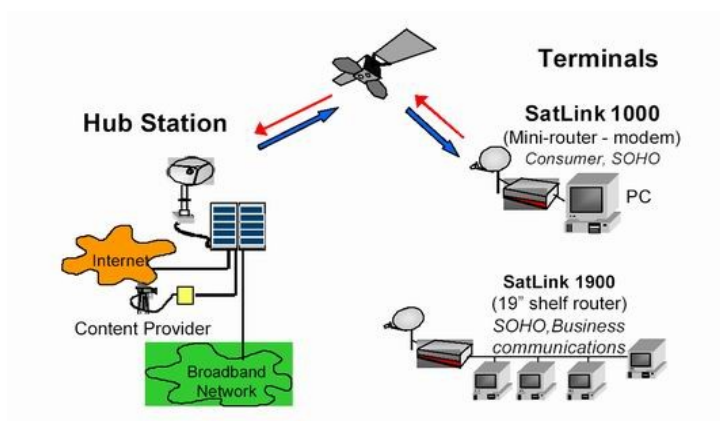
- STM SatLink 4033
- STM SatLink 4035
- BUC Invacom TUL204
- BUC Norsat 1010XRT / 1020XRT
- LNB Invacom SPV-1SM

2. DESCRIPCIÓN DE LA RED SATELITAL

La red Satelital de Hispasat consiste en una red en estrella bi-direccional, que consiste en dos elementos bien diferenciados:

- La HUB o nodo central (también llamada Gateway). Todos los terminales se conectan a ella y es la que hace de conmutador entre los diferentes terminales o entre los terminales y las redes terrestres.
- Los terminales de usuario. Contienen básicamente una ODU o *unidad exterior* (antena más elementos de sujeción, alimentador, LNB, BUC y cableado de RF) y una IDU o *unidad interior* que consiste básicamente en el terminal que se conectará a la ODU mediante cableado para banda-L y a la intranet de usuario mediante el interfaz Ethernet que dispone. Como realiza funciones de ruteado a nivel IP, el terminal también se denomina Satlink router.

En definitiva la red de Hispasat proporciona una red IP bi-direccional entre los terminales y entre los terminales y redes terrestres, permitiendo servicios como acceso a Internet, Intranets/VPN, VoIP y multicast. En el enlace de forward (Hub hacia terminales) se utiliza el estándar DVB-S, siendo posible servicios uni-direccionales de envío de paquetes MPEG-2 en modo Broadcast hacia todos o un grupo de terminales determinado, simultáneamente. Por otro lado la tecnología de los canales de retorno de los terminales se basa en el standard DVB-RCS cuyas ventajas radican principalmente en la capacidad de estandarización, grandes prestaciones y flexibilidad en los servicios.

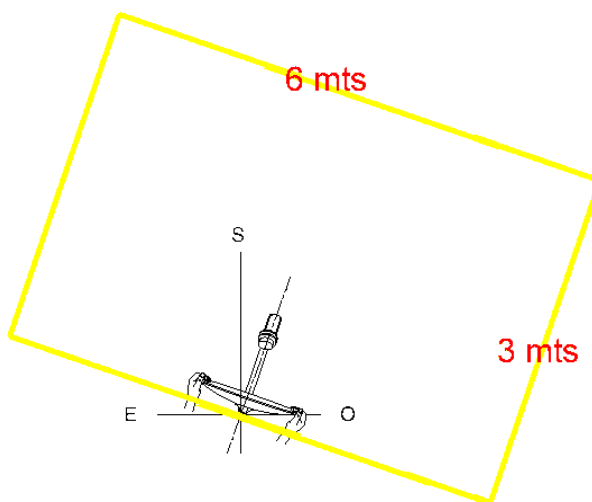


3. INSTALACIÓN DE LA ODU

3.1 Elección del lugar de instalación de la antena

Para recibir las emisiones de HISPASAT se puede instalar la antena parabólica en tejados, terrazas, paredes o jardines con visión despejada hacia el Sureste o Noreste, según se encuentre por encima o por debajo de la línea del Ecuador respectivamente, es decir, sin obstáculos o accidentes geográficos que impidan la visión directa entre la antena y los satélites HISPASAT, que se encuentran en la posición orbital de 30° Oeste (en medio del Atlántico).

Como la antena también es transmisora, se debe asegurar que no habrá paso de personas por la zona de radiación de la antena, unos 3 metros por delante, tal y como se muestra en la figura.



Por otro lado, a partir de los 3 metros de distancia se deberá tener visión directa, tanto en los ángulos de elevación como de azimuth, con un margen mínimo de $\pm 5^\circ$.

3.2 Principales componentes

La instalación consiste básicamente en dos componentes: una ODU o unidad exterior y una IDU o unidad interior como se muestra en las siguientes figuras:



Configuración de la ODU



STM Satlink 1900/1901/1910



STM SatLink 1000



Terminal IDU

La IDU dispone de 2 conectores F para los cables de Tx y Rx que van a la ODU y un interfaz Ethernet para la conexión con los equipos de cliente.

A continuación se muestran los diferentes elementos, además de la antena, que pueden formar la ODU:



NOTA: La ODU siempre contará con un BUC y un LNB. En el caso de trabajar con SatLink 403x, el BUC y el LNB están integrados en un solo bloque al que llamaremos **transceptor**, por lo que únicamente habrá que ensamblar el SatLink 403x con el alimentador.

3.3 Material necesario

Para realizar la instalación de la ODU, el instalador deberá llevar consigo el siguiente material:

- Brújula
- Inclinómetro
- Llaves fijas del 7, 11 y 13
- Juego de destornilladores planos
- Llaves Allen

¹ Como ya hemos mencionado, el SatLink 403x tiene integrado el BUC y el LNB en un único equipo. Existen dos modelos: SatLink 4033 y SatLink 4035, de 2W y 3W, respectivamente, cuya única diferencia radica en dicha potencia.

- Material necesario para la sujeción e instalación del mástil y del cable (taladradora, tacos, bridas, etc)

3.4 Ensamblaje de LNB, BUC y Alimentador

3.4.1 Ensamblaje con transmisores Norsat, Invacom

Al abrir las correspondientes cajas se dispondrá de los siguientes componentes:



Cabezal de antena, alimentador, soporte de alimentador y tornillería.

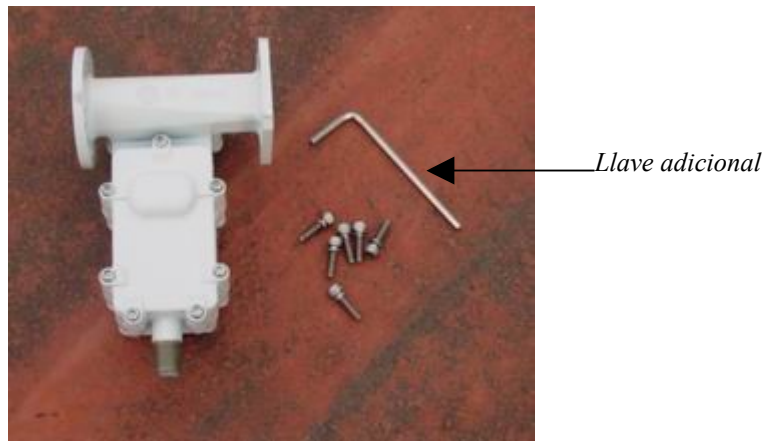
LNB² y tornillería.



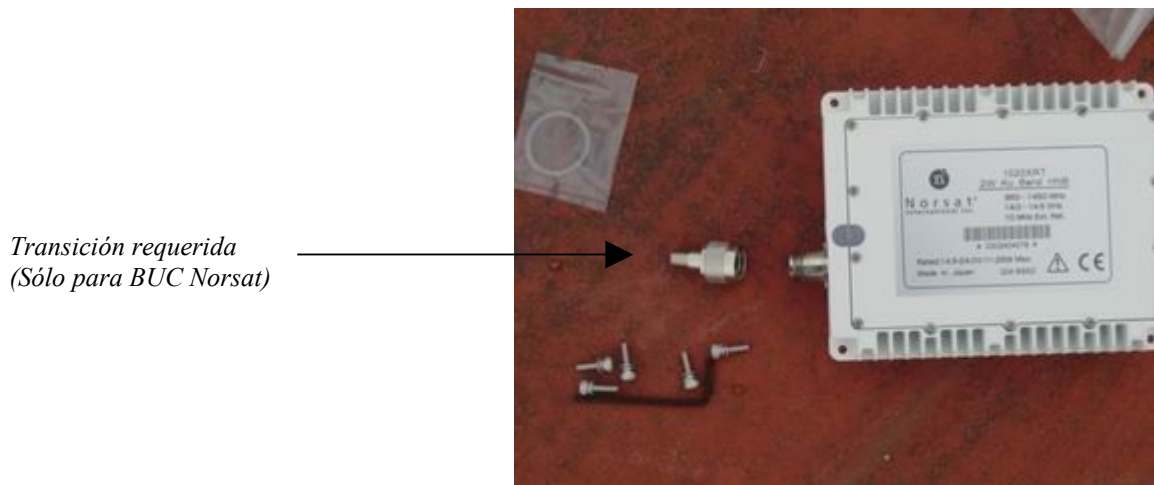
BUC (Norsat en la foto) con tornillería, llave y junta.

² Hace las funciones de amplificador en Recepción y también de OMT. Por tanto por el puerto de antena (guiaonda de 18.5 mm de diametro C120) se introduce una polarización lineal y por el puerto saliente (WG17, R120, WR75, UBR120) se dispone de la polarización contraria.

Los tornillos que vienen con el LNB disponen de una métrica especial, por lo que antes de la instalación, el instalador deberá proveerse de una llave que sea compatible con dicha métrica.



Por otro lado el conector de salida del BUC Norsat es de tipo N-hembra, mientras que los cables de Tx y Rx en banda-L disponen de conectores tipo F-macho, por lo que el instalador deberá disponer también de una transición N-macho a F-hembra.



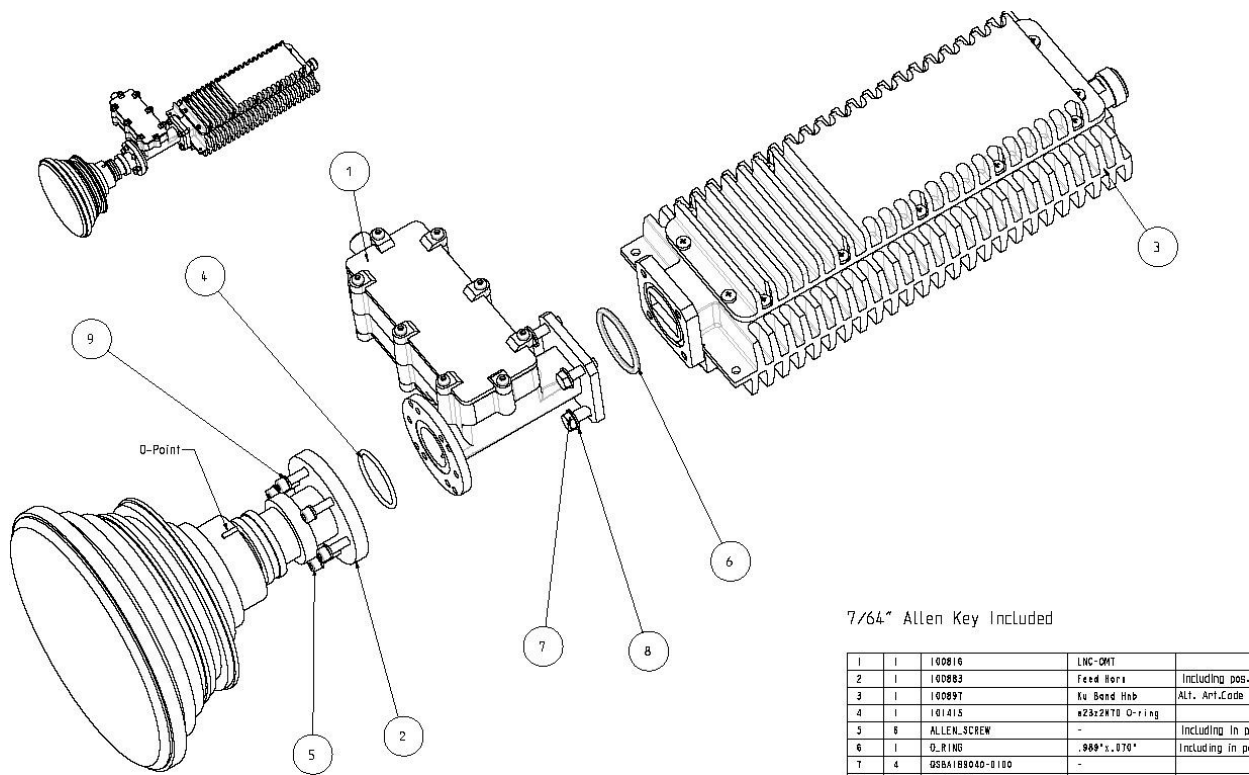
NOTA: La transición N-macho a F-hembra no es necesaria cuando se utilizan los BUCs de STM o de Invacom, puesto que estos transmisores ya disponen de salida F.

En la siguiente imagen se muestran los dos componentes adicionales³:

³ También es deseable disponer de una junta similar a la que viene con el BUC, para la interconexión entre el LNB y el alimentador, tal y como se identifica en el punto 4 de la figura siguiente.



A continuación se instalarán los componentes para que la configuración final quede según se muestra a continuación:



7/64" Allen Key Included

Pos	No	Art. Code	Title	Remark
1	1	100816	LNC-CMT	
2	1	100883	Feed Horn	Including pos.
3	1	100897	Ku Band Hub	Alt. Art.Code
4	1	101415	n23x2770 O-ring	
5	8	ALLEN-SCREW	-	Including in p
6	1	O-RING	.989" x .070"	Including in p
7	4	QSBAB5040-0100	-	
8	4	QSCA103040	-	
9	8	SPRING-WASHER	---	Including in p

En las siguientes figuras se muestran los tres elementos juntos. En la primera imagen, el BUC que aparece es de Norsat mientras que en la segunda se trata del BUC de STM:



LNB, Alimentador y BUC de Norsat

Para dicha instalación se seguirán los siguientes pasos:



Ensamblar alimentador y LNB con la tornillería correspondiente.

NOTA: Si se sitúa el número de serie del alimentador en la misma posición que aparece en la figura se consigue que el conjunto quede mas o menos en el 0 de la escala graduada (ver última foto de este apartado).



Detalle de montaje



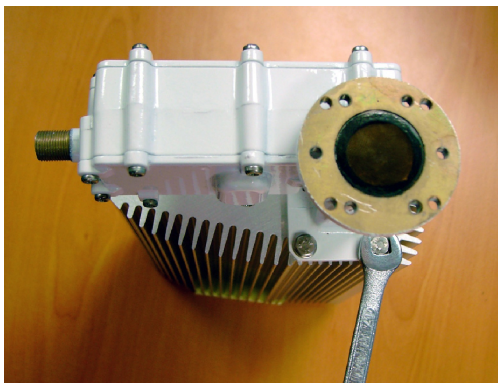
Detalle de los tornillos Allen para la unión del alimentador y el LNB

Utilizar junta en el conector guía-onda WR-75 del BUC hacia el LNB.



Ensamblar el BUC con el LNB mediante la tornillería correspondiente. Serán necesarias diferentes llaves en función del tipo de transmisor:

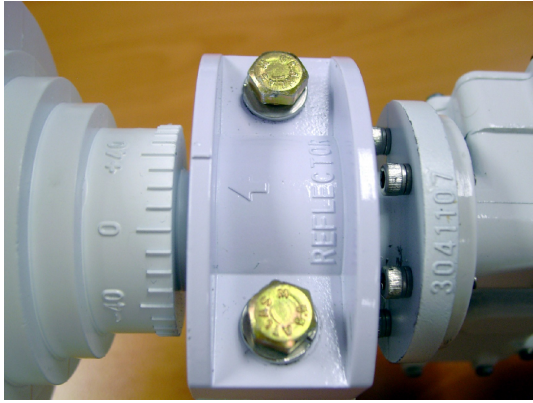
- BUC Norsat: Llave Allen
- BUC Invacom: Llave de 7 mm



Detalle del apriete de un transmisor STM con llave de 7 mm

Ensamblar el soporte del alimentador a la pieza completa.

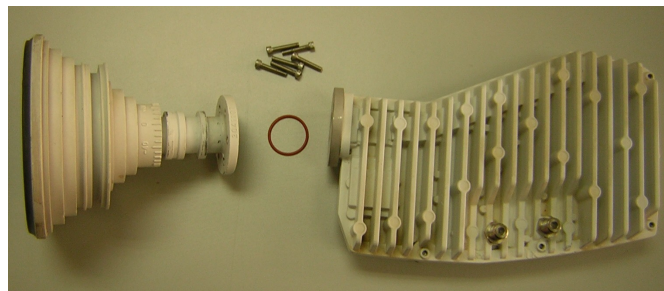




Detalle del conjunto montado sobre la pieza soporte. **Intentar que la disposición entre elementos sea similar a la que se muestra en la figura** con el fin de realizar un alineamiento más rápido.

3.4.2 Ensamblaje con el transceptor STM SatLink 403x

El procedimiento a seguir es similar al detallado en el apartado anterior. La única diferencia es que, en este caso, sólo hay que ensamblar dos elementos como se muestra en la siguiente figura, ya que el LNB y el BUC están integrados en el transceptor.



Alimentador y transceptor STM SatLink 403x

3.5 Ensamblaje e instalación de la antena

La fijación de la antena parabólica se efectuará mediante un soporte recto, trípode o tipo L, tal y como se muestra en las figuras. El diámetro del tubo será de 76mm. Para un correcto apuntamiento de la antena el soporte debe de estar nivelado.



En caso que el cliente no quiera hacer taladros en la ubicación de la antena existe un accesorio para el soporte de pie en forma de “H” al cual se pueden fijar bloques de hormigón, el mismo procedimiento se puede aplicar para el soporte de trípode. El peso que se debe de colocar debe ser de unos 75 Kg como mínimo.

Los componentes necesarios para la instalación serán taladradora, llave inglesa, tacos, bridas de exterior, brújula y más adelante medidor de campo⁴.



Taladradora y Medidor de campo.



Bridas de exterior metálicas
plastificadas para sujeción de
cables.



Bridas de interior. **No utilizar.**

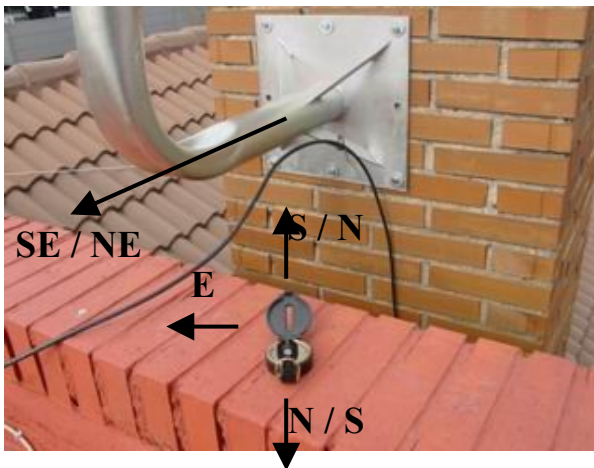
⁴ Es deseable que el medidor de campo también disponga de la capacidad de medir el BER.



Tacos y equipamiento completo.



Elegir el lugar adecuado según las indicaciones del apartado 3.1 y con ayuda de la brújula.



Con visibilidad al **Sur-Este** si la instalación se realiza en una ubicación por encima del Ecuador y **Nor-este** en caso de estar por debajo de la línea del Ecuador

En las siguientes figuras se muestra el proceso de instalación de un soporte en tipo L en una chimenea.



Se debe dejar el soporte nivelado para poder realizar el ajuste correcto.

A continuación se sitúa al cabezal de antena sobre el eje:



No apretar demasiado fuerte los 4 tornillos de sujeción al eje, para luego poder moverse en azimuth durante el ajuste grueso.

Abrir la caja de la antena y revisar los componentes. Estos serán: antena parabólica Channel Master de diametro de 96 cm o 1.2 m, mástil, 4 barras aseguradoras, tornillería y soporte metálico en U.



Seguir el proceso de instalación descrito a continuación:



Colocar los componentes de la ODU antes ensamblados, sobre el mástil.



Ensamblar la antena al cabezal situado en el eje. Se utilizarán el tornillo más largo en la parte de abajo y el más corto en la parte de arriba.



Ensamblar la barra metálica en U en la antena para más tarde colocar el mástil.



Colocar las barras de sujeción pequeñas entre el cabezal y la antena.



Colocar las barras de sujeción grandes entre el soporte del alimentador y la antena. **Es importante fijarse en la posición del bloque ODU respecto a la vertical de la figura, con el fin de realizar un correcto ajuste de polarización posteriormente.**



Apretar fuerte el tornillo sujetando la tuerca.

Si es posible, llevar un cable de tierra del edificio al mástil de la antena.

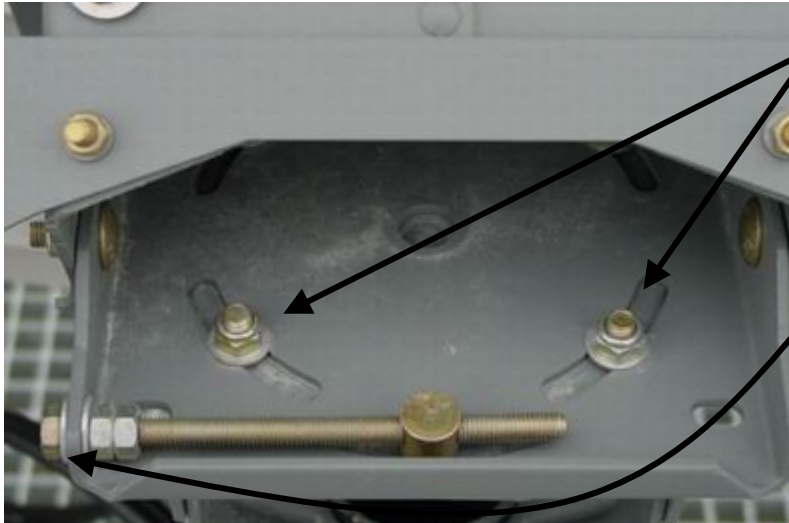
3.5.1 Ajuste de elevación y azimuth

A continuación se procederá al ajuste en azimuth y elevación. Para ello se conectará el medidor de campo a la salida del LNB tal y como se muestra en la figura.



- La tensión de alimentación del LNB es de 13 a 18 V.
- Se medirá la señal obtenida en la banda Ku alta (11.7 – 12.75 Ghz). Para ello se debe activar el tono de 22 KHz del medidor, ya sea manual o automáticamente.
- La portadora de bajada de la plataforma multimedia de HISPASAT se sitúa en la banda alta con polarización Horizontal.

Los mecanismos de ajuste en azimuth y elevación se muestran a continuación:



Ajuste de azimuth grueso. Desaflojar completamente y realizar el ajuste grueso.

Ajuste en azimuth fino. Para ello desaflojar muy levemente los tornillos de ajuste grueso e ir girando despacio el tornillo de ajuste fino.



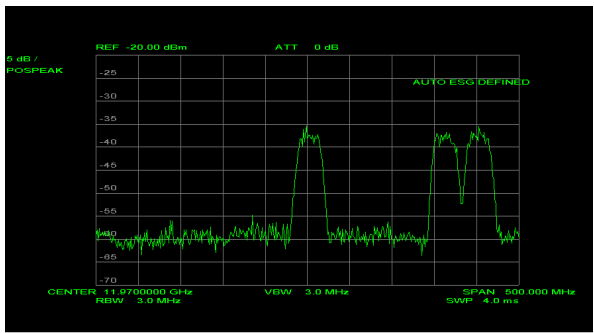
Ajuste en elevación fino. Para ello desaflojar muy levemente los tornillos de ajuste grueso e ir girando despacio el tornillo de ajuste fino.

Ajuste de elevación Grueso. Desaflojar completamente para realizar el ajuste grueso.



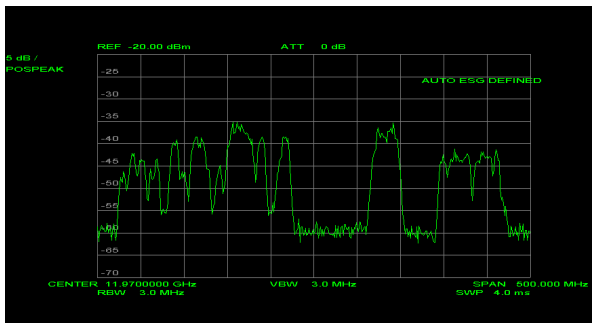
Realizar el ajuste de azimuth y elevación. En primer lugar se realizará el ajuste grueso en ambos hasta tener un nivel de señal adecuado en el medidor de campo. A continuación se realizarán ajustes finos en ambos ejes. Se recomienda que para este ajuste se utilice un span en el medidor que cubra un solo transpondedor con el fin de aumentar la resolución. **Este ajuste deberá ser muy preciso ya que una ligera variación hará que el aislamiento de polarización no sea el exigido por HISPASAT cuando se realice el alineamiento con el PMC, obligando a que el ajuste sea repetido por el instalador.**

Horizontal:

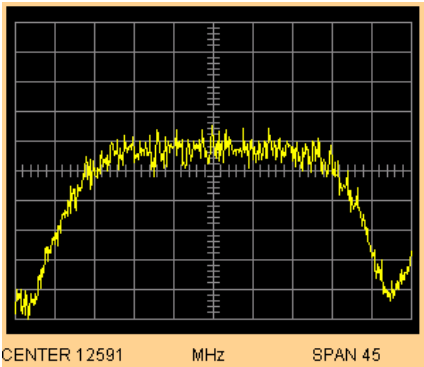


Se muestra el ajuste grueso, en este caso de azimuth y el espectro de la banda alta que aparece en el medidor de campo.

Vertical:



A continuación se muestra el ajuste fino en elevación y en azimuth, así como un span de un transpondedor de la banda alta para su mejor calibración. Una vez que tengamos el punto más alto, empezaremos a ensamblar poco a poco toda la tornillería de azimuth y elevación, observando a la vez en el analizador que no perdemos nivel. Si se observa pérdida de señal, se corregirá azimuth o elevación con la tornillería correspondiente, ajustando poco a poco todos los tornillos hasta que queden totalmente apretados.



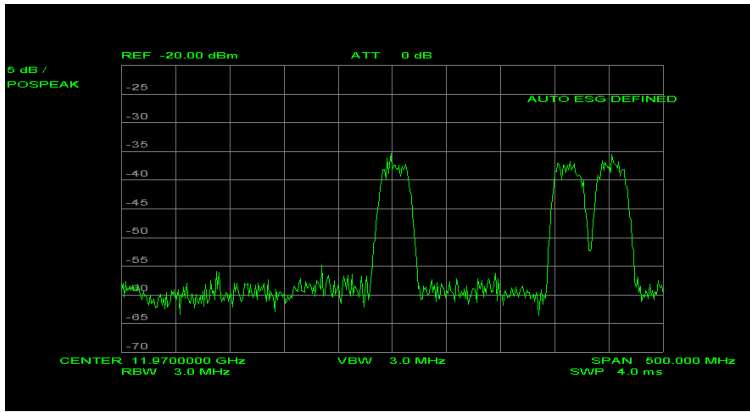


En caso de que el equipo de medida disponga de medidor de BER, se utilizara esta medida para realizar el ajuste, seleccionando algún transpondedor en concreto; el procedimiento es el mismo, girar ligeramente la ODU hasta obtener la mejor señal que será mejor cuanto mayor sea el número del exponente. El mínimo BER que deberá resultar es $1E-4$ antes de la codificación y $1E-7$ después de Viterbi. En caso contrario, reajustar, ya que el nivel de señal recibido es pobre.

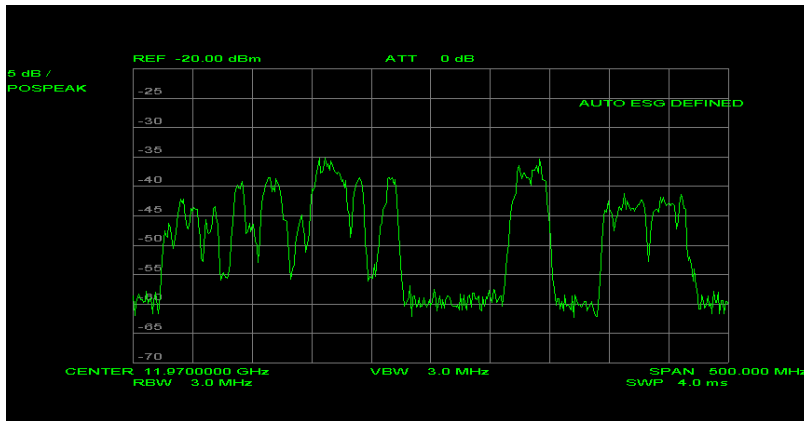
3.5.2 Ajuste de polarización



Rotar el bloque ODU hasta lograr que los lóbulos que aparecen de polarización cruzada desaparezcan. **Esta operación debe ser realizada con el mayor cuidado y la mayor precisión posible. En caso de que el aislamiento no tenga un valor alrededor de 29-30 dB (> 22 dB), la instalación será rechazada por HISPASAT y se deberá proceder al reajuste.**



Este es el espectro que deberemos observar en el medidor de campo si se ha realizado correctamente el ajuste de polarización (polarización horizontal).



Este es el espectro que observaremos en el medidor de campo si realizado el ajuste en la polarización contraria a la deseada (polarización vertical)

A modo de referencia se muestran las posiciones finales de tres instalaciones con ajustes de polarización correctos: el primero con un BUC de Norsat, el segundo con un BUC de Invacom y el tercero con un transceptor STM SatLink 403x.





3.5.3 Retoques finales

A continuación se conectarán los cables de Tx y Rx, teniendo cuidado en dejar una coca suficiente para no forzarlos. Se utilizarán las bridas de exterior espaciadas de tal forma que los cables no queden sueltos.

Finalmente se deben proteger ambos conectores contra humedades y lluvia, enrollando cuidadosamente cinta vulcanizada y, si es posible, también tubo termoretráctil.

Los cables de Transmisión y Recepción deberán ir etiquetados en ambos extremos con “TX” y “RX”⁵.

⁵ Es aconsejable identificar los extremos de los cables antes de realizar la tirada, para evitar confusiones entre TX y RX.



3.6 Tirada de cables

El cable a utilizar en las instalaciones deberá cumplir obligatoriamente las especificaciones impuestas por Hispasat (ver Anexo 3). El empleo de cableado inapropiado o en mal estado puede dar lugar a un elevado incremento de la atenuación nominal prevista para la instalación, así como dañar, degradar o disminuir el ciclo de vida útil de los componentes que forman la ODU (LNB + BUC).

Hispasat recomienda emplear los siguientes modelos de cableado:

1. Para longitudes inferiores a 45 metros, se utilizará cableado tipo RG-11 (diámetro aprox de 10.2mm). Se recomienda el modelo **17/73FC** del fabricante **Cavel** (<http://www.cavel.it/cavi.php>). Se podrán utilizar otros modelos con especificaciones similares o mejores previa consulta con Hispasat.
2. Para longitudes mayores consultar con Hispasat.

NOTA: En determinadas situaciones será necesario el uso de atenuador en el cable de RX (Ver ANEXO 6). Éste será necesario cuando la tirada de cable de RX **sea inferior a 20-30 metros** y se disponga de un terminal con alguna de las siguientes plataformas HW:

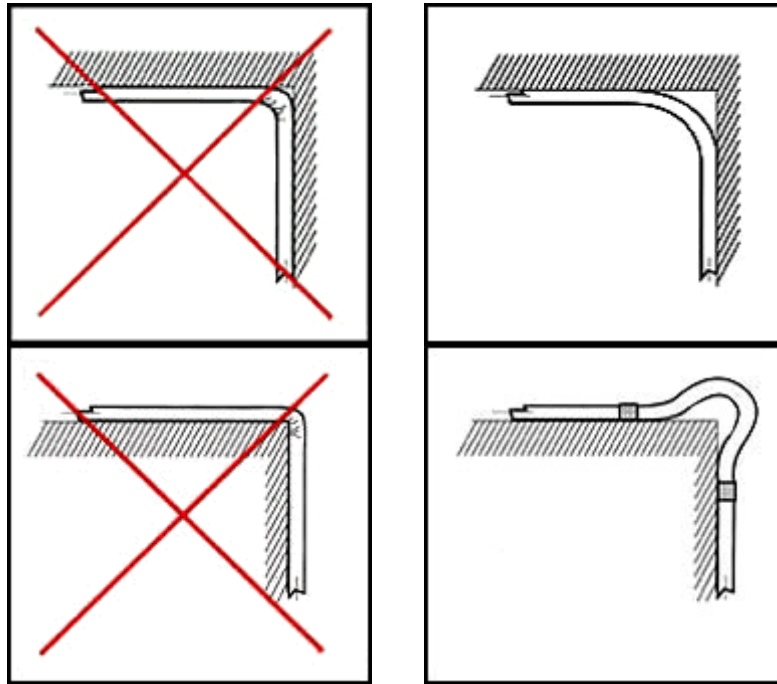
- STM SatLink 1000 1.x
- STM SatLink 1900
- STM SatLink 1901

En cualquier otro caso, **NO** será necesario el empleo del atenuador. Por ejemplo, si se dispone de un terminal STM SatLink 1000 1.x y una tirada de cable de RX superior a 30 metros, no habrá que emplear el elemento atenuador. Otro ejemplo, si se tiene una tirada de cable de RX inferior a 20-30 metros con un STM SatLink 1000 2.x, tampoco se utilizará el atenuador.

NOTA: Para conocer la plataforma HW de la que se dispone, consultar el ANEXO 7.

No se deben utilizar amplificadores ni atenuadores en los cables de Tx.

La tirada de cable hasta la IDU debe de ir por el camino más corto consensuado con el cliente. En la tirada de cable se debe poner especial atención en la forma de hacer los ángulos, ya que a estas frecuencias es fundamental esta consideración. En la siguientes figuras se detalla la forma correcta de instalación de los cables.



4.INSTALACIÓN DE LA IDU

4.1 Descripción general

El término IDU (InDoor Unit) se refiere al terminal bi-direccional de Satélite, también conocido como modem satélite. El terminal debe ser configurado antes de empezar a transmitir datos vía satélite hacia el HUB o estación central proveedora de los servicio de Banda Ancha. Hay dos tipos de parámetros intrínsecos en la IDU:

- Parámetros propios del enlace de retorno DVB-RCS que se activan en el terminal cada vez que se engancha al canal forward. Estos parámetros se configuran en el HUB por el operador de la red Satelital.
- Parámetros que se deben configurar en el momento de la instalación. Típicamente son parámetros de posición GPS, parámetros IP y parámetros de potencia de la IDU para cuya calibración es necesario realizar un alineamiento. Por defecto el terminal incluirá una configuración para la adquisición del canal forward (HUB hacia terminal) y parámetros IP.

4.1.1 Panel frontal



Panel frontal del SatLink 1900/1910/1901

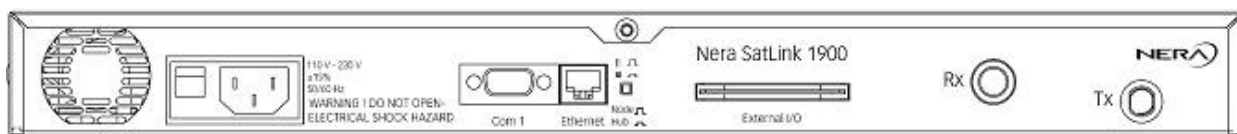


Leds del panel frontal

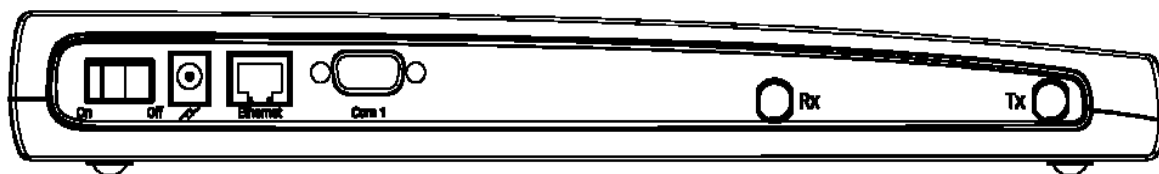
LED		Color indica
Power		Azul, en estado on permanente cuando la unidad está enchufada y encendida. Parpadea cuando se está cargando el Software.
Error		Rojo, en estado on permanente cuando hay algún error. Parpadea al inicializar.
Satellite	Receive	Azul, en estado on permanente cuando el receptor está encendido y funcionando correctamente. Parpadea al recibir los primeros paquetes IP desde el HUB.
	Transmit	Azul, on cuando el transmisor está encendido y el enlace de retorno establecido. Parpadea cuando el terminal intenta hacer un log-on a la red y establecer el enlace de retorno.
Ethernet	Receive	Azul, on cuando se reciben paquetes Ethernet de la red de área local.
	Transmit	Azul, on cuando se transmiten paquetes Ethernet de la red de área local.

4.1.2 Panel trasero

Se muestra en la siguiente figura:



Panel trasero del SatLink 1900/1910/1901



Panel frontal del SatLink 1000

Conectores e interruptores del panel trasero

Elemento	Descripción
Interruptor On/off	Interruptor de alimentación. On (I) ó Off (O).
Conector Alimentación	Enchufe estándar para cables de alimentación.
Conector COM1	Conector de 9 pines para conectar la interfaz de comandos de consola (CLI) a una interfaz serie RS-232 de ordenador.
Conector Ethernet	Conector RJ-45 para tráfico IP hacia/desde un PC, switch Ethernet, router IP etc. Los modos 10BASE-T o 100BASE-T se detectan automáticamente.
Pulsador Node/Hub	Selecciona la configuración HUB o NODE (nodo) en el puerto Ethernet. El modo HUB se selecciona normalmente cuando se conecta el terminal a un switch Ethernet o a un Hub Ethernet, mientras que NODE se usa al conectarse directamente a un solo PC (en vez de poner un cable cruzado). En el caso de no encontrarse el pulsador, el propio equipo reconocerá automáticamente el modo de configuración (HUB/NODE)
External I/O	No usado.
Coaxial Rx	Jack coaxial de 75 Ω con conector tipo F para el cable de recepción de la ODU.
Coaxial Tx	Jack coaxial de 75 Ω con conector tipo F para el cable de transmisión de la ODU.

4.2 Material necesario

Antes de realizar la configuración del terminal el instalador deberá proveerse del siguiente material:

- PC con Sistema Operativo Windows 9x, W2K, W-XP ó W-Vista. Deberá disponer de un puerto serie y un puerto Ethernet.
- Cable serie de 9 pines Sub-D macho-hembra para la interconexión del puerto serie RS-232 del PC al puerto COM 1 del terminal.
- Cable de red Ethernet con conectores RJ-45. Servirá para la interconexión de la interfaz Ethernet del PC con el puerto Ethernet del terminal de Satélite.
- Medidor de posición GPS.
- Teléfono móvil o acceso a algún teléfono que permita comunicar con HISPASAT en el proceso de alineamiento.

4.3 Desempaquetado

Chequear que los siguientes elementos se encuentran en la caja del terminal:

- Terminal IDU Satlink.
- Cables de alimentación.
- Abrazaderas y tornillos para montaje sobre rack o armario.



Terminal IDU SatLink

4.4 Antes de la instalación

4.4.1 Seguridad

Se recomienda seguir estas precauciones con el fin de asegurar la seguridad en la instalación:

- Mantener la zona de la instalación despejada y libre de polvo durante la instalación.
- Mantener las herramientas y los diferentes elementos fuera de caminos de paso.

- No llevar ropas sueltas, joyería (incluyendo anillos y cadenas) u otros accesorios que puedan engancharse en la IDU, en la ODU o en los cables de interconexión.
- No trabajar en el sistema o conectar/desconectar cables durante tormentas.

Por otro lado también se recomienda seguir estas pautas cuando se trabaje con equipamiento eléctrico:

- No trabajar solo cuando existen condiciones potencialmente peligrosas.
- Nunca asumir que la alimentación ha sido desconectada. Siempre hay que comprobarlo.
- No actuar de manera que se pueda generar un peligro potencial a las personas o que haga el equipo inseguro.
- Nunca instalar un equipamiento que parezca dañado.
- Examinar cuidadosamente el área de trabajo con el fin de investigar posibles peligros como suelos húmedos, extensiones de cables de alimentación sueltos, así como ausencia de tierras protectoras.

Si ocurre algún accidente eléctrico a algún compañero:

- Desconectar la alimentación al sistema.
- Si es posible, enviar otra persona para conseguir asistencia médica. En caso contrario valorar el estado de la víctima y pedir ayuda.
- Determinar si la víctima necesita respiración artificial o asistencia cardíaca.

4.4.2 Requisitos de alimentación

El terminal IDU de Satélite se conectará a la alimentación con las siguientes características: 110/230 VAC, 50-60 Hz.

4.5 Lugar de instalación

4.5.1 Sobre mueble

Situar el terminal sobre una superficie plana y estable cerca del PC o del dispositivo al que se conectará. Mantener las caras de arriba, abajo y los laterales libres de cualquier objeto para asegurar la correcta ventilación. Los cuatro pies de goma situados sobre la base proporcionan el espacio requerido. Asegurarse de que hay al menos 10 cm de espacio libre en la parte trasera del terminal para permitir el conexionado del cableado.

4.5.2 Sobre rack o armario

Los terminales SatLink 1900/1910/1901 pueden montarse sobre cualquier rack o armario estándar EIA de 19 pulgadas. Para ello se dispone de abrazaderas y tornillos incluidos en la caja⁶.

Precaución: El rack o armario debe estar anclado con firmeza para prevenir el volcado. El equipamiento que se instale en el rack o armario deberá montarse lo más bajo posible, siempre teniendo en cuenta que se deben situar las unidades mas pesadas debajo y las mas ligeras en la parte más alta.

Precauciones:

- Asegurarse de que el rack esta conectado a tierra correctamente y usar el cable proporcionado en la caja para conectarse a la toma de corriente.
- Si la instalación requiere cables de alimentación diferentes que el suministrado, asegurarse de que el cable usado está certificado como indica la marca o logo de la autoridad sobre seguridad eléctrica competente del país.
- Si es difícil alcanzar el interruptor de on/off en la parte trasera del panel del terminal cuando está instalado en el rack, asegurarse de que la toma de corriente donde está enchufado es fácilmente accesible en caso de querer desconectar en ese punto.
- Asegurarse de que la unidad no sobrecarga la red, cableado o protecciones de sobre-corriente. Para verificar la posibilidad de sobrecarga , sumar los consumos de corriente de cada unidad instalada en el mismo circuito que el terminal y comparar con el máximo permitido para ese circuito. El consumo máximo de corriente normalmente están indicado en cada unidad cerca de los conectores a la red eléctrica.
- **No instalar el terminal en una zona donde la temperatura ambiente exceda los 45°C.**
- Asegurarse de que la ventilación en los laterales y en la parte trasera es correcta y no existen elementos intermedios que puedan obstruirla.

4.6 Comienzo de la instalación

4.6.1 Primeros pasos

El estado para comenzar la instalación debe ser el siguiente:

- De la ODU (antena + LNB + BUC) deben llegar dos cables coaxiales de 75 Ω , uno para transmisión (proviene del BUC) y otro para recepción (proviene del LNB), ambos con conectores tipo-F.

⁶El terminal SatLink 1000 posee un diseño más compacto y, por tanto, no está destinado a instalarse en rack.

- El terminal debe estar apagado.
- **Conectar el cable coaxial de recepción de la antena** al puerto Rx del terminal, que dispone de conector tipo-F. **No conectar el cable de transmisión por el momento.**

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Conectar el cable serie RS-232 al terminal. Para ello conectar un extremo del cable de 9 pines al puerto serie del ordenador y el otro extremo al puerto COM 1 del terminal.
- Conectar el terminal a un PC o una red vía Ethernet. Para ello conectar un extremo del cable Ethernet RJ-45 al panel trasero del terminal y el otro extremo al dispositivo de red de área local (como hub, switch o router) o directamente a la interfaz Ethernet de un PC.

Para los terminales SatLink 1900 y 1901, configurar el pulsador Node/Hub, situado a la derecha de la interfaz ethernet. Si se pulsa se trabajará en modo Hub para conectarse a un solo PC. Si no se pulsa trabajará en modo Node con el fin de conectarse a dispositivos de red local como switches, hubs o routers.

Los terminales SatLink 1000 y 1910 no disponen de dicho pulsador, ya que detecta automáticamente con que modo Node/Hub funcionar.

- Conectar el equipo a la red eléctrica⁷ mediante el cable de alimentación provisto.

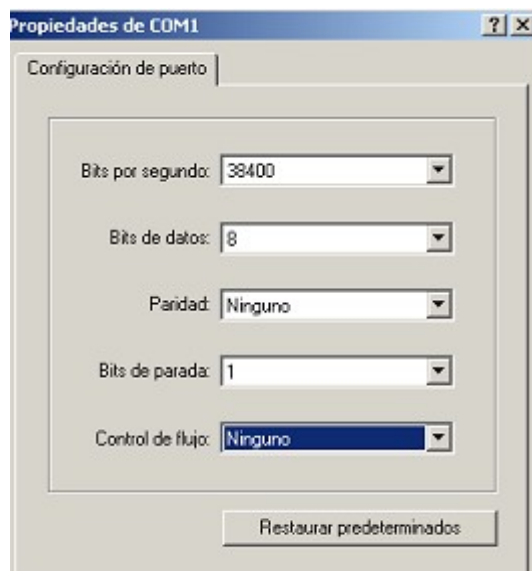
4.6.2 Encendiendo el terminal

Antes de encender el terminal por primera vez, asegurarse de que el cable coaxial para recepción está conectado en el puerto Rx del terminal y de que el cable de transmisión está desconectado.

Seguir los siguientes pasos:

- Activar la función Hyperterminal en el PC que está conectado vía serie al terminal. Para ello:
 - Ir a Inicio/Programas/Accesorios/Comunicaciones/HyperTerminal.
 - Seleccionar un nombre para la conexión (por ejemplo HISPASAT) un icono y presionar <enter>.
 - Seleccionar el puerto de la conexión serie del PC (normalmente COM 1).
 - En propiedades del puerto , seleccionar 38400 Bits por segundo, Bits de datos 8, Paridad ninguno, Bits de parada 1, y Control de flujo ninguno, tal y como se indica en la figura.

⁷ 110/230 VAC, 50/60 Hz



- Pulsar aceptar.

- Encender el terminal de Satélite. Esperar hasta que se cargue el software de arranque (boot) y el software de aplicación. Se deberá obtener en pantalla un mensaje similar al siguiente:

¡¡ No pulsar la tecla **enter** durante este proceso!!

```
Nera SatLink Boot-loader
- SW ID 101225, Revision 7.5.3.5

File system initialised
Press return to enter boot-loader

Loading application.....

SatLink 1000
- Main board ID 102805, Revision R6.2
- SW ID 101224, Revision 12.0.2 Build 39

File system initialised
Ethernet Interface MAC Address : 00:60:c0:2f:aa:58
DVB Interface MAC Address : 00:60:c0:2f:aa:58
Retrieving configuration...done
Starting DVB Interface
Tuned to network 270, HISPASAT
Initial synchronisation:

GW Initiated logoff
  Forward link up
  All tables acquired
Logging on...successful
Fine synchronisation...achieved
Return link up
Two-way link established
```

NOTA: En esta pantalla se puede conocer la **versión del software** con la que se está trabajando. Para ello, se es necesario fijarse en el número de revisión que aparece en la pantalla de inicialización (recuadrado en la figura anterior).

- Es posible que en la pantalla aparezca el siguiente mensaje para terminales configurados para trabajar con transmisores con DiSEqC:

```
ODU Initialisation failed. Unable to establish DiSEqC communication.
Please check connection to ODU and that the ODU supports
DiSEqC communication
```

Por el momento se debe ignorar dicho mensaje. Si sigue apareciendo después de actualizar los parámetros de la antena, se deberá consultar el apartado 7.2. “Solución de problemas al hacer log-on”

- También es posible que aparezca el siguiente mensaje:

```
Receiver tuning failed for NIT TS (configured TS)

Reacquiring the Forward Link
Receiver tuning failed for NIT TS (configured TS)
```

De momento se debe ignorar dicho mensaje (aunque seguirá apareciendo). Si continúa tras la configuración de los parámetros de recepción, consultar el apartado 7 “Solución de problemas”

- Realizar un login en el terminal como instalador.

- El usuario es *install* y el password *dvbrcs*

```
Login: install
Password: *****
```

NOTA: En caso de que esta password no sea la correcta, probar con *satlink*, puesto que algunos terminales que proceden de versiones anteriores conservan dicha clave tras la actualización.

- Ahora se debe **desactivar el inicio automático del terminal en transmisión y activarlo en recepción**⁸ para que el terminal no intente hacer logon continuamente. Para ello, se debe introducir los siguientes comandos:

```
# dvb tx autostart off
# dvb rx autostart on
```

- Comprobar que la configuración en transmisión y recepción es la correcta. Para ello, introducir el comando *dvb tx show* para la transmisión y *dvb rx show* para la recepción. Se debe obtener las respuestas siguientes:

```
Satellite (DVB) TX Configuration
-----
Auto start           : Disabled
Population ID       : 3
IDU output power    : -14 dBm
EIRP                 : 37.0 dBW
Default CW Frequency: 14.355100 GHz
ATM mode            : VC-Mux
Header Compression  : RTP/UDP/IP/DSM-CC

Satellite (DVB) Transmitter Status
-----
State                : off
Header Compression   : Disabled
```

⁸ El modo del transmisor “Auto start” habilitado permite que el transmisor se active una vez que se haya encendido el equipo. Por ello en el proceso inicial de alineamiento con el fin de no enviar señales dañinas al Satélite, este modo debe estar inhabilitado. Cuando se haya realizado el alineamiento y el ajuste de parámetros se configurará a Enable o habilitado para que el equipo automáticamente transmita una vez haya sido encendido.

```

# dvb rx show

Satellite (DVB) RX Configuration
-----
Auto start           : Enabled

Idx  Pri  Freq[GHz]  SymbRate[Msp]  Mode  PopId
* 0    0  11.972000  27.500000     DVB-S -1

Satellite (DVB) Receiver Status
-----
Rx State             : On
DVB State            : Forward link up
Network              : 270, HISPASAT
Frequency            : 11.972154 GHz
Symbol Rate          : 29.500000 Msp
FEC Code rate        : 5/6
SNR                  : 14.7 dB
Input Power          : -42 dBm

```

En el caso de que “Auto start” fuera distinto de Disabled para el caso de transmisión y de Enabled para el caso de recepción, se debe repetir de nuevo a la desactivación/activación.

- Por otro lado, en este punto también se debe comprobar que el receptor está encendido (“ Rx State: On”)⁹ mientras que el transmisor debe estar apagado (“State”: Off). En caso de que el transmisor esté encendido, se **apagará inmediatamente** mediante:

```
# dvb tx logoff
```

Una vez llegados a este punto se va a comprobar los siguientes parámetros del terminal:

```
# dvb tx show
```

- Si el campo “Population ID” es distinto de 3, se debe cambiar mediante el siguiente comando:

```
# dvb popid 3
```

- Si el valor de la frecuencia de portadora por defecto (“Default CW Frequency”) es distinto de 14.3551 GHz, se debe modificar mediante:

```
# dvb tx cwfreq 14355100
```

```
# dvb rx show
```

⁹ En el caso de que tenga el cable de recepción conectado y la antena esté aceptablemente apuntada

- Si la configuración de recepción es distinta a


```
Idx Pri Freq[GHZ] SymbRate[Msp] Mode PopId
* 0 0 11.972000 27.500000 DVB-S -1
```

se modifica mediante:

```
# dvb rx fwdlink 0 0 27500000 11072000 dvbs -1
```

4.6.3 Configuración de los parámetros IP en el terminal

Los parámetros IP que se deben configurar con la información facilitada por el operador son los siguientes:

- El terminal dispone de una interfaz Ethernet físico y dos lógicas, por lo que se requieren 2 direcciones, una para la interfaz Ethernet propiamente dicho que es el que cursa el tráfico con la subred de cliente y otra para la interfaz DVB.
- Dirección IP y máscara de la interfaz Ethernet: Es la interfaz con direccionamiento y máscara válida para la creación de una subred IP.
- Dirección IP y máscara de la interfaz DVB. Físicamente es el mismo que la interfaz Ethernet pero no de forma lógica. Esta interfaz se utiliza para gestión y mantenimiento de los terminales de forma remota.

Para ver la configuración IP que posee el terminal escribir: *ip show*

```
# ip show
Interfaces
If IPAddress SubnetMask BroadcastAddr MTU Alias AdminStatus
1 192.168.20.57 255.255.255.248 192.168.20.63 1500 eth0 1
2 N/A N/A N/A 4074 air0 1
3 192.168.255.59 255.255.255.255 192.168.255.59 4074 dvb0 1

DNS Client Configuration
Primary DNS Server: 0.0.0.0, Secondary DNS Server:

Interface Statistics
-----
If UCast NUCast Disc Octets UCast NUCast Disc Octets
1 0 0 0 0 0 1673 0 100380
2 0 0 0 0 0 0 0 0
3 124 369352 243 219414868 520 0 0 40276
IP Receive Deliver Errors Discards Forward Request NoRoute Discards
369998 0 0 0 1050 1897 0 481

Interface Directed Routing Table
In If Out If

Routing Table
DestMask RouteMask NextHop If
0.0.0.0 0.0.0.0 0.0.0.0 3
192.168.20.56 255.255.255.248 0.0.0.0 1
192.168.255.59 255.255.255.255 0.0.0.0 3
```

En el caso mostrado en la captura anterior, se observa por un lado la dirección **IP Ethernet** que se corresponde con la interfaz eth (Interface If 1 y Alias eth0) que es 192.168.20.57 y su máscara 255.255.255.248, ver parte superior de la imagen apartado “Interfaces” de la figura anterior. Por otro lado la dirección **IP DVB** se corresponde con la interfaz DVB (If 3 y Alias dvb0) donde el direccionamiento es 192.168.255.59 y la máscara 255.255.255.255.

NOTA: La interfaz 2 no se implementa.

- Para introducir la dirección IP y la máscara de subred de la interfaz Ethernet (interfaz 1) proporcionadas por el operador se utilizarán los comandos siguientes:

```
# ip set 1 <dir IP> <mascara IP>
```

- Para cambiar los parámetros IP de la interfaz DVB (interfaz 3) escribir:

```
# ip set 3 <dir IP> <mascara IP>
```

Como ejemplo para configurar los parámetros anteriores se escribiría:

```
# ip set 1 192.168.20.57 255.255.255.248
```

```
# ip set 3 192.168.255.59 255.255.255.255
```

- Verificar que la configuración introducida es la correcta, mediante *ip show*.
- Al ser el terminal satélite un router también, dispone de tablas propias de enrutado que son modificables al igual que los parámetros IP. Se debe **verificar siempre la configuración de rutas después de la modificación de algún parámetro IP** (aparece al final de la pantalla que se muestra en la siguiente figura, en el apartado “Route Table” al introducir el comando *ip show*), donde debemos encontrar en cada interfaz 1 (If 1) la dirección de RED ethernet (que por lo general es igual a la IP ethernet del terminal, restándole uno al último dígito), en la interfaz 3 (if 3) debemos encontrar la misma dirección IP DVB. Ambas interfaces con la máscara correspondiente a la interfaz.

```
# ip show
Interfaces
If      IPAddress      SubnetMask      BroadCastAddr    MTU      Alias AdminStatus
1      192.168.20.57  255.255.255.248  192.168.20.63    1500     eth0    1
2      N/A            N/A             N/A              4074     air0    1
3      192.168.255.59 255.255.255.255  192.168.255.59  4074     dvb0    1

DNS Client Configuration
Primary DNS Server: 0.0.0.0, Secondary DNS Server:

Interface Statistics
-----
Input                                     Output
-----
If      UCast  NUCast  Disc  Octets  UCast  NUCast  Disc  Octets
1        0        0      0      0      0      1673    0     100380
2        0        0      0      0      0        0      0      0
3       124    369352  243  219414868  520    0      0     40276
IP  Receive Deliver  Errors Discards Forward Request NoRoute Discards
      369998      0      0      0      1050    1897    0      481

Interface Directed Routing Table
In If  Out If

Routing Table
DestMask      RouteMask      NextHop  If
0.0.0.0       0.0.0.0        0.0.0.0  3
192.168.20.56 255.255.255.248 0.0.0.0  1
192.168.255.59 255.255.255.255 0.0.0.0  3
```

- Para añadir una ruta se escribirá:

```
ip addroute <destaddr> <netmask> [<next hop>] [<ifnum>]
```

dónde:

destaddr Dirección IP de la red destino
netmask Máscara de la red destino.
next hop Dirección IP del siguiente router o host.

ifnum Número de interfaz en la que la ruta será añadida (1=LAN Ethernet, 3=DVB)

- Es importante resaltar que **si se quiere cambiar una ruta ya configurada, primero habrá que borrarla** mediante el comando:

```
# ip delroute <destaddr> <netmask> <next hop>
```

dónde los 3 campos¹⁰ coinciden con los campos requeridos por el comando *addroute*.

NOTA: No borrar en ningún caso la ruta por defecto (ruta default). El terminal SIEMPRE debe tener una ruta por defecto para su correcto funcionamiento. La eliminación de la ruta por defecto puede producir la pérdida de conectividad remota al terminal. En caso de necesitar modificar la ruta por defecto, consultar con Hispasat

- Guardar los cambios realizados mediante:

```
# save config
```

4.6.4 Posición GPS

Para que el terminal se pueda conectar a la red satelital es necesaria una buena medida de la posición **donde esté situada la antena** usando un GPS estándar. La posición debe ser insertada en el terminal según dos formatos:

- a) grados, minutos, 1/100 minutos, y dirección
- b) grados, minutos, segundos, y dirección

Para convertir entre ambos formatos utilice la siguiente fórmula $1/100 \text{ minutos} = (\text{segundos}/60) \times 100$.

Ejemplo: $46^\circ 30' 33'' = \{46^\circ 30' \text{ y } (33/60 \times 100) = 55 \text{ centésimas de minuto}\} = 46^\circ 30.55'$

Introducir la dirección como un número {0,1} selecciona el formato a), mientras que introducirla como una letra {n, s, e, w} selecciona el formato b).

Por tanto, los pasos a seguir son los siguientes:

- Medir la posición GPS: latitud, longitud y altura con las unidades correspondientes. Anotar este valor para la configuración del terminal y para ser utilizados posteriormente ya que serán preguntados por el operador de HISPASAT cuando se realice el alineamiento (siguiente capítulo).
- Configurar la latitud en el terminal.

¹⁰ Notar que para el comando *delroute* sólo hacen falta 3 campos a diferencia del comando *addroute*.

[Formato a]: # **dvb pos lat** <gra> <min> <cenmin> <dir> dónde

- *gra* son grados
- *min* son minutos
- *cenmin* son centésimas de minuto
- *dir* Es la dirección. 0 = Norte. 1 = Sur

Ejemplo: Latitud 46°30'33'' N que corresponde a 46°30.55' N; el comando sería:

```
# dvb pos lat 46 30 55 0
```

[Formato b]: # **dvb pos lat** <gra> <min> <seg> <dir> dónde

- *gra* son grados
- *min* son minutos
- *seg* son segundos
- *dir* Es la dirección. n = Norte. s = Sur

Ejemplo: Latitud 46°30'33'' N, el comando sería:

```
# dvb pos lat 46 30 33 n
```

- Configurar la longitud en el terminal.

[Formato a]: # **dvb pos long** <gra> <min> <cenmin> <dir> dónde

- *gra* son grados
- *min* son minutos
- *cenmin* son centésimas de minuto
- *dir* Es la dirección. 0 = Este. 1 = Oeste

Ejemplo: Longitud 46°30'47'' W que corresponde a 46°30.79' W; el comando sería:

```
# dvb pos long 46 30 79 1
```

[Formato b]: # **dvb pos long** <gra> <min> <seg> <dir> dónde

- *gra* son grados
- *min* son minutos
- *seg* son segundos
- *dir* Es la dirección. e = Este. w = Oeste

Ejemplo: Longitud 46°30'47'':

```
# dvb pos long 46 30 47 w
```

- Configurar la altitud.

Para ello introducir el comando: **# dvb pos alt <altitud>** dónde

- *altitud* es la altitud en metros.

Ejemplo: Introducir una altitud de 60 metros.

```
# dvb pos alt 60
```

- Verificar que los datos GPS introducidos son correctos. Para ello utilizar el comando: *dvb pos show*

Ejemplo:

```
# dvb pos show
Latitude           : 46d 30.55'N ( 46d 30' 33''N )
Longitude          : 46d 30.79'W ( 46d 30' 47''W )
Altitude           : 60 m
Timing Reference   : Nera
PositionSearchN    : 0
Position Search Offset : 0
```

4.7 Configuración de la ODU

4.7.1 Comprobación previa

- Verificar que el transmisor está apagado, que el cable de transmisión está desconectado y que el método *Auto start* de transmisión está desactivado. Para ello introducir el comando:

```
# dvb tx show
```

Deberá aparecer *State a Off* y *Auto start* en modo *Disabled* tal y como se describe a continuación:

```
Satellite (DVB) TX Configuration
-----
Auto start           : Disabled
Population ID        : 3
IDU output power     : -14 dBm
EIRP                 : 37.0 dBW
Default CW Frequency: 14.355100 GHz
ATM mode             : VC-Mux
Header Compression   : RTP/UDP/IP/DSM-CC
```

```
Satellite (DVB) Transmitter Status
-----
State                : Off
Header Compression   : Disabled
```

- Si el modo *Auto Start* está activado se **deberá desactivar inmediatamente**¹¹ mediante el comando: `# dvb tx autostart off` y, a continuación, comprobar que el estado es *Disabled* mediante el comando:
`# dvb tx show`
- Si el estado del transmisor es encendido (*On*) se deberá **apagar inmediatamente mediante el comando**:
`# dvb tx logoff`
- Para verificar que se ha apagado utilizar de nuevo el comando :
`# dvb tx show`

4.7.2 Configuración del transmisor (BUC)

Hispasat tiene aceptados varios modelos de transmisores. Cada uno de los transmisores (STM, Invacom o Norsat) utiliza una **frecuencia de oscilador local diferente**. Por tanto, será importante configurar en la IDU el tipo de transmisor elegido.

- El primer paso que se debe realizar es comprobar qué transmisor tiene configurada la IDU. Para ello se escribe el comando:

```
# odu show
```

Donde podremos ver la configuración de toda la ODU:

```
# odu show
```

Antenna Configuration

```
Type                               Channel Master Type 960 - 96cm
Tx Gain at 14.25 GHz                41.2dB
```

Transmitter (BUC) Configuration

```
Type                               Invacom TUL-204 (14.0-14.5 GHz)
Local oscillator                    13.050000 GHz
24V DC supply                       On
```

Receiver (LNB) Configuration

```
Type                               Nera SatLink 403x (10.70-12.75 GHz)
Local oscillator - High band        10.600000 GHz
Local oscillator - Low band         9.750000 GHz
Oscillator switching frequency     11.700000 GHz
LO Switching mode                   22kHz
13/18V DC supply                    13V
```

¹¹ El modo del transmisor Auto start habilitado permite que el transmisor se active una vez que se haya encendido el equipo. Por ello en el proceso inicial de alineamiento con el fin de no enviar señales dañinas al Satélite, este modo debe estar inhabilitado. Cuando se haya realizado el alineamiento y el ajuste de parámetros se configurará a Enable o habilitado para que el equipo automáticamente transmita una vez haya sido encendido.

- En este caso, está configurado para un transmisor Invacom. En caso de estar utilizando un transmisor distinto, se debe ejecutar comando en función del modelo

- Para transceptores STM SatLink 403x:

```
# odu txtype 11
```

- Para transmisores Norsat:

```
# odu txtype 30
```

- Para transmisores Invacom (en caso de que tuviera otro transmisor por defecto):

```
# odu txtype 20
```

- Guardar los cambios mediante **# save config** y comprobar que los cambios se han realizado correctamente con el comando **# odu show**

4.7.3 Configuración del receptor (LNB)

- Del mismo modo que con el transmisor (BUC), es necesario asegurarse del receptor (LNB) que tiene configurado el terminal es el correcto. Para ello se escribe el comando

```
# odu show
```

Se obtiene una pantalla similar:

```
# odu show
```

Antenna Configuration

```
-----
Type                               Channel Master Type 960 - 96cm
Tx Gain at 14.25 GHz               41.2dB
```

Transmitter (BUC) Configuration

```
-----
Type                               Norsat 1010XRT / 1020XRT (14.0-14.5 GHz)
Local oscillator                   15.450000 GHz
24V DC supply                       On
```

Receiver (LNB) Configuration

```
-----
Type                               Nera SatLink 403x (10.70-12.75 GHz)
Local oscillator - High band       10.600000 GHz
Local oscillator - Low band        9.750000 GHz
Oscillator switching frequency    11.700000 GHz
LO Switching mode                  22kHz
13/18V DC supply                   13V
```

- En este caso, está configurado para un transceptor SatLink 403x. En caso de estar utilizando un lnb distinto, se debe ejecutar comando en función del modelo
 - Para transceptores STM SatLink 403x ya debería estar configurado, ya que este parámetro se actualiza al configurar el transceptor como BUC (apartado anterior). En caso de que no esté correctamente configurado, repetir la configuración del BUC.
 - Para receptores (LNB) Invacom

```
# odu txtype 20
```

- Guardar los cambios mediante **# save config** y comprobar que los cambios se han realizado correctamente con el comando **# odu show**

4.7.4 Configuración de la antena

- De forma similar, se configura la antena. Escribimos el comando

```
# odu show
```

```
# odu show
```

Antenna Configuration

```
Type Channel Master Type 960 - 96cm
Tx Gain at 14.25 GHz 41.2dB
```

Transmitter (BUC) Configuration

```
Type Norsat 1010XRT / 1020XRT (14.0-14.5 GHz)
Local oscillator 15.450000 GHz
24V DC supply 0n
```

Receiver (LNB) Configuration

```
Type Nera SatLink 403x (10.70-12.75 GHz)
Local oscillator - High band 10.600000 GHz
Local oscillator - Low band 9.750000 GHz
Oscillator switching frequency 11.700000 GHz
LO Switching mode 22kHz
13/18V DC supply 13V
```

- En el apartado “Antenna configuration – Type” de la figura anterior se observa el tipo de antena (en general, se tratará de antenas “Channel Master 960 – 96 cm”). Si se trabaja con una antena de este tamaño pero no aparece en la configuración por defecto del terminal, se podrá configurar mediante:

```
# odu antenna 2
```

- Si por el contrario es necesario cambiar a una antena de 120cm de diámetro, el comando a introducir es:

```
# odu antenna 1
```

- Guardar los cambios mediante `# save config` y comprobar que los cambios se han realizado correctamente con el comando `# odu show`

4.7.5 Comprobar apuntamiento y conectar cable de transmisión (TX)

Antes de conectar el cable de transmisión, debe tenerse certeza de haber realizado un buen apuntamiento. Para ello se debe observar el parámetro SNR mediante el siguiente comando:

```
#dvb rx show
```

Donde se observa una captura similar a la siguiente:

```
# dvb rx show

Satellite (DVB) RX Configuration
-----
Auto start          : Enabled

Idx  Pri  Freq[GHz]  SymbRate[Msp]  Mode  PopId
* 0    0  11.972000  27.500000     DVB-S  -1

Satellite (DVB) Receiver Status
-----
Rx State           : On
DVB State          : Forward link up
Network            : 270, HISPASAT
Frequency          : 11.972154 GHz
Symbol Rate        : 29.500000 Msp
FEC Code rate      : 5/6
SNR                : 14.7 dB
Input Power        : -42 dBm
```

- Si la estación terrena está situada en una zona de buena cobertura satelital ($\Delta = 0/1$), se debe obtener un valor de SNR superior a **11 dB** (con una antena bien apuntada se consiguen 12 o 13 dB con facilidad). En caso contrario, se debe volver a realizar el apuntamiento de la antena y tratar de mejorarlo, ya que no será aceptada la operación de alineamiento y, por tanto, no será permitido el acceso a la Red. En caso de estar situados en otra localización, distinta a la Península, o donde la cobertura satelital sea diferente, implicará que los requerimiento de SNR cambiarán y, por tanto, tendrán que ser calculados bajo petición específica del balance de enlace a HISPASAT.
- Debe anotarse el valor de la SNR obtenida finalmente, ya que el operador lo solicitará en el momento del alineamiento.
- Comprobar la correcta configuración de los parámetros de la ODU y asegurarse de haber guardado la configuración mediante los comandos.

```
# odu show
# save config
```
- Apagar el terminal.
- Conectar el cable de transmisión. Asegurarse de que los cables de transmisión y de recepción procedentes de la ODU están conectados a las interfaces Tx y Rx del terminal respectivamente, a través de los conectores F.
- Encender el terminal.

4.7.6 Alineamiento de la estación.

Este proceso es el procedimiento para configurar la potencia de salida necesaria en el terminal y un aislamiento de polarización mejor que el mínimo exigido, con el fin de lograr un enlace correcto y acorde a las especificaciones de disponibilidad y calidad de servicio.

El alineamiento de la estación es OBLIGATORIO, si se detecta que el terminal está conectado a la plataforma sin haber hecho previamente un alineamiento, será automáticamente bloqueado.

- Llamar al PMC (Payload Monitoring Center) de HISPASAT al teléfono: +34 902 344 400, (o +34 91 870 01 40) marcando la extensión 1 que corresponde a la opción “Alineamiento de portadoras”.
- A continuación el operador le preguntará una serie de parámetros. Con el fin de realizar un proceso de alineamiento rápido, **el instalador deberá tener preparados los siguientes datos antes de realizar la llamada (si el operador considera que los datos necesarios requeridos no están debidamente preparados, la operación de alineamiento será pospuesta):**
 - Nombre del instalador y código del certificado acreditativo de HISPASAT (no obligatorio)¹².
 - Nombre de provisión de la Estación terrena y ubicación.
 - Plan de transmisión en función de la provisión del retorno (velocidad de subida):
 - Tasa inferior a 1Mbps (Permanentes, servicio normal) hay diferentes portadoras:
 - Plan “86-004-07-P0”
 - Frecuencia de subida: 14.355.100 KHz
 - Frecuencia de bajada: 11.555.100 KHz
 - Plan “86-027-06-P00”
 - Frecuencia de subida: 14.355.300 KHz
 - Frecuencia de bajada: 11.555.300 KHz
 - Valor de la SNR en recepción (si es inferior a **11 dB**, en una zona de buena cobertura ($\Delta = 0/1$), o al requerimiento de SNR establecido en cualquier otro caso, la estación será rechazada). **Hispasat comprobará dicho valor después del alineamiento. Si el valor de SNR obtenido es menor, se bloqueará el acceso a la red del terminal.**
 - Posición GPS exacta (que se ha introducido anteriormente).
 - Versión de software del terminal¹³.
 - Tipo de transmisor y de antena utilizados¹⁴.

¹² Hispasat retira la obligatoriedad de este certificado pero se reserva el derecho de dar soporte si se observa que el instalador desconoce por completo el manual de instalación.

¹³La versión de software puede mirarse con el comando “**sw show**”

- Plataforma que utiliza. En este caso, será la plataforma **América - Europa**.
- El procedimiento de ajuste de potencia consiste en transmitir una portadora pura (de muy poco ancho de banda) desde el terminal, y evaluar la potencia recibida al otro lado del enlace por un operador de Hispasat. Este procedimiento es distinto para transmisores sin DiSEqC (Invacom y Norsat) y con DiSEqC (STM SatLink 403x). Y se explican en los siguientes apartados

4.7.6.1 Ajuste de potencia con transmisores sin DiSEqC (Invacom y Norsat)

- Al principio debe configurarse la portadora con la **minima potencia: -35 dBm**. A la frecuencia de subida del plan de transmisión correspondiente. Esto se consigue con el siguiente comando:

```
# dvb tx cw on <potencia dBm> <frecuencia_subida_KHz>
```

por ejemplo, suponiendo el plan de transmisión 86-004-07-P0 para servicios permanentes donde la frecuencia de subida es 14.355.100 Khz, el comando sería:

```
# dvb tx cw on -35 14355100
```

- El operador detectará la portadora. **En caso contrario, se deberá revisar inmediatamente el comando introducido y sus parámetros ya que se puede estar emitiendo potencia interferente en otra frecuencia.** En particular vigilar los valores de -35 (-35 dBm de potencia) y 14355100 (14.3551 Ghz de portadora sin modular). Si se han introducido mal, escribirlos de nuevo. Si persiste el problema, se deberá revisar la instalación efectuada y en caso de ninguna anomalía consultar al operador.
- El operador indicará subir (en la mayoría de los casos) o bajar potencia, según una determinada cantidad en dB. Debe usarse el mismo comando mencionado anteriormente, dónde la potencia de salida que hay que introducir en cada momento, estará determinada por la potencia introducida anteriormente y el incremento en dB deseado por el operador.

Ejemplo:

El operador le indica subir 10 dB. Como la potencia inicial era de -35 dBm, la potencia que se debe configurar ahora es de $-35 \text{ dBm} + 10 \text{ dB} = -25 \text{ dBm}$ según el comando:

```
#dvb tx cw on -25 14355100
```

El operador le indica subir 7 dB. Como la potencia anterior era de -25 dBm, la potencia que se debe configurar ahora es de $-25 \text{ dBm} + 7 \text{ dB} = -18 \text{ dBm}$ según el comando:

```
#dvb tx cw on -18 14355100
```

¹⁴ Las antenas pueden ser "Channel Master" de 96 cm o de 120 cm.

El operador le indica bajar 2 dB. Como la potencia anterior era de -18 dBm, la potencia que se debe configurar ahora es de $-18 \text{ dBm} - 2 \text{ dB} = -20 \text{ dBm}$ según el comando:

```
#dvb tx cw on -20 14355100
```

- Cuando el operador confirme que el proceso de alineamiento ha finalizado, implica que se está a la potencia adecuada, el instalador anotará el último valor de la potencia de salida utilizada (en nuestro ejemplo -20 dBm), se la comunicará al operador de HISPASAT y apagará la portadora pura de alineamiento mediante el comando:

```
# dvb tx cw off
```

- Una vez conocida la potencia de salida de la IDU del alineamiento y cortada la comunicación con el PMC de HISPASAT se procederá a la configuración de esta potencia en el transmisor mediante el comando:

```
# dvb tx outpow <potencia salida>
```

En nuestro ejemplo se utilizará el valor de -20 dBm, tal y como se muestra a continuación:

```
# dvb tx outpow -20
```

- A continuación, se activará el comando de *Auto Start* en transmisión mediante:

```
# dvb tx autostart on
```

- La comprobación de la correcta configuración en el transmisor se realiza mediante:

```
# dvb tx show
```

En este caso (-20 dBm de potencia de salida) se deberá obtener:

```
Satellite (DVB) TX Configuration
-----
Auto start           : Disabled
Population ID       : 3
IDU output power    : -14 dBm
EIRP                : 37.0 dBW
Default CW Frequency: 14.355100 GHz
ATM mode            : VC-MUX
Header Compression  : RTP/UDP/IP/DSM-CC

Satellite (DVB) Transmitter Status
-----
State                : off
Header Compression  : Disabled
```

NOTA: Al contrario de lo que ocurre con los transmisores con DiSEqC, el valor de la PIRE (o EIRP en inglés) no es importante en transmisores Norsat o Invacom, por lo que en la pantalla puede aparecer cualquier valor e incluso no aparecer.

- Finalmente **grabar la configuración** mediante:

```
# save config
```

Este proceso tardará 20 segundos aproximadamente.

4.7.6.2 Ajuste de potencia con transmisores con DiSEqC (SatLink 403x de STM)

- Comprobar la potencia de transmisión (PIRE, en inglés EIRP) que tiene configurado el terminal. Esto se consigue mediante el comando

```
# dvb tx show
```

```
Satellite (DVB) TX Configuration
-----
Auto start          : Disabled
Population ID       : 3
IDU output power    : -14 dBm
EIRP                : 37.0 dBW
Default CW Frequency: 14.355100 GHz
ATM mode           : VC-Mux
Header Compression  : RTP/UDP/IP/DSM-CC
```

```
Satellite (DVB) Transmitter Status
-----
State               : off
Header Compression  : Disabled
```

- La primera vez se configura la PIRE con un valor de 40 dBW. Las veces sucesivas, se irá modificando en función de lo que nos vaya indicando el operador. Esto se realiza mediante el comando:

```
# dvb tx eirp <PIRE>
```

Por ejemplo, para 40 dBW, se escribe:

```
# dvb tx eirp 40
```

- El operador indicará que se active (o suba) la portadora correspondiente a un plan de transmisión (Ver diferentes frecuencias al inicio de la sección “Alineamiento de la estación”). Dicha portadora se activa con el comando

```
# dvb tx calibrate <frecuencia_subida_KHz>
```

Por ejemplo, suponiendo el plan de transmisión 86-004-07-P0 para servicios permanentes donde la frecuencia de subida es 14.355.100 KHz, el comando sería

```
# dvb tx calibrate 14355100
```

A partir de este momento, la potencia de salida de la IDU se ajustará para proporcionar la PIRE deseada (configurada anteriormente), por lo que en la pantalla se visualizará el siguiente proceso:

```
# dvb tx calibrate
Using preconfigured CW frequency 14.488000 GHz
RF Wanted= 30.7, RF Measured= 30.3, If output= -30.1
RF Wanted= 30.7, RF Measured= 27.7, If output= -15.1
RF Wanted= 30.7, RF Measured= 30.9, If output= -15.1
ODU output level stabilised
Saving configuration
Note: CW transmission is still enabled to allow
      for crosspolarisation adjustment of the antenna
Configuration Saved
#
```

- Una vez finalizada la calibración, el operador valorará si es necesario subir o bajar la potencia (PIRE) del transmisor. En caso afirmativo, modificar la PIRE y activar de nuevo la portadora mediante los comandos:

```
# dvb tx eirp <PIRE>
```

```
# dvb tx calibrate <frecuencia_subida_KHz>
```

- Cuando el operador confirme que el proceso de alineamiento ha finalizado, es decir, se está transmitiendo a la potencia deseada y el aislamiento de polarización es el correcto, se deberá apagar la portadora pura de alineamiento mediante el comando:

```
# dvb tx cw off
```

- A continuación se activará el comando de *Auto Start* en transmisión mediante:

```
# dvb tx autostart on
```

- La comprobación de la correcta configuración en el transmisor se realiza mediante:

```
# dvb tx show
```

```
Satellite (DVB) TX Configuration
-----
Auto start           : Disabled
Population ID       : 3
IDU output power    : -14 dBm
EIRP                 : 37.0 dBW
Default CW Frequency: 14.355100 GHz
ATM mode            : VC-Mux
Header Compression  : RTP/UDP/IP/DSM-CC
```

```
Satellite (DVB) Transmitter Status
-----
State                : off
Header Compression   : Disabled
```

- Finalmente **grabar la configuración** mediante:

```
# save config
```

Este proceso tardará 20 segundos aproximadamente.

4.7.7 Comprobación de las comunicaciones

Una vez grabada la configuración se deberá reiniciar el terminal para que adquiera el enlace de forward y el enlace de retorno. El comando para reiniciar el terminal es:

```
# restart
```

En caso de que todo transcurra correctamente se obtendrá la siguiente información:

```
Nera SatLink Boot-loader
- SW ID 101225, Revision 7.5.3.5

File system initialised
Press return to enter boot-loader

Loading application.....

SatLink 1000
- Main board ID 102805, Revision R6.2
- SW ID 101224, Revision 12.0.2 Build 39

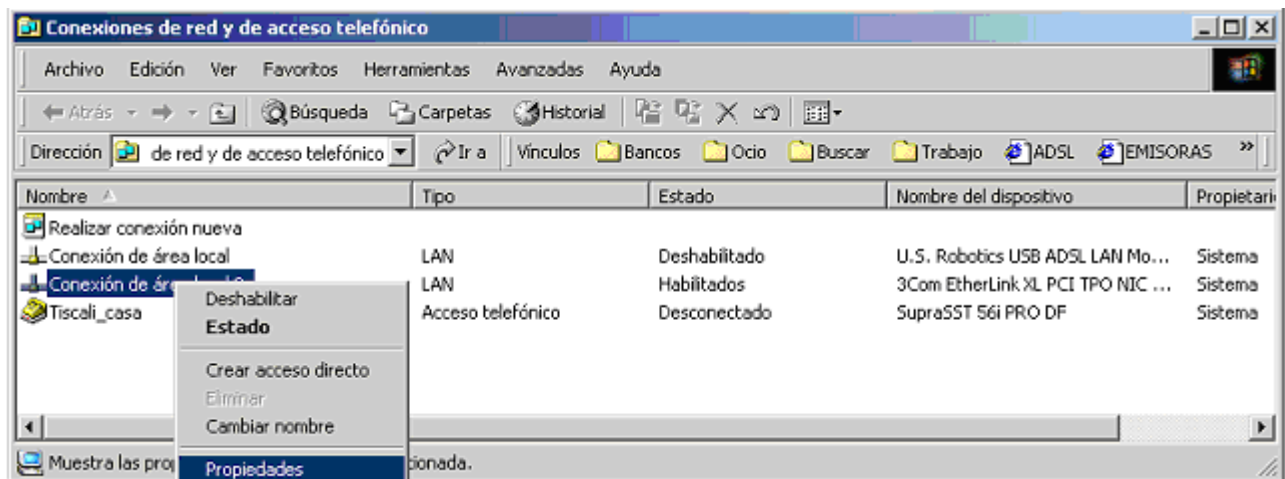
File system initialised
Ethernet Interface MAC Address : 00:60:c0:2f:aa:58
DVB Interface MAC Address : 00:60:c0:2f:aa:58
Retrieving configuration...done
Starting DVB Interface
Tuned to network 270, HISPASAT
Initial synchronisation:

GW Initiated logoff
  Forward link up
  All tables acquired
Logging on...successful
Fine synchronisation...achieved
Return link up
Two-way link established|
```

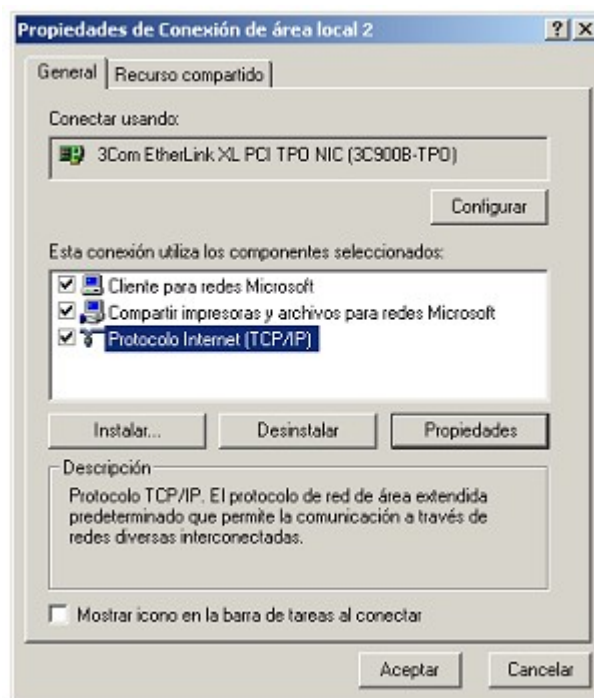
Finalmente se comprueba que se establece el enlace por satélite en los dos sentidos mediante el mensaje “Two-way link established”. En caso contrario consultar el apartado 7 de solución de problemas.

➤ Configuración del PC

A continuación, se deberá configurar el PC que está conectado al terminal mediante el cable Ethernet. Para ello ir a *Inicio/Configuración/Conexiones de red y de acceso telefónico*, seleccionar la tarjeta de red que está conectada al terminal (si hay varias) y hacer click con el botón derecho del ratón en *Propiedades*



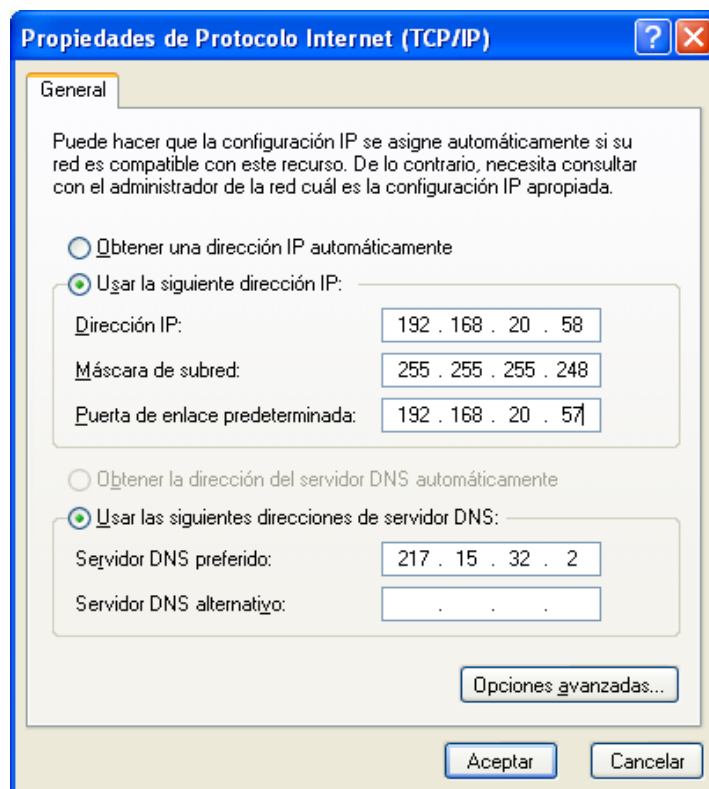
Seleccionar *Protocolo Internet (TCP/IP)* y presionar *Propiedades*



En la ventana que aparece, seleccionar *Usar la siguiente dirección IP* y configurar los siguientes parámetros:

- Dirección IP. Se deberá utilizar una **dirección IP** que esté **dentro de la subred del terminal**. En el ejemplo de la figura, en el terminal se configuró la dirección 192.168.20.57 y por ello en el PC se utiliza la dirección 192.168.20.58. En el caso de que sea desconocida porque el terminal ya viene configurado, utilizar el comando de consola: `ip show` y mirar la dirección IP que aparece bajo el alias Eth0 (normalmente será el If o Interfaz 1). Anotar también la dirección de máscara o *SubnetMask* para el paso siguiente.

- Máscara de subred. Utilizar la que se ha configurado en el terminal. En nuestro ejemplo se utiliza la máscara 255.255.255.248 que permite la conexión hasta 5 PCs al terminal.
- Utilizar como puerta de enlace la dirección IP del terminal. En nuestro ejemplo es la dirección 192.168.20.57
- Introducir la dirección del servidor DNS. Habitualmente, este dato será proporcionado por el operador¹⁵.
- Pulsar aceptar en las sucesivas ventanas. En algunos Sistemas Operativos habrá que reiniciar el PC para que los cambios tengan efecto.



➤ A continuación hay que comprobar la conexión con Internet realizando los siguientes pasos:

- Abrir una ventana de DOS. Se puede utilizar Inicio/Ejecutar, escribir `cmd` y presionar Enter.

1. Comprobar la conexión con el terminal mediante un ping a la dirección IP del terminal. En nuestro ejemplo, `ping 192.168.20.57`. Si la conexión es correcta el tiempo de respuesta deberá ser menor de 10 milisegundos, como se muestra en la figura:

¹⁵ Si al realizar la instalación no se dispone de dicha información, se puede introducir la dirección 217.15.32.2, que corresponde al servidor DNS utilizado por Hispasat.


```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\usuario>ping 192.168.20.57

Haciendo ping a 192.168.20.57 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 192.168.20.57: bytes=32 tiempo<1m TTL=63
Respuesta desde 192.168.20.57: bytes=32 tiempo<1m TTL=63
Respuesta desde 192.168.20.57: bytes=32 tiempo<1m TTL=63
Respuesta desde 192.168.20.57: bytes=32 tiempo<1m TTL=63

Estadísticas de ping para 192.168.20.57:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Documents and Settings\usuario>
```

1. En caso de que el ping no obtenga respuesta, verificar todas las configuraciones de parámetros IP establecidos en los pasos anteriores. También verificar el pulsador NODE/HUB del terminal (parte trasera, en el caso de SatLink 1900/1901) ya que puede que sea necesario conmutarlo.

2. Comprobar un ping con Internet; por ejemplo, *ping www.hispasat.es*

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping www.hispasat.es

Haciendo ping a www.hispasat.es [62.22.9.125] con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 62.22.9.125: bytes=32 tiempo=625ms TTL=113
Respuesta desde 62.22.9.125: bytes=32 tiempo=673ms TTL=113
Respuesta desde 62.22.9.125: bytes=32 tiempo=610ms TTL=113
Respuesta desde 62.22.9.125: bytes=32 tiempo=628ms TTL=113

Estadísticas de ping para 62.22.9.125:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 610ms, Máximo = 673ms, Media = 634ms

C:\>
```

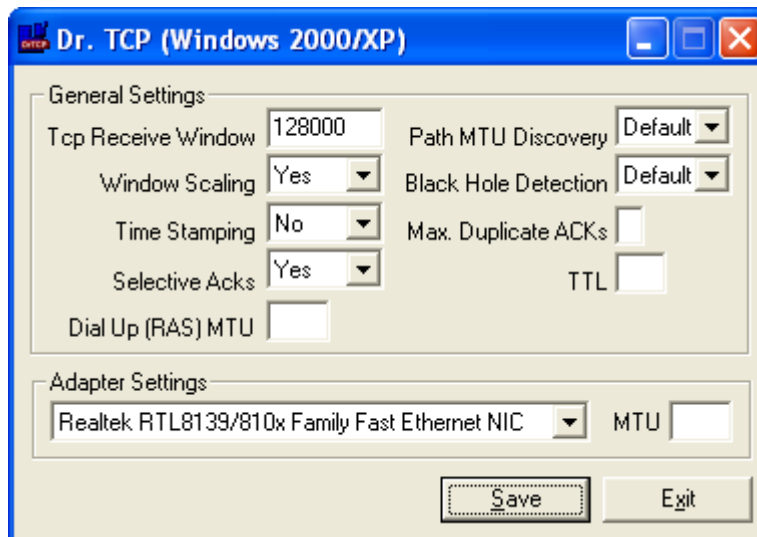
Se deberá tener un retardo entre 550 y 700 msegundos, este delay será indicativo de un enlace a Internet a través del Satélite.

A partir de ese momento ya se podrá navegar en el PC. Se **recomienda** utilizar programas que optimizan el protocolo TCP/IP a través de Satélite como el que se añade a continuación (DR TCP).



DRTCP021.exe

En este programa, es suficiente configurar la ventana del TCP/IP: *Tcp Receive Window* a 128 kbytes como se muestra en la figura:



Después de configurarlo, presionar **Save**, para que se graben los cambios.

5. FUNCIONALIDADES ADICIONALES

5.1 Introducción

En este apartado se detallan las cinco funcionalidades adicionales que soportan los terminales STM:

- Network Address Translation (**NAT**) – NAPT, Global NAT, and Static NAT
- TCP/IP Performance Enhancing Proxy (**PEP-TCP**) – Aceleración TCP/IP para entornos satélite.
- Aceleración HTTP (PEP-HTTP) – Optimización de la navegación web.
- 4 Clases de QoS (**QOS-4**) – Nuevas clases de QoS: clases de Vídeo y Critical Data que se suman a las dos clases estándar ya existentes de Best Effort y VoIP.
- **DHCP**

Antes de tener acceso a estas funcionalidades en el terminal, se deberá tener la provisión de licencias correspondiente, salvo para el caso del DHCP y del NAT (éste último a partir de versión 13 de SW). Dichas licencias deberán ser solicitadas siguiendo el Procedimiento de Provisión.

Por otro lado, estas funcionalidades están soportadas a partir de la versión 9 de software de los terminales STM, por lo que si la versión del terminal es anterior a ésta, se deberá actualizar como se indica en el apartado “Procedimiento de actualización de software” de este manual.

NOTA: Se puede comprobar la versión de software actual con el comando

```
# sw show.
```

NOTA: Algunas licencias implican un coste asociado. Consulte con Hispasat el coste de adquisición de las licencias.

5.2 Activación de licencias

Por defecto, todas las funcionalidades que se describen a continuación, excepto el DHCP (el NAT a partir de versión 13 de SW), están deshabilitadas en los terminales STM, por lo que será necesario introducir la licencia que corresponde a cada terminal, y que viene incluida en la hoja de provisión correspondiente.

Todos los caracteres de la licencia se deben introducir correctamente, teniendo en cuenta que hay que diferenciar entre mayúsculas y minúsculas, etc.

NOTA: La licencia de cada terminal está asociada a su dirección MAC, por lo que no son intercambiables entre terminales.

Además, cada una de las funcionalidades tiene su propia licencia, por lo que deben ser activadas independientemente según las necesidades. El comando para introducir la licencia es el siguiente:

```
# sw license <funcionalidad> <licencia>
```

Y más concretamente:

```
# sw license nat <licencia>
# sw license pep <licencia>
# sw license qos4 <licencia>
```

y después se debe guardar la configuración con el comando

```
# save config.
```

Una vez introducida la licencia, comprobar que la(s) funcionalidad(es) ha(n) sido habilitada(s) en el terminal mediante el comando

```
# sw show
```

como se muestra en la siguiente captura de pantalla:

```
# sw show
SW versions
-----
Boot : 9.0.0.1
Current : 12.0.2.39
Backup : 10.0.0.37
Manual SW upgrade settings
-----
TFTP server IP addr : 10.10.1.1
File name : dvb-rcst.tgz
Automatic SW upgrade settings
-----
Activated : No
PID : 511
IP address : 224.0.1.59
Port No. : 2001
Licenses for SW options
-----
NAT
PEP-TCP
PEP-HTTP
QOS-4
```

Si en el apartado de licencias no apareciese la funcionalidad deseada, habrá que comprobar que todos los caracteres de la licencia han sido introducidos correctamente, y en caso de no ser así, repetir el proceso.

5.3 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

5.3.1 Introducción

El terminal STM tiene un servidor DHCP que no necesita licencia, viene incluido en el propio SW. El protocolo DHCP sirve para asignar automáticamente una dirección IP a un equipo cuando se conecta a la LAN del terminal, sin necesidad de tener que configurar manualmente la dirección IP, máscara y puerta de enlace (o gateway) en el equipo.

Siempre que un nuevo equipo de red (PC, router, etc) con un cliente DHCP activado se conecte a la red LAN del terminal STM y éste tenga el servidor DHCP habilitado, el terminal le asignará una dirección IP de la lista de direcciones pertenecientes a su subred LAN (definida por la máscara de la interfaz 1 del terminal).

En caso de que sea necesario, se puede configurar el terminal para que no asigne determinadas direcciones, excluyendo éstas de la subred configurada en el terminal. (ver Anexo 4: Resumen de comandos).

5.3.2 Configuración

En el terminal se pueden configurar los siguientes parámetros del servidor DHCP:

- *Server Status*: habilita o deshabilita el servidor DHCP en el terminal.
- *Lease Time*: especifica el tiempo que una dirección IP estará asignada a un equipo de red. Si transcurrido este tiempo el equipo de red permanece conectado a la subred LAN del terminal, se renovará automáticamente la IP. Por el contrario, si el equipo de red no está conectado a la LAN el servidor dispondrá de la dirección IP que tenía asignada ese equipo para poder asignarla a otro.
- *No. of IP addresses excluded*: especifica el número de direcciones asignables del terminal que serán excluidas. El rango excluido, serán las direcciones más altas del rango. La máscara de subred indica la cantidad de direcciones IP que tiene una subred, sin embargo la primera y la última del rango no son asignables ya que corresponden a la dirección de red y de broadcast. Por ejemplo, si la LAN del terminal tiene dirección 192.168.20.160 y máscara 255.255.255.248, quiere decir que dicha subred tiene 8 (=256-248) direcciones IP, de las cuales la primera y la última no asignan. Así pues nos quedan las direcciones de la 192.168.20.161 a la 192.168.20.166. Por defecto, se excluye una dirección para que no sea asignada a ningún equipo de red, así que en este caso concreto 192.168.20.166, está excluida del rango DHCP y tampoco podrá ser asignada a ningún equipo. Finalmente, en este ejemplo, el servidor DHCP tendrá el rango de direcciones 192.168.20.161 a 192.168.20.165 disponible para los clientes DHCP.
- *Primary DNS server*: especifica la dirección IP del servidor DNS primario para ser usado por los equipos conectados a la LAN del terminal.
- *Secondary DNS server*: especifica la dirección IP del servidor DNS secundario para ser usado por los equipos conectados a la LAN del terminal.

A continuación se muestran los comandos que hay que ejecutar para configurar los diferentes parámetros:

Para habilitar o deshabilitar el servidor DHCP en el terminal, ejecutar el comando:

```
# ip dhcp enable      ○      # ip dhcp disable
```

Para configurar el *lease time* ejecutar el comando:

```
# ip dhcp leasetime <time> <unit>
```

donde <time> es el tiempo de caducidad y <unit> son las unidades de tiempo (puede ser “h”=horas, “d”=días o “w”=semanas). Por ejemplo, para configurar el *lease time* a un día, habría que ejecutar el comando:

```
# ip dhcp leasetime 1 d
```

Para especificar el número de direcciones IP a excluir del rango de la LAN del terminal, ejecutar el comando:

```
# ip dhcp exclude <no>
```

donde <no> es el número de IPs a excluir.

Para configurar el servidor DNS primario y, opcionalmente, el secundario, ejecutar:

```
# ip dhcp dns <primary> [<secondary>]
```

Por ejemplo, para configurar el servidor DNS 217.15.32.2 como servidor DNS primario habría que ejecutar el comando:

```
# ip dhcp dns 217.15.32.2
```

Por último, para ver la configuración del servidor DHCP y, si está habilitado, una tabla con los clientes, ejecutar el comando

```
# ip dhcp show
```

DHCP Server Status

```
-----  
Server Status           : Enabled  
Server IP address       : 192.168.20.161  
Server IP address range :  
    Starting IP address : 192.168.20.161  
    Ending IP address   : 192.168.20.166  
No of IP addresses excluded : 1  
Excluded IP address range :  
    Starting IP address : 192.168.20.166  
    Ending IP address   : 192.168.20.166  
Lease Time              : 1 Week 0 Hours 0 Minutes 0 Seconds  
Primary DNS server      : 0.0.0.0  
Secondary DNS server    : 0.0.0.0
```

DHCP Client Table

```
-----  
Host Name      IP Address      HW MAC Address      Lease expires  
HSA061011     192.168.20.162  1 00:21:70:d3:18:7c Mon Sep 28 09:42:40 2009
```

Como se muestra en la captura anterior, en la tabla de los clientes DHCP aparece una línea por cada uno de los equipos de red registrados por el servidor DHCP del terminal. Por cada equipo se muestra su nombre, la dirección IP asignada, su dirección MAC y la fecha y hora de expiración de la dirección.

Hasta que el terminal no haya adquirido el forward y recibido el sistema de tiempos del Hub, no tendrá información de la fecha y hora. En esta situación, el servidor DHCP del terminal sólo asigna direcciones IP durante 15 minutos hasta que tenga el sistema de tiempos, por lo que se mostrará el mensaje “*In less than 15 minutes*” en la tabla de los clientes, como se muestra en el siguiente ejemplo:

DHCP Client Table

```
-----  
Host Name      IP Address      MAC Address      Lease expires  
Test           192.168.20.58   00:06:5b:e0:6f:48 In less than 15 minutes
```

Si se cambia la dirección IP de la interfaz LAN del terminal (interfaz 1), las direcciones IP de todos los equipos conectados a la LAN del STM deben ser actualizadas. Esto es aplicable tanto a los equipos a los que se configuró la IP manualmente como a los equipos que obtuvieron su IP automáticamente por medio del servidor DHCP del terminal. Esto último es así porque normalmente estos equipos no solicitarán la renovación de la IP al servidor DHCP antes de que expire su dirección.

Por ejemplo, para provocar una petición de una nueva dirección IP al servidor DHCP desde un PC con Windows, el usuario puede ejecutar el comando “ipconfig /renew” en una ventana de DOS del PC. Si el usuario no puede realizar la petición para adquirir una nueva IP, como alternativa puede apagar y encender el equipo (o desconectar y volver a conectar el cable de red). Con esto, el equipo se reiniciará y realizará la petición para obtener una nueva dirección IP al servidor DHCP del terminal

5.4 Network Address Translation (NAT)

5.4.1 Introducción

El NAT es un mecanismo que proporciona acceso transparente a nivel IP a Internet desde un rango de direcciones privadas sin la necesidad de que todos los hosts del sitio tengan direcciones IP únicas. Simplemente hace uso de una dirección IP global válida, que debe ser configurada en el terminal STM.

El NAT traduce las direcciones de los paquetes IP entrantes y salientes: reemplaza la dirección origen de cada paquete IP saliente por la dirección IP global válida, y reemplaza la dirección destino de cada paquete IP entrante por la dirección privada de la máquina destino.

Los terminales Satlink de STM soportan dos tipos de NAT:

- Dinámico
- Estático

que serán detallados en los siguientes apartados.

5.4.2 Configuración

Por defecto, la funcionalidad NAT está deshabilitada en los terminales STM (excepto a partir de la versión 13 de SW que ya viene esta funcionalidad incluida), por lo que lo primero que se debe hacer es introducir la licencia correspondiente como se detalla en el apartado 5.2.

Una vez que la funcionalidad aparece en el apartado de licencias, se debe proceder a habilitar el NAT mediante el comando:

```
# ip nat enable
```

Y se comprueba que ha sido habilitado correctamente, como se muestra en la siguiente captura de pantalla mediante el comando

```
# ip nat show
```



```

# ip nat show
NAT Configuration
-----
Network Address Port Translation (NAPT): Enabled
NAT Status
-----
Total Sessions           0
Active Sessions         0
Failed Sessions         0
Packet Translations     1
#

```

El terminal soporta varios tipos de NAT que deben ser configurados como se explica en los siguientes apartados:

5.4.3 Configuración Del NAT Dinámico

El NAT dinámico funciona sobre todas las conexiones iniciadas desde la LAN y que van a ser enrutadas hacia la interfaz DVB. La dirección de origen de los paquetes salientes se sustituye por la dirección global que está definida en la tabla de NAT global. Además, cada puerto se mapea sobre otros puertos nuevos generados automáticamente por el terminal STM.

El comando que se utiliza para especificar la dirección global que va a realizar el NAT, es el siguiente:

```
# ip nat global add <dir_NAT>
```

Por ejemplo, si la dirección que se quiere añadir es la 217.15.36.181, se usará el siguiente comando:

```
# ip nat global add 217.15.36.181
```

Para comprobar que toda la configuración es correcta, se recomienda escribir de nuevo el comando

```
# ip nat show
```

y observar una pantalla similar a la siguiente, en la que aparecerá la dirección global que se ha introducido:

```

# ip nat show
NAT Configuration
-----
Network Address Port Translation (NAPT): Enabled
Global Address Table
If  IP Address
dwb0 217.15.36.181
NAT Status
-----
Total Sessions           3
Active Sessions         3
Failed Sessions         0
Packet Translations     3
#

```

En el caso de que apareciera más de una dirección en el apartado “Global Address Table”, o de que se haya cometido un error al escribir la dirección, se debe proceder a borrar la dirección no válida mediante el comando `ip nat global del <dir_IP>`

```
# ip nat global add 217.15.36.181
```

Una vez que se ha comprobado que toda la configuración es correcta, será necesario guardar la configuración final y reiniciar el terminal:

```
# save config
```

```
# restart
```

5.4.4 Configuración Del NAT Estático

A través del NAT estático es posible proporcionar acceso bidireccional a los servidores que se encuentran ubicados tras el NAT, cosa que no es posible realizar con el NAT dinámico. Para ello, la dirección IP de destino de los paquetes entrantes es sustituida por la dirección IP local correspondiente, configurada en la tabla de NAT estático. Del mismo modo, cuando el host envía un paquete hacia la red de satélite, la dirección IP de origen del paquete IP saliente se sustituye por la dirección global configurada en la tabla.

El comando necesario para configurar esta tabla es el siguiente:

```
# ip nat static add <dir_IP_global> <dir_IP_local>
```

Por ejemplo, si la dirección a utilizar como global es la 217.15.36.181 y la dirección interna que se quiere traducir es la 192.168.20.82 (dirección del PC o router que se encuentre detrás del terminal STM), se utilizará el siguiente comando:

```
# ip nat static add 217.15.36.181 192.168.20.82
```

NOTA: Evidentemente, la dirección interna debe pertenecer al rango de direcciones definido previamente para la interfaz 1 (se puede comprobar con `# ip show`). En caso de no ser así, el terminal mostrará un mensaje advirtiendo de que la dirección IP no es válida.

Para comprobar que toda la configuración es correcta, se puede escribir de nuevo el comando `# ip nat show` y se obtendrá una pantalla similar a la siguiente, en la que aparecerán tanto la dirección global como la local introducida:

```

# ip nat show
NAT Configuration
-----
Network Address Port Translation (NAPT): Enabled

Static NAT Map
If      Global Address      Local Address
dwb0    217.15.36.181          192.168.20.82

NAT Status
-----
Total Sessions           0
Active Sessions         0
Failed Sessions         0
Packet Translations     0
#

```

En el caso de haber cometido un error al escribir la dirección, se debe borrar la dirección no válida mediante el comando

```
# ip nat static del <dir_IP_global>:
```

Una vez que se haya comprobado que toda la configuración es correcta, se guardará la configuración final y reiniciar el terminal:

```

# save config

# restart

```

5.5 Performance Enhancement Proxy (PEP)

5.5.1 Introducción

El PEP es un mecanismo que proporciona aceleración a nivel TCP en los terminales STM, por medio de la supresión de ACKs, ampliación del tamaño de ventana, etc. de manera transparente al usuario.

5.5.2 Configuración

Por defecto, la funcionalidad de aceleración está deshabilitada en los terminales STM, por lo que lo primero que se debe hacer es introducir la licencia correspondiente como se indica en el apartado 5.2.

Si en este momento se escribe el comando *ip pep show*, comprobar que ya es posible acceder al menú de la aceleración, aunque ésta todavía no esté configurado.

```

# ip pep show
PEP Status           : disabled
PEP Mode             : Redirect Mode
PEP Server Address   : 0.0.0.0
Maximum Connections  : 250
Current Connections   : 0
Total Connections    : 0
Transp Connections   : 0
Failed Connections   : 0
#

```

Una vez que la licencia se ha introducido correctamente, se debe proceder a habilitar la aceleración PEP mediante el comando:

```
# ip pep enable trans
```

Para comprobar que toda la configuración es correcta, se puede escribir el comando *ip pep show* y se obtendrá una pantalla similar a la siguiente, en la que aparecerá, entre otras cosas, el estado de la aceleración:

```
# ip pep show
PEP Status           : enabled
PEP Mode             : Transparent Mode
PEP Server Address   : 0.0.0.0
Maximum Connections  : 250
Current Connections  : 0
Total Connections    : 0
Transp Connections   : 0
Failed Connections   : 0
#
```

Una vez comprobado que toda la configuración requerida es correcta, se guarda la configuración final y finalmente se reiniciara manualmente el terminal, pudiendo comprobar el correcto funcionamiento de la aceleración después del reinicio:

```
# save config
```

```
# restart
```

6. CALIDAD DE SERVICIO

6.1 Introducción

La calidad de servicio se utiliza para proporcionar una gestión diferenciada de los diferentes tipos de tráfico IP. El objetivo de este mecanismo persigue satisfacer todos los flujos de tráfico para aplicaciones con diferentes requerimientos. Por ejemplo, la calidad de servicio permite asegurar un ancho de banda en el enlace de retorno con mínimo jitter para VoIP u otros tráficos en tiempo real, y además priorizar este tipo de tráfico frente a otras clases que no son tan sensibles al retardo, como la navegación Web o el FTP.

La configuración completa de la priorización se debe realizar en dos bloques bien diferenciados: en el Gateway DVB-RCS donde se actuará, en primer lugar, sobre el ancho de banda global contratado tanto en el enlace de forward como el de retorno y que será **coordinado y diseñado conjuntamente entre Hispasat y el operador/ISP**¹⁶ (aunque finalmente implementado por Hispasat) y, en segundo lugar, en el terminal SatLink de STM, que también será coordinado con Hispasat aunque la responsabilidad final será del instalador correspondiente, que deberá configurar oportunamente el mecanismo.

6.2 QoS en el Terminal STM

Los cuatro tipos de calidad de servicio que soporta el terminal son:

1. Real Time Voice over IP (RT-VoIP)
2. Real Time Video Conferencing (RT-ViC)
3. Critical Data (CD)
4. Best Effort (BE), usado típicamente para navegación Web, FTP o similar.

Siendo el tráfico de VoIP el de mayor prioridad y el tráfico BE el que tiene la prioridad más baja.

Internamente el terminal clasifica el tráfico en los siguientes grupos QoS:

¹⁶ El uso del grupo QoS 1, que se verá más adelante, debe ser previamente habilitado por Hispasat en el Hub.

ID del grupo QoS	Nombre del Grupo QoS
0	Best Effort
1	VoIP Audio
2	VoIP Signalling
3	ViC Video
4	ViC Audio
5	ViC Signalling
6	Critical Data

Para determinar el grupo de QoS al que pertenece un paquete IP, el terminal STM utiliza un clasificador multi-campo. Este clasificador le permite realizar búsquedas en una tabla de clasificación de QoS.

La clasificación por QoS se puede realizar a partir de los siguientes campos de la cabecera IP:

- Dirección IP origen
 - Especificando una dirección IP de origen con su correspondiente máscara de subred
- Dirección IP destino
 - Especificando una dirección IP de destino con su correspondiente máscara de subred
- DSCP / TOS
 - Definiendo un rango DSCP
- Protocolo
 - Indicando el número del protocolo que se quiere priorizar. Es posible priorizar hasta 3 protocolos por entrada
- Puerto TCP / UDP origen
 - Definiendo un rango de puertos TCP / UDP origen
- Puerto TCP / UDP destino
 - Definiendo un rango de puertos TCP / UDP destino

La tabla de clasificación por QoS quedará entonces del siguiente modo:

Índice	Grupo QoS	Dir. IP y máscara origen	Dir. IP y máscara destino	Rango DSCP (comienzo-fin)	Protocolo (hasta 3 valores)	Rango de puertos TCP/UDP origen (comienzo-fin)	Rango de puertos TCP/UDP destino (comienzo-fin)
1-255	0-6			0-63	0-255	0-65535	0-65535

Cada entrada en la tabla estará unívocamente identificada por su índice, que también indica el orden de búsqueda sobre dicha tabla. Cuando llega al terminal un nuevo paquete IP que tiene que clasificar, recorre la tabla en orden ascendente comenzando por el índice 1. Si se encuentra la entrada apropiada para ese paquete, se detiene la búsqueda y el paquete es tratado conforme al QoS indicado en dicha entrada. Si por el contrario no se encuentra ninguna entrada adecuada, dicho paquete IP será tratado como tráfico Best Effort.

La tabla de clasificación viene vacía de fábrica, y todo el tráfico es tratado como Best Effort (grupo QoS 0). El instalador podrá configurar la tabla con los comandos detallados en el manual de instalación, pero el uso de los grupos QoS superiores (distintos de 0) debe ser habilitado previamente por el operador de red, puesto que también necesita una configuración adicional en el Gateway DVB-RCS.

6.3 Planificación previa

En primer lugar, el Servicio de QoS y priorización sólo está disponible para operadores e ISPs que hayan contratado un ancho de banda propio y garantizado. Por defecto, ese ancho de banda (BW) se utiliza para servicios de BE y por ello viene por defecto configurado en el terminal. Sin embargo es posible asignar un ancho de banda dentro del global contratado para servicios de RT que necesiten priorización como VoIP, etc. Este servicio RT actualmente está optimizado para VoIP por lo que otro tipo de servicios deberán ser analizados previamente con Hispasat. También es importante resaltar el hecho de que el BW RT será priorizado únicamente si se necesita cursar dicho tipo de tráfico. Si no se cursa tráfico priorizado, dicho BW podrá ser utilizado como Best Effort.

En segundo lugar, es necesario realizar una planificación previa que permita determinar el ancho de banda priorizado y las políticas de priorización que deberá asignar cada Operador/ISP para dimensionar adecuadamente sus servicios. Por ejemplo, en el caso de VoIP habrá que tener en cuenta el número de llamadas simultáneas que se van a realizar (también se pueden calcular el número de circuitos que se pueden tener con una determinada probabilidad de bloqueo, utilizando algoritmos como Erlang-B), el ancho de banda consumido por cada una de ellas, etc. En definitiva ello determinará el BW priorizado que se asignará sobre el BW contratado.

6.4 Adquisición de licencia

El servicio de QoS en los terminales SatLink se proporcionará mediante licencias que se podrán adquirir en Hispasat. Cada terminal que necesite QoS y priorización necesitará de la correspondiente licencia.

6.5 Formulario de provisión

Para los terminales donde se desee QoS y priorización se deberá rellenar el formulario de provisión correspondiente con los el ancho de banda deseado para cada tipo de tráfico para su provisión en el Gateway.

En caso de no estar en posesión de la licencia software correspondiente, debe indicarse en dicho formulario en la pestaña dedicada a tal efecto.

6.6 Configuración en el terminal

Además de la configuración en el Gateway, también será necesario que el instalador/operador configure el servicio en el propio terminal, donde se podrán priorizar los diferentes campos, tal y como se ha explicado en el apartado anterior. El terminal viene sin ningún tipo de configuración de QoS de fábrica por lo que, por defecto, todo el tráfico es considerado **Best Effort**. Para la correcta configuración del servicio, el instalador deberá hacer uso de las instrucciones y los comandos detallados a continuación, así mismo, se dispone del menú de ayuda del terminal es bastante intuitivo para la correcta configuración del terminal.

NOTA: Hay que recordar que toda esta configuración no tendrá efecto alguno si los **grupos 1-6** no han sido **previamente habilitados en el Hub por los operadores de Hispasat**.

El comando que se debe utilizar para configurar la tabla de clasificación QoS es el siguiente:

```
# ip qos mask <indice> <grupo> <lista de identificadores>
```

El comando tiene longitud variable puesto que la *<lista de identificadores>* puede contener uno o más parámetros en función del identificador. Los identificadores son los diferentes campos de la cabecera IP que se pueden emplear para la clasificación de QoS:

Identificadores y parámetros	Función
+src <dirIP> <máscara>	Define o modifica la dirección IP y máscara de origen
-src	Elimina la dirección IP y máscara de origen
+dst <dirIP> <máscara>	Define o modifica la dirección IP y máscara de destino
-dst	Elimina la dirección IP y máscara de destino
+dscp <min> <max>	Define o modifica el rango DSCP
-dscp	Elimina el rango DSCP
+prot <n> <p1> ... <pn>	Define el valor del protocolo [0, 255]. Se pueden definir hasta 3 valores (es decir, <i>n</i> puede ser 1, 2 ó 3)
-prot	Elimina los valores del protocolo
+sport <min> <max>	Define el rango de puertos TCP/UDP origen
-sport	Elimina el rango de puertos TCP/UDP origen

<code>+dport <min> <max></code>	Define el rango de puertos TCP/UDP destino
<code>-dport</code>	Elimina el rango de puertos TCP/UDP destino
<code>+dscpmark <dscp></code>	Define el valor DSCP a configurar en la cabecera IP.
<code>-dscpmark</code>	Elimina el marcado DSCP de la cabecera IP, es decir, no modifica el valor DSCP.

Para ver la configuración de QoS actual se utilizará el comando:

```
# ip qos show
```

A continuación se muestran algunos ejemplos:

- Para añadir una entrada en la tabla de clasificación de QoS que asigne a los paquetes IP con rango DSCP 10-15 el grupo de QoS 1 o VoIP, se utilizará el siguiente comando:

```
# ip qos mask 1 1 +dscp 10 15
```

- Para añadir un criterio de clasificación por la dirección de destino, se emplea:

```
# ip qos mask 3 1 +src 10.10.22.0 255.255.255.0
```

- En estas condiciones, si se escribe `ip qos show` se obtiene:

```
# ip qos show
QoS Policy Table
Group CRClass Strategy FwdPri QLength DropPolicy Timeout
  0      0      0      0      400000      0      120
  1      1      1      1      15000      1      120
QoS Classification table
Idx Grp Classification Parms
  1   1 DSCP = 10..15
  3   1 IPSrc= 10.10.22.0/255.255.255.0
#
```

- Si se quiere borrar la clasificación por direcciones destino, se debe escribir:

```
# ip qos mask 3 1 -src
```

- Y si se quieren eliminar todas las entradas pertenecientes a ese grupo:

```
# ip qos mask 3 -all
```

6.7 Configurando el terminal para VoIP

Existen dos alternativas para la priorización de VoIP en el terminal:

1. Mapear todo el tráfico VoIP al grupo QoS 1
2. Mapear el Audio VoIP al grupo QoS 1 y la Señalización VoIP al grupo QoS 2

La segunda opción permite proteger la Señalización de las fluctuaciones en el Audio. Sin embargo, para utilizar esta opción es necesario configurar la tabla de clasificación QoS en el terminal de manera que sea

capaz de distinguir entre Señalización y Audio QoS, para que pueda realizar correctamente el mapeo entre los diferentes grupos.

6.8 Configurando en el terminal para priorización Vídeo

Existen tres alternativas para la priorización de Video en el terminal:

1. Mapear todo el tráfico ViC al grupo QoS 3
2. Mapear el Video ViC al grupo QoS 3 y Audio+Señalización ViC al grupo QoS 4
3. Mapear el Video ViC al grupo QoS 3, el Audio ViC al grupo QoS 4 y la Señalización ViC al grupo QoS 5

La segunda alternativa tiene la ventaja de que el Audio y la Señalización están protegidas frente a fluctuaciones en el tráfico de Video. La tercera opción además ofrece protección adicional a la señalización ViC. Sin embargo, para utilizar las opciones 2 y 3 es necesario configurar la tabla de clasificación QoS en el terminal de manera que sea capaz de distinguir entre las diferentes componentes ViC (Video, Audio y Señalización) para que pueda realizar correctamente su mapeo entre los diferentes grupos.

7.SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA	SOLUCION
<p>Al inicializar el terminal se obtiene continuamente el mensaje:</p> <p><i>Receiver tuning failed for NIT TS (configured TS)</i></p> <p><i>Reacquiring the forward link</i></p> <p><i>Receiver tuning failed for NIT TS (configured TS)</i></p>	<p>No se obtiene el canal de forward. Chequear en el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Que el cable de Rx esté conectado en ambos extremos. ○ Configuración en Rx mediante <i>dvb rx show</i>. Los parámetros que deben aparecer son: <p>Terminales Europa:</p> <p>Frecuencia: 12.591000 GHz Symbol rate: 30.000000 Msps</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Si no son correctos cambiarlos (utilizar manual de usuario (ver apartado Encendiendo el terminal) o consultar con el operador). ○ Si todos los parámetros son correctos, se debe revisar el apuntamiento de la antena ya que probablemente se necesite algún ajuste. ○ Finalmente si todo está correcto se deberá probar con otra IDU y/o otro LNB. Se puede probar con otra IDU para ver si recibe el enlace forward solamente sin tener que avisar al PMC y realizar una provisión nueva. En caso de que la nueva IDU adquiera el forward, se contactará con el PMC para que realice una provisión nueva con otro terminal. En caso de que no sea problema de la IDU (sigue sin engancharse) se probará con otro LNB.
<p>Se obtiene continuamente el mensaje:</p> <p><i>WARNING: No NCR packets received last 4 sec. NCR lock lost</i> <i>NCR Lock lost - Logging off</i> <i>NCR Lock Lost.....</i></p>	<p>Se ha perdido el reloj NCR y por tanto el canal de forward. Normalmente se produce esta situación al tener el forward enganchado y repentinamente desconectar el cable de Recepción. Por ello revisar dicho cable en ambos extremos. Si la situación no mejora puede ser un error debido a el HUB o a una caída temporal en el enlace debido a malas condiciones atmosféricas. En tal caso consultar al operador.</p>
<p>Se obtiene continuamente el mensaje:</p> <p><i>Logon Denied</i></p>	<p>El terminal no ha sido provisionado en el HUB o no tiene permiso para conectarse a la red. Consultar con SSN el problema.</p>
<p>Se obtiene continuamente el mensaje:</p> <p>Logon Failed...GW busy</p>	<p>El HUB o GW no tiene suficiente recursos para servir la petición de log-on del terminal. El terminal después de un time-out volverá a intentarlo. Si la situación persiste seguramente habrá algo erróneo en el HUB. En tal caso consultar con SSN.</p>
<p>Se obtiene el mensaje:</p> <p><i>Hold State</i></p>	<p>En el GW o HUB se ha configurado el terminal en estado de parada por algún motivo, imposibilitando las comunicaciones. En este caso consultar con SSN.</p>
<p>Se obtiene el mensaje:</p> <p><i>Manual Mode not logging on</i></p>	<p>El terminal esta configurado para realizar el log-on manualmente y no de modo automático. Se deberá configurar para que lo realice de forma automática mediante:</p> <p><i>dvb tx autostart on</i> <i>save config</i> Esperar 20 segundos <i>dvb tx show</i> Comprueba que la configuración es la correcta. Si no se engancha después de un tiempo realizar un <i>restart</i></p>

PROBLEMA	SOLUCION
----------	----------

<p>Se obtiene continuamente el mensaje:</p> <p><i>Logging on...Logon failed -- No response from GW</i></p> <p><i>Reacquiring the Forward Link</i></p> <p><i>Initial Synchronisation:</i></p> <p><i>Forward link up</i></p> <p><i>All tables acquired</i></p> <p><i>Logging on...Logon failed -- No response from GW</i></p>	<p>El terminal está intentando hacer un log-on con el HUB pero ésta no responde. Los pasos a seguir son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comprobar la posición GPS de la antena y la correcta configuración en el terminal mediante <i>dvb pos show</i>, utilizando la siguiente WEB: <p><u>http://www.fallingrain.com/world/</u></p> <p>Muchas veces no se ha configurado bien en el terminal o incluso se ha olvidado grabarla, por lo que los cambios introducidos no son correctos. En tales casos volver a introducir los datos (utilizar manual de usuario) y grabarla mediante <i>save config</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En caso de que sean correctos escribir el comando <i>odu show</i>. En Local Oscillator dentro de ODU Transmitter configuration, deberá aparecer: <table border="1" data-bbox="687 728 1200 963"> <thead> <tr> <th>Transmisor</th> <th>DiSEqC</th> <th>Potencia</th> <th>Frecuencia del Oscilador Local</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SatLink 4033</td> <td>Si</td> <td>2 W</td> <td>13050 MHz</td> </tr> <tr> <td>SatLink 4035</td> <td>Si</td> <td>3 W</td> <td>13050 MHz</td> </tr> <tr> <td>Invacom</td> <td>No</td> <td>2 W</td> <td>13050 MHz</td> </tr> <tr> <td>Norsat</td> <td>No</td> <td>2 W</td> <td>15450 MHz</td> </tr> </tbody> </table> <p>En caso de que los valores no sean los correctos, en el manual de instalador se indica como realizar el cambio. En todos los casos siempre grabar después mediante <i>save config</i> y reiniciar mediante <i>restart</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprobar los niveles de potencia de salida mediante <i>dvb tx show</i> y verificar que son los mismos que los establecidos en el proceso de alineamiento. En caso contrario cambiarla. ➤ Si la situación persiste, el problema puede ser un error debido en el HUB. En este caso contactar con SSN. 	Transmisor	DiSEqC	Potencia	Frecuencia del Oscilador Local	SatLink 4033	Si	2 W	13050 MHz	SatLink 4035	Si	3 W	13050 MHz	Invacom	No	2 W	13050 MHz	Norsat	No	2 W	15450 MHz
Transmisor	DiSEqC	Potencia	Frecuencia del Oscilador Local																		
SatLink 4033	Si	2 W	13050 MHz																		
SatLink 4035	Si	3 W	13050 MHz																		
Invacom	No	2 W	13050 MHz																		
Norsat	No	2 W	15450 MHz																		

8. PROCEDIMIENTO PARA LA ACTUALIZACIÓN DE SOFTWARE A LA VERSIÓN 12.0.2.39 EN LOCAL/REMOTO

8.1 Objetivo

El objetivo del presente documento es detallar el proceso mediante el cuál se realiza la actualización del software de los terminales RCST a la versión 12.0.2.39.

8.2 Material necesario

Para poder realizar este procedimiento es necesario disponer del fichero que contiene la nueva versión de software que se desea actualizar (dvb-rs-12.0.2.39.tgz), así como de un programa servidor de tftp (TFTPD32.exe). La actualización del software se realizará desde un PC que disponga de todos estos elementos y tenga conexión telnet disponible con el terminal RCST.

8.3 Pasos del procedimiento

El proceso a realizar es el siguiente:

- Ejecutar el programa “TFTPD32.exe” y seleccionar el directorio donde esté la nueva versión de software “dvb-rs-12.0.2.39.tgz”
- Abrir una sesión telnet con la dirección IP del terminal que se desea actualizar.
- Verificar que el modo autostart está activado tanto en transmisión como en recepción:

```
dvb tx show
dvb rx show
```

De no ser así, activarlo mediante:

```
dvb tx autostart on
dvb rx autostart on
```

De esta forma se asegura que el terminal se reinicie correctamente cuando finalice el proceso.

- Listar los ficheros que se encuentran cargados en el terminal (*dir*). En caso de que existan versiones de backup (*.bak*), borrarlas mediante:

```
del <nombre_fichero>.bak
```

- Actualizar a la nueva versión:

```
sw upgrade <nombre_fichero> <dirIP_servidor_TFTP>
```

En nuestro caso:

```
sw upgrade dvb-rcs-12.0.2.39.tgz <dirIP_servidor_TFTP>
```

donde <dirIP_servidor_TFTP> es la dirección del PC donde está ejecutándose el programa servidor de TFTP.

- La transferencia del fichero durará unos minutos. Una vez finalizada, el terminal guardará la configuración y se reiniciará automáticamente para adquirir la nueva versión.
- Una vez que el terminal se ha reiniciado, abrir una nueva sesión telnet para comprobar que la actualización se ha realizado correctamente.

Para comprobar la versión de software se utiliza el comando `sw show`:

```
# sw show

SW versions
-----
Boot           : 1.8.0.2 or older
Current        : 12.0.2.39
Backup         : 10.0.0.37

Manual SW upgrade settings
-----
TFTP server IP addr : 10.10.1.1
File name           : new.tgz

Automatic SW upgrade settings
-----
Activated          : No
PID                : 511
IP address         : 224.0.1.59
Port No.           : 2001

Licenses for SW options
-----
None
#
```

8.4 Recuperación de la versión de back-up¹⁷

El procedimiento a seguir es el siguiente:

1. Asegurarse de que se tiene una versión de back-up en el terminal. Para ello, se escribe `dir` y se comprueba que existe el fichero ***xxx.bak***.
2. Asegurarse de que también existe el fichero de configuración de la versión de back-up: ***config.old***
3. Asegurarse de que la versión de back-up que se quiere recuperar es la correcta. Para ello, realizar un `sw show`:

¹⁷ Cuando la actualización de la versión de SW se realizó con el comando “sw upgrade”.

```

# sw show

SW versions
-----
Boot           : 1.8.0.2 or older
Current        : 12.0.2.39
Backup        : 10.0.0.37

Manual SW upgrade settings
-----
TFTP server IP addr : 10.10.1.1
File name           : new.tgz

Automatic SW upgrade settings
-----
Activated         : No
PID               : 511
IP address        : 224.0.1.59
Port No.          : 2001

Licenses for SW options
-----
None
#

```

4. Restaurar la versión de SW con el comando `sw restore`:

```

# sw restore
Restoring backup SW - version 10.0.0.37
Current SW version 12.0.2.39 will be deleted
Do you want to continue (Y/N)?y
Restoring backup SW
Backup SW restoredRestarting Terminal. Connection will be closed
Reconnect when the terminal has

```

5. El terminal restaurará la versión de SW y se reiniciará automáticamente.

ANEXO 1. ACRÓNIMOS

BER	Bit Error Rate. Tasa de error binaria.
BUC	Block Up Converter. Contiene al conversor Banda-L -> RF y el amplificador.
CLI	Command Line Interface. Interfaz serie para comandos de consola.
CW	Continuous Wave. Portadora continua que se utiliza para el alineamiento
DVB-RCS	Digital Video Broadcasting – Return Channel Satellite. Estándar del canal de retorno por Satélite.
DVB-S	Digital Video Broadcast by Satellite. Estándar para el canal forward por Satélite.
EIRP	Ver PIRE
GPS	Global Positioning System.
GW	Gateway. Estación central de HISPASAT.
HUB	Estación central de HISPASAT. También denominada Gateway.
IDU	InDoor Unit. Unidad interior o terminal.
IP	Internet Protocol.
LNA	Low Noise Amplifier. Amplificador de bajo ruido.
LNB	Low Noise Block. El modelo Invacom contiene un amplificador (LNA), OMT y Filtro.
NCR	Network Clock Reference. Reloj en el canal de Forward que permite la sincronización de la red.
ODU	OutDoor Unit. Unidad Exterior.
OMT	Orto-Mode Transducer. Permite trabajar con dos polarizaciones simultáneamente.(una para Transmisión y otra para recepción).
PID	Program Identifier.
PIRE	Potencia Isotrópica Radiada Equivalente
PMC	Payload Monitoring Control. Centro de Monitorización de portadoras de HISPASAT.
RCST	Return Channel Satellite Terminal.
Rx	Recepción.
TCP/IP	Transport Control Protocol / Internet Protocol
Tx	Transmisión.
VoIP	Voz sobre IP.
VPN	Virtual Private Networks.
VSAT	Very Small Aperture Terminal.
SSN	Sistemas de Soporte al Negocio.

ANEXO 2. PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN

En la siguiente tabla se muestran los parámetros de configuración de frecuencias en el terminal:

Receptor	Frecuencia de bajada	11.972 GHz
	Velocidad de símbolo	27 Msps
	Polarización	Horizontal
Transmisor (alineamiento)	Frecuencia de portadora	14.3551 GHz
	Polarización	Vertical

ANEXO 3. ESPECIFICACIONES DEL CABLE

Frequency range:	950-1450 MHz, Tx 950-2150 MHz, Rx
Maximum attenuation:	25 dB, Tx 23.77 dB, Rx ¹⁸
Maximum DC resistance:	2.5 Ω (Tx)
Screening effectiveness:	>60 dB at 1000 MHz
Impedance:	75 Ohm
Connectors:	F-type
Environmental requirements:	
Temperature:	-50°C to 80°C
Humidity:	0 to 100% (Condensing)
Atmosphere:	Salt, Pollutants and Contaminants as Encountered in Coastal and Industrial Areas

Type	AFU Number	Outside diameter (mm)	Attenuation at 1000 MHz (dB/100m)	Screening at 1000 MHz (dB)	DC-resistance In / Out (Ω/km)
RG-11	17/73FC	10.2	13.20	>85	8.5 / 9.5

Cables from Cavel

¹⁸ Es muy importante realizar un dimensionamiento correcto de los cables y **comprobar** para el tipo de cable escogido que las distancias máximas permitidas **cumplen, sobre todo, los requisitos de máxima atenuación para la recepción y máxima atenuación y máxima resistencia DC para la transmisión.** Se recomienda consultar con Hispasat el uso del cableado óptimo.

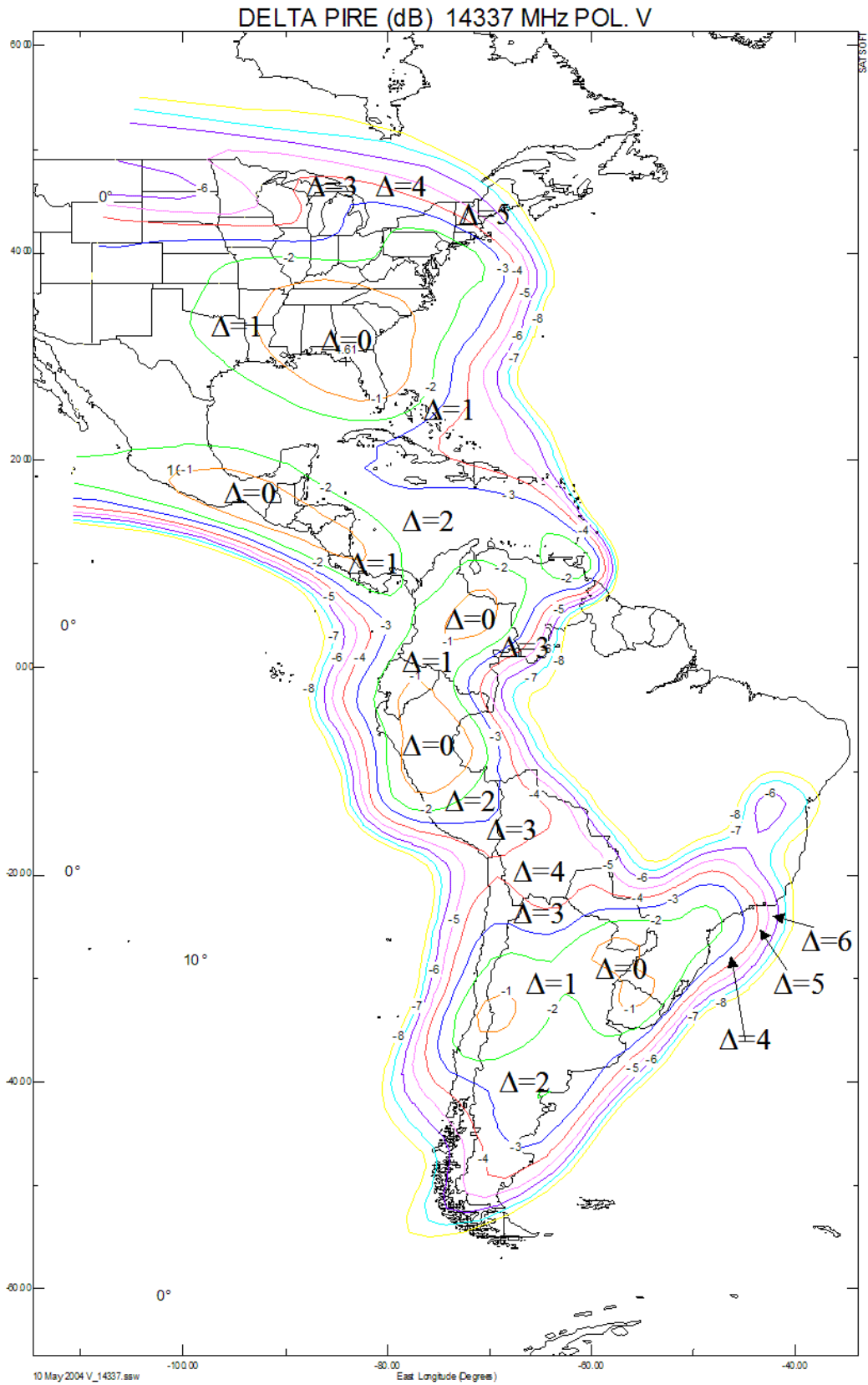
ANEXO 4. RESUMEN DE COMANDOS

Comandos CLI	BOOT	App SW	Descripción
? [sub-menu] [cmd]	x	x	Muestra las opciones del sub-menu o la sintaxis del comando
ping <ipaddr>	x	x	Envía un ping a la dirección <i>ipaddr</i>
exit	x	x	Cierra la conexión que tiene el usuario actual en el terminal
logout	x	x	Cierra la conexión que tiene el usuario actual en el terminal
restart	x	x	Reinicia el terminal (igual que <i>off/on</i>)
save config	x		Guarda la configuración en el terminal (tarda unos 20 seg.)
arp show	x		Muestra los contenidos de la tabla ARP
device snmp show	x		Muestra los derechos de gestión por SNMP
device name <name>	x		Configura un nombre de dominio asignado de forma administrativa para el terminal.
device contact <contact>	x		Configura información de contacto en el terminal. Algún dato del cliente o de la compañía.
device location <location>	x		Configura la localización del terminal como texto
device show [-dvbs2]	x		Muestra la información del hardware y del sistema
dvb tx autostart <on off traffic> [<timeout>]	x		Activa el inicio automático de la transmisión (<i>traffic</i> : loguea si hay tráfico)
dvb tx calibrate [<freq> [<timeout>]]	x		Calibra automáticamente la salida de potencia en transmisión de la IDU en Satlink 403x (con DiSeqC)
dvb tx cw <on off> [-notrack] [-pow] [<freq> [<timeout>]]	x		Activa una portadora pura de <i>pow</i> dBm de <i>freq</i> kHz durante <i>timeout</i> minutos.
dvb tx cwfreq <freq>	x		Configura la frecuencia de la portadora pura por defecto. <i>dvb tx cw 14488000</i>
dvb tx eirp <eirp>	x		Establece la PIRE (en dBW) deseada para el enlace de retorno para los Satlink 403x (con DiSeqC)
dvb tx logoff	x		Para manualmente la transmisión DVB
dvb tx logon	x		Inicia manualmente la transmisión DVB para engancharse a la plataforma
dvb tx outpow <pow>	x		Configura la potencia de salida de la IDU de <i>pow</i> dBm (sin DiSeqC)
dvb tx show [-burst capacity queue ts]	x		Muestra la configuración de transmisión DVB. (-burst: número y tipo de tramas enviadas; -capacity: capacidad para cada tipo de tráfico; -queue: estadísticas de cola; -ts: estadísticas de transporte)
dvb tx popid <num>	x		Se configura en función de dónde está el terminal. (2: Europa; 3: América; 5: Trenes)
dvb rx autostart <on off>	x		Activa el inicio automático de la recepción
dvb rx start	x		Inicia manualmente la recepción
dvb rx stop	x		Detiene manualmente la recepción
dvb rx fwdlink <id> <pri> [<symlrate> [<freq> [<mode> [<popid>]]]]	x		Configura la tabla de recepción (dvb rx fwdlink 0 0 30000000 12591000 dvbs -1)
dvb rx show [-pid]	x		El estado y configuración de la recepción DVB (-pid: muestra estadísticas del PID seleccionado)
dvb pos lat <deg> <min> <mindec> <dir>	x		Configura la latitud (<i>dir=0:Norte; dir=1:Sur</i>)
dvb pos long <deg> <min> <mindec> <dir>	x		Configura la longitud (<i>dir=0:Este; dir=1:Oeste</i>)
dvb pos alt <height>	x		Configura la altitud (<i>height</i> en metros)
dvb pos show	x		Muestra la posición GPS que tiene configurada el terminal.
eth show	x	x	Muestra la configuración, estado y estadísticas de ethernet
ip addroute <destaddr> <netmask> <next hop> <ifnum>	x	x	Añade una ruta IP (<i>ifnum=1</i> : Ehemet; <i>ifnum=3</i> : DVB)
ip delroute <destaddr> <netmask> [<next hop> [<if>]]	x	x	Elimina la ruta con la dirección <i>destaddr</i>
ip qos mask <module id> <subindex> <index> <group> {{+}<tag> <tag-params>+}	x		Añade un clasificador para tipo de tráfico (QOS)
ip mfc show [module id]	x		Muestra los diferentes módulos de clasificación del tráfico
ip qos show	x		Muestra las clasificaciones por tipo de tráfico (QOS)
ip set <ifnum> <ipaddr> <mask>	x	x	Configura una dirección IP con su máscara (<i>ifnum=1</i> : Ehemet; <i>ifnum=3</i> : DVB)
ip show [-mcast]	x		Muestra configuración de las interfaces y de la tabla <i>multicast</i> . (-mcast: solo la tabla de rutas <i>multicast</i>)
ip dns server <primary> [secondary]	x		Establece las direcciones de los servidores DNS (primario y secundario)
ip dns show [-cache]	x		Muestra el estado y la configuración del caché DNS
ip dns resolve <domain>	x		Adquiere dirección IP para un nombre de dominio de los guardados en la tabla caché del DNS.
ip nat <enable disable>	x		Activa o desactiva el NAT (Ver Nota 1)
ip nat global <add del> <gladdr>	x		Añade o elimina una dirección en la tabla NAT (Ver Nota 1)
ip nat static add <gladdr> <locaddr>	x		Añade una entrada bidireccional estática (Ver Nota 1)
ip nat static del <gladdr>	x		Elimina una entrada bidireccional estática (Ver Nota 1)
ip nat napt add <gladdr> <globport> <locaddr> <loport>	x		Añade una entrada bidireccional NAPT (Ver Nota 1)
ip nat napt del <gladdr> <globport>	x		Elimina una entrada bidireccional NAPT (Ver Nota 1)
ip nat <show>	x		Muestra el estado del NAT (Ver Nota 1)
ip dhcp <enable disable>	x		Activa o desactiva el DHCP
ip dhcp show	x		Muestra el estado del DHCP
ip dhcp dns <primary> <secondary>	x		Configura las direcciones de DNS para ser distribuidas a los hosts mediante DHCP
ip dhcp exclude <no>	x		calibra automáticamente la salida de potencia en transmisión de la IDU en Satlink 403x (con DiSeqC)
ip pep disable	x		Desactiva el cliente PEP del terminal (Ver Nota 1)
ip pep enable <mode>	x		Activa el cliente PEP del terminal (<i>mode: redirect trans httpa</i>) (Ver Nota 1)
ip pep server <ipaddr>	x		Configura la dirección IP del servidor PEP en la plataforma (Ver Nota 1)
ip pep show	x		Muestra el estado de PEP (Ver Nota 1)
log file <enable disable> [<severity> [<filesize>]]	x		Configura qué eventos se guardan en el fichero
log show [-file <number> -conf -all]	x		Muestra los últimos <i>number</i> eventos guardados en la memoria. (-file: en el fichero de eventos; -conf: muestra la configuración del fichero; all: todos los eventos)
odu lnb <type>	x		Selecciona el LNB usado para recibir. (20: Invacom)
odu txtype <type>	x		Selecciona el BUC. (11: STM SatLink 403x (con DiSeqC); 20: Norsat; 30: Invacom)
odu antenna <type>	x		Selecciona la antena. (1: Channel Master 120cm; 2: Channel Master 96cm)
odu show	x		Muestra la información de ODU
sw license <feature> <key>	x		Configura la licencia de las distintas funcionalidades
sw mcast <value> [<pid>] [<addr>] [<port>]	x		Cuando la actualización de software automática esté habilitada, la rutina escuchará al puerto y PID especificado para recibir la actualización enviada por <i>multicast</i> desde la plataforma
sw upgrade [<default>] [<filename>] [<ftp-ip-addr>]	x		Descarga la actualización <i>filename</i> del servidor <i>ftp-ip-addr</i> . Guarda la versión anterior como backup y habilita la nueva versión.
sw restore	x		Carga la versión de software que tiene almacenada como backup
sw show	x		Muestra la versión de software actual y de backup

A partir de la versión 13 de SW

Nota 1: Comando válido con la licencia correspondiente

ANEXO 5. PIRE DE LA ESTACIÓN TERRENA



$$\text{PIRE}_{\text{ET máx}} = 44 \text{ dB} + \Delta \text{ dBW}$$

En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de los valores máximos de PIRE en la estación terrena que se pueden obtener con distintas combinaciones de antenas y transmisores:

Antena	Transmisor	PIRE máx en E/T
96 cm	1.3 W	42.4 dBW
120 cm	1.3 W	44.5 dBW
96 cm	2 W	44.2 dBW
120 cm	2 W	46.3 dBW

ANEXO 6. USO ATENUADOR

Bajo determinadas circunstancias, será necesario utilizar un atenuador para que el nivel de RX a la entrada del terminal se encuentre dentro de las especificaciones de rango dinámico y no saturate al mismo.

En el presente documento se proporciona una información detallada tanto de los casos en los que será necesario el uso del atenuador, como de la forma de instalación del mismo.

El atenuador homologado por HISPASAT es el siguiente:

Fabricante: TECATEL

Modelo: ATE-12



NOTA: También podrá emplearse cualquier otro modelo de atenuador con similares características.

1. CUÁNDO UTILIZAR EL ATENUADOR

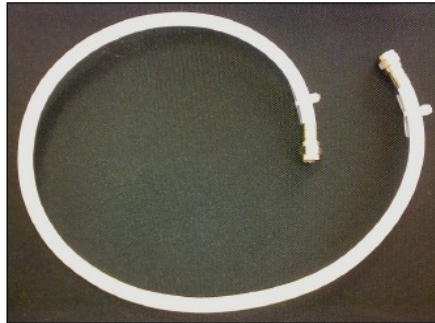
El atenuador es necesario utilizarlo cuando la tirada de cable de RX es **inferior a 20- 30 metros** con los terminales:

- STM SatLink 1000 1.x
- STM SatLink 1900
- STM SatLink 1901

En cualquier otro caso, no será necesario el empleo del atenuador. Por ejemplo, si con un STM SL 1000 1.x se tiene una tirada de cable de RX superior a 30 metros, no habrá que poner atenuador. Otro ejemplo, si se tiene una tirada de cable de RX inferior a 20-30 metros con un STM SL 1000 2.x, tampoco se utilizará atenuador.

2. CÓMO UTILIZAR EL ATENUADOR

Para la instalación del atenuador, es necesario un latiguillo de RF (cable habitual corto) como el que se muestra en la siguiente figura.



La instalación se realizará de la siguiente manera:

- Uno de los conectores del latiguillo de RF se conectará a la entrada RX del terminal.
- El otro conector del latiguillo irá a una de las entradas del atenuador (cualquiera de las dos).
- En la entrada restante del atenuador se conectará el cable de RX proveniente de la antena.
- En la entrada TX del terminal se conectará directamente el cable TX proveniente de la antena.

Las siguientes figuras muestran la instalación completa.





NOTA: En la parte de TX, no será necesario realizar ningún cambio en la configuración. Es decir, no habrá que aumentar la tirada de cable, ni emplear un atenuador.

ANEXO 7. PLATAFORMAS HW DISPONIBLES

La siguiente tabla muestra la correspondencia entre los parámetros HW ID y Mainboard ID con el modelo de HW de terminal.

Model	Revision	HW ID	Mainboard ID
SatLink 1900	2.x	100715	-
SatLink 1901	All	102105	-
SatLink 1000	1.x	103346	102805
SatLink 1000	2.x	103346	108198
SatLink 1000	3.x	103346	120012
SatLink 1910	1.x	103798	103719
SatLink 1910	2.x	103798	108256
SatLink 1910	3.x	103798	120014

Los parámetros HW ID y Mainboard ID podrán ser consultados mediante el comando:

device show

```
# device show
System Information:
  Name           : not set
  Location       : not set
  Contact        : not set
  System Up time : 4 days, 23:29:19
  CPU Load       : 11%
  System time(UTC) : 21 July 2009 07:20:26

HW:
  Model          : SatLink 1000
  HW ID          : 103346
  Main board ID  : 102805 R6.2

MAC addresses:
  Ethernet (LAN) : 00:60:c0:2f:aa:58
  Satellite (DVB) : 00:60:c0:2f:aa:58
```