Poner en servicio una estación openRemoteTRX: guía del operador

Esta guía te acompaña, en orden, desde el desembalaje hasta el primer enlace desde el exterior. Vale para cualquier transceptor conocido por Hamlib; lo que es propio de un modelo (driver USB, menús, puertos) está en su **ficha del transceptor**:

- Icom IC-7300MK2: **validado** en un transceptor real;
- Yaesu FTDX10: preparado, **validación en curso**.

Para otro transceptor: su manual, la tabla «Según tu marca» del inicio rápido, y las pruebas de la parte 3, que sirven de validación: hazlas todas, con carga ficticia, e informa del resultado (parte 8, «Pedir ayuda»). Estado de cada transceptor probado: https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/postes/

> **¿Con prisa?** El inicio rápido lleva del transceptor conectado a la página web en un cuarto de hora, TOT del transceptor incluido. Vuelve a las partes de abajo ante el primer problema.

El recorrido

Parte	Lo que haces	Duración orientativa
Inicio rápido	lo esencial para impacientes, pruebas de seguridad incluidas	15 min
0. Antes de empezar	material, reglamentación, elección entre Debian, Raspberry Pi o Windows	15 min de lectura
1. Preparar el transceptor	cableado, driver USB, menús del transceptor	30 min
2. Instalar la estación	software en el PC o en la Raspberry Pi	20 min (Pi: 1 h con la tarjeta SD)
3. Integrar el TRX y probarlo	asistente, pruebas en recepción y luego en transmisión, pruebas de seguridad	1 h 30
4. Usar en la red local	página web, teléfono, aplicación Android	30 min
5. Usar a distancia	VPN o puerto expuesto, prueba en 4G	1 h
6. Estación sin vigilancia	alertas, rearranque tras un corte, protecciones	30 min
7. Explotación diaria	arrancar, vigilar, actualizar, hacer copias de seguridad	para leer
8. Solución de problemas	códigos de error, problemas frecuentes, pedir ayuda	según necesidad
9. Funciones opcionales	visitantes, DX Cluster, FreeDV, SELCALL, ROE…	a elección
Glosario	las palabras del proyecto: quién es qué	según necesidad
10. Resumen para marcar	saber en qué punto estás	

Fichas de transceptor: Icom IC-7300MK2, Yaesu FTDX10. Esquema de los bloques de la estación: parte 0, «Cómo está organizado».

Cómo leer esta guía

- Los **menús de openRemoteTRX Console** se indican por su número: «menú 2.1» = tema 2 (Transceptor y hardware), menú 1. En Windows, el acceso directo menú Inicio > **openRemoteTRX** abre la misma consola (parte 2). La consola se abre en **pantalla completa**: temas a la izquierda con su pictograma (flechas e Intro), ayuda del menú elegido a la derecha; también se puede teclear el número en la consola de texto (`trx-console --texte`).
- Un recuadro **«Seguridad»** señala un punto que afecta a la transmisión: no te lo saltes.
- Lo que cambia según el sistema está ordenado en **pestañas** Debian / Raspberry Pi / Windows: elige la tuya una vez y se recuerda para toda la página. En GitHub, las pestañas se leen una debajo de otra.
- Esta guía existe también como página web, con un resumen que se marca en línea, y en **PDF** para imprimir (enlace «Descargar en PDF» arriba de la página): https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/guide/es/

Inicio rápido

Para impacientes: tu transceptor en el navegador en un cuarto de hora. El resto de la guía explica cada paso en detalle; vuelve a ella ante el primer problema.

Necesitas

- un transceptor conocido por Hamlib, conectado al PC: un cable USB para la mayoría de los equipos recientes (control y audio), si no una interfaz tipo Digirig o SignaLink;
- un PC con **Debian 12 o 13** o **Windows 10 / 11** de 64 bits, o una **Raspberry Pi 4 o 5** (Raspberry Pi OS de 64 bits, alimentación oficial), encendido permanentemente cerca del transceptor y conectado al router;
- una **carga ficticia** para la primera transmisión;
- un teléfono o un PC con un navegador reciente.

0. Primero, el TOT del transceptor (2 min)

> **Seguridad.** El **TOT** (*Time Out Timer*) es el temporizador que corta la transmisión tras un tiempo máximo. Ajusta el del transceptor **antes que todo lo demás**.

¿Por qué? A distancia, no ves tu transceptor. Si el PC de la estación se bloquea, si el cable USB se desconecta o si un programa falla durante una transmisión, ya nadie puede devolver el transceptor a recepción: seguiría transmitiendo una portadora, molestaría en la frecuencia, se calentaría, y tú seguirías siendo responsable.

Para qué sirve. La estación tiene su propio TOT (90 s por defecto) y un supervisor que la vigila. El TOT del transceptor es la **última barrera**: está en el propio transceptor, corta incluso cuando el PC, el cable o la estación están averiados.

Cómo. En el menú del transceptor, busca «Time-Out Timer» («Time-Out Timer (CI-V)» en Icom) o «TX TIME OUT TIMER» y elige **3 minutos**: más largo que el TOT de la estación, nunca corta una transmisión normal.

La ruta del menú según tu marca está en la tabla de abajo. En el IC-7300MK2, la estación vuelve a leer este ajuste en cada conexión y te avisa si está en OFF.

Según tu marca

Lo que cambia de un transceptor a otro, en una línea; el detalle está en la ficha del transceptor cuando la tiene.

	Icom	Yaesu	Kenwood	Xiegu
Driver USB (Windows)	«Icom USB Driver», versión **1.80 o superior**	Silicon Labs **CP210x**; puerto «Enhanced» para el control	driver del fabricante	driver del fabricante
TOT del transceptor	MENU > SET > Function > Time-Out Timer (CI-V)	OPERATION SETTING > GENERAL > TX TIME OUT TIMER	manual del transceptor	manual del transceptor
Voz por el USB	MENU > SET > Connectors > DATA MOD = **USB** (transmisión en USB-D / LSB-D)	MOD SOURCE = **REAR** y REAR SELECT = **USB**, en cada modo	manual del transceptor	manual del transceptor
Estado	**validado** (IC-7300MK2)	**en curso** (FTDX10)	todavía sin probar	todavía sin probar
Ficha	IC-7300MK2	FTDX10	—	—

En Linux (Debian, Raspberry Pi), no hay ningún driver que instalar. Para un transceptor todavía sin probar: instala el driver USB desde el sitio de su fabricante, y haz las tres pruebas del paso 5 con especial cuidado.

1. Instalar (5 min)

Descarga el paquete de la última versión: https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/releases

Debian

Extrae `trx-remote-debian-X.Y.Z.zip`, abre un terminal en la carpeta obtenida y luego

```
sudo bash install.sh
```

Cierra la sesión y vuelve a entrar al final.

Raspberry Pi

Tarjeta preparada con Raspberry Pi Imager (Raspberry Pi OS de 64 bits, SSH activado) y sistema actualizado: parte 2, pestaña Raspberry Pi. Luego el **mismo paquete que Debian**: con escritorio, exactamente como en Debian; sin escritorio, desde tu PC:

```
scp -o User=<cuenta> trx-remote-debian-X.Y.Z.zip <direccion-del-pi>:
ssh -t -l <cuenta> <direccion-del-pi>
```

y en la Pi: `unzip -q trx-remote-debian-X.Y.Z.zip && cd trx-remote-debian-X.Y.Z && sudo bash install.sh`. Vuelve a conectarte al final.

Windows

1. Instala primero **Hamlib de 64 bits** 4.7 o más reciente (`hamlib-w64-X.Y.Z.exe`): https://github.com/Hamlib/Hamlib/releases
2. Clic derecho en `trx-remote-windows-X.Y.Z.zip` > Propiedades > **Desbloquear**, luego Extraer todo y doble clic en **`installer.cmd`**.
3. Red de casa con perfil **Privado**, **suspensión desactivada**.

2. Configurar (5 min)

Abre **openRemoteTRX Console** (Debian: menú de aplicaciones o `trx-console`; Raspberry Pi sin escritorio: `ssh -t -l <cuenta> <direccion-del-pi> trx-console`; Windows: menú Inicio > **openRemoteTRX**), luego el **menú 2.1** (el asistente). El transceptor solo se lee: ninguna transmisión. Lo que importa:

Pregunta	Respuesta
Modelo	teclea el nombre del transceptor (p. ej. `ic-7300`, `ftdx10`), elige en la lista
Puerto y velocidad	el puerto del transceptor; la velocidad ajustada en el menú CAT del transceptor
PTT	**CAT** si el asistente lo propone
Tarjetas de sonido	la del transceptor, en recepción y en transmisión
Bandas permitidas	las bandas de **tu licencia**, nada más. Lista vacía = solo recepción
Duración máxima de una transmisión (TOT de la estación)	**90** segundos (propuesto, 120 como máximo)
Acceso de red	«Red local o VPN, en HTTPS» (propuesto)
Cuenta	un usuario; Intro en la contraseña genera una robusta: **anótala**

Para el resto, Intro conserva el valor propuesto.

3. Arrancar y comprobar (2 min)

1. **Menú 1.1**: la estación arranca, transceptor en recepción.
2. **Menú 6.1** (diagnóstico): corrige cada línea en **fallo** antes de seguir; la línea dice qué hacer.

4. Conectarse (1 min)

1. En el teléfono o en un PC de casa: `https://<direccion-de-la-estacion>:8443` (dirección mostrada en la cabecera de TRX Console).
2. Aviso del certificado: «Avanzado» y luego «Continuar». Es normal (certificado hecho por tu estación); para no verlo más: menú 4.4.
3. Conéctate con la cuenta del asistente. Sin sonido: toca el botón del sonido, el navegador lo había bloqueado.

Reserva la dirección del PC en tu router (reserva DHCP): si cambia, el certificado deja de valer.

5. Antes de la primera transmisión: tres pruebas (3 min)

> **Seguridad.** Carga ficticia conectada, potencia reducida, una banda de tu licencia. El **PTT es un conmutador**: una pulsación para transmitir, una pulsación para volver a recepción. Después de cada prueba, mira la **pantalla del transceptor**, no solo la página.

Prueba	Resultado esperado
Durante una transmisión, botón **STOP**	recepción inmediata
Durante una transmisión, cierra la pestaña (o corta el Wi-Fi del teléfono)	recepción en unos 2 s
Frecuencia fuera de tus bandas, luego PTT	transmisión **rechazada**, mensaje en la página

Si falla una sola prueba: **no transmitas**, detén la estación (menú 1.2) y lee la parte 8. Las nueve pruebas completas están en la parte 3.5: hazlas antes de transmitir con antena.

Y después

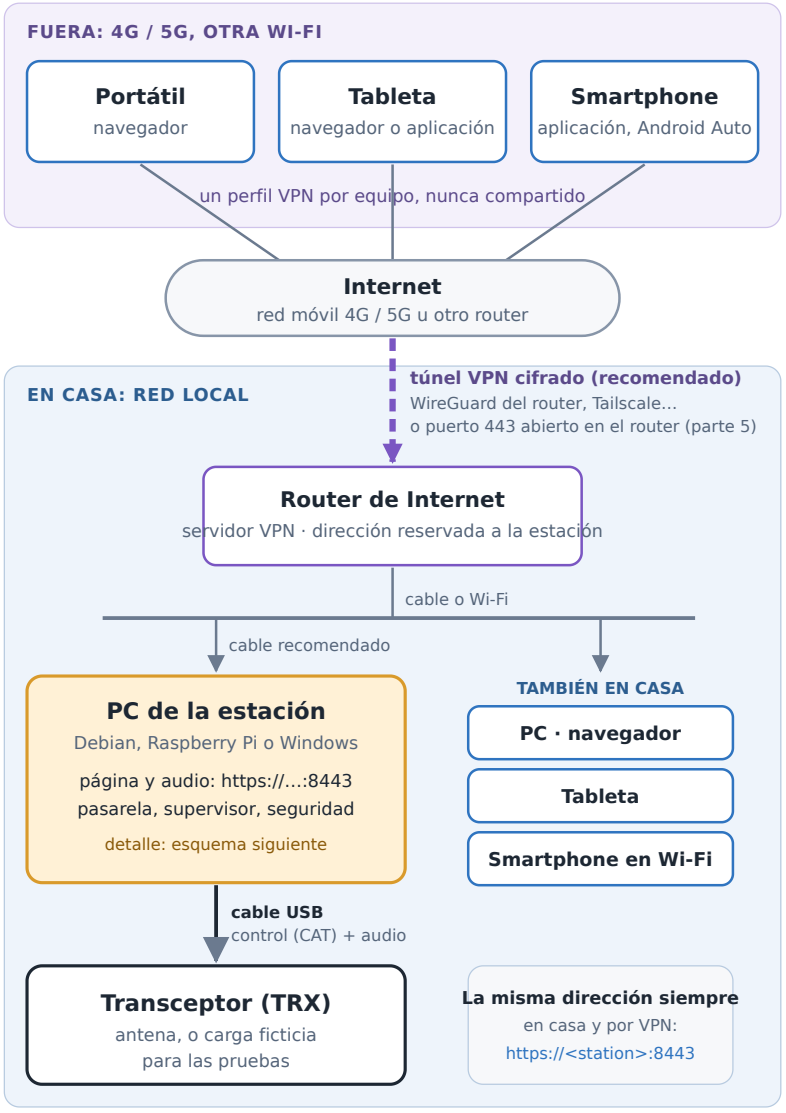
- **Aplicación Android**: menú 4.1, código QR para escanear (aplicación en prueba por invitación, parte 0).
- **Desde el exterior** (4G, otra red): VPN o puerto abierto, parte 5.
- **Alertas en el teléfono**: menú 3.5, con una alerta de prueba.
- **Un problema**: menú 6.1, luego el informe del menú 6.3 para adjuntar a una petición de ayuda (parte 8).
- **Todos los menús de la consola**: https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/console/es/

0. Antes de empezar

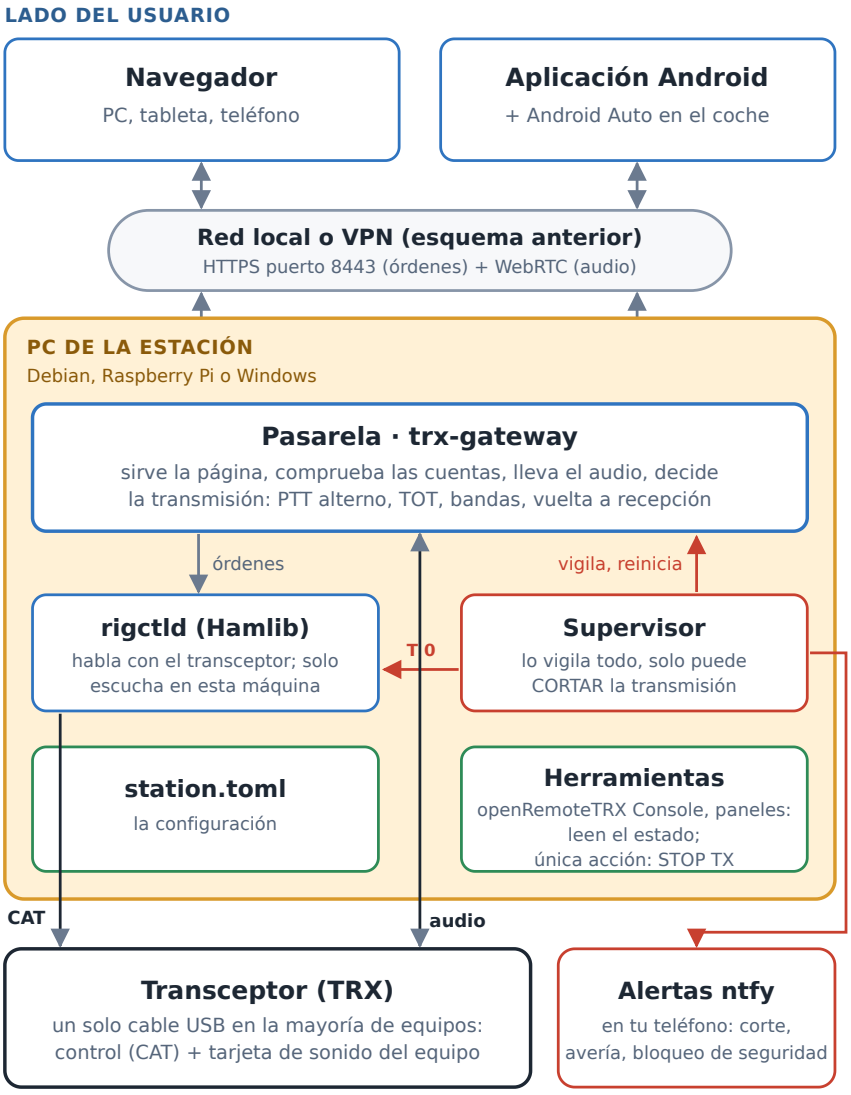
Lo que vas a obtener

- Tu transceptor controlado desde un **navegador** (PC, tableta, teléfono) o la **aplicación Android**: frecuencia, modo, filtros, S-metro, audio recibido, y la **transmisión en fonía** con el micrófono del teléfono o del PC.
- Una estación que **se protege sola**: siempre arranca en recepción, corta la transmisión tras una duración máxima (90 s por defecto), si el teléfono deja de responder o si el enlace cae, y se niega a transmitir fuera de las bandas que has declarado.
- Un **supervisor** independiente que vigila la estación y puede enviarte alertas al teléfono.

Cómo está organizado



Qué está dónde: equipos, red, estación ·



Los bloques de una estación openRemoteTRX ·

- Usas un **navegador** o la **aplicación Android**. Hablan con la **pasarela**, el corazón de la estación, que funciona en el **PC de la estación** junto al transceptor.
- La pasarela controla el transceptor mediante **rigctld** (el programa de Hamlib) e intercambia el audio con la **tarjeta de sonido del transceptor**. Es ella la que decide la transmisión y aplica las seguridades.
- El **supervisor** lo vigila todo de forma independiente: solo puede cortar una transmisión, reiniciar un servicio y enviarte **alertas**.
- **openRemoteTRX Console**, el panel y el indicador son tus herramientas en el PC: leen el estado de la estación.
- La configuración cabe en un solo archivo, `station.toml`.

Cada palabra se explica en el glosario.

El material

Elemento	Lo que hace falta
El transceptor	un transceptor conocido por Hamlib, su alimentación, una antena. Los transceptores ya probados tienen su ficha: Icom IC-7300MK2 (validado), Yaesu FTDX10 (en validación)
El enlace PC - transceptor	en la mayoría de los equipos recientes, **un cable USB** que transporta a la vez el control (CAT) y el audio; si no, una interfaz externa (Digirig, SignaLink…)
El PC de la estación	PC con **Debian 12 o 13** con escritorio (recomendado), **Raspberry Pi 4 o 5** con Raspberry Pi OS de 64 bits, o PC **Windows 10/11** de 64 bits. Permanece encendido cerca del transceptor
La red	el PC conectado al router, preferentemente **por cable**
Para las pruebas	una **carga ficticia** (50 Ω) que soporte la potencia de prueba: **obligatoria** para toda la parte 3
Lado del usuario	un teléfono Android 10 o más reciente, o cualquier navegador reciente

¿Debian, Raspberry Pi o Windows?

	Debian (recomendado)	Raspberry Pi	Windows
Hardware	un PC, aunque sea antiguo (2 núcleos, 4 GB)	Pi 4 (**4 GB** aconsejados) o Pi 5, alimentación oficial, refrigeración, preferentemente un SSD	un PC de 64 bits
Sistema	Debian 12 o 13	Raspberry Pi OS de 64 bits (Debian 12 o 13), con o sin escritorio	Windows 10 u 11
Paquete	`trx-remote-debian-X.Y.Z.zip`	el **mismo** que Debian	`trx-remote-windows-X.Y.Z.zip`
Arranque	al arrancar el PC, sin abrir sesión	al arrancar la Pi, sin abrir sesión	al **abrir tu sesión** (el PC debe quedarse con tu sesión abierta, bloqueada si quieres)
Actualizaciones	por Internet desde openRemoteTRX Console, firma verificada	como Debian	a mano, volviendo a lanzar el instalador de una nueva versión
Herramientas	openRemoteTRX Console (menús 1 a 8)	la misma, en el escritorio de la Pi o por SSH desde otro PC	openRemoteTRX Console también, mediante el único acceso directo menú Inicio > openRemoteTRX (salvo las actualizaciones, menús 7.x)
Estado	validado (IC-7300MK2)	en servicio en casa de un probador beta; carga (SDR, FreeDV, varios visitantes) todavía sin medir	validado (IC-7300MK2)

La Raspberry Pi 3 y los modelos más antiguos son demasiado lentos para el audio en directo: la instalación lo indica.

Reglamentación

> **Seguridad y responsabilidad.** Sigues siendo responsable de cada transmisión de tu estación, **también a distancia**: respeto de tu licencia, de las bandas y potencias permitidas, identificación. Las condiciones del tráfico a distancia dependen del país: infórmate ante tu administración (en Francia: la ANFR) antes de usarla. Algunos botones de banda de la página (85, 45, 11 m) solo sirven para **escuchar**: no son bandas de radioaficionado.

Dónde encontrar el software

Los paquetes de instalación están en la página de versiones del proyecto:
https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/releases

- Debian y Raspberry Pi: `trx-remote-debian-X.Y.Z.zip` (y su archivo de firma `.sig`).
- Windows: `trx-remote-windows-X.Y.Z.zip`.

La aplicación Android está en **prueba por invitación** (Google Play): pide el acceso abriendo un ticket (parte 8). Sin ella, la página web lo hace todo desde el navegador del teléfono.

1. Preparar el transceptor

Estación **apagada**, nada conectado: es el momento de ajustar el transceptor. El detalle de los menús de tu transceptor está en su ficha (Icom IC-7300MK2, Yaesu FTDX10); para otro transceptor, su manual y la tabla «Según tu marca» del inicio rápido. Esta parte dice en qué orden hacer las cosas.

1.1 Instalar el driver USB (solo Windows)

En Windows, el driver USB del transceptor (el de su fabricante: «Icom USB Driver», Silicon Labs CP210x en Yaesu…) se instala **antes** de conectar el cable USB; si no, Windows puede instalar un driver equivocado. El nombre, la versión mínima y el procedimiento están en la ficha del transceptor, «Driver USB», o si no en el sitio del fabricante.

En Debian y en una Raspberry Pi, nada que instalar: el núcleo reconoce el transceptor por sí solo.

1.2 Conectar

1. Antena desconectada, **carga ficticia** en la toma de antena utilizada.
2. Cable USB entre el transceptor y el PC.
3. Enciende el transceptor (pulsación larga en ON/OFF).

El PC ve entonces uno o dos **puertos serie** y una **tarjeta de sonido**. La ficha del transceptor dice cuál sirve para el control (IC-7300MK2: el primero, el segundo sirve para el espectro HF; FTDX10: el «Enhanced COM Port», el «Standard» no se usa).

Debian

Nada que anotar: el asistente reconoce él mismo el puerto correcto. Para verlo: `ls -l /dev/serial/by-id/` en un terminal (un nombre estable por puerto, que no cambia de una toma USB a otra).

Raspberry Pi

Como en Debian. Conecta el cable del transceptor **directamente** a un puerto USB de la Pi (los puertos azules USB 3 también sirven); un hub, solo si tiene su propia alimentación: la Pi no suministra corriente suficiente a varios dispositivos.

Windows

Administrador de dispositivos > Puertos (COM y LPT): anota el número COM del puerto de control.

1.3 Ajustar los menús del transceptor

Ajusta los menús enumerados en la ficha de tu transceptor, sección «Menús que ajustar» (si no, su manual). Son imprescindibles:

- **velocidad del CAT** idéntica a la de la estación (elegida en el asistente);
- **voz por el USB**: si no, el transceptor modula con su propio micrófono, es decir, con el ruido de la habitación. En un Icom (IC-7300MK2): MENU > SET > Connectors > MOD Input > **DATA MOD = USB** (la estación solo transmite en modo datos); el transceptor solo acepta la toma USB en DATA MOD **o** DATA OFF MOD. Con el segundo puerto configurado, la estación lo comprueba en cada conexión y te avisa si no está en USB;
- **ninguna línea RTS/DTR** para el PTT ni la CW: si no, el transceptor puede pasar a transmisión al arrancar el PC;
- **VOX apagado**: un VOX en marcha hace transmitir al transceptor con un ruido de la habitación, sin ninguna orden. La estación lo comprueba en cada conexión de un operador y lo **apaga** si está en marcha (mensaje en el registro de la página, código ORT-5034). En algunos transceptores sigue en marcha en un modo aunque esté apagado en otro (visto en el IC-7300MK2: apagado en modo datos, todavía en marcha en fonía);
- **acoplador de antena integrado** (si la antena pasa por él): la sintonía debe arrancar sola al conmutar a TX en una frecuencia nueva. En el IC-7300MK2: MENU > SET > Function > Tuner, **[TUNER] Switch = Auto** (estado del acoplador memorizado por banda) y **PTT Start = ON**. Responde «sí» a la pregunta del acoplador del asistente: la estación comprobará estos ajustes en cada conexión y te avisará si son incorrectos (nunca los cambia). Fuera de las bandas de radioaficionado, el transceptor no garantiza la

sintonía con el PTT. Durante una transmisión, si la ROE supera 2 más de un segundo, la página muestra una banda roja y pita (no corta);
- **temporizador de transmisión del transceptor** (TX TIME OUT TIMER): una segunda seguridad, independiente de la estación. Ajústalo (3 min aconsejados): si la estación, la red o el PC caen durante una transmisión, es él quien corta. Para un transceptor cuya lectura está cualificada (IC-7300MK2), la estación lo lee en cada conexión y te avisa si está en OFF; para los demás, no puede comprobarlo.

> **Seguridad.** Una seguridad de más no cuesta nada: ajusta también una **potencia máxima** razonable en el transceptor (HF MAX POWER). La estación no puede superarla, pase lo que pase.

1.4 Sonido del PC

La tarjeta de sonido del transceptor **nunca** debe ser el sonido predeterminado del PC; si no, los sonidos del escritorio van al transceptor (y el escritorio ocupa la tarjeta):

Debian

Configuración > *Sonido*: en salida los altavoces del PC, en entrada su micrófono.

Raspberry Pi

Sin escritorio (Raspberry Pi OS Lite): nada que hacer, ningún programa toma la tarjeta del transceptor. Con escritorio: como en Debian, en los ajustes de sonido de la barra superior. La tarjeta de sonido de la propia Pi («Headphones», «HDMI») no sirve a la estación.

Windows

Configuración > *Sistema* > *Sonido*: en salida los altavoces del PC, en entrada su micrófono; en «Más opciones de sonido», la tarjeta del transceptor no es ni «Dispositivo predeterminado» ni «Dispositivo de comunicación predeterminado»; combinación de sonidos «Sin sonidos». El detalle está en el manual de Windows incluido en el paquete.

Ficha del transceptor: Yaesu FTDX10

> **Preparado, todavía no validado en un transceptor real.** Ajustes sacados del *CAT Operation Reference Manual* del FTDX10 (Yaesu, edición 2308-F), del manual del driver USB (2205-E) y de las capacidades de Hamlib. El primer operador que haga las pruebas de la parte 3 valida esta ficha: gracias por informar del resultado.

Identidad para la estación

Número Hamlib	**1042** («FTDX10»)
Enlace	USB, puerto «**Enhanced COM Port**», **38400** baudios
PTT	por **CAT** (la estación envía la orden de transmisión por el puerto USB)
Tarjeta de sonido	«USB Audio CODEC» (recepción y transmisión)
Leído por la estación	frecuencia, modo, filtros, S-metro, potencia, ALC, ROE, tensión, VFO A / B, split, clarificador
No disponible	espectro HF del transceptor (Yaesu no envía los datos de la pantalla por CAT: solo se muestra el espectro de audio); temperatura del transceptor (el umbral de temperatura de la estación no tiene efecto)

Driver USB (Windows)

1. **Cable USB desconectado.** Descarga el driver «CP210x Universal Windows Driver» (enlace en el sitio de Yaesu, o directamente en Silicon Labs) y descomprímelo.
2. Clic derecho en el archivo `silabser.inf` > (Windows 11: «Mostrar más opciones») > **Instalar**.
3. Conecta el cable USB, enciende el transceptor: Windows termina la instalación (a veces pide reiniciar). El driver de la tarjeta de sonido es el de Windows, nada que hacer.
4. Administrador de dispositivos > Puertos (COM y LPT): dos líneas «Silicon Labs Dual CP210x USB to UART Bridge»: **Enhanced COM Port (COMx)** para la estación, Standard COM Port (COMy) sin usar. Un «!» o una cruz en una línea: desinstala y vuelve a instalar el driver.

En Debian: ningún driver. Los nombres estables de los puertos están en `/dev/serial/by-id/` (`…CP2105…-if00-port0` = Enhanced, `…-if01-port0` = Standard); el asistente propone directamente el correcto.

Menús que ajustar

Rutas tal como aparecen en el menú de ajustes del transceptor (ver el manual de uso del FTDX10 para abrirlo). Los ajustes «MODE» se hacen **para cada modo** que quieras usar en fonía.

Enlace CAT: OPERATION SETTING > GENERAL

Menú	Valor	Por qué
CAT RATE	**38400 bps**	misma velocidad que en la estación (propuesta por el asistente)
CAT TIME OUT TIMER	**1000 msec**	valor propuesto por el asistente
CAT RTS	**ENABLE**	Hamlib usa el control de flujo RTS/CTS en este transceptor
TX TIME OUT TIMER	**3** (minutos)	segunda seguridad del propio transceptor, más allá del tiempo máximo de la estación (90 s)

(`232C RATE` y `232C TIME OUT TIMER` se refieren a la toma RS-232C: sin efecto por el USB.)

Voz por el USB: RADIO SETTING > MODE SSB, MODE AM, MODE FM, MODE PSK/DATA

Menú (en cada modo)	Valor	Por qué
SSB / AM / FM / DATA **MOD SOURCE**	**REAR**	la modulación viene de la parte trasera del transceptor, no del micrófono frontal
REAR SELECT	**USB**	la parte trasera = el USB (y no la toma DATA)
RPTT SELECT	**DAKY**	el PTT «trasero» se queda en la toma DATA, donde no hay nada conectado; **nunca RTS ni DTR**
RPORT GAIN	a ajustar (parte 3)	nivel de la voz que llega por el USB: a ajustar con el ALC
SSB / AM / FM / DATA OUT LEVEL	valor de fábrica	nivel de la toma RTTY/DATA trasera solamente: **sin efecto en el audio USB** (prueba del 2026-11-19). Audio recibido demasiado débil: ganancia del menú **2.9** de openRemoteTRX Console

Sin «MOD SOURCE = REAR» en BLU, el asistente limita la transmisión a los modos de datos (DATA-U, DATA-L): la página no podrá transmitir en USB / LSB.

> **Seguridad: RPTT SELECT y PC KEYING.** Yaesu advierte que, cuando el PTT pasa por las líneas del puerto USB, *«el transceptor puede pasar a transmisión al arrancar el ordenador»*. La estación no usa estas líneas: deja **RPTT SELECT = DAKY** en cada modo y **CW SETTING > MODE CW > PC KEYING = OFF**.

Otros ajustes aconsejados

Menú	Valor	Por qué
Tecla **VOX** del frontal	**apagada**	con la voz por el USB, un sonido parásito del PC podría hacer transmitir al transceptor
OPERATION SETTING > TX GENERAL > HF MAX POWER (y 50M, 70M, AM)	la potencia que te permites	límite del propio transceptor, que la estación no puede superar
OPERATION SETTING > TX GENERAL > EMERGENCY FREQ TX	**DISABLE**	ninguna transmisión en la frecuencia de emergencia

Correspondencia de los modos

Página web / Hamlib	Pantalla del FTDX10
USB / LSB	USB / LSB
PKTUSB / PKTLSB	DATA-U / DATA-L
FM / PKTFM	FM / DATA-FM
AM	AM
CW / CWR	CW-U / CW-L

Puntos que comprobar durante las pruebas (validación de esta ficha)

Para anotar en el informe de la parte 3:

1. El diagnóstico (menú 6.1) encuentra el transceptor; frecuencia y modo siguen cuando giras el VFO.
2. Piloto **VFO A / VFO B** de la página cuando pulsas A/B en el transceptor.
3. Transmisión con carga ficticia: la página ve potencia, **ALC** y ROE; el nivel de ALC a plena voz (el umbral de alerta del ALC todavía no se ha medido en un Yaesu).
4. Split activado en el transceptor: la página lo muestra, la transmisión sale en la frecuencia correcta.
5. Transmisión con el micrófono del transceptor: la página muestra «operador local» y bloquea el PTT a distancia.
6. Ningún paso a transmisión al arrancar el PC ni al conectar el cable.

Ficha del transceptor: Icom IC-7300MK2

> **Validado en un transceptor real** (estado público «validado», ★ GO y nivel 5 «completo» en la página de los transceptores, 2026-11-19): control, transmisión, audio, página web, espectro HF por el segundo puerto y pruebas de avería, en Windows y en Debian 13. Lo que queda por probar se enumera al final de la ficha. El IC-7300 (primer modelo) es parecido, pero no se ha probado.

Identidad para la estación

Número Hamlib	**3094** («IC-7300MK2»); hace falta Hamlib **4.7 o más reciente** (Debian 13: instalado por `install.sh`)
Enlace	**un solo cable USB**: control (CI-V), audio y segundo puerto
Puertos serie	dos puertos: el **primero** para el control (Debian: `…-if00` en `/dev/serial/by-id/`; Windows: un COM), el **segundo** para el espectro HF (Debian: `…-if02`; Windows: otro COM)
PTT	por **CAT** (CI-V)
Tarjeta de sonido	«**USB Audio Device**» (chip C-Media del transceptor; en Windows su nombre empieza por una cifra que cambia con la toma USB)
Leído por la estación	frecuencia, modo, filtros, S-metro, potencia, ALC, ROE, tensión, split, RIT / ΔTX, VOX, ajustes del acoplador, **TOT del transceptor**
No disponible	VFO activo (A, B, memoria); temperatura del transceptor (el umbral de temperatura de la estación no tiene efecto)

Driver USB (Windows)

Instala el driver **«Icom USB Driver» versión 1.80 o más reciente** desde el sitio de Icom, con el cable desconectado, luego conecta el transceptor. La versión 1.70 bloquea Chrome y Edge cuando una página lee el puerto serie (Autotest). En Debian: ningún driver.

Menús que ajustar

Enlace: MENU > SET > Connectors

Menú	Valor	Por qué
CI-V > CI-V Baud Rate	la **misma velocidad** que en el asistente	si no, el transceptor no responde
MOD Input > **DATA MOD**	**USB**	la voz llega por el USB; la estación solo transmite en **modo datos** (USB-D / LSB-D)
USB SEND, USB Keying (CW), USB Keying (RTTY)	**OFF**	ninguna línea del puerto USB debe poder poner el transceptor en transmisión
USB MOD Level	a ajustar (parte 3)	nivel de la voz que llega por el USB: a ajustar con el ALC

El transceptor solo acepta el USB en DATA MOD **o** DATA OFF MOD. Con el segundo puerto configurado (menú 2.7), la estación comprueba DATA MOD en cada conexión y te avisa si no está en USB.

Seguridades: MENU > SET > Function

Menú	Valor	Por qué
Time-Out Timer (CI-V)	**3 min**	última barrera, en el propio transceptor; la estación lo vuelve a leer en cada conexión de un operador y te avisa si está en OFF
Tuner > [TUNER] Switch	**Auto**	acoplador integrado: estado memorizado por banda
Tuner > PTT Start	**ON**	sintonía lanzada sola en la primera transmisión en una frecuencia nueva

La estación comprueba los ajustes del acoplador en cada conexión (si respondiste «sí» a su pregunta en el asistente), sin cambiarlos nunca.

Otros ajustes aconsejados

Ajuste	Valor	Por qué
Tecla **VOX**	apagada	la estación lo apaga en cada conexión de un operador; en este transceptor, el estado del VOX depende del modo (apagado en modo datos, todavía en marcha en fonía)
Potencia (RF POWER, mando MULTI)	la potencia que te permites	límite del propio transceptor
Split	con la **tecla SPLIT** del transceptor	la estación nunca lo escribe: lo lee y se niega a transmitir si la frecuencia de transmisión sale de tus bandas

Audio en Windows

Configuración > Sonido: la salida «USB Audio Device» del transceptor **al 100 %**, mejoras desactivadas; el nivel de transmisión se dosifica con **USB MOD Level** en el transceptor. Una salida con volumen reducido da una transmisión sin potencia. La tarjeta del transceptor nunca debe ser el sonido predeterminado del PC (parte 1).

Espectro HF por el segundo puerto

Menú **2.7** de openRemoteTRX Console: elige el **segundo** puerto del transceptor. La estación lee en él la pantalla del transceptor (espectro HF de la página y de la aplicación) y los preajustes de filtro FIL1/2/3. El espectro se **congela durante la transmisión**: es el transceptor el que deja de enviarlo, no una avería.

Correspondencia de los modos

Página web / Hamlib	Pantalla del IC-7300MK2
USB / LSB	USB / LSB (recepción; transmisión rechazada: la voz pasa por los modos de datos)
PKTUSB / PKTLSB	USB-D / LSB-D
FM / PKTFM	FM / FM-D
AM / CW / RTTY	AM / CW / RTTY

Puntos que todavía hay que probar

- Encendido y apagado a distancia (menú 2.8): un IC-7300MK2 apagado rechaza la lectura de su alimentación; para probar en tu transceptor antes de contar con ello.
- Transmisión con el micrófono del transceptor con la estación en marcha (prueba 6 de la parte 3.5).

2. Instalar la estación

La instalación nunca controla el transceptor: puede quedarse encendido y conectado. Elige tu sistema en las pestañas de abajo; la elección vale para toda la página. Al final, **openRemoteTRX Console** se abre y propone el asistente de configuración: es la parte 3.

Debian

Debian 12 o 13, con escritorio.

1. Descarga `trx-remote-debian-X.Y.Z.zip` (parte 0) en **Descargas**, clic derecho > «Extraer aquí».
2. En la carpeta obtenida: clic derecho en una zona vacía > «Abrir en un terminal», luego:

   ```
   sudo bash install.sh
   ```

   Se pide tu contraseña de sesión (no se muestra nada al teclear: es normal). El script instala Hamlib, Python, los módulos, la cuenta de servicio y los servicios de la estación.
3. Al final, **cierra la sesión y vuelve a entrar** (los permisos de tu cuenta cambian).
4. Abre **openRemoteTRX Console** desde el menú de aplicaciones (o teclea `trx-console` en un terminal).

Hamlib y los transceptores recientes. Debian 13 incluye Hamlib 4.6, que no conoce los transceptores recientes (IC-7300MK2…): `install.sh` instala por sí solo la versión 4.7 de los **backports oficiales** de Debian. En Debian 12, si tu transceptor falta en `rigctl -l`, la instalación te lo dice: lanza entonces `sudo bash compiler-hamlib.sh` en la misma carpeta (compilación del último Hamlib, de 10 a 30 minutos).

Sin escritorio (servidor), todo se hace por SSH: copia el zip, luego

```
unzip -q trx-remote-debian-*.zip && cd trx-remote-debian-*/ && sudo bash install.sh
```

cierra la conexión SSH, vuelve a conectarte y teclea `trx-console`.

Raspberry Pi

Raspberry Pi 4 o 5, Raspberry Pi OS de 64 bits. La Pi usa el **mismo paquete** que Debian.

> **La Pi como estación.** Ya en servicio en casa de un probador beta, pero su carga todavía no se ha medido con todo en marcha (receptor SDR, FreeDV, varios visitantes): empieza por las funciones básicas. Una Pi 3 o más antigua es demasiado lenta para el audio en directo.

El hardware.

Elemento	Consejo
La Pi	Pi 4 con **4 GB** (2 GB como mínimo), o Pi 5
Alimentación	la fuente **oficial** (Pi 4: USB-C 5,1 V 3 A; Pi 5: 5 V 5 A). Un cargador de teléfono provoca subtensiones: la Pi se ralentiza y el USB del transceptor se desconecta
Refrigeración	disipador con ventilador, o caja ventilada: sin ella, la Pi se ralentiza hacia 80 °C
Almacenamiento	tarjeta SD de 32 GB «High Endurance» clase A2, o mejor un **SSD en USB 3** (la Pi arranca desde él, y dura más que una tarjeta que escribe día y noche)
Red	cable Ethernet aconsejado; el Wi-Fi funciona, con más cortes del audio

1. Preparar la tarjeta, en tu PC, con **Raspberry Pi Imager** (raspberrypi.com/software):

1. Dispositivo: tu modelo de Pi. Sistema: **Raspberry Pi OS (64-bit)** si una pantalla va a quedar conectada; si no, *Raspberry Pi OS (other)* > **Raspberry Pi OS Lite (64-bit)**, sin escritorio, todo se hará desde tu PC.
2. Personalización, **antes** de escribir la tarjeta: un nombre (por ejemplo `trx-pi`), una cuenta y su **contraseña** (imprescindible para instalar), la zona horaria y el teclado, el Wi-Fi solo si no hay cable, y **SSH activado** (preferentemente con clave pública).
3. Escribe la tarjeta, ponla en la Pi, conecta la red, el transceptor y luego la alimentación. El primer arranque tarda de 2 a 3 minutos (la Pi se reinicia una vez sola).
4. Busca la dirección de la Pi en la lista de dispositivos de tu router y **resérvala** (reserva DHCP, parte 4.1).

2. Actualizar el sistema, en un terminal de la Pi (con escritorio) o desde tu PC (sin escritorio: `ssh -l <cuenta> <direccion-del-pi>`):

```
sudo apt update && sudo apt full-upgrade -y && sudo reboot
```

3. Instalar la estación.

- **Con escritorio**: exactamente como en Debian (pestaña Debian): zip descargado y extraído, `sudo bash install.sh` en un terminal abierto en la carpeta, luego cerrar sesión y volver a entrar.
- **Sin escritorio**, desde tu PC (PowerShell en Windows, terminal en Linux o macOS), en la carpeta del zip descargado:

  ```
  scp -o User=<cuenta> trx-remote-debian-X.Y.Z.zip <direccion-del-pi>:
  ssh -t -l <cuenta> <direccion-del-pi>
  ```

  luego, en la Pi:

  ```
  sudo apt install -y unzip
  unzip -q trx-remote-debian-X.Y.Z.zip && cd trx-remote-debian-X.Y.Z && sudo bash install.sh
  ```

  Al final, teclea `exit` y vuelve a conectarte (`ssh -t -l <cuenta> <direccion-del-pi>`): los permisos de tu cuenta han cambiado. Luego `trx-console`.

Lo que la instalación hace además en una Pi.

- Muestra el modelo y señala una Pi demasiado antigua, una memoria demasiado pequeña o una **subtensión** (alimentación demasiado débil): corrige antes de seguir.
- Raspberry Pi OS 13 incluye Hamlib 4.6: instala la 4.7 de los backports oficiales de Debian (transceptores recientes como el IC-7300MK2). En Raspberry Pi OS 12, si tu transceptor falta en `rigctl -l`: `sudo bash compiler-hamlib.sh` (de 10 a 30 minutos en una Pi).
- Pone en marcha el **watchdog de hardware** de la Pi: si el sistema se bloquea más de 15 segundos, la Pi se reinicia sola, y la estación vuelve a arrancar en recepción.
- Con escritorio, añade la fuente de los pictogramas de openRemoteTRX Console.

4. Comprobar la alimentación y la temperatura, tras unos minutos de funcionamiento:

```
vcgencmd get_throttled; vcgencmd measure_temp
```

Esperado: `throttled=0x0` y menos de 70 °C. Cualquier otro valor de `throttled` = alimentación demasiado débil o sobrecalentamiento: cambia la alimentación o añade un ventilador. Una vez la estación en marcha, su supervisor te enviará una alerta (parte 6) si la Pi se ralentiza, si la memoria o el disco se llenan.

▼ **Trabajar sin pantalla a diario**

- **openRemoteTRX Console por SSH**: `ssh -t -l <cuenta> <direccion-del-pi> trx-console` (el `-t` es imprescindible: la consola hace preguntas). Windows Terminal muestra bien los marcos, los colores y el código QR del menú 4.1.
- **Más cómodo: la consola en el navegador.** Una vez, menú **4.6** (parte 7.5); después `https://<direccion-del-pi>:8444/` desde el PC, la tableta o el teléfono, sin SSH.
- **Panel**: `ssh -t -l <cuenta> <direccion-del-pi> trx-monitor`, o el panel de constantes vitales en el navegador (parte 7.1).
- **Apagar la Pi**: `sudo poweroff`, luego espera a que el LED verde deje de parpadear antes de cortar la alimentación (un corte brusco puede dañar la tarjeta SD).

Windows

Windows 10 u 11, 64 bits.

1. Instala **Hamlib de 64 bits** (`hamlib-w64-X.Y.Z.exe`, versión **4.7** o más reciente: los transceptores recientes como el IC-7300MK2 no existen antes) desde https://github.com/Hamlib/Hamlib/releases, en la carpeta propuesta.
2. Copia `trx-remote-windows-X.Y.Z.zip` en el PC. Clic derecho > Propiedades > marca **Desbloquear** > Aceptar.
3. Clic derecho > Extraer todo, luego doble clic en **`installer.cmd`**. Si Windows muestra «Windows protegió su PC»: Más información > Ejecutar de todas formas.

4. Acepta la petición de administrador y responde a las preguntas (Python se instala si falta, con tu acuerdo).
5. Ajustes de Windows imprescindibles:
   - red de casa con perfil **Privado** (el cortafuegos solo abre la estación en las redes privadas);
   - **suspensión e hibernación desactivadas** (Configuración > Sistema > Energía);
   - *Configuración* > *Privacidad* > *Micrófono*: acceso permitido a las aplicaciones de escritorio (si no, el audio recibido del transceptor es un silencio);
   - tarjeta de sonido del transceptor (*Configuración* > *Sistema* > *Sonido*, salida «Altavoces» del transceptor): **volumen a 100**, **mejoras de audio desactivadas**, formato 16 bits 48000 Hz; el nivel de transmisión se dosifica en el transceptor (Icom: USB MOD Level). Un volumen reducido (38 visto en un PC) da una transmisión sin potencia. Su nombre («2- USB Audio Device»…) cambia si el cable del transceptor pasa a otra toma USB: rehacer entonces el menú 2.6.

El manual completo (`notice-windows.html`) está en el paquete.

openRemoteTRX Console en Windows. La instalación crea **un solo acceso directo**: menú Inicio > **openRemoteTRX**. Abre openRemoteTRX Console, con los mismos menús numerados que en Debian: esta guía se aplica tal cual (1.1 arrancar, 2.1 configuración, 6.1 diagnóstico…). Diferencias:

- **Actualizaciones** (menús 7.1 a 7.3): en Windows, extrae el nuevo zip y lanza su `installer.cmd`; la configuración se conserva. Vuelta atrás: vuelve a lanzar el `installer.cmd` de la versión anterior.
- **Indicador junto al reloj**: menú 8.4 (lanzarlo, o lanzarlo en cada inicio de sesión).
- **Desinstalar**: Configuración > Aplicaciones > **openRemoteTRX** > Desinstalar (la configuración se conserva salvo si pides borrarla).
- La configuración está en `C:\ProgramData\trx-remote\station.toml`; los comandos (`trx-console`, `trx-setup`, `trx-monitor`…) también se lanzan en un terminal abierto **después** de la instalación.

3. Integrar el TRX y probarlo

> **Seguridad.** Durante toda esta parte: **carga ficticia** en la toma de antena, **potencia reducida** (10 W por ejemplo), nadie cerca de la antena desconectada.

3.1 El asistente de configuración (menú 2.1)

El transceptor solo se consulta **en lectura**: ninguna transmisión durante el asistente. No se guarda nada si abandonas a mitad de camino. Los valores propios de tu transceptor están en su ficha:

Pregunta	Respuesta
Modelo del transceptor	teclea su nombre (`ic-7300`, `ftdx10`…) y elige en la lista (número Hamlib en la ficha: IC-7300MK2 = 3094, FTDX10 = 1042). Para algunos transceptores, el asistente recuerda los menús que comprobar (parte 1)
Puerto serie del CAT	el puerto de **control** (Debian y Raspberry Pi: propuesto directamente; Windows: el COM anotado en la parte 1)
Velocidad	**idéntica** a la velocidad CAT ajustada en el transceptor
Método de PTT	**CAT** (propuesto)
¿La voz sale por el USB?	**sí**, si el transceptor modula por el USB en fonía (parte 1); si no, la transmisión se limitará a los modos de datos
Tarjetas de sonido (recepción, transmisión)	la del **transceptor** para ambas (su nombre está en la ficha)
Espectro HF por un segundo puerto	el **segundo puerto** del transceptor si lo tiene (Icom IC-7300MK2…); si no, **ninguno**
Bandas permitidas para transmitir	las bandas de **tu licencia**, solamente. Lista vacía = solo recepción
Acceso de red	«**Red local o VPN, en HTTPS con un certificado generado aquí**» (recomendado)
Cuentas	un usuario (letras, cifras, `_`, `-`) y una **contraseña larga** (Intro = se genera una contraseña robusta: anótala); Intro con un usuario vacío para terminar
Potencia máxima del transceptor	la de tu transceptor (a menudo **100** vatios)
Duración máxima de una transmisión (TOT)	**90** segundos (valor por defecto, máximo 120)
Repetición de grabaciones	**no** (respuesta por defecto)

Al final, el asistente muestra la dirección que abrir (`https://<direccion-de-la-estacion>:8443`) y la **huella del certificado** (útil para la aplicación Android, parte 4).

3.2 El diagnóstico (menú 6.1)

Lo revisa todo sin modificar nada: cada línea está **OK**, **a vigilar** o en **fallo**, con el procedimiento a seguir. Corrige cada fallo antes de seguir (menú 8.1 para un ajuste, o vuelve a lanzar el asistente).

Fallos frecuentes en esta etapa: puerto equivocado (el segundo puerto del transceptor en lugar del de control; Yaesu: Standard en lugar de Enhanced), velocidad del transceptor distinta de la del asistente, tarjeta de sonido del transceptor tomada por el escritorio (parte 1.4); en una Raspberry Pi, una alimentación demasiado débil («subtensión», parte 2).

3.3 La prueba guiada del transceptor (menú 2.2)

La estación está detenida durante la prueba.

1. **Opción 1, solo recepción**: enlace CAT, audio recibido, cambio de frecuencia y de modo, anchos de filtro. Escucha que el audio recibido es limpio y a un nivel correcto (si no: ajuste del transceptor indicado en su ficha, luego ganancia del audio recibido en el menú 2.9).
2. **Opción 2, recepción y luego transmisión**: carga ficticia, potencia reducida. Cada paso a transmisión pide teclear `TRANSMITIR` (o `EMETTRE`).

Copia el **resumen final** mostrado en pantalla: sirve para el informe de validación.

3.4 Arrancar la estación y ajustar la modulación

1. Menú **1.1**: la estación arranca (el transceptor siempre se devuelve a recepción al arrancar). Repite un diagnóstico (menú 6.1) unos segundos más tarde.
2. Abre la página `https://<direccion-de-la-estacion>:8443` desde un teléfono o un PC de la red (detalles y aviso del certificado: parte 4), conéctate.
3. Banda permitida, carga ficticia, modo de fonía que tu transceptor modula por el USB (USB o LSB; en un Icom, USB-D o LSB-D, parte 1): pulsa el **PTT** (conmutador: una pulsación para transmitir, una pulsación para volver a recepción), habla normalmente unos segundos, pulsa de nuevo.
4. Mira el **ALC** en la página: debe moverse con los picos de voz sin quedarse al máximo. Ajusta el nivel de entrada USB del transceptor hasta obtener este resultado (Icom: **USB MOD Level**; Yaesu: **RPORT GAIN** en el menú del modo utilizado; el nombre exacto está en la ficha del transceptor).

3.5 Las pruebas de seguridad

Hazlas **todas**, con carga ficticia, antes de cualquier transmisión con antena. Cada una debe terminar con la vuelta del transceptor a recepción (compruébalo en la pantalla del transceptor, no solo en la página).

#	Prueba	Resultado esperado
1	Durante una transmisión, botón **STOP** de la página	vuelta a recepción inmediata
2	Transmitir sin tocar nada	cuenta atrás y pitido 10 s antes del final, vuelta a recepción a los **90 s**
3	Durante una transmisión, cortar el Wi-Fi del teléfono (o cerrar la pestaña)	vuelta a recepción en unos **2 s**
4	Durante una transmisión desde el teléfono, bloquear la pantalla	vuelta a recepción
5	Ajustar una frecuencia fuera de tus bandas permitidas, pulsar PTT	transmisión **rechazada**, mensaje en la página
6	Transmitir **con el micrófono del transceptor** (sin la estación)	la página muestra el operador local y bloquea el PTT a distancia durante la transmisión y luego 2 minutos
7	Durante una transmisión, tecla **STOP TX** del panel (menú 1.3)	vuelta a recepción
8	Durante una transmisión, detener la estación (menú 1.2)	vuelta a recepción
9	Reiniciar el PC (o la Pi), transceptor encendido	el transceptor **nunca** pasa a transmisión durante el arranque

Una prueba que no da el resultado esperado: **no uses la estación para transmitir**, detenla (menú 1.2) y pide ayuda (parte 8) con el informe del menú 6.3.

3.6 Para ir más lejos (opcional)

- **Cualificación del transceptor** (menú 8.3, `trx-qualif`): para un experto que quiere comprobar todo lo que Hamlib declara para tu transceptor. Empieza por la opción 2 (exploración sin transmisión); el informe producido es valioso para validar la ficha del transceptor. La opción 6 («maleta de cualificación») lo encadena todo para un miembro del equipo que viene a cualificar el transceptor: lectura del transceptor antes y después (lo que hay que restablecer a mano), exploración, cualificación, las pruebas de seguridad del § 3.5 cronometradas, y un informe zip para entregar a los desarrolladores.
- **Perfil de transceptor** (menú 2.3): guarda la configuración con un nombre («IC-7300 casa») para volver a cargarla más tarde si cambias de transceptor.

3.7 Informar de la validación

Si tu transceptor todavía no está validado (lista: https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/postes/), tu resultado cuenta: abre un ticket «Informar de un error» (aunque todo vaya bien, título «<tu transceptor>: pruebas de puesta en servicio») con el resumen de la prueba guiada, el resultado de las 9 pruebas de seguridad y, si tiene una ficha, los puntos que esta dice que hay que comprobar.

4. Usar la estación en la red local

La red local es el Wi-Fi o el cable de casa: el teléfono y la estación están detrás del mismo router.

Tres páginas de la estación se abren en el navegador, cada una por separado, en su propio puerto de la misma dirección:



Tres páginas de la estación en el navegador ·

4.1 Una dirección fija para la estación

En tu router, **reserva una dirección IP** para el PC de la estación (reserva DHCP). El certificado creado por el asistente lleva la dirección del PC: si cambia, el navegador y la aplicación dejarán de reconocerlo. Tras un cambio de dirección, vuelve a lanzar el asistente (menú 2.1) para rehacer el certificado.

La dirección que usar se muestra en la cabecera de openRemoteTRX Console y en el diagnóstico.

4.2 La página web

1. En el teléfono o en un PC: `https://<direccion-de-la-estacion>:8443`
2. El navegador indica un **certificado no reconocido**: es lo esperado (certificado creado por tu estación, no por una autoridad). «Avanzado» y luego «Continuar». Solo se hace una vez por dispositivo.
3. Conéctate con la cuenta creada por el asistente (Intro en la contraseña basta).

> **Contraseña recordada por el navegador.** Chrome **nunca** guarda una contraseña en una página cuyo certificado no está reconocido, ni siquiera después de «Continuar». La solución: instalar una vez, en cada dispositivo, la **autoridad de tu estación** (abajo). Después, ningún aviso más y la contraseña se recuerda.

Instalar la autoridad de la estación (una vez por dispositivo)

1. En la estación, openRemoteTRX Console, menú **4.4** «Certificado de la estación»: opción **1** (rehacer el certificado, firmado por la autoridad de la estación), luego reiniciar la estación cuando la consola lo proponga. La huella del certificado cambia: **vuelve a emparejar la aplicación Android** (menú 4.1).
2. En el dispositivo, abre la página de la estación: debajo de la contraseña, toca **«Instalar el certificado de la estación»** (o abre `https://<direccion-de-la-estacion>:8443/station-ca.crt`).

3. **Windows**: abre el archivo descargado, «Instalar certificado», «Usuario actual», «Colocar todos los certificados en el siguiente almacén», **«Entidades de certificación raíz de confianza»**, Finalizar, luego acepta el aviso de Windows. Cierra **todas** las ventanas de Chrome y vuelve a abrirlo. Atención: con «Seleccionar automáticamente el almacén», Windows lo guarda en «Personal», donde Chrome lo ignora (dirección siempre tachada en rojo): repite la instalación eligiendo bien el almacén.
4. **Android**: Ajustes, Seguridad (o «Seguridad y privacidad»), Más ajustes de seguridad, Instalar desde el almacenamiento (o «Cifrado y credenciales»), **«Certificado de CA»**, elige el archivo descargado y confirma. Vuelve a abrir Chrome.
5. Abre la página: ningún aviso más; conéctate, Chrome propone guardar la contraseña.

> Esta autoridad **solo** puede garantizar direcciones privadas (red local, VPN) y los nombres de tu estación: aunque su clave fuera robada, no permitiría imitar otro sitio (banco…) en tus dispositivos.

Lo que debes ver: frecuencia y modo que siguen al transceptor, S-metro, audio recibido (toca el botón del sonido si el navegador lo ha bloqueado).

Para **transmitir**, la página necesita el **micrófono**: el navegador lo pide en la primera transmisión. Solo lo propone en HTTPS, de ahí el certificado.

> **Seguridad.** El PTT es un **conmutador**: una pulsación para transmitir, una pulsación para volver a recepción. El estado mostrado es el que confirma la estación, nunca una suposición. **STOP** corta en cualquier momento. **STOP mantenido 3 segundos** (gran cuenta atrás en el centro de la pantalla, soltar cancela) abre una ventana: «Desconectarse», o «Apagar el TRX a distancia» (con una confirmación; solo si el encendido a distancia está en servicio, menú 2.8). Una página oculta (otra pestaña, pantalla bloqueada) detiene la transmisión.
>
> **Transceptor apagado.** Una banda roja «EQUIPO APAGADO» lo indica. Si el encendido a distancia está en servicio, tu conexión vuelve a encender el transceptor por sí sola: una ventana muestra las etapas (puertos serie comprobados, orden, arranque, relectura) y, en caso de fallo, un mensaje claro con «Reintentar» y «Continuar sin el equipo»; el botón «Encender el equipo» de la banda hace lo mismo. Una reconexión automática nunca vuelve a encender el transceptor. La aplicación hace lo mismo (su STOP corta desde la pulsación); en el coche, Android Auto muestra «EQUIPO APAGADO» o «ENCENDIENDO EL EQUIPO…» como título.

4.3 Varios dispositivos, varios usuarios

Regla sencilla: **una cuenta por dispositivo**, con el nombre del dispositivo (`PC`, `S25`, `tableta`…), aunque sean tuyos. Una misma cuenta abierta en un segundo dispositivo **cierra la conexión del primero** (y corta su transmisión si estaba transmitiendo). Con una cuenta por dispositivo, la estación sabe cuál transmite, y puedes retirar un solo dispositivo (teléfono perdido) sin tocar los demás.

Todo se hace en el menú **4.3 «Cuentas de operador»** de openRemoteTRX Console:

- **añadir** una cuenta: usuario, contraseña (Intro = se genera una contraseña robusta, anótala), luego el **código QR de emparejamiento** de esta cuenta para la aplicación;
- **cambiar una contraseña** (una contraseña olvidada se sustituye: la estación no la conoce en claro);
- **desactivar** una cuenta (teléfono perdido o prestado), y luego reactivarla;
- **eliminar** una cuenta.

La estación aplica los cambios en unos segundos, sin reiniciar; la conexión de una cuenta desactivada, eliminada o cuya contraseña ha cambiado se cierra de inmediato. La última cuenta de operador activa no se puede desactivar ni eliminar. Solo una persona puede transmitir a la vez. Para oyentes sin ninguna orden, prefiere los **visitantes** (menú 4.2, parte 9).

4.4 La aplicación Android

La aplicación («openRemoteTRX», Android 10 o más reciente) aporta lo que la página no puede hacer: transmisión que continúa con la pantalla apagada, botón de unos auriculares, Android Auto, modo conducción.

1. Instala la aplicación (prueba por invitación, parte 0).
2. En la estación, menú **4.1**: openRemoteTRX Console muestra la dirección, las cuentas, la huella del certificado y un **código QR** (sin contraseña).
3. En la aplicación: «**Escanear el código QR de la estación**». La dirección, el usuario y la huella se rellenan; introduce la contraseña.

4. Conéctate: misma comprobación que para la página (frecuencia, audio recibido), luego una prueba de transmisión con carga ficticia y STOP.

La huella del certificado protege el enlace: la aplicación rechaza una estación cuyo certificado ha cambiado. Tras un nuevo certificado (cambio de dirección), repite el emparejamiento.

> **Seguridad.** En el coche, el PTT táctil del teléfono está oculto (modo conducción): usa Android Auto, el mando por voz o los botones del volante, y respeta el código de circulación.

5. Usar la estación a distancia (fuera de la red local)

La estación no gestiona la red: escucha en una dirección y un puerto, y protege el acceso con usuario y contraseña. Eres tú quien elige cómo tu teléfono la alcanza desde el exterior. La guía técnica completa: https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/blob/main/docs/acces-distant.md

5.1 Elegir: VPN o puerto abierto

	A. VPN (recomendado)	B. Puerto abierto en el router
Principio	una VPN une el teléfono a la red de la estación	el router redirige un puerto de Internet hacia la estación
Ejemplos	WireGuard (a menudo integrado en el router), Tailscale, OpenVPN	router + nombre de dominio + certificado reconocido
Visible desde Internet	nada	la página de conexión
Audio (WebRTC, UDP)	pasa sin más	pasa a menudo, **no siempre** (router estricto, dirección compartida por el operador)

Elige la VPN si dudas: no se expone nada, y el audio pasa.

5.2 Opción A: VPN

1. Instala la VPN que prefieras: servidor en el router o en el PC de la estación, cliente en el teléfono. Para Tailscale, una guía dedicada: https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/blob/main/docs/acces-distant-tailscale.md
2. **Un perfil VPN por dispositivo**, nunca compartido. Dos dispositivos con el mismo perfil se roban el enlace: cortes cada 15 a 30 segundos.
3. Si la VPN llega **a tu red local** (VPN del router): nada que cambiar en la estación, usa la misma dirección que en casa. Si la VPN da al PC de la estación **una dirección aparte** (Tailscale, WireGuard en el PC): vuelve a lanzar el asistente (menú 2.1, acceso de red) para que el certificado cubra también esta dirección, luego repite el emparejamiento de la aplicación (menú 4.1).
4. En el teléfono, en 4G, VPN activa: abre la misma página `https://<direccion-de-la-estacion>:8443`.

En Android, solo puede estar activa una VPN a la vez. Con **Android Auto**, haz pasar por el túnel solo la red de la estación (no todo el tráfico); si no, el coche rechaza el enlace: ajustes detallados en la guía técnica, sección «Android Auto et VPN».

5.3 Opción B: puerto abierto en el router

Reservado a quien conoce su router y los certificados.

1. **Comprueba que es posible**: compara la dirección «WAN» de tu router con la que da un sitio «cuál es mi dirección IP». Si son distintas, tu operador comparte tu dirección (CGNAT): no se puede abrir ningún puerto, usa una VPN.
2. Un **nombre de dominio** que apunte a tu router (DNS dinámico si la dirección cambia).
3. Un **certificado reconocido**: lo más sencillo es un proxy HTTPS (Caddy) en el PC de la estación, que obtiene y renueva solo un certificado Let's Encrypt; la estación sigue entonces escuchando en local. Ejemplo y ajustes en la guía técnica, sección «Option B».
4. Redirige en el router el puerto 443 (TCP) hacia el PC de la estación.

> **Seguridad.** Con un puerto abierto, la **contraseña es tu única barrera**: larga y única para cada cuenta. La estación frena los intentos (5 fallos por minuto y por origen, 30 por cuarto de hora y por cuenta), pero una contraseña robada permite transmitir en tus bandas permitidas. Las seguridades de transmisión siguen activas en todos los casos, y el temporizador de transmisión del transceptor (parte 1) también.

5.4 Pruebas desde el exterior

Teléfono **en 4G** (Wi-Fi cortado), carga ficticia en el transceptor:

1. La página se abre (opción B: candado sin aviso).
2. Una contraseña errónea se rechaza.
3. La contraseña correcta conecta: frecuencia, S-metro, **audio recibido**.

4. Transmisión con carga ficticia: PTT, luego **STOP**; luego transmisión y paso a modo avión: vuelta a recepción.
5. Si la página se abre pero el audio no se establece: es el UDP el que no pasa (opción B): pasa a la VPN.

En caso de cortes repetidos, el menú 6.4 (calidad de la red) dice qué tramo falla: teléfono, red móvil, túnel, router o estación.

6. Una estación sin vigilancia

Una estación controlada a distancia funciona la mayor parte del tiempo sin nadie al lado. Esta parte prepara este caso.

6.1 Las alertas en tu teléfono (ntfy)

El supervisor de la estación puede enviarte notificaciones: transmisión cortada por seguridad, avería, bloqueo de seguridad, memoria o disco casi llenos, corte del enlace, y un mensaje «Estación en servicio» sin sonido cada hora (si deja de llegar, la estación o su conexión está averiada).

1. Instala la aplicación **ntfy** en el teléfono.
2. Elige un **nombre de tema largo e imposible de adivinar** (por ejemplo 20 letras y cifras al azar): en el servidor público ntfy.sh, cualquiera que conozca el nombre lee los mensajes.
3. Suscríbete a este tema en la aplicación ntfy.
4. En la estación, menú **3.5** «Alertas en el teléfono»: opción 1, pega la dirección `https://ntfy.sh/<tu-tema>`, guarda, acepta el reinicio. La pantalla nunca muestra la dirección completa.
5. Comprueba: opción 4, «Enviar ahora una alerta de prueba»; el teléfono debe sonar enseguida (código ORT-8025). Después, el mensaje «Estación en servicio» llega cada hora (opción 3 para cambiar este ritmo).

Cada alerta lleva un código «ORT-NNNN» con un enlace a su explicación (parte 8). Dos alertas llegan al reiniciar tras una parada que no fue limpia: **ORT-8030** (Debian, Raspberry Pi: la máquina se detuvo bruscamente, corte de corriente o bloqueo) y **ORT-8031** (solo el supervisor se detuvo); cada una da la hora de la última señal de vida. Una parada normal (menú 1.2, apagado del PC) no envía nada.

6.2 El bloqueo de seguridad

Tras averías repetidas que los reinicios no han resuelto, el supervisor **pone la estación en bloqueo de seguridad**: transceptor en recepción, acceso cortado, alerta enviada. El bloqueo de seguridad **sobrevive a los reinicios**: hay que encontrar la causa (menús 6.1 y 6.2), y luego levantarlo con el menú **1.4**.

6.3 Tras un corte de corriente

Elemento	Qué ajustar
PC	en la BIOS / UEFI: «Restore on AC power loss» = **Power On** (el nombre varía según la placa base)
Raspberry Pi	nada: se reinicia en cuanto vuelve la corriente
Estación Debian o Raspberry Pi	nada: arranca con la máquina, sin abrir sesión
Estación Windows	arranca al **abrir la sesión**: sin inicio de sesión automático, se queda detenida
Transceptor	la mayoría de los transceptores **no** se vuelven a encender solos. La estación sabe encenderlo por CAT (menú **2.8**, fuera de servicio por defecto, con una prueba de apagar / volver a encender): tu conexión desde la página o la aplicación lo vuelve a encender
Router	se vuelve a encender solo; comprueba que la VPN también

Un **SAI** para el PC, el router y la alimentación del transceptor evita la mayoría de estos casos.

6.4 Protecciones del material

- **Rayos**: una estación aislada de toda presencia humana está expuesta. Pararrayos en el cable de antena, y antena puesta a tierra o desconectada si se prevé tormenta.
- **Potencia**: el límite del transceptor (HF MAX POWER, parte 1) sigue siendo la última barrera.
- **Temporizador del transceptor** (TX TIME OUT TIMER): ajustado a 3 min, corta aunque todo lo demás haya fallado.
- **Temperatura**: el supervisor vigila el procesador del PC y alerta cuando se mantiene por encima de 70 °C durante un minuto (un pico de unos segundos no cuenta); la alerta dice qué programas calentaban. En Debian y en una Pi, el historial de las últimas 24 h (una medida cada 10 s) se adjunta al informe de diagnóstico (menú 6.3). En una Pi, el ventilador es imprescindible. La temperatura del transceptor no la puede leer la estación en los transceptores probados (IC-7300MK2, FTDX10): ventilación correcta alrededor del transceptor.
- **Operador local**: si alguien usa el transceptor en el lugar, la transmisión a distancia queda bloqueada durante su transmisión y luego 2 minutos; la estación nunca lo corta por este motivo. Una transmisión con el

micrófono la corta el TOT absoluto (135 s), salvo si el operador ha tocado el transceptor (volumen, frecuencia, modo, salida del modo DATA…) en los 2 minutos antes de hablar o mientras habla: la estación lo sabe presente y le deja hablar hasta 5 minutos (`local_tx_max_s`), con una simple alerta entre ambos. El temporizador del transceptor, si está ajustado más corto, corta antes. Estos ajustes están en el menú **3.4** «Operador presente»: conserva «estación compartida»; si no, un micrófono mantenido pulsado lleva al bloqueo de seguridad.

7. Explotación diaria

7.1 Arrancar, detener, vigilar

openRemoteTRX Console (en Windows: menú Inicio > **openRemoteTRX**):

Necesidad	Menú
Arrancar / reiniciar	1.1
Detener (antes de desconectar el transceptor, o para otro software)	1.2
Estado en directo, tecla STOP TX	1.3 (`trx-monitor`)
Piloto permanente de la estación	8.4: indicador de la barra superior (Debian), junto al reloj (Windows)
Registro	6.2

La estación siempre vuelve a recepción al arrancar y al detenerse. Detenla antes de desconectar el cable USB del transceptor.

Panel de constantes vitales (Debian y Raspberry Pi): una página de solo lectura, hecha para una pantalla pequeña colocada junto al transceptor o para un vistazo desde el teléfono: transceptor, transmisión, conexiones (una pastilla por cuenta de operador), salud de la máquina (temperatura, carga, memoria), Internet, alertas recientes, historial de 24 h. En la estación: `http://localhost:8450/`; desde la red local o la VPN: la dirección de la línea «Panel de control web» en la cabecera de openRemoteTRX Console (`https://<direccion-de-la-estacion>:8450/`). No es posible ninguna orden en ella: ni contraseña, ni acceso desde Internet.

7.2 Actualizar

- **Debian y Raspberry Pi**: cuando aparece un marco «NUEVA VERSIÓN … DISPONIBLE» en la cabecera de openRemoteTRX Console, menú **7.1**: muestra las novedades de cada versión, comprueba la firma, instala la nueva versión junto a la anterior y conserva tu configuración. En caso de problema: menú **7.2** (vuelta a la versión anterior, sin Internet). Estación sin Internet: deja el zip en el Escritorio y usa el menú **7.3**.
- **Windows**: descarga el nuevo zip, lanza su `installer.cmd`; configuración y perfiles se conservan. Guarda el zip de la versión anterior para volver atrás.

La actualización se rechaza durante una transmisión.

7.3 Hacer copias de seguridad

Copia estos archivos en otro sitio (memoria USB, otro PC) tras cada cambio de configuración:

	Debian, Raspberry Pi	Windows
Configuración (cuentas, bandas, seguridades)	`/etc/trx-remote/station.toml`	`C:\ProgramData\trx-remote\station.toml`
Certificado y su clave	carpeta `tls` junto a `station.toml`	ídem
Perfiles de transceptor, clave Breizh	`/etc/trx-remote/profils/`, `breizh.key`	en `C:\ProgramData\trx-remote\`

Estos archivos contienen **secretos** (clave del certificado, huellas de las contraseñas): guarda la copia en lugar seguro. Para retomar una estación Windows en Debian o en una Raspberry Pi, coloca su `station.toml` junto a `install.sh` antes de la instalación. En una Pi, guarda también una copia de la tarjeta SD (o del SSD) una vez todo ajustado: es la forma más rápida de volver a arrancar si falla.

7.4 Cambiar un ajuste

- Una parte de la configuración, sin repetir todo el asistente: solo se hacen sus preguntas, Intro conserva cada ajuste actual.

Para cambiar	Menú
el transceptor, su puerto, la velocidad, el PTT (con una prueba del enlace)	**2.5**
las tarjetas de sonido	**2.6**

Para cambiar	Menú
el espectro HF por el segundo puerto (Icom)	**2.7**
el encendido y el apagado remoto del transceptor (fuera de servicio por defecto)	**2.8**
la ganancia del audio recibido y su limitador (nivel recibido mostrado, valor propuesto)	**2.9**
las bandas permitidas	**3.2**
la potencia máxima y la duración de una transmisión (TOT)	**3.3**
el acceso de red y el HTTPS	**4.5**

- Un ajuste preciso que no tiene menú: menú **8.1** (copia comprobada, diferencias mostradas, versión anterior conservada). La explicación de cada ajuste: https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/station-toml/
- Un dispositivo nuevo, una contraseña que cambiar, un teléfono perdido: menú **4.3** (cuentas de operador).
- Retomarlo todo (transceptor nuevo, PC nuevo): menú **2.1**; cuentas y seguridades se conservan.
- El manual completo de openRemoteTRX Console: https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/console/es/ (o la tecla `h` en la consola: `h 8.1`).

7.4 bis Menos menús: el nivel de visualización

openRemoteTRX Console muestra más o menos menús según el **nivel** elegido en el menú **0** («Idioma y nivel») o, en el navegador, con los botones Basic / Normal / Expert arriba de la página:

Nivel	Lo que se muestra
Basic	arrancar, detener, panel, asistente completo, prueba del transceptor, emparejamiento de un teléfono, cuentas, diagnóstico, informe, actualización (y «reactivar la estación» cuando está en bloqueo de seguridad)
Normal	además, todos los ajustes habituales (bandas, potencia, alertas, visitantes, funciones…)
Expert	además, umbrales de temperatura, `station.toml` a mano, pruebas automáticas, cualificación de un transceptor

El nivel solo oculta: un número tecleado (`3.3`) siempre abre su menú, y la búsqueda del navegador encuentra todos los menús. Sin elección guardada, la consola empieza en Basic. En el navegador, el idioma también se cambia con un clic arriba de la página (FR, EN, DE, ES).

7.5 La consola en el navegador

Los mismos menús, en una página web: estado de la estación en directo, temas en mosaicos, búsqueda («ntfy», «TOT»…), ayuda de cada menú al pasar el ratón (al primer toque en una tableta). El menú elegido se abre en una zona a la derecha (toda la pantalla en un teléfono), **sin terminal**: sus preguntas se convierten en botones (opciones, Sí / No, Confirmar), campos (número con sus límites, contraseña) y lo que muestran los comandos se desplaza en un marco oscuro, las líneas [OK], [AVISO] y [ERROR] en color. El asistente de configuración (2.1) y sus partes (2.5 a 2.7, 3.2, 3.3, 4.5), igual que el ajuste del DX Cluster, también hacen sus preguntas con botones y campos; cada respuesta se anota en el marco, bajo su pregunta. Un rechazo se muestra en rojo. «Otra respuesta…» permite siempre teclear la respuesta si falta un botón. La contraseña de administración de la estación (sudo) se pide una vez por sesión, en esa zona. El panel (1.3) se muestra a pantalla completa en la página: mismas secciones que en el terminal (radio, receptor SDR si está en servicio, audio, conexiones, salud, ordenador, red con su botón «Detalle», registro), actualizadas continuamente, con el botón **STOP TX** (solo puede cortar una transmisión). La modificación de station.toml (8.1) se hace en un gran campo de texto: «Comprobar y guardar» hace que la estación compruebe el archivo, muestra las diferencias y pide confirmación antes de escribir; un archivo incorrecto se rechaza en rojo y no se escribe nada. «Abrir en el terminal», arriba de esa zona, repite cualquier menú en el terminal de la parte inferior de la página. Misma página en Debian, en una Raspberry Pi y en Windows.

- **En el PC de la estación**: tecla **w** en la pantalla completa de openRemoteTRX Console, o `trx-console --web` en un terminal. El navegador se abre solo.
- **Desde cualquier dispositivo de la red local o de la VPN** (PC, tableta, teléfono): una vez, en la estación, menú **4.6** «openRemoteTRX Console en la red»: puesta en servicio, luego elección de las cuentas de operador **administradoras** (la tuya). Después, abre `https://<direccion de la estacion>:8444/` y conéctate con tu usuario y tu contraseña habituales. Conectado a la página de control con una cuenta administradora, también encuentras el enlace en la sección «openRemoteTRX Console (administración)», bajo «Conexión».

Seguridad. Una cuenta administradora abre la configuración de la estación: contraseña sólida, que no se presta. La consola nunca es accesible desde Internet (direcciones públicas rechazadas); tras 5 intentos fallidos, la dirección queda bloqueada 15 minutos; cada conexión envía una alerta al teléfono (ntfy); la sesión se cierra tras 30 minutos sin actividad, y una nueva conexión cierra la anterior. La contraseña sudo de la estación se sigue pidiendo una vez por sesión, en el primer menú de administración.

8. Solución de problemas

8.1 El primer reflejo

1. **Diagnóstico** (menú 6.1): dice qué va mal y qué hacer.
2. **Registro** (menú 6.2): los mensajes empiezan por un código «ORT-NNNN».
3. Cada código tiene su página de explicación (causa, qué hacer): https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/erreurs/ (campo de búsqueda: teclea el código).

8.2 Problemas frecuentes

Síntoma	Causa probable	Qué hacer
El diagnóstico no encuentra el transceptor	transceptor apagado; puerto equivocado (el segundo puerto del transceptor, o «Standard» en Yaesu); velocidad del transceptor distinta de la del asistente; driver ausente (Windows)	encender; repetir el menú 2.5 con el puerto de control; ajustar la velocidad (ficha del transceptor)
No hay audio recibido	tarjeta de sonido del transceptor tomada por el escritorio; micrófono prohibido a las aplicaciones (Windows); nivel demasiado bajo (ajuste del transceptor, ganancia del menú 2.9)	parte 1.4; parte 2, pestaña Windows; ficha del transceptor
La transmisión sale pero no se modula nada	el transceptor toma la voz de su micrófono, no del USB, en este modo (Icom: DATA MOD; Yaesu: MOD SOURCE y REAR SELECT)	ficha del transceptor, «Voz por el USB»
Solo pueden transmitir los modos DATA	el asistente anotó que la voz no pasa por el USB	ajustar el transceptor, luego volver a lanzar el asistente y responder «sí»
ALC al máximo, audio saturado	nivel de entrada USB del transceptor demasiado alto (Icom: USB MOD Level; Yaesu: RPORT GAIN)	parte 3.4
El transceptor pasa a transmisión al arrancar el PC	una línea RTS o DTR del puerto USB controla la transmisión (Icom: USB SEND / USB Keying; Yaesu: RPTT SELECT, PC KEYING)	**desconectar el USB**, poner estos ajustes en OFF (ficha del transceptor)
Raspberry Pi lenta, audio entrecortado, USB del transceptor que se desconecta	alimentación demasiado débil o sobrecalentamiento (`vcgencmd get_throttled` distinto de `throttled=0x0`)	alimentación oficial, ventilador (parte 2, pestaña Raspberry Pi)
«Micrófono no disponible» en la página	página abierta en HTTP	abrir la dirección en **https://**
Página inaccesible desde el teléfono	estación detenida; dirección cambiada; red con perfil Público (Windows)	menú 1.1; parte 4.1; parte 2, pestaña Windows
Conectado pero sin audio a distancia	el UDP no pasa (puerto abierto en el router)	VPN (parte 5)
Cortes cada 15 a 30 s	dos dispositivos con el mismo perfil VPN	un perfil por dispositivo
Transmisión cortada sola	duración máxima alcanzada, teléfono que deja de responder, frecuencia fuera de bandas, operador local	normal: el motivo se muestra en la página y en el registro
Ya nada responde, alerta «estación en bloqueo de seguridad»	averías repetidas	parte 6.2
Prueba del transceptor rechazada: «ORT-9313 … la estación está en marcha»	la prueba necesita el transceptor para ella sola	detener la estación (menú 1.2), repetir la prueba, reiniciar la estación
Una herramienta se detiene con «ORT-9312 … error inesperado»	defecto del software en un caso no previsto (transceptor nuevo, tarjeta de sonido…)	el mensaje indica el archivo de detalle (carpeta `plantages`): adjuntarlo a la petición de ayuda (parte 8.3)

8.3 Pedir ayuda

1. Menú **6.3**: crea un informe de diagnóstico (zip en el Escritorio, o en la carpeta de la cuenta en una Pi sin escritorio) **sin ninguna contraseña** (tanto en Windows como en Debian). Desde la consola web, el botón **«Descargar el informe»** lo recupera directamente en tu PC o tu teléfono. Las trazas de las herramientas detenidas por un error (código ORT-9312) están en la carpeta `plantages` de la carpeta de estado de la estación, y el informe las adjunta. Para leerlo tú mismo: menú **6.6**, que da el enlace del **analizador**; ahí depositas el zip y el análisis se hace en tu navegador (el informe no se envía a ningún sitio).
2. Desde la página web: sección «Informar de un problema» (texto revisado antes del envío).
3. Abre un ticket en https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/issues con el formulario **en español** («Informar de un error»), describe lo que hacías, lo que esperabas, lo que ocurrió, y adjunta el informe.
4. **Recibir ayuda a distancia** (monitorización entre estaciones, menú **6.5**, que hay que activar primero: parte 9): la persona que te ayuda crea un código de 10 caracteres y te lo dicta; tecléalo en la opción 4, luego comparen de viva voz las **6 cifras** mostradas en ambos lados. Distintas: responde «no», el enlace se borra. Elige después lo que envías («Diagnóstico» aconsejado; frecuencia y modo solo si quieres). Ve entonces el estado de tu estación y sus códigos de error, **enmascarados** (ni contraseña, ni dirección, ni número de serie), y puede **pedirte** el modo asistencia (noticias cada 30 segundos, durante un tiempo limitado): eres tú quien acepta (opción 7). No puede **mandar nada** en tu estación. Lo detienes todo cuando quieras (opción 9). También puede pedirte tu **informe de diagnóstico** (el del punto 1, totalmente enmascarado); también puedes enviarlo tú mismo (opción 10). Por su parte, recibe una alerta en su teléfono si tu estación deja de dar noticias. **Lejos de tu estación**, todo se hace también en la página web, sección «Monitorización»: botón «Recibir ayuda: tengo un código», comparación de las 6 cifras, elección de lo que se envía, respuesta a las peticiones, fin.

9. Funciones opcionales

Todas están **desactivadas** al principio. Actívalas una vez validada la estación (partes 3 a 5): el menú **5.5** «Funciones en servicio» las pone en servicio o las detiene con un número (también lanza el módulo de la función); una función que requiere otros ajustes se rechaza indicando el menú donde hacerlos.

Función	Para qué sirve	Dónde activarla
Visitantes solo en recepción	cuentas que escuchan la estación y ven la pantalla, sin **ninguna** orden (radioclub, demostración)	menú 4.2, luego el conmutador «Escucha de los visitantes» de la página
DX Cluster	spots en el espectro y pastillas en los botones de banda	menú 5.1
FreeDV RADE V1 (recepción)	voz digital FreeDV decodificada por la estación	decodificadores que compilar (`sudo bash compiler-freedv.sh` en la carpeta del paquete Debian), luego menú 5.5 («Recepción FreeDV»); el locator de la actividad FreeDV: `[freedv] locator` (menú 8.1)
SELCALL	silenciador por llamada de grupo en BLU	menú 5.5, luego la sección SELCALL de la página
Medida de ROE	curva de ROE de la antena en una banda, en FM, potencia reducida	página web o aplicación; la estación transmite: solo bandas permitidas
Presencia de grupo	ver qué amigos equipados con openRemoteTRX están en QSO, y unirse a ellos	menú 5.3
Monitorización entre estaciones	recibir ayuda a distancia de alguien de confianza, o ayudar a otro operador: estado de la estación y códigos de error, enmascarados y cifrados, sin VPN ni puerto abierto; ninguna orden posible hacia la estación ayudada	menú 5.5 («Monitorización entre estaciones»), luego menú 6.5 o sección «Monitorización» de la página (parte 8.3)
Breizh Audio Box	procesado de la voz en otro PC de la red local	menú 5.2
Difusión en directo	hacer oír el audio del transceptor a unos pocos **oyentes** en Internet, sin cuenta en la estación: escuchan en la página de un servidor de difusión (canal privado con usuario y contraseña, o público); indicador **DIFUSIÓN** siempre visible en la página; tu voz durante tus transmisiones solo se difunde si lo pides; fuera de tus bandas, silencio para los oyentes (salvo ajuste contrario): su página dice el motivo (fuera de bandas, transmisión sin tu voz, sin audio del transceptor), igual que el menú 5.6 y el indicador 🔇; alerta en el teléfono al principio y al final	menú 5.6 (servidor y secretos dados por el administrador del servidor), menú 5.5 («Difusión en directo»), luego menú 5.6 o sección «Difusión en directo» de la página para lanzar y detener
Repetición de una grabación	volver a enviar en transmisión una grabación de la recepción	concedida en el asistente; en general **prohibida** en el servicio de aficionados

Función	Para qué sirve	Dónde activarla
Receptor SDR (SDRplay)	segunda cascada y escucha (AM, FM, BLU, CW) de un SDR solo en recepción, junto al TRX; audio del SDR cortado durante toda transmisión; balance TRX / SDR y, con auriculares, una fuente por oído; zoom de la cascada («Zoom − / +» alrededor de la frecuencia escuchada, ◄ ► para desplazar la ventana), paleta de colores, ancho (como máximo el elegido en el menú 2.4) y antena A / B desde la página; spots del DX Cluster en la cascada del SDR (tocar un spot: el SDR lo escucha, el TRX no se mueve); la estación ralentiza o suspende el SDR por sí sola si está demasiado cargada; SDR EN ESPERA cuando nadie muestra su sección ni lo escucha desde hace 1 minuto (menos carga y calor), despertado en unos segundos al abrir la sección («SDR en espera… despertando»); SDR elegido y ajustado en el menú 2.4 de openRemoteTRX Console (búsqueda en todos los puertos USB y hubs); «QSY del TRX» hacia una frecuencia leída en el SDR; SDR en marcha: bajo la frecuencia del TRX, línea violeta «SDR» (frecuencia, modo, filtro escuchados; tocarla abre la sección SDR en su cascada), a la derecha dos bargraphs del audio oído (TRX: tocar = silencio en la página, restablecido en cada conexión; SDR: tocar = escucha lanzada o detenida, como «Escuchar»), S-metros «S-TRX» y «S-SDR» (S-SDR durante la escucha del SDR, aproximado «≈» mientras no esté calibrado: SDR en la frecuencia del TRX con «QSY TRX → SDR», una señal estable, luego «Calibrar el S-SDR con el TRX» en la sección SDR; calibración guardada en el navegador)	instalar primero la API SDRplay del fabricante, luego la estación; `trx-sdr --list` da el número de serie; `[sdr]` y «sdr» en `[modules] run` (menú 8.1)

Receptor SDR: protege su entrada. El SDR no soporta la potencia de tu TRX. Antena separada, o conmutador y secuenciador que pongan la entrada del SDR a masa antes de cualquier transmisión: te toca preverlo a ti, según tu material. La estación no puede hacerlo en tu lugar (una transmisión con el micrófono del transceptor solo se ve a posteriori). El SDR se designa por su **número de serie**: en una máquina que tenga varios, no pongas nunca el de un SDR usado por otra aplicación. Conéctalo a su propio puerto USB, nunca al hub del transceptor. La línea «Puertos USB» de la tarjeta ORDENADOR (panel, menú 1.3) dice si un bus USB está demasiado cargado o si el SDR va ralentizado; el detalle y el procedimiento están en el diagnóstico (menú 6.1). Una toma azul (USB 3) no acelera un SDR USB 2: comparte los 480 Mbit/s de la parte USB 2 del ordenador.

Seguridad. Retransmitir a terceros lo que recibe la estación (visitantes, oyentes de la difusión) compromete tu responsabilidad, sobre todo fuera de las bandas de radioaficionado; por defecto, visitantes y oyentes solo oyen silencio fuera de tus bandas (dos ajustes independientes).

Según el transceptor, pueden faltar dos funciones de la página: el **espectro HF del transceptor** (solo por el segundo puerto de un Icom como el IC-7300MK2; si no, solo se muestra el espectro de audio) y los **preajustes de filtro FIL1/2/3** (propios de los Icom).

Glosario

Las palabras de la guía, ordenadas por tema. El esquema de los bloques está en la parte 0.

El material

Término	Qué es
Transceptor, **TRX**	tu emisor-receptor de radio (también «equipo»)
PC de la estación	el ordenador colocado junto al transceptor, encendido permanentemente, que hace funcionar la estación: un PC con Debian o Windows, o una Raspberry Pi
Raspberry Pi	pequeño ordenador en una placa, de bajo consumo; la Pi 4 (4 GB) o la Pi 5 con Raspberry Pi OS de 64 bits puede servir de PC de la estación
Watchdog de hardware	un chip de la Raspberry Pi que la reinicia si el sistema se bloquea más de 15 s; activado por la instalación
Estación	el conjunto transceptor + PC + software openRemoteTRX; «arrancar la estación» = arrancar sus servicios
CAT	*Computer Aided Transceiver*: el control del transceptor por el ordenador (frecuencia, modo, transmisión…)
Enhanced COM Port / **Standard COM Port**	los dos puertos serie que algunos Yaesu (FTDX10…) crean en el PC a través de su cable USB: el primero sirve para el CAT, el segundo (líneas RTS/DTR) no lo usa la estación
Tarjeta de sonido del transceptor	la tarjeta de sonido integrada en el transceptor, vista por el PC a través del cable USB («USB Audio CODEC» en Yaesu, «USB Audio Device» en el IC-7300MK2): audio recibido hacia el PC, voz hacia el transceptor
Carga ficticia	resistencia de 50 Ω que sustituye a la antena: el transceptor transmite sin radiar. Obligatoria para todas las pruebas
ALC	indicador del transceptor que muestra si la modulación es demasiado fuerte; sirve para ajustar el nivel de la voz
ROE (SWR)	relación de ondas estacionarias: adaptación de la antena. La estación sabe medirla en una banda
VFO A / VFO B	las dos frecuencias de trabajo del transceptor; la página muestra cuál está activo
Split	recepción en una frecuencia, transmisión en otra

El software de la estación

Término	Qué es
openRemoteTRX	el nombre del proyecto; la aplicación Android lleva este nombre, la estación también se llama «openRemoteTRX»
Hamlib	la biblioteca libre que sabe hablar con unos 300 modelos de transceptores; cada modelo tiene un **número** (IC-7300MK2 = 3094, FTDX10 = 1042)
rigctld	el programa de Hamlib que mantiene el enlace con el transceptor; solo escucha en el propio PC, nunca en la red
Pasarela (`trx-gateway`)	el corazón de la estación: sirve la página web, comprueba las cuentas, transporta el audio y **decide la transmisión**
Supervisor (`trx-supervisor`)	el guardián independiente: vigila la pasarela, rigctld y el PC; **solo puede cortar** una transmisión, reiniciar un servicio o poner la estación en bloqueo de seguridad; envía las alertas
openRemoteTRX Console (`trx-console`)	el cuadro de mando de la estación en un terminal: instalar, configurar, arrancar, probar, actualizar, solucionar problemas (menús numerados «2.1», «2.2»…)
Asistente de configuración (`trx-setup`)	las preguntas que crean la configuración (menú 2.1); solo consulta el transceptor en lectura
Panel (`trx-monitor`)	el estado en directo en un terminal (menú 1.3); una sola acción: STOP TX
Panel de constantes vitales	página de solo lectura (puerto 8450, Debian y Raspberry Pi) para una pantalla pequeña junto al transceptor o un teléfono

Término	Qué es
Indicador	el piloto de la estación en la barra superior (Debian) o junto al reloj (Windows); solo lectura
Prueba guiada (`trx-hwtest`)	la prueba paso a paso del transceptor real (menú 2.2)
Cualificación (`trx-qualif`)	la exploración completa de lo que Hamlib declara para un transceptor (menú 8.3), para expertos
`station.toml`	el archivo de configuración de la estación: transceptor, puertos, cuentas, bandas permitidas, seguridades
Perfil de transceptor	una configuración de transceptor guardada con un nombre, para cambiar de transceptor (menú 2.3)
Módulo	una función opcional que funciona junto a la pasarela (DX Cluster, presencia de grupo…)
Actualización firmada	los paquetes Debian están firmados: la actualización por Internet (menú 7.1) rechaza un paquete cuya firma no corresponde; un zip sin firmar (menú 7.3) pide una confirmación

Lado del usuario

Término	Qué es
Página web	la interfaz de la estación en un navegador, en la dirección `https://<direccion-de-la-estacion>:8443`
Aplicación Android	la aplicación openRemoteTRX: lo mismo que la página, más la transmisión con la pantalla apagada, los auriculares, el coche
Android Auto	la visualización de la aplicación en la pantalla del coche: escucha, memorias, PTT, sin gráficos
Modo conducción	la pantalla reducida de la aplicación en el coche: sin PTT táctil
Cuenta de operador	usuario + contraseña que permiten controlar el transceptor y transmitir; **una por dispositivo** (`PC`, `S25`…), gestionadas en el menú 4.3
Visitante	cuenta solo en recepción: escucha y ve la pantalla, ninguna orden
Emparejamiento	la adición de la estación en la aplicación, mediante el **código QR** del menú 4.1

La seguridad de transmisión

Término	Qué es
PTT	*Push To Talk*: el paso a transmisión
PTT conmutado	una pulsación para transmitir, una pulsación para volver a recepción (nunca «mientras se pulsa»)
STOP	vuelta inmediata a recepción, siempre disponible
TOT	*Time Out Timer*: duración máxima de una transmisión (90 s por defecto, 120 s como máximo), con un pitido 10 s antes del corte
TOT absoluto	duración más allá de la cual el supervisor corta cualquier transmisión, incluso la hecha con el micrófono del transceptor (135 s; 5 minutos si el operador ha tocado el transceptor justo antes o durante)
Latido	la señal de vida que el teléfono envía dos veces por segundo durante la transmisión; si falta 2 s, vuelta a recepción
Bandas permitidas	los rangos de frecuencias donde la estación acepta transmitir; lista vacía = solo recepción
Operador local	alguien que usa el transceptor delante de él (menú 3.4 «Operador presente»): la transmisión a distancia queda bloqueada durante su transmisión y luego 2 minutos
Puerta de audio de transmisión	el paso del audio hacia el transceptor, abierto por la pasarela solo durante una transmisión permitida
Bloqueo de seguridad	el estado en que el supervisor pone la estación tras averías repetidas: detenida sin peligro (recepción, acceso cortado), espera una intervención; se reactiva con el menú 1.4 («Reactivar la estación»)

Término	Qué es
Temporizador del transceptor (TX TIME OUT TIMER)	el corte propio del transceptor, independiente de la estación: la última barrera

La red

Término	Qué es
Red local (LAN)	la red de casa, detrás del router
Puerto 8443	el puerto donde la pasarela recibe la página y la aplicación
HTTPS, **certificado**	el cifrado del enlace; la estación crea su propio certificado («autofirmado»): el navegador avisa la primera vez
Huella del certificado	el resumen del certificado que la aplicación recuerda para rechazar una estación falsa
WebRTC	la técnica que transporta el audio en directo, por **UDP**
VPN	un túnel cifrado que pone el teléfono «dentro» de la red de casa, desde cualquier lugar (WireGuard, Tailscale…)
Perfil VPN	las claves de un dispositivo en la VPN: un perfil por dispositivo, nunca compartido
Puerto abierto	el router que deja entrar desde Internet hacia la estación; requiere un certificado real y una contraseña robusta
SSH	la conexión cifrada que abre un terminal de otra máquina desde tu PC: `ssh -l <cuenta> <direccion>`; sirve para controlar una Raspberry Pi sin pantalla
CGNAT	dirección compartida por el operador entre varios clientes: no se puede abrir ningún puerto, hace falta una VPN
ntfy	el servicio de notificaciones que lleva las alertas de la estación a tu teléfono
Código ORT	el número de un mensaje de la estación («ORT-5031»); cada código tiene su página de explicación

10. Resumen: ¿en qué punto estás?

Marca a medida que avanzas. En la página web de la guía, las casillas se marcan en línea y quedan marcadas en tu navegador; en GitHub, imprime esta página o copia la lista.

0. Antes de empezar

- [ ] Condiciones del tráfico a distancia comprobadas para mi licencia
- [ ] Carga ficticia disponible para las pruebas
- [ ] Sistema elegido (Debian recomendado, Raspberry Pi o Windows) y paquete descargado

1. Preparar el transceptor

- [ ] Driver USB del fabricante instalado antes de conectar el cable (Windows)
- [ ] Puerto de control del transceptor localizado (ficha del transceptor)
- [ ] Velocidad CAT del transceptor anotada, menús de la ficha del transceptor ajustados
- [ ] Voz por el USB ajustada en cada modo utilizado
- [ ] Ninguna línea RTS / DTR del puerto USB controla la transmisión
- [ ] VOX apagado, temporizador de transmisión del transceptor a 3 min, potencia máxima ajustada
- [ ] Tarjeta de sonido del transceptor retirada del sonido predeterminado del PC

2. Instalar la estación

- [ ] Software instalado (install.sh o installer.cmd)
- [ ] Sesión reabierta (Debian, Raspberry Pi); perfil de red Privado y suspensión desactivada (Windows)
- [ ] Raspberry Pi: alimentación oficial, ventilador, `throttled=0x0`

3. Integrar el TRX y probarlo

- [ ] Asistente terminado (modelo de mi transceptor, puerto de control, PTT por CAT, bandas de mi licencia)
- [ ] Diagnóstico sin fallos
- [ ] Prueba guiada solo en recepción superada
- [ ] Prueba guiada con transmisión superada con carga ficticia
- [ ] Estación arrancada, página abierta, modulación ajustada con el ALC (nivel de entrada USB del transceptor)
- [ ] Prueba 1: STOP corta la transmisión
- [ ] Prueba 2: corte a los 90 s, aviso 10 s antes
- [ ] Prueba 3: enlace cortado durante la transmisión, vuelta a recepción
- [ ] Prueba 4: pantalla bloqueada durante la transmisión, vuelta a recepción
- [ ] Prueba 5: transmisión rechazada fuera de mis bandas
- [ ] Prueba 6: transmisión con el micrófono del transceptor, PTT a distancia bloqueado

- [ ] Prueba 7: STOP TX del panel
- [ ] Prueba 8: parada de la estación durante la transmisión
- [ ] Prueba 9: ningún paso a transmisión al arrancar el PC (o la Pi)
- [ ] Resultado de las pruebas comunicado, si mi transceptor todavía no está validado (ticket «<mi transceptor>: pruebas de puesta en servicio»)

4. Usar en la red local

- [ ] Dirección IP reservada para el PC de la estación en el router
- [ ] Página web abierta en https, certificado aceptado, micrófono permitido
- [ ] Una cuenta por dispositivo (menú 4.3), contraseñas largas
- [ ] Aplicación Android emparejada con el código QR (menú 4.1), prueba de transmisión y STOP

5. Usar a distancia

- [ ] Elección hecha: VPN (recomendado) o puerto abierto
- [ ] Un perfil VPN por dispositivo
- [ ] Desde la 4G: página, audio recibido, transmisión con carga ficticia, STOP
- [ ] Desde la 4G: modo avión durante la transmisión, vuelta a recepción

6. Estación sin vigilancia

- [ ] Alertas ntfy recibidas (tema largo y secreto), mensaje «Estación en servicio» visto
- [ ] PC ajustado para volver a encenderse tras un corte de corriente (una Pi lo hace sola)
- [ ] SAI, pararrayos, ventilación del transceptor
- [ ] Sé reactivar la estación en bloqueo de seguridad (menú 1.4) tras haber encontrado la causa

7. Explotación diaria

- [ ] Sé arrancar, detener y vigilar la estación
- [ ] Sé actualizar y volver a la versión anterior
- [ ] Configuración y certificado copiados en otro sitio
- [ ] Perfil del transceptor guardado (menú 2.3)

Estación en servicio

- [ ] Primera transmisión con antena, en mis bandas, con identificación