

GUÍA DE COMUNICACIONES EN EMERGENCIAS

Preparación y autoprotección ciudadana



Licencia de uso y distribución

Este manual ha sido redactado por Juan Carlos Valle Berbes (EA1BVK) editado por la **Agrupación de Voluntarios de Protección Civil Ribadesella** y se distribuye bajo licencia **Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)**.

Eres libre de:

- **Compartir** — copiar y redistribuir este material en cualquier medio o formato.
- **Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir de este material para cualquier propósito, incluso comercial.

Bajo las siguientes condiciones:

- **Reconocimiento** — Debes dar crédito a la Agrupación de Voluntarios de Protección Civil Ribadesella de manera adecuada, indicando la fuente original y el enlace a pcribadesella.es. Puedes hacerlo de cualquier forma razonable, pero no de una forma que sugiera que la Agrupación te respalda a ti o al uso que haces del material.

No hay restricciones adicionales. No puedes aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan a otras personas hacer lo que esta licencia permite.

© Agrupación de Voluntarios de Protección Civil Ribadesella pcribadesella.es Licencia CC BY 4.0 - creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es

GUÍA DE COMUNICACIONES EN EMERGENCIAS

Preparación y autoprotección ciudadana

▶ PARTE 1 · INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTOS

1. Presentación de la guía y sus objetivos

Imagina que un temporal corta la luz en tu municipio. O que un incendio forestal obliga a evacuar tu barrio en cuestión de minutos. O que una riada desborda el río de madrugada y el móvil no tiene cobertura. En todos esos momentos, la comunicación deja de ser algo que damos por sentado y se convierte en un recurso crítico: saber dónde están los tuyos, recibir instrucciones de los servicios de emergencias o simplemente hacer saber que estás bien puede marcar la diferencia.

Esta guía ha sido elaborada para la ciudadanía, no para profesionales técnicos. No necesitas saber electrónica ni ser radioaficionado para aprovecharla. Su objetivo es ayudarte a entender qué herramientas de comunicación tienes a tu alcance, cuándo funcionan, cuándo fallan y cómo prepararte para los momentos en que la tecnología habitual no esté disponible.

¿A quién va dirigida esta guía?

A cualquier persona que quiera estar mejor preparada: familias, vecinos, voluntarios de protección civil, miembros de asociaciones, comerciantes, agricultores y ganaderos en zonas rurales, propietarios de segundas residencias en entornos de riesgo... En definitiva, a cualquier ciudadano que quiera pasar de ser espectador a ser parte activa de su propia seguridad.

Qué encontrarás en esta guía

La guía está organizada en seis partes que puedes leer en orden o consultar de forma independiente según tus necesidades:

| PARTE | CONTENIDO |
|---------|--|
| Parte 1 | Introducción: por qué fallan las comunicaciones y cómo pensar en resiliencia comunicativa |
| Parte 2 | Comunicaciones cuando la red funciona: apps, Zello, alertas oficiales, localización familiar |
| Parte 3 | Comunicaciones sin red: Meshtastic, ATAK, Briar, Rattlegram, WiFi Direct y Bluetooth |
| Parte 4 | Radio para la ciudadanía: PMR446, CB 27 MHz, radioafición y su papel en emergencias |
| Parte 5 | Tu plan personal y familiar de comunicaciones en emergencias |
| Parte 6 | Fichas de referencia rápida para imprimir y guardar |

□ Cómo usar esta guía

Cada parte puede descargarse e imprimirse por separado.

Las fichas de la Parte 6 están diseñadas para ser plastificadas o guardadas en el kit de emergencias familiar.

Los conceptos técnicos siempre van acompañados de explicaciones en lenguaje llano.

Al final de cada sección encontrarás consejos prácticos y listas de verificación.

2. Por qué fallan las comunicaciones en emergencias

Para prepararse bien, primero hay que entender por qué fallan las cosas. Tendemos a dar por sentado que el móvil siempre funciona, que WhatsApp siempre responde y que en el peor de los casos podemos llamar al 112. Pero en una emergencia de cierta magnitud, esta suposición puede ser peligrosamente equivocada.

2.1. Las redes móviles no están diseñadas para emergencias masivas

La infraestructura de telefonía móvil está dimensionada para el uso cotidiano medio, no para situaciones de crisis. Cuando toda una zona empieza a llamar al mismo tiempo —justo en el momento de mayor necesidad— se produce lo que los técnicos llaman congestión de red: el sistema simplemente no puede atender todas las llamadas y conexiones simultáneamente.

□ ¿Qué ocurre exactamente durante una emergencia?

Las antenas de telefonía tienen una capacidad máxima de llamadas y conexiones simultáneas.

En situaciones de crisis, la demanda puede multiplicarse por 10, 20 o más veces lo habitual.

El sistema descarta conexiones: las llamadas no entran, los mensajes tardan horas o no llegan.

El tráfico de datos (WhatsApp, Telegram, internet) es el primero en verse afectado.

Las llamadas de voz tienen algo más de prioridad, pero tampoco están garantizadas.

El 112 sí tiene prioridad técnica, pero incluso ese servicio puede saturarse.

2.2. Las antenas dependen de la electricidad

Una antena de telefonía móvil necesita alimentación eléctrica para funcionar. La mayoría dispone de baterías de respaldo que pueden mantenerla activa entre 4 y 8 horas tras un corte de luz. Pasado ese tiempo, si el suministro eléctrico no se ha restaurado, la antena se apaga.

Esto significa que en emergencias prolongadas —*un temporal de varios días, una inundación grave, un seísmo*— la cobertura móvil puede desaparecer completamente en amplias zonas, precisamente cuando más se necesita.

2.3. Las infraestructuras físicas son vulnerables

Los cables de fibra óptica y las líneas telefónicas pueden cortarse por desprendimientos, inundaciones o daños estructurales. Las antenas de telefonía pueden dañarse por viento, fuego o caída de árboles. Los centros de datos que alojan los servidores de WhatsApp, Telegram o Signal pueden experimentar fallos o quedarse sin energía.

| CAUSA | CONSECUENCIA SOBRE LAS COMUNICACIONES |
|------------------------|---|
| Corte eléctrico | Antenas sin batería de reserva se apagan. Routers domésticos sin luz. |
| Saturación | Congestión: llamadas bloqueadas, mensajes sin entregar. |
| Daño físico | Cables rotos, antenas derribadas, equipos inundados. |
| Fallo de servidores | WhatsApp o Telegram dejan de funcionar aun con cobertura. |
| Interferencias | Tormentas eléctricas intensas, fenómenos ionosféricos. |
| Decisión gubernamental | Excepcionalmente puede interrumpirse el servicio voluntariamente. |

2.4. El efecto "todo a la vez"

En emergencias reales se da un fenómeno que lo complica todo: la necesidad de comunicarse surge simultáneamente en miles o millones de personas, justo en el momento en que la infraestructura está más dañada o sobrecargada. No es como un fallo técnico normal —que se resuelve llamando al servicio técnico— sino un colapso que afecta al sistema en su conjunto.

Caso real: la DANA del 29 de octubre de 2024 en Valencia

Durante las inundaciones que afectaron varias zonas de Valencia, miles de personas quedaron incomunicadas durante horas. Las antenas de telefonía fallaron por cortes eléctricos y daños físicos. Muchas víctimas no pudieron pedir ayuda ni informar a sus familias de su situación. Este trágico suceso demostró, una vez más, que depender exclusivamente del teléfono móvil en una emergencia es una vulnerabilidad grave.

3. El concepto de resiliencia comunicativa: planificar antes de necesitarlo

La resiliencia es la capacidad de un sistema —o una persona— de absorber un golpe, adaptarse y seguir funcionando. Aplicada a las comunicaciones, la resiliencia significa tener la capacidad de mantenerse en contacto con las personas clave incluso cuando los medios habituales han fallado.

No se trata de convertirse en un experto en telecomunicaciones ni de invertir grandes sumas en equipos. Es entender el principio básico que guía a los servicios profesionales:

□ El principio fundamental: redundancia y capas

Nunca dependas de un único sistema de comunicación.

Ten siempre un plan B y, si es posible, un plan C.

Los distintos sistemas deben usar tecnologías y fuentes de energía diferentes.

La red eléctrica y de datos pueden fallar juntas: tus alternativas deben funcionar sin ellas.

3.1. Pensar en capas

La forma más práctica de visualizar la resiliencia comunicativa es imaginarla como un edificio con varias plantas. La planta más alta —la más cómoda y rápida— es la que usamos cada día. Cuando falla, bajamos a la siguiente. Y así sucesivamente hasta llegar a la planta baja, que es el nivel más básico pero el más robusto.

| CAPA | DESCRIPCIÓN Y EJEMPLOS |
|--------------------|--|
| Capa 1 (normal) | Internet + datos móviles: WhatsApp, Telegram, llamadas VoIP, videollamadas, correo electrónico. |
| Capa 2 (degradada) | Red con poca cobertura: SMS de texto plano, llamada de voz básica, alertas del sistema ES-Alert. |
| Capa 3 (sin red) | Sin infraestructura de operador: Meshtastic (LoRa), Briar (Bluetooth/WiFi Direct), walkie-talkie PMR446, radio CB. |
| Capa 4 (mínima) | Comunicación física: señales visuales, mensajes escritos en puntos de encuentro preacordados. |

3.2. La preparación no es catastrofismo

A veces la idea de prepararse para emergencias genera incomodidad o parece exagerada. Prepararse para lo inesperado es, sencillamente, prudencia. Lo hacemos con el seguro del coche, con el botiquín en casa, con el extintor en la cocina. Hacerlo también con las comunicaciones es una extensión lógica de ese mismo principio.

Además, muchos de los recursos que veremos en esta guía **tienen utilidad cotidiana más allá de las emergencias**: las emisoras PMR446 son perfectas para coordinarse en el campo, en obras o en eventos; Meshtastic puede usarse para senderismo; las aplicaciones de mensajería segura protegen tu privacidad en el día a día.

3.3. Componentes de un plan de resiliencia comunicativa

Preparar tu resiliencia comunicativa implica trabajar en tres áreas:

- Conocimiento: entender cómo funcionan los diferentes sistemas, sus ventajas y limitaciones.
- Equipo: disponer de los dispositivos adecuados, con baterías cargadas o fuentes de energía alternativas.
- Protocolos: acordar con tu familia y personas cercanas cómo comunicarse, dónde encontrarse y qué mensajes preestablecidos usar en cada situación.

Recuerda: el mejor equipo no sirve de nada sin un plan

Un walkie-talkie con las pilas descargadas no te comunicará con nadie. Un canal de emergencia que solo conoces tú no te conectará con tu familia. La tecnología es solo una parte de la ecuación; la otra —igual de importante— es el acuerdo previo con las personas con quienes necesitas comunicarte.

4. Los tres escenarios: red disponible / red degradada / red inexistente

A lo largo de esta guía organizaremos las soluciones de comunicación en torno a tres escenarios que representan el estado de la infraestructura de telecomunicaciones durante una emergencia. Conocerlos te ayudará a elegir la herramienta adecuada en cada momento.

4.1. Escenario A — Red disponible

La infraestructura de telecomunicaciones funciona con normalidad o con ligeras alteraciones. Tienes cobertura de datos, puedes usar internet, las aplicaciones responden. Puede haber algo de congestión puntual, pero el sistema está operativo.

✓ Escenario A — Señales que lo identifican

Tu teléfono muestra cobertura 4G o 5G.

WhatsApp y Telegram envían y reciben mensajes.

Puedes hacer llamadas con normalidad.

Puedes acceder a internet y recibir noticias en tiempo real.

En este escenario, las herramientas habituales funcionan, pero debes ser consciente de que la situación puede cambiar rápidamente. Es el momento de enviar mensajes a tu familia para informarles de tu situación, activar localizaciones compartidas, recibir alertas oficiales y, si tienes dispositivos alternativos, comprobar que están cargados y listos.

4.2. Escenario B — Red degradada

La red existe pero está sobrecargada o parcialmente dañada. Puedes tener cobertura de voz pero no datos, o datos muy lentos. Los mensajes de WhatsApp o Telegram pueden tardar mucho en enviarse o simplemente no llegar. Las llamadas de voz pueden cortarse o no entrar.

□ Escenario B — Señales que lo identifican

El móvil muestra cobertura 2G/3G o muy pocas barras.

Los mensajes de WhatsApp muestran un solo tick durante mucho tiempo.

Las llamadas no entran o se cortan.

Internet funciona muy lento o intermitentemente.

Las apps tardan mucho en cargar o dan error.

En este escenario, los SMS de texto plano pueden funcionar mejor que las apps, ya que utilizan un canal de señalización diferente con mayor prioridad. Las llamadas de voz también tienen preferencia sobre los datos. Si tienes walkie-talkies PMR446 u otros dispositivos de radio, actívalos como canal de comunicación local.

4.3. Escenario C — Red inexistente

La infraestructura de telecomunicaciones ha fallado completamente en tu zona. No hay cobertura móvil, no hay internet, no hay telefonía fija. Puede deberse a un corte eléctrico prolongado, a daños físicos en las antenas o a una emergencia de gran magnitud.

□ Escenario C — Señales que lo identifican

El móvil muestra "Sin cobertura" o "Buscando red".

No puedes realizar ni recibir llamadas ni mensajes.

No hay conexión a internet de ningún tipo.

El corte eléctrico lleva muchas horas (baterías de antenas agotadas).

Este es el escenario para el que esta guía prepara con más detalle. Aquí son vitales las comunicaciones que no dependen de la red: Meshtastic, Briar, ATAK con WiFi local, emisoras PMR446 y CB, radioafición. También lo son los protocolos acordados previamente: puntos de encuentro, señales visuales, mensajes preacordados.

| ESCENARIO | HERRAMIENTAS RECOMENDADAS (se detallan en las siguientes partes) |
|-------------------|--|
| A — Red normal | WhatsApp, Telegram, Signal, Zello, ES-Alert, localización familiar, Meshtastic como complemento. |
| B — Red degradada | SMS, llamadas de voz, alertas ES-Alert, PMR446/CB, Meshtastic, Briar (Bluetooth). |
| C — Sin red | PMR446, CB 27 MHz, radioafición, Meshtastic (LoRa), Briar, ATAK local, puntos de encuentro. |

El cambio entre escenarios puede ser muy rápido

Una emergencia puede pasar del escenario A al C en cuestión de minutos. No esperes a que la red falle para activar tus alternativas. Cuando notes que la red empieza a degradarse (escenario B), es el momento de enviar un último mensaje de situación a tu familia y activar tus equipos de radio y las aplicaciones que no requieren internet.



▶ PARTE 2 · COMUNICACIONES CON RED DISPONIBLE

En esta segunda parte nos centramos en el escenario más habitual: la red de comunicaciones funciona, al menos de forma básica. Conocer bien las herramientas disponibles en este momento —y saber usarlas correctamente desde el primer instante— puede ahorrarte tiempo valioso y, en situaciones críticas, puede ser determinante.

5. Aplicaciones de mensajería y llamadas: WhatsApp, Telegram, Signal

Las aplicaciones de mensajería basadas en internet se han convertido en el medio de comunicación habitual para la mayoría de la población. En una emergencia, su utilidad es innegable cuando la red funciona, pero también tienen limitaciones importantes que conviene conocer.

5.1. WhatsApp: lo más extendido, no lo más robusto

WhatsApp es la aplicación de mensajería más usada en España, lo que la convierte en la opción más útil para contactar rápidamente con casi cualquier persona de tu entorno. En emergencias, su gran ventaja es precisamente esa: todo el mundo la tiene instalada y sabe usarla.

✓ Puntos fuertes de WhatsApp en emergencias

Universalidad: es prácticamente universal en España, sin barreras de adopción.

Grupos: permite crear grupos familiares o vecinales para coordinar información en tiempo real.

Mensajes de voz: más rápidos de enviar que texto cuando hay urgencia o dificultad para escribir.

Compartir ubicación en tiempo real: muy útil para que tu familia sepa dónde estás.

Funciona con datos móviles y con WiFi indistintamente.

Modo de bajo consumo de datos: los mensajes de texto consumen muy poca banda ancha.

□ Limitaciones de WhatsApp en emergencias

Depende completamente de los servidores de Meta (empresa propietaria): si caen, no funciona.

Consume datos móviles: es de las primeras cosas que falla cuando la red está saturada.

Las llamadas VoIP de WhatsApp consumen más ancho de banda que una llamada de voz normal.

No cifra los metadatos (quién habla con quién, cuándo): solo el contenido.

Si pierdes el móvil o se queda sin batería, pierdes el acceso sin una copia de seguridad.

Consejo práctico: crea tu grupo familiar de emergencias YA

No esperes a que ocurra nada. Crea ahora mismo un grupo de WhatsApp con tu familia más cercana, acordad quién es el coordinador y estableced mensajes sencillos preacordados: 'ESTOY BIEN', 'NECESITO AYUDA', 'PUNTO DE ENCUENTRO: [lugar]'. En el caos de una emergencia, un mensaje de dos palabras llega antes que un párrafo explicativo.

5.2. Telegram: más resistente y con más funciones

Telegram ofrece ventajas técnicas relevantes frente a WhatsApp en situaciones de emergencia. Sus servidores están más distribuidos geográficamente, lo que le da mayor resiliencia ante fallos locales. Además, cuenta con funciones especialmente útiles en gestión de crisis.

| FUNCIÓN | UTILIDAD EN EMERGENCIAS |
|---|--|
| Canales públicos | Los ayuntamientos y servicios de emergencias pueden emitir información a miles de personas sin que estas conozcan sus datos. |
| Grupos de hasta 200.000 personas | Permite coordinación a gran escala en municipios o comarcas. |
| Modo sin internet (SMS) | En versiones recientes puede enviar mensajes por SMS como respaldo. |
| Bots automatizados | Pueden difundir alertas automáticas de sistemas de aviso oficial. |
| Archivos de gran tamaño | Facilita compartir mapas, documentos de evacuación o fotografías de alta resolución. |
| Versión web y escritorio | Accesible desde ordenadores en centros de coordinación, no solo desde el móvil. |

5.3. Signal: cuando la privacidad importa

Signal es la aplicación de mensajería con mayor nivel de cifrado y privacidad. Su uso en emergencias es más específico: resulta especialmente útil para coordinación de equipos de voluntarios o servicios de emergencias cuando se maneja información sensible, o cuando existe riesgo de que las comunicaciones sean interceptadas.

Para el ciudadano general, Signal es una excelente opción de respaldo si WhatsApp o Telegram no funcionan, ya que consume muy pocos recursos de red. Su principal desventaja en emergencias es su menor adopción: no todo el mundo la tiene instalada.

Recomendación práctica: tener las tres instaladas

No se trata de elegir una sola. Instala WhatsApp, Telegram y Signal.

Usa WhatsApp para tu entorno cotidiano y familia.

Sigue canales oficiales de tu municipio y protección civil en Telegram.

Ten Signal como respaldo de alta privacidad para coordinación con equipos.

Mantén todas actualizadas y con la batería del móvil siempre por encima del 50% en alerta.

6. Llamadas de voz y SMS: cuándo funcionan mejor que las apps

En la era de las aplicaciones tendemos a olvidar que el teléfono móvil sigue siendo, en esencia, un teléfono. La llamada de voz tradicional y el SMS tienen características técnicas que los hacen más resistentes a la congestión de red que las aplicaciones de mensajería.

6.1. Por qué la llamada de voz aguanta más

Cuando la red está saturada, los operadores de telecomunicaciones aplican prioridades técnicas. La voz tiene un nivel de prioridad superior al tráfico de datos en la mayoría de las redes. Esto significa que en momentos de congestión severa, puede que WhatsApp no funcione pero sí puedes hacer una llamada de voz convencional.

El truco del llamar y colgar

En situaciones de saturación extrema, las llamadas de voz también pueden bloquearse. Un truco conocido por los servicios de emergencias es intentar la llamada varias veces seguidas en breves intervalos: a veces se abre un hueco entre llamadas que permite conectar. Otra opción es enviar un SMS primero para 'explorar' si hay canal disponible.

6.2. El SMS: el campeón olvidado

El SMS (Short Message Service) es uno de los medios de comunicación más resistentes en emergencias. Utiliza un canal de señalización de la red móvil diferente al de la voz y los datos, con menor consumo de recursos. Esto le permite funcionar en condiciones en las que las llamadas de voz ya no entran y WhatsApp hace tiempo que dejó de responder.

□ Ventajas del SMS en emergencias

Usa el canal de señalización de la red, más robusto que el canal de datos.

Un SMS puede almacenarse en los servidores del operador y entregarse cuando el destinatario recupera cobertura.

Consume recursos mínimos de red: cabe en una fracción del espacio de un mensaje de WhatsApp.

No requiere conexión a internet: funciona con cobertura 2G básica.

Funciona con teléfonos muy antiguos y con batería baja.

Es el canal que utilizan sistemas como ES-Alert para enviar alertas masivas.

□ Limitaciones del SMS en emergencias

Límite de 160 caracteres por mensaje (los más largos se fragmentan y pueden llegar desordenados).

No confirma la entrega en tiempo real (el acuse de recibo puede tardar).

No permite enviar imágenes, mapas ni archivos (para eso existe el MMS, pero es menos fiable).

No está cifrado: el operador y potencialmente terceros pueden leer el contenido.

6.3. El número de emergencias 112 y sus particularidades

El 112 es el número de emergencias europeo y el más importante que debes recordar. Tiene prioridad técnica en la red y puede funcionar incluso sin tarjeta SIM en muchos casos. Sin embargo, conviene conocer sus limitaciones reales.

| ASPECTO | LO QUE DEBES SABER |
|-------------------------|--|
| Prioridad de red | Las llamadas al 112 tienen prioridad técnica sobre otras llamadas, pero en saturación extrema puede no ser suficiente. |
| Sin tarjeta SIM | En muchos países europeos el 112 funciona sin SIM si hay cobertura de cualquier operador. En España está contemplado. |
| Localización | Al llamar al 112 desde un móvil, el sistema puede obtener tu ubicación aproximada. Facilítala verbalmente para mayor precisión. |
| SMS al 112 | En España existe el servicio de SMS al 112 para personas con discapacidad auditiva o del habla. En emergencias generales es preferible la llamada. |
| Saturación | En emergencias masivas el 112 también puede saturarse. Úsalo solo cuando sea realmente necesario. |

Protocolo recomendado de comunicación en emergencia con red

1º Intenta WhatsApp o Telegram (consume menos red que una llamada). 2º Si no funciona, envía un SMS corto y claro. 3º Si no hay confirmación, intenta una llamada de voz. 4º Si todo falla, activa tus medios alternativos (radio, Meshtastic). Y siempre: mantén mensajes cortos, concretos y espera confirmación antes de reenviar.

7. Zello: el walkie-talkie por internet

Zello es una aplicación para smartphones que transforma el teléfono en un walkie-talkie digital. A diferencia de los mensajes de texto o las llamadas convencionales, Zello funciona en modo push-to-talk (PTT): pulsas un botón, hablas, y todos los miembros del canal escuchan tu mensaje en tiempo real o lo reciben como nota de voz diferida.

7.1. Cómo funciona Zello

Zello utiliza la conexión de datos del móvil (WiFi o datos móviles) para transmitir audio comprimido entre usuarios. Su gran diferencia respecto a una llamada convencional es que no establece una comunicación uno a uno, sino que crea canales de grupo en los que varios usuarios pueden escuchar simultáneamente, como una frecuencia de radio.

❑ Características clave de Zello

Push-to-talk (PTT): pulsas para hablar, sueltas para escuchar. Igual que un walkie-talkie.

Canales públicos y privados: puedes unirte a canales abiertos o crear canales privados protegidos con contraseña.

Historial de mensajes: los mensajes de voz se guardan y quien se incorpora tarde puede escuchar lo que se dijo.

| |
|---|
| Funciona con datos móviles y WiFi: muy bajo consumo de ancho de banda. |
| Disponible en Android, iOS y Windows: compatible con prácticamente cualquier dispositivo. |
| Modo de emergencia: los mensajes marcados como urgentes se notifican de forma especial. |
| Sin coste: la versión básica es gratuita. |

7.2. Usos prácticos en emergencias

La gran utilidad de Zello en emergencias es que permite coordinación en tiempo real entre varios usuarios simultáneamente, sin la necesidad de hacer llamadas individuales. En municipios con equipos de voluntarios de protección civil o grupos vecinales organizados, un canal privado de Zello puede ser la columna vertebral de la comunicación cuando la situación no ha llegado aún a colapsar la red.

| USO | EJEMPLO PRÁCTICO |
|-----------------------------------|---|
| Coordinación familiar | Un canal privado para la familia permite que todos se mantengan informados con mensajes de voz breves sin saturar el chat de WhatsApp. |
| Grupos vecinales | Barrios o comunidades de vecinos pueden crear un canal para coordinarse en situaciones de emergencia local. |
| Equipos de voluntarios | Protección civil, Cruz Roja o equipos de búsqueda pueden usar Zello como complemento a sus radios cuando están en zonas con cobertura de datos. |
| Información en tiempo real | Un miembro del grupo en el lugar del suceso puede retransmitir lo que ve sin tener que escribir. |

7.3. Limitaciones de Zello

Zello depende de la conexión a internet, lo que la hace inútil en el escenario C (sin red). Además, sus servidores son de una empresa privada estadounidense, lo que implica dependencia de su disponibilidad. En emergencias de gran escala que afecten a la infraestructura de internet, Zello dejará de funcionar igual que WhatsApp.

Zello en el huracán Harvey (Texas, 2017)

Durante el huracán Harvey en Houston, Zello se convirtió en una herramienta esencial para la coordinación de rescates ciudadanos. Miles de voluntarios utilizaron canales públicos de Zello para reportar personas atrapadas y coordinar embarcaciones de rescate cuando los servicios oficiales estaban desbordados. Llegó a ser la aplicación más descargada de Estados Unidos durante varios días.



8. Aplicaciones de localización y coordinación familiar

Saber dónde están los miembros de tu familia es una de las primeras necesidades en cualquier emergencia. Las aplicaciones de localización permiten compartir la posición GPS en tiempo real y pueden ser una herramienta de tranquilidad enorme en situaciones de crisis.

8.1. Compartir ubicación en tiempo real

La forma más sencilla de localización familiar es la función de compartir ubicación en tiempo real que ofrecen las propias aplicaciones de mensajería. Google Maps, WhatsApp y Telegram permiten compartir tu posición GPS en tiempo real durante un período de tiempo determinado.

□ Cómo activar la ubicación en tiempo real en WhatsApp

Abre el chat con la persona o grupo con quien quieres compartir.

Pulsa el icono de adjuntar (clip) y selecciona 'Ubicación'.

Elige 'Compartir ubicación en tiempo real' y selecciona la duración (15 min, 1 h u 8 h).

La persona o grupo verá tu posición actualizándose en el mapa.

Actívala ANTES de que la emergencia corte las comunicaciones, no después.

8.2. Aplicaciones específicas de localización familiar

Existen aplicaciones diseñadas específicamente para la localización y coordinación familiar, con funciones adicionales muy útiles en emergencias.

| APLICACIÓN | CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA EMERGENCIAS |
|------------------------------|---|
| Life360 | Localización en tiempo real, historial de movimientos, alertas de llegada/salida de zonas, botón de emergencia que avisa a todos los miembros del círculo. Versión gratuita suficiente para uso básico. |
| Google Family Sharing | Integrado en Android: permite compartir ubicación entre miembros de una familia de forma continua. Sin coste adicional si ya tienes cuenta Google. |
| Find My (Apple) | Para usuarios de iPhone: localización de familiares con iPhone en tiempo real. Funciona incluso con el dispositivo apagado usando tecnología Bluetooth pasiva. |
| Glympse | Permite compartir ubicación de forma temporal sin necesidad de que el receptor instale la app. Útil para coordinar llegadas o evacuaciones con personas que no usan tu aplicación habitual. |

8.3. Localización sin internet: las cachés GPS

Una limitación importante es que todas estas aplicaciones requieren conexión a internet para transmitir la ubicación. Sin embargo, el GPS del teléfono puede seguir funcionando sin datos para determinar tu propia posición. Aplicaciones como Maps.me, OsmAnd, IGN Maps o ATAK permiten descargar mapas offline y navegar sin internet, lo que resulta muy útil para orientarse cuando no hay datos ni señal.

❑ Prepara tus mapas offline ANTES de la emergencia

Instala alguna de las APPs indicadas y descarga los mapas de tu región.

Para Asturias: descarga la capa de Asturias completa, incluyendo rutas de montaña.

Descarga también los municipios cercanos a los que podrías evacuar.

Los mapas offline no necesitan internet y el GPS funciona aunque no haya cobertura.

Actualiza los mapas descargados periódicamente (cada 6-12 meses).

9. Alertas oficiales: sistemas de aviso a la ciudadanía

Recibir información oficial y fiable durante una emergencia es tan importante como poder comunicarse con la familia. España y las comunidades autónomas disponen de varios sistemas de alerta masiva que todo ciudadano debería conocer y tener activados.

9.1. ES-Alert: el sistema nacional de alertas por SMS

ES-Alert es el sistema nacional de alerta a la ciudadanía mediante mensajes de texto (Cell Broadcast). A diferencia del SMS convencional, no utiliza el canal de datos sino el canal de difusión de la red móvil, lo que le permite llegar a todos los teléfonos que estén en una zona geográfica determinada independientemente de si tienen datos activos o si la red está congestionada.

❑ Características técnicas de ES-Alert

No necesita que conozcas el número de teléfono del destinatario: llega a todos los móviles en la zona.

Utiliza la tecnología Cell Broadcast: más robusta y rápida que el SMS convencional.

No requiere conexión a internet ni datos activos.

Llega aunque el teléfono esté en modo silencio: emite una alerta sonora especial.

Compatible con todos los smartphones modernos (Android desde 2019, iPhone desde iOS 15).

No es necesario registrarse ni instalar ninguna aplicación: es automático.

¿Tienes ES-Alert activado en tu teléfono?

En Android: Ve a Ajustes > Notificaciones > Alertas de emergencia inalámbricas (o similar según fabricante). En iPhone: Ve a Ajustes > Notificaciones > Alertas gubernamentales. Asegúrate de que las alertas de emergencia están activadas. **IMPORTANTE:** no desactives estas notificaciones aunque las hayas recibido en pruebas y te hayan parecido molestas. Pueden salvarte la vida.

9.2. Sistemas autonómicos y locales de alerta

Además del sistema nacional, varias comunidades autónomas y municipios disponen de sus propios canales de comunicación con la ciudadanía. En Asturias, el Gobierno del Principado y los ayuntamientos utilizan varios canales complementarios.

| CANAL | CÓMO ACCEDER Y PARA QUÉ SIRVE |
|-----------------------------------|---|
| ES-Alert | Automático. No requiere acción del ciudadano si el teléfono está correctamente configurado. |
| Avisos MeteoAlerta (AEMET) | La aplicación oficial de la Agencia Estatal de Meteorología. Esencial para seguir avisos de temporal, lluvias intensas o viento en tiempo real. |
| Redes sociales municipales | El Ayuntamiento de Ribadesella y Protección Civil Ribadesella difunden alertas en Facebook e Instagram durante emergencias. Síguelos. |
| Sirenas | En zonas de riesgo industrial o inundación, pueden existir sistemas de sirenas. Infórmate en tu ayuntamiento sobre los significados de las señales en tu municipio. |

9.3. Cómo filtrar la información falsa en emergencias

En una emergencia, las redes sociales y los grupos de WhatsApp se llenan de información no verificada, rumores y bulos. La desinformación en situaciones de crisis puede ser tan peligrosa como la falta de información: puede provocar pánico, saturar los servicios de emergencias con llamadas innecesarias o llevar a tomar decisiones equivocadas.

❑ Reglas básicas para filtrar información en emergencias

Fíate solo de fuentes oficiales: 112, protección civil, ayuntamiento, Guardia Civil, Policía Nacional, AEMET.

Si recibes un mensaje alarmante en WhatsApp, NO lo reenvíes sin verificarlo primero.

Verifica en las redes sociales oficiales de los servicios de emergencias antes de actuar sobre una información.

En caso de duda, llama al 112 o al teléfono de información municipal para confirmar.

Los bulos se reconocen por el lenguaje alarmista, la falta de fuente concreta y la urgencia de reenviar.

Recuerda: compartir un bulo en una emergencia puede costar vidas.

9.4. Radio convencional: la fuente de información más resistente

Cuando los teléfonos no funcionan y el internet ha caído, la radio analógica de toda la vida sigue emitiendo. Una radio portátil con pilas es uno de los elementos más recomendables en cualquier kit de emergencias, precisamente porque no depende ni de la red eléctrica ni de internet.

☐ Emisoras de referencia en emergencias en España

Radio Nacional de España (RNE) — Radio 5: emite boletines informativos cada hora y en emergencias puede activar cobertura especial.

Radio Autónoma de Asturias (RPA): información local de Asturias en AM/FM.

Emisoras locales: en municipios con emisoras propias, suelen ser las primeras en informar sobre emergencias locales. COPE Ribadesella 98.3 MHz

Frecuencias de onda media (AM): mayor alcance que la FM, especialmente de noche. Útiles si las emisoras locales FM han caído.

Una radio de pilas o manivela es un componente esencial de tu kit de emergencias doméstico.

Resumen de la Parte 2

A continuación encontrarás una tabla resumen de todas las herramientas tratadas en esta parte, con una valoración rápida de su utilidad en los distintos escenarios de emergencia.

| HERRAMIENTA | ESCENARIO | VALORACIÓN PARA EMERGENCIAS |
|------------------------|----------------|---|
| WhatsApp | A (red normal) | Alta adopción, primera opción. Falla en saturación. Imprescindible en condiciones normales. |
| Telegram | A (red normal) | Más robusto que WhatsApp. Canales oficiales de información. Recomendado como complemento. |
| Signal | A (red normal) | Máxima privacidad y cifrado. Bajo consumo de red. Menor adopción popular. |
| Llamada de voz | A / B | Más prioritaria que los datos en red saturada. Primera alternativa si WhatsApp falla. |
| SMS | A / B | Muy resistente a saturación. Funciona con cobertura mínima. Mensajes cortos y claros. |
| Zello | A (red normal) | Ideal para coordinación en grupo. Funciona como walkie-talkie sobre datos. Requiere internet. |
| Apps localización | A (red normal) | Imprescindibles para saber dónde está la familia. Activar ANTES de la emergencia. |
| Mapas offline | A / B / C | Funcionan sin internet ni datos. Descárgarlos con antelación. Esenciales para orientación. |
| ES-Alert | A / B | Sistema oficial de alerta. Activar en ajustes del móvil. No requiere acción del usuario. |
| Radio de pilas (AM/FM) | A / B / C | Funciona sin red eléctrica ni internet. Indispensable en el kit de emergencias doméstico. |

Lista de acciones para hacer HOY

1. Crea o actualiza el grupo familiar de WhatsApp/Telegram con mensajes preacordados.
2. Activa ES-Alert en todos los móviles de la familia.
3. Instala y configura la app del 112 Asturias y AEMET MeteoAlerta.
4. Descarga mapas offline de Asturias en Maps.me u OsmAnd.
5. Comprueba que tienes una radio portátil con pilas en casa.
6. Instala Zello y crea un canal privado para tu grupo de confianza.

▶ PARTE 3 · COMUNICACIONES SIN RED O CON RED DEGRADADA

Esta es la parte más crítica de la guía. Cuando la red de telefonía ha caído y los smartphones se han convertido en simples linternas, todavía quedan opciones. Algunas requieren una pequeña inversión en equipos; otras aprovechan el hardware que ya tienes. Todas requieren preparación previa: no se configuran en el momento del desastre.

La regla de oro de las comunicaciones sin red

Ningún sistema sin red funciona si solo lo tienes tú. El walkie-talkie más avanzado del mundo no te comunica con nadie si tu familia no tiene uno igual y no habéis acordado el canal. El Meshtastic más potente no sirve si no hay otros nodos en tu zona. Antes de comprar cualquier equipo, habla con tu familia, vecinos y comunidad: la red humana precede a la red tecnológica.

10. Principios básicos de las comunicaciones offline

Las comunicaciones sin red se basan en tecnologías que no dependen de la infraestructura de las operadoras de telecomunicaciones. Para entender cómo funcionan, conviene conocer algunos conceptos básicos que reaparecerán a lo largo de todos los capítulos siguientes.

10.1. El espectro radioeléctrico y las ondas de radio

Toda comunicación inalámbrica —ya sea WiFi, Bluetooth, radio convencional o LoRa— utiliza ondas electromagnéticas que se propagan por el aire. Estas ondas se diferencian por su frecuencia, medida en hercios (Hz). El conjunto de todas las frecuencias posibles forma el espectro radioeléctrico, y cada tecnología ocupa una franja específica de ese espectro.

| TECNOLOGÍA | FRANJA DE FRECUENCIA Y CARACTERÍSTICAS CLAVE |
|----------------------|---|
| Bluetooth | 2,4 GHz. Alcance muy corto (10-100 m). Bajo consumo. Ideal para comunicación directa entre dispositivos cercanos. |
| WiFi Direct | 2,4 / 5 GHz. Alcance medio (hasta ~300 m en campo abierto). Permite crear redes locales sin router. |
| LoRa (Meshtastic) | 868 MHz en Europa. Alcance largo (1-15 km según terreno). Muy bajo consumo. Baja velocidad de datos. |
| PMR446 | 446 MHz. Walkie-talkie de uso libre. Alcance 0,5-5 km. Sin licencia requerida. |
| CB 27 MHz | 27 MHz. Banda ciudadana. Alcance 5-50 km (más por la noche). Sin licencia con equipos homologados. |
| Radioafición VHF/UHF | 144 / 430 MHz. Alcance local con repetidores. Requiere licencia de radioaficionado. |

10.2. Topologías de red: punto a punto y malla

Cuando hablamos de comunicaciones sin infraestructura, existen dos grandes formas de organizar cómo se conectan los dispositivos entre sí.

Punto a punto (P2P)

Dos dispositivos se comunican directamente entre sí, sin intermediarios. Es el modo más sencillo y el de menor latencia. Ejemplos: una llamada de radio entre dos walkie-talkies, Bluetooth entre dos móviles, WiFi Direct entre dos personas.

Limitación principal: si uno de los dos no tiene cobertura directa del otro, la comunicación no es posible. El alcance es el del dispositivo más débil.

Red de malla (Mesh)

En una red de malla, cada nodo (dispositivo) puede actuar simultáneamente como receptor, emisor y repetidor. Si A quiere enviar un mensaje a C pero no tiene alcance directo, el mensaje puede pasar por B. Cuantos más nodos haya en la red, mayor es el alcance total y más robusta es la red.

¿Por qué la red de malla es tan importante en emergencias?

Una red de malla es intrínsecamente resistente a los fallos: si un nodo cae (porque se le acaba la batería o porque el equipo se daña), los mensajes buscan automáticamente rutas alternativas. No hay un punto único de fallo. Este es exactamente el principio que hace a Meshtastic tan valioso para la preparación de emergencias comunitarias.

10.3. Alcance, obstáculos y orografía

El alcance real de cualquier sistema de radiocomunicación depende enormemente del entorno. En campo abierto y llano, los datos del fabricante pueden ser aproximados. En entornos urbanos densos o en zonas de montaña —como gran parte del interior de Asturias— el alcance puede reducirse drásticamente.

❑ Factores que reducen el alcance en Asturias y zonas similares

Relieve accidentado: los valles y montañas bloquean las señales de radio, especialmente en frecuencias altas (WiFi, Bluetooth).

Vegetación densa: los bosques de eucaliptos y robles absorben y dispersan las señales.

Edificios: en núcleos urbanos como la Villa de Ribadesella, las paredes de piedra y hormigón atenúan significativamente.

Lluvia y niebla: aunque el efecto es moderado en frecuencias bajas (PMR446, LoRa), puede ser notable en WiFi.

La regla práctica: el alcance real suele ser entre el 30% y el 60% del alcance en campo abierto indicado por el fabricante.

10.4. La importancia de la energía

Todos los dispositivos de comunicación necesitan energía para funcionar. En una emergencia prolongada con corte eléctrico, la gestión de la batería es crítica. Antes de adentrarnos en cada tecnología, conviene tener en mente algunos principios generales.

- Las frecuencias más bajas (LoRa, PMR446) consumen menos energía que las altas (WiFi, Bluetooth).
- El modo de recepción consume mucho menos que el modo de transmisión.
- Un panel solar pequeño (10-20W) puede mantener indefinidamente un nodo Meshtastic o cargar walkie-talkies.
- Las pilas alcalinas convencionales son un recurso de respaldo valioso: no se degradan rápido en almacenamiento y funcionan en frío.
- Los bancos de batería (powerbanks) son esenciales para mantener los móviles funcionando como interfaces de usuario.

11. Meshtastic: redes de malla con LoRa

Meshtastic es, posiblemente, la herramienta más revolucionaria para las comunicaciones ciudadanas de emergencia de los últimos años. Combina la tecnología de radio LoRa (Long Range) con software de código abierto para crear redes de malla descentralizadas que permiten enviar mensajes de texto sin internet, sin cobertura móvil y sin infraestructura de ningún tipo.

11.1. ¿Qué es LoRa y por qué es especial?

LoRa (Long Range) es una tecnología de radio desarrollada específicamente para transmitir pequeñas cantidades de datos a largas distancias con un consumo de energía mínimo. No es nueva: se usa desde hace años en aplicaciones industriales de telemetría y sensores remotos. Lo que Meshtastic ha hecho es adaptarla para crear una red de mensajería ciudadana descentralizada.

□ Características técnicas de LoRa que lo hacen especial para emergencias

Alcance: entre 2 y 15 km en campo abierto, según frecuencia y condiciones. Con nodos elevados (colinas, edificios altos) puede superar los 20 km.

Consumo: un nodo Meshtastic puede funcionar durante semanas con una batería de móvil, o indefinidamente con un pequeño panel solar.

Frecuencia en Europa: 868 MHz. Es una frecuencia libre de uso sin licencia para aplicaciones de baja potencia.

Velocidad: muy baja (cientos de bytes por segundo). Solo vale para texto, posición GPS y datos pequeños. No sirve para voz ni imágenes.

Cifrado: los mensajes pueden cifrarse de extremo a extremo.

Descentralizado: no hay servidor central. Si todos los nodos excepto dos siguen funcionando, esos dos pueden seguir comunicándose.

11.2. Dispositivos Meshtastic: ¿qué necesito comprar?

Para usar Meshtastic necesitas un dispositivo de hardware que incorpore un chip de radio LoRa y un microcontrolador compatible. La buena noticia es que existen dispositivos muy asequibles, a partir de 20-35 euros, que funcionan perfectamente para uso ciudadano.

| DISPOSITIVO | CARACTERÍSTICAS Y PRECIO ORIENTATIVO (2024-2025) |
|------------------------|--|
| LILYGO T-Beam | El más popular para principiantes. Incluye GPS integrado, pantalla opcional y batería 18650. Precio: 25-40 €. Ideal para llevar encima durante una emergencia. |
| LILYGO T-Echo | Diseño compacto con pantalla E-Ink de bajo consumo. GPS integrado. Excelente autonomía. Precio: 35-50 €. Muy bueno para nodo portable. |
| Heltec WiFi LoRa 32 | Económico, con pantalla OLED. Sin GPS integrado (se puede añadir). Precio: 15-25 €. Buena opción para nodos fijos en edificios. |
| RAK WisBlock | Modular y profesional. Más caro pero más robusto. Precio: 50-100 €. Recomendado para instalaciones fijas permanentes. |
| Seeed SenseCAP T1000-E | Tarjeta de crédito de tamaño, muy robusta y con GPS. Precio: 50-70 €. Ideal para personas que quieren algo simple y duradero. |

Importante: compra dispositivos con frecuencia 868 MHz (EU868)

En Europa (incluida España) la frecuencia libre para LoRa es 868 MHz. Muchos dispositivos se venden también en versión 915 MHz (para EEUU) que no está autorizada en España. Al comprar, asegúrate de que el modelo sea la versión EU868. La mayoría de las tiendas online europeas ya venden por defecto la versión correcta, pero vale la pena comprobarlo.

11.3. Configuración básica paso a paso

La configuración inicial de un dispositivo Meshtastic requiere un teléfono con Bluetooth y la aplicación oficial Meshtastic (disponible en Android e iOS de forma gratuita). El proceso es más sencillo de lo que puede parecer.

| PASO | QUÉ HACER |
|------------------------|--|
| 1. Instalar app | Descarga la app Meshtastic desde Google Play o App Store. Es gratuita. |
| 2. Encender nodo | Carga el dispositivo y enciéndelo. Muchos se configuran solos al primer arranque. |
| 3. Conectar por BT | Abre la app, selecciona tu dispositivo en la lista de Bluetooth cercanos y empareja. |
| 4. Elegir región | En ajustes del nodo, selecciona 'EU_868' como región. OBLIGATORIO para funcionar en España. |
| 5. Canal por defecto | El canal por defecto ('LongFast') es compatible con todos los nodos Meshtastic en tu zona. Úsalo para comenzar. |
| 6. Nombre del nodo | Pon un nombre reconocible a tu nodo (tu nombre, dirección aproximada o indicativo de radio si eres radioaficionado). |
| 7. GPS (si disponible) | Activa el GPS para que tu posición aparezca en el mapa de la red. Muy útil en coordinación de emergencias. |
| 8. Canal privado | Para comunicación familiar o de equipo, crea un canal cifrado con contraseña compartida solo con tus contactos. |

11.4. Casos de uso en emergencias

La utilidad de Meshtastic en emergencias depende directamente de cuántos nodos haya desplegados en la zona afectada. Por eso, su efectividad es una función comunitaria: cuantas más familias y voluntarios tengan un nodo, más útil es para todos.

□ Escenarios reales de uso de Meshtastic en emergencias

Riada nocturna: un vecino aguas arriba del Sella detecta la crecida y envía un aviso por Meshtastic. El mensaje salta de nodo en nodo hasta llegar a viviendas aguas abajo sin cobertura móvil.

Incendio forestal: un equipo de voluntarios desplegado en el monte mantiene comunicación con el puesto de coordinación a 8 km usando nodos Meshtastic cuando los repetidores de radio convencional están saturados.

Búsqueda de persona desaparecida: cada miembro del equipo de búsqueda lleva un nodo con GPS. El coordinador ve en tiempo real la posición de todos en el mapa.

Corte eléctrico prolongado: con nodos alimentados por panel solar, un barrio mantiene un canal de comunicación comunitario durante días sin depender de ninguna infraestructura externa.

Coordinación de evacuación: los puntos de control en las vías de evacuación envían mensajes sobre el estado del tráfico y posibles cortes de carretera.

11.5. Construir una red Meshtastic comunitaria

Una red Meshtastic eficaz en un municipio como Ribadesella no requiere una infraestructura costosa. Con un puñado de nodos bien ubicados y la participación de vecinos y voluntarios, se puede crear una red que cubra la mayor parte del municipio y las zonas de riesgo.

- Nodo base en la sede de Protección Civil: con panel solar y batería de respaldo, activo 24/7.
- Nodo en el Ayuntamiento o punto elevado del casco urbano: para maximizar el alcance hacia las zonas bajas.
- Nodos en las parroquias rurales: Sardéu, Junco, Leces, Berbes... en puntos altos para garantizar cobertura en los valles.
- Nodos portátiles en los voluntarios: cada miembro activo lleva su nodo durante una emergencia.
- Nodos familiares: vecinos con nodos en sus casas que actúan como repetidores pasivos incluso cuando están durmiendo.

Meshtastic y la radioafición: una combinación natural

Los radioaficionados son frecuentemente los primeros en adoptar Meshtastic en sus comunidades, por su familiaridad con las comunicaciones de emergencia y el espectro radioeléctrico. En Asturias, la Unión de Radioaficionados Españoles (URE) y la red REMER están desarrollando iniciativas de despliegue de nodos Meshtastic como complemento a las comunicaciones tradicionales de radioafición. Si eres radioaficionado o conoces a alguno en tu zona, es el primer aliado natural para construir tu red local.



12. ATAK / iTAK / WinTAK: coordinación táctica ciudadana

ATAK (Android Team Awareness Kit) es una plataforma de software desarrollada originalmente por la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa de los Estados Unidos (DARPA) para uso militar. En los últimos años se ha liberado para uso civil y se ha convertido en una herramienta de referencia para equipos de respuesta a emergencias, búsqueda y rescate, y protección civil en todo el mundo.

12.1. ¿Qué es ATAK y para qué sirve?

ATAK es fundamentalmente un sistema de conciencia situacional compartida: permite que todos los miembros de un equipo vean en tiempo real su posición y la de sus compañeros sobre un mapa, intercambien mensajes, compartan puntos de interés, dibujen sobre el mapa y coordinen acciones.

□ Funciones principales de ATAK en emergencias

Mapa compartido en tiempo real: todos los miembros del equipo ven su posición y la de los demás sobre un mapa.

Comunicación integrada: mensajes de texto, chat de grupo y voz sobre IP (si hay red).

Puntos de interés (PLI): marcadores en el mapa para señalar víctimas, obstáculos, recursos, zonas de peligro.

Mapas offline: funciona con cartografía descargada previamente, sin necesidad de internet.

Integración con Meshtastic: con el plugin adecuado, ATAK puede usar la red LoRa de Meshtastic para transmitir posiciones sin internet.

Compatibilidad multiplataforma: ATAK (Android), iTAK (iPhone), WinTAK (Windows) son compatibles entre sí.

Libre y gratuito: la versión civil (ATAK-CIV) es de descarga gratuita.

12.2. Versiones disponibles

| VERSIÓN | PLATAFORMA Y CARACTERÍSTICAS |
|-----------------|---|
| ATAK (ATAK-CIV) | Android. La versión original y más completa. Disponible en la tienda de aplicaciones TAK.gov. Curva de aprendizaje moderada. |
| iTAK | iPhone (iOS). Versión simplificada con las funciones esenciales. Más fácil de configurar que ATAK para principiantes. |
| WinTAK | Windows. Ideal para el puesto de coordinación de emergencias: pantalla grande, teclado, posibilidad de proyectar el mapa. |
| FreeTAKServer | Servidor de código abierto que permite montar tu propio servidor TAK local, sin depender de servidores externos. Puede funcionar en una Raspberry Pi. |

12.3. ATAK sin internet: el combo con Meshtastic

La combinación más potente para comunicaciones de emergencia sin red es ATAK + Meshtastic. El plugin ATAK-Meshtastic permite que ATAK use la red LoRa de Meshtastic para transmitir las posiciones GPS y mensajes de todos los miembros del equipo. El resultado es un sistema de conciencia situacional compartida completamente independiente de internet y de la red móvil.

□ Cómo funciona el combo ATAK + Meshtastic

Cada miembro del equipo lleva un teléfono Android con ATAK y un nodo Meshtastic conectado por Bluetooth.

ATAK envía la posición GPS del usuario al nodo Meshtastic cada cierto tiempo (configurable).

El nodo transmite la posición por LoRa a toda la red de malla.

Cada nodo recibe las posiciones de los demás y las pasa a ATAK por Bluetooth.

ATAK muestra en el mapa la posición actualizada de todos los miembros del equipo.

Los mensajes de chat de ATAK también pueden transmitirse por la red Meshtastic.

Todo esto funciona aunque no haya cobertura móvil ni internet.

¿Es ATAK demasiado complejo para el ciudadano medio?

ATAK tiene una curva de aprendizaje real. No es una aplicación que se aprenda en cinco minutos. Sin embargo, para equipos de voluntarios de protección civil o grupos organizados de vecinos, la inversión en formación vale la pena. La versión iTAK para iPhone es notablemente más accesible. Recomendamos empezar por iTAK o por ATAK en su configuración más básica (solo posicionamiento y mensajes) antes de explorar todas sus capacidades.



13. Briar: mensajería cifrada sin internet

Briar es una aplicación de mensajería diseñada específicamente para funcionar en entornos hostiles a las comunicaciones: activistas, periodistas en zonas de conflicto y, por extensión, cualquier persona que necesite comunicarse cuando internet no está disponible. Su principio de funcionamiento es radicalmente diferente al de WhatsApp o Telegram.

13.1. Cómo funciona Briar

Briar puede transmitir mensajes a través de tres canales diferentes, de forma automática y según cuál esté disponible: internet (cuando hay), WiFi Direct (sin router, directamente entre dos teléfonos) y Bluetooth (el canal más corto pero también el más omnipresente).

□ Los tres modos de Briar

Modo Internet: cuando hay conexión, usa la red Tor para una privacidad máxima. Los mensajes pasan por varios servidores cifrados antes de llegar al destino.

Modo WiFi Direct: dos teléfonos con Briar en la misma zona pueden intercambiar mensajes sin router ni internet, creando una red WiFi directa entre ellos. Alcance: hasta 100-200 m en campo abierto.

Modo Bluetooth: funciona con un alcance de 10-30 metros. Muy limitado en distancia pero extremadamente útil en entornos cerrados: un refugio de evacuación, un edificio, una plaza de encuentro.

Modo de Puente: un dispositivo con internet puede actuar de puente para que dispositivos sin internet reciban y envíen mensajes a través de él.

13.2. Características de seguridad y privacidad

Briar está diseñado con la privacidad como prioridad absoluta. Todos los mensajes están cifrados de extremo a extremo y no existe ningún servidor central: los mensajes se almacenan solo en los dispositivos de los participantes, no en ningún servidor externo.

| CARACTERÍSTICA | LO QUE SIGNIFICA EN PRÁCTICA |
|---------------------------|--|
| Sin servidor central | No hay empresa que pueda leer tus mensajes ni que pueda verse obligada a entregarlos a terceros. |
| Sin número de teléfono | No necesitas dar tu número para registrarte. Las cuentas son locales al dispositivo. |
| Sin metadatos en servidor | Nadie puede saber con quién te comunicas ni cuándo, porque no hay servidor que lo registre. |
| Cifrado E2E siempre | Todos los mensajes, en todos los modos (internet, WiFi, Bluetooth), están siempre cifrados. |
| Código abierto | Cualquier experto puede auditar el código. No hay puertas traseras ocultas. |

13.3. Limitaciones de Briar

La principal limitación de Briar es el alcance: en modo Bluetooth o WiFi Direct, los dispositivos deben estar físicamente cerca. No es un sistema para comunicarse con tu familia al otro lado de la ciudad; es un sistema para comunicarte con las personas que están en el mismo edificio, la misma calle o el mismo punto de reunión.

❑ Limitaciones importantes de Briar

Solo disponible para Android: no existe versión para iPhone (iOS), lo que limita su adopción.

Alcance máximo sin internet: unos 100-200 metros en WiFi Direct, 10-30 m en Bluetooth.

No es útil para contactar con personas en otras zonas geográficas sin internet.

Consume batería: el modo Bluetooth activo consume energía de forma continua.

Requiere que el contacto también tenga Briar instalado y configurado previamente.

¿Cuándo es útil Briar en una emergencia real?

Briar brilla en el escenario de punto de encuentro: cuando un grupo de personas se reúne en un refugio o punto de encuentro sin cobertura, pueden coordinarse con mensajes cifrados usando solo Bluetooth. También es útil en edificios con muchas personas sin cobertura interior (sótanos, hospitales, centros comerciales). Para comunicación a distancia sin internet, Meshtastic es una mejor opción.



14. Rattlegram / Codec2: voz digital sobre cualquier canal de radio

Rattlegram es una aplicación para Android que permite transmitir mensajes de texto y datos codificados como audio, de forma que pueden enviarse a través de cualquier canal de radio analógico —un walkie-talkie PMR446, una emisora CB o una radio de radioaficionado— sin necesidad de ningún hardware especial más allá del propio walkie-talkie y el móvil.

14.1. El concepto: datos viajando como sonido

Rattlegram convierte los datos digitales (texto, imágenes pequeñas, posición GPS) en señales de audio moduladas, los transmite por el micrófono del walkie-talkie como si fueran sonidos, y en el otro extremo otro teléfono con Rattlegram los escucha por el altavoz del walkie-talkie y los decodifica. Es el mismo principio que usaban los módems de los años 90 para transmitir datos por línea telefónica.

❑ ¿Cómo se usa Rattlegram en la práctica?

1. Abre Rattlegram en tu Android y escribe el mensaje o activa la posición GPS.
2. Mantén el walkie-talkie junto al altavoz del móvil (o usa un cable de audio).
3. Pulsa 'Transmitir' en Rattlegram: el móvil emite una serie de pitidos modulados.
4. El walkie-talkie transmite ese audio como si fuera voz normal.

5. En el otro extremo, la persona sostiene su móvil con Rattlegram junto al altavoz del walkie-talkie.

6. Rattlegram decodifica los pitidos y muestra el mensaje o la posición GPS.

No requiere conexión especial de hardware: literalmente el móvil 'habla' al walkie-talkie.



14.2. Codec2: voz digital de código abierto

Codec2 es un códec de voz de código abierto que permite transmitir voz comprensible a tasas de datos extremadamente bajas, hasta 700 bits por segundo. Esto lo hace muy resistente a las interferencias y útil para transmitir voz sobre canales de radio de baja calidad o muy congestionados.

Aplicaciones como FreeDV implementan Codec2 y permiten transmisiones de voz digital sobre radio HF (alta frecuencia), que pueden recorrer distancias muy largas. Aunque su uso requiere algo más de conocimiento técnico, los radioaficionados lo emplean habitualmente para comunicaciones de larga distancia en condiciones adversas.

14.3. Cuándo usar Rattlegram

Rattlegram es especialmente útil cuando ya tienes walkie-talkies PMR446 pero quieres añadirles la capacidad de transmitir posición GPS o mensajes cortos sin tener que leerlos en voz alta. Es también un recurso ingenioso para equipos de búsqueda y rescate que necesitan reportar coordenadas precisas sin margen de error de transcripción.

| USO | VENTAJA FRENTE A LA VOZ CONVENCIONAL |
|-----------------------------|--|
| Envío de coordenadas GPS | Coordenadas transmitidas y recibidas con precisión total, sin error humano de transcripción. |
| Mensajes en silencio | Transmitir información sin hablar: útil en operaciones que requieren discreción o cuando el ruido ambiente impide entender la voz. |
| Datos sobre radio analógica | Aprovecha la red de walkie-talkies ya existente para añadir capacidad de datos sin nuevo hardware. |
| Interoperabilidad | Funciona sobre cualquier canal de radio que pueda transmitir audio: PMR446, CB, VHF/UHF amateur. |

15. ShareMe y transferencia de archivos sin red

En una emergencia, compartir información puede ser tan importante como comunicarse. Mapas actualizados, listas de personas evacuadas, fotografías del terreno o documentos con protocolos de actuación son recursos que pueden necesitar distribuirse entre un grupo de personas sin acceso a internet.

15.1. ShareMe / SHAREit: el «WhatsApp» de los archivos sin red

ShareMe (anteriormente SHAREit) y aplicaciones similares crean una red WiFi local temporal entre dispositivos cercanos para transferir archivos a alta velocidad sin necesidad de internet ni de un router. La velocidad de transferencia puede superar los 20 MB/s, lo que permite compartir mapas, documentos y fotografías en segundos.

☐ Alternativas de transferencia de archivos sin internet

ShareMe (Android/iOS): crea su propia red WiFi para transferir. Velocidad alta. Sin internet.

Files de Google (Android): función 'Nearby Share' para transferir archivos entre teléfonos Android cercanos por Bluetooth/WiFi Direct.

AirDrop (iPhone a iPhone): función nativa de iOS para transferir archivos entre iPhones cercanos sin internet. Muy fácil de usar.

Nearby Share (Android): función nativa de Android similar a AirDrop. Sin necesidad de apps de terceros.

Bluetooth clásico: más lento pero más universal. Para archivos pequeños (documentos de texto, coordenadas).

USB OTG: transferencia por cable USB entre teléfonos. El método más lento pero también el más fiable si todo lo demás falla.

15.2. Casos de uso práctico en emergencias

La transferencia de archivos sin red tiene aplicaciones concretas y muy valiosas en situaciones de emergencia que a menudo se pasan por alto al planificar las comunicaciones.

- Distribución de mapas offline: el coordinador de emergencias descarga el mapa actualizado de la zona afectada y lo distribuye a todos los voluntarios sin internet usando Nearby Share o AirDrop.
- Listas de evacuados: el responsable del punto de acogida lleva una lista actualizada de personas registradas que puede compartirse con otros puntos sin necesidad de red.
- Fotografías del terreno: un explorador que documenta el estado de carreteras o puentes puede compartir las imágenes con el puesto de coordinación usando WiFi Direct.
- Actualización de protocolos: nuevas instrucciones o cambios en el plan de actuación pueden distribuirse rápidamente entre el equipo.
- Contactos de emergencia: compartir la lista de contactos preconfigurada para la situación de emergencia entre miembros nuevos del equipo.

16. WiFi Direct y Bluetooth: alcance, limitaciones y USOS

WiFi Direct y Bluetooth son tecnologías que todos los smartphones modernos incorporan de serie y que permiten comunicación directa entre dispositivos sin necesidad de router ni de operadora. Su gran ventaja es la universalidad; su gran limitación, el alcance.

16.1. WiFi Direct

WiFi Direct permite que dos dispositivos establezcan una conexión WiFi directa entre ellos, sin necesidad de un punto de acceso (router). Uno de los dispositivos actúa como punto de acceso temporal y el otro se conecta a él. La velocidad puede ser comparable a una red WiFi convencional.

| ASPECTO | DETALLE PRÁCTICO |
|----------------|--|
| Alcance | En campo abierto, hasta 200-300 metros. En entorno urbano o con obstáculos, 30-100 metros. |
| Velocidad | Hasta 250 Mbps teóricos. En práctica, decenas de Mbps. Suficiente para cualquier archivo. |
| Consumo | Moderado. Más que Bluetooth pero menos que una conexión de datos móviles activa. |
| Compatibilidad | Android soporta WiFi Direct de forma nativa. En iPhone se usa a través de apps específicas (AirDrop usa una variante propietaria). |
| Usos ideales | Transferencia de archivos grandes (mapas, fotografías), compartir conexión a internet (tethering), apps como Briar en modo WiFi |

16.2. Bluetooth

Bluetooth es la tecnología de comunicación inalámbrica de corto alcance más universal. Todos los teléfonos, tablets y muchos otros dispositivos lo incorporan. Su alcance es muy limitado pero su consumo es bajo y la compatibilidad es prácticamente total.

□ Usos del Bluetooth en emergencias

Briar en modo Bluetooth: mensajería cifrada entre personas en el mismo espacio (refugio, punto de encuentro).

Conexión de nodo Meshtastic al móvil: el nodo LoRa se comunica con la app Meshtastic del móvil por Bluetooth.

Teclados y auriculares: en operaciones prolongadas, un auricular Bluetooth permite manos libres para comunicación por radio.

Transferencia de archivos pequeños: contactos, mensajes cortos, coordenadas entre dispositivos cercanos.

Altavoces portátiles: para amplificar comunicaciones de radio en puntos de reunión sin electricidad.

16.3. La red local WiFi como infraestructura de emergencia

Un router doméstico o un punto de acceso portátil con batería puede crear una red WiFi local que funcione sin internet. En esta red local, aplicaciones como ATAK pueden seguir compartiendo posiciones y mensajes entre dispositivos conectados, aunque no haya acceso al exterior.

Un router con batería como nodo central de emergencia

Un router WiFi portátil (los hay desde 20 euros) conectado a un powerbank puede crear una red local WiFi que sirva como 'internet de bolsillo' para un grupo de personas en un radio de 50-100 metros. Sobre esa red local pueden funcionar apps de coordinación como ATAK, servidores locales de mapas, y sistemas de mensajería sin servidor externo como Meshtastic en modo MQTT local. Es una solución intermedia muy útil para puestos de coordinación cuando no hay electricidad pero sí hay baterías.

Resumen de la Parte 3

La siguiente tabla compara todas las tecnologías sin red o con red degradada tratadas en esta parte, con los criterios más relevantes para la toma de decisiones en emergencias.

| TECNOLOGÍA | ALCANCE | SIN INTERNET | COSTE | DIFICULTAD | MEJOR USO |
|-------------------|-----------------|--------------|---------|------------|--|
| Meshtastic LoRa | 2-15 km | ✓Total | 20-50 € | Media | Mensajes y GPS en zona amplia sin red |
| ATAK + Meshtastic | 2-15 km | ✓Total | 20-50 € | Alta | Conciencia situacional para equipos de voluntarios |
| Briar WiFi Direct | 100-200 m | ✓Total | Gratis | Baja | Mensajería cifrada en punto de encuentro |
| Briar Bluetooth | 10-30 m | ✓Total | Gratis | Baja | Mensajería en espacio cerrado (refugio, edificio) |
| Rattlegram | Igual que radio | ✓Total | Gratis | Media | GPS y datos sobre walkie-talkie PMR446 existente |
| WiFi Direct | 100-300 m | ✓Total | Gratis | Baja | Transferencia de archivos grandes entre dispositivos |
| Bluetooth | 10-30 m | ✓Total | Gratis | Baja | Archivos pequeños, conexión a nodo Meshtastic |
| Red WiFi local | 50-100 m | ✓Total | 20-40 € | Media | Puesto de coordinación con varios dispositivos |

Lista de acciones para prepararse con las tecnologías de esta parte

1. Compra al menos un nodo Meshtastic EU868 y configúralo con la app.
2. Convince a un vecino o familiar de hacer lo mismo: dos nodos valen más que diez veces un solo nodo.
3. Instala Briar en todos los teléfonos Android del grupo familiar.
4. Instala ATAK o iTAK y familiarízate con el mapa y el sistema de marcadores.
5. Prueba Rattlegram con tus walkie-talkies PMR446 antes de necesitarlo.
6. Activa y prueba Nearby Share o AirDrop en tus dispositivos.
7. Considera un router portátil con powerbank para el kit de emergencias del hogar.

▶ PARTE 4 · RADIOCOMUNICACIONES PARA LA CIUDADANÍA

La radio es la tecnología de comunicación más antigua entre las que tratamos en esta guía y, paradójicamente, la más resistente a los desastres. Mientras las antenas de telefonía caen, los servidores se apagan y las baterías de los smartphones se agotan, la radio sigue funcionando. No necesita internet, no necesita infraestructura de terceros y, en sus formas más básicas, tampoco necesita la red eléctrica.

En esta parte conocerás qué puede usar un ciudadano sin licencia, qué requiere formación y autorización, y cómo la comunidad de radioaficionados se convierte en un recurso esencial cuando todo lo demás ha fallado.

17. El espectro radioeléctrico: qué puede usar un ciudadano sin licencia

El espectro radioeléctrico es un bien público limitado gestionado por el Estado. En España, la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales regula qué frecuencias puede usar cada tipo de usuario y bajo qué condiciones. Pero no todo requiere licencia: existen franjas del espectro de uso libre, diseñadas precisamente para que cualquier ciudadano pueda utilizarlas sin trámites ni autorizaciones.

17.1. Servicios de uso libre más relevantes para emergencias

| SERVICIO / BANDA | DESCRIPCIÓN, FRECUENCIAS Y CONDICIONES DE USO |
|---------------------|---|
| PMR446 | 446,00625–446,19375 MHz. 16 canales analógicos + 16 digitales (dPMR). Potencia máx. 0,5 W. Antena fija no desmontable. Sin licencia. Ideal para comunicación local ciudadana. |
| CB 27 MHz | 26,965–27,405 MHz. 40 canales. Potencia máx. 4 W AM/FM (12 W SSB). Equipos homologados sin licencia de operador, sí precisan notificación a CNMC en algunos casos. |
| WiFi (2,4 / 5 GHz) | Uso libre para redes locales. Potencia regulada. Sin licencia. Ya tratado en Parte 3 como base de tecnologías como Briar o redes locales de emergencia. |
| Bluetooth (2,4 GHz) | Uso libre. Muy bajo consumo y corto alcance. Sin licencia. Ya tratado en Parte 3. |
| LoRa 868 MHz | Uso libre en la banda ISM europea (863–870 MHz) para aplicaciones de baja potencia y bajo duty cycle. Base de Meshtastic. Sin licencia para los parámetros habituales. |
| Radioafición | Múltiples bandas VHF/UHF/HF. Requiere licencia de radioaficionado (examen CNMC). Permite mucha mayor potencia y alcance. Esencial en emergencias de gran escala. |

17.2. La jerarquía de la radio en emergencias

Podemos imaginar las opciones de radio ciudadana como un conjunto de herramientas de distinto alcance y complejidad. Cuanto mayor es la capacidad, mayor es también el requisito de formación o autorización. Para la mayoría de los ciudadanos, PMR446 es el punto de entrada óptimo: sin licencia, equipos económicos y suficientes para la mayoría de situaciones locales.

| SISTEMA | LICENCIA | ALCANCE | COSTE | PERFIL DE USUARIO |
|----------------------|------------------------|---------------------|------------|---------------------------------|
| PMR446 | No | 0,5–5 km | 15–80 € | Cualquier ciudadano |
| CB 27 MHz | No (equipo homologado) | 5–50 km | 60–200 € | Ciudadano con vehículo o rural |
| Radioafición VHF/UHF | Sí (Clase B) | Local + repetidores | 50–400 € | Radioaficionado habilitado |
| Radioafición HF | Sí (Clase A) | Regional / mundial | 300–3000 € | Radioaficionado con experiencia |

Legalidad y sentido común

En España, el uso de frecuencias de radio está regulado por el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF) y el Reglamento de Radiocomunicaciones. Usar equipos en frecuencias no autorizadas o con potencias superiores a las permitidas constituye una infracción sancionable. Esta guía únicamente describe el uso legal de las tecnologías de radio. En caso de duda sobre la legalidad de un equipo o uso concreto, consulta la web de la CNMC (cnmc.es) o contacta con un radioaficionado experimentado o con la URE (ure.es).

18. PMR446: la radio de uso libre para todos

PMR446 (Private Mobile Radio, 446 MHz) es el estándar europeo de radio portátil de uso libre. Son esas pequeñas emisoras de bolsillo que se venden en ferreterías, supermercados y tiendas de electrónica, y que muchas familias ya tienen en casa para el esquí, la montaña o las excursiones. En emergencias, son la primera línea de comunicación local cuando todo lo demás ha fallado.

18.1. Características técnicas

| PARÁMETRO | VALOR Y EXPLICACIÓN |
|-----------------|--|
| Frecuencias | 446,00625 – 446,19375 MHz. 16 canales analógicos (FM) y 16 canales digitales (dPMR446). |
| Potencia máxima | 0,5 W ERP (vatios radiados equivalentes). Esta limitación de potencia es la causa del alcance reducido. |
| Antena | Fija, no desmontable. No se puede instalar una antena externa más grande para aumentar el alcance. |
| Alcance real | En campo abierto y llano: 1–5 km. En ciudad o con obstáculos: 300 m – 1,5 km. En montaña o valles: muy variable. |

| | |
|----------------------|---|
| Licencia | No requerida para uso en España y resto de Europa. El estándar es de uso libre en toda la UE. |
| Subtono CTCSS/DCS | Los equipos pueden programarse con subtonos que filtran el audio: solo escuchas a quien usa el mismo subtono. Útil para evitar interferencias en canales concurridos. |
| Versión digital dPMR | Más eficiente en el uso del espectro, mejor calidad de audio en condiciones marginales y funciones adicionales como identificación. Requiere equipos compatibles en ambos extremos. |

18.2. Equipos recomendados por categoría

El mercado de PMR446 ofrece desde equipos básicos de juguetería —que conviene evitar— hasta walkie-talkies profesionales resistentes al agua y al polvo. Para uso en emergencias, la inversión en calidad merece la pena: un equipo que falla cuando más lo necesitas no sirve de nada.

| CATEGORÍA | PRECIO ORIENTATIVO | QUÉ ESPERAR Y MODELOS DE REFERENCIA |
|------------------------|--------------------|---|
| Básica (uso ocasional) | 15–50 € | Adecuados para excursionismo o uso familiar puntual. Batería AAA, sin pantalla o muy básica. Modelos: Motorola T62, Baofeng BF-T1 (¡comprobar homologación PMR446!). |
| Media (uso habitual) | 30–100 € | Batería recargable de litio, pantalla, programación de subtonos CTCSS/DCS, resistencia básica al agua. Modelos: Motorola T82 Extreme, Midland G9 Pro, Retevis RT622. |
| Profesional (servicio) | 150–250 € | IP67 o superior (sumergible), audio fuerte, batería de larga duración, accesorios de audio. Modelos: Motorola XT420/XT460, Kenwood ProTalk TK-3401D (dPMR), Hytera PD365. |
| Con pantalla y GPS | 120–300 € | Algunos modelos incorporan GPS y pantalla con mapa básico. Menos habituales pero muy útiles para equipos de búsqueda y rescate. |

❑ Qué mirar antes de comprar un walkie-talkie PMR446

Homologación CE y marca PMR446: imprescindible para que sea legal en España. No todos los equipos económicos están homologados.

Resistencia al agua: busca al menos IPX4 (resistente a salpicaduras). Para uso en zonas de lluvia como Asturias, IPX5 o IP67 es mucho mejor.

Tipo de batería: los equipos con batería de litio recargable son más prácticos; los de pilas AA/AAA permiten recambio inmediato en campo.

VOX (activación por voz): útil para manos libres, aunque en entornos ruidosos puede activarse por error.

Escáner de canales: permite monitorizar varios canales simultáneamente para detectar actividad.

Compatibilidad dPMR: si quieres usar el modo digital, ambos extremos deben ser dPMR compatible.

18.3. Canales PMR446 y su uso en emergencias

Los 16 canales analógicos PMR446 son de uso libre y compartido: cualquier persona con un equipo PMR446 puede usar cualquier canal. No existe una asignación oficial por uso, pero la comunidad de usuarios de protección civil y montañismo ha establecido algunas convenciones habituales en España.

| CANAL | FRECUENCIA | SUBTONO CTCSS | USO HABITUAL / CONVENCION |
|-------|---------------|---------------|--|
| 1 | 446,00625 MHz | Sin subtono | Canal de llamada y emergencia. El más monitorizado. Aquí escuchan muchos equipos. |
| 2 | 446,01875 MHz | Sin subtono | Canal de uso general. Muy utilizado por excursionistas y equipos de montaña. |
| 3 | 446,03125 MHz | Sin subtono | Canal alternativo general. Uso habitual en campings y actividades al aire libre. |
| 7 | 446,08125 MHz | Subtono 7 | Emergencia en actividades de montaña. |
| 8 | 446,09375 MHz | Sin subtono | Canal de emergencia secundario reconocido en algunos protocolos europeos. |
| 9 | 446,10625 MHz | Sin subtono | Uso libre. Disponible para grupos privados con acuerdo previo. |
| 16 | 446,19375 MHz | Sin subtono | Canal de datos / Rattlegram. Convención en algunos grupos para transmisión de datos. |

Protocolo de emergencia en PMR446: qué decir y cómo

En una emergencia, la comunicación por radio debe ser breve, clara y estructurada. Usa siempre el mismo formato: (1) Llama tres veces al canal ('¿Hay alguien en el canal 1?'). (2) Identifícate con tu nombre o posición. (3) Di tu ubicación lo más precisa posible. (4) Describe brevemente la situación. (5) Indica qué necesitas. (6) Escucha y espera respuesta. Ejemplo: 'Canal 1, canal 1. Soy María García, estoy en la autovía A-8, cerca del puente sobre el Sella. Tenemos un vehículo accidentado con dos heridos. Necesitamos ambulancia y bomberos. Cambio.'

18.4. Repetidores PMR446

Una de las limitaciones del PMR446 estándar es que no permite el uso de repetidores (retransmisores que amplifican el alcance). La normativa europea PMR446 prohíbe explícitamente el uso de repetidores en estas frecuencias para equipos portátiles convencionales. Sin embargo, algunos equipos de la gama profesional disponen de función de retransmisión directa entre equipos (cross-band repeating) que puede aumentar ligeramente el alcance en determinadas configuraciones.

□ Cómo maximizar el alcance del PMR446 sin repetidores

Posición elevada: en una emergencia, la persona con el equipo que está en el punto más alto de la zona actúa de facto como enlace entre grupos en distintos valles.

Reducir obstáculos: salir al exterior, alejarse de edificios, subir a una colina o tejado.

Antena vertical: sostener el equipo verticalmente y perpendicular al suelo mejora la propagación.

Canal y subtono acordados: si tu grupo usa el mismo subtono, evitas interferencias de otros usuarios y la comunicación es más limpia.

Meshtastic como complemento: combina PMR446 para voz con Meshtastic para datos y posición GPS, superando así la limitación de alcance del PMR446.

19. CB (Banda Ciudadana 27 MHz): larga distancia y vehículos

La Banda Ciudadana (Citizens Band, CB) en 27 MHz es el hermano mayor del PMR446 en cuanto a alcance y capacidad. Fue el gran medio de comunicación popular antes de la telefonía móvil y sigue siendo ampliamente usado en transporte por carretera, agricultura, pesca artesanal y zonas rurales donde la cobertura móvil es escasa o inexistente.

19.1. Características y regulación en España

| PARÁMETRO | DETALLE PARA ESPAÑA |
|----------------------|---|
| Frecuencias | 26,965 – 27,405 MHz. 40 canales establecidos por norma internacional. |
| Potencia máxima | 4 W en AM y FM. 12 W PEP en SSB (Single Sideband). La SSB permite mayor alcance con la misma potencia. |
| Antenas | A diferencia del PMR446, la CB permite antenas externas, lo que puede incrementar sustancialmente el alcance. Las antenas de vehículo son muy habituales. |
| Licencia de operador | No se requiere licencia de operador. Los equipos deben estar homologados para uso en España (marcado CE y homologación de la CNMC). |
| Alcance típico | Móvil a móvil (vehículos): 10–30 km. Base a móvil con buena antena: 20–50 km. Con propagación de onda ionosférica: potencialmente cientos de km (fenómeno del 'skip', más frecuente en ciclo solar activo). |
| Modos de emisión | AM (Amplitud Modulada): el más universal. FM: mejor calidad en corta distancia. LSB/USB (SSB): mayor alcance, voz más comprimida y algo artificial. |

19.2. El canal 9: el canal de emergencias de la CB

El canal 9 (27,065 MHz) es el canal internacional de llamada y emergencia de la Banda Ciudadana. Está reconocido como canal de socorro en muchos países y es el primero que hay que monitorizar si se busca ayuda en zonas rurales o de carretera.

□ El canal 9 CB: lo que debes saber

Frecuencia: 27,065 MHz. Canal 9 en todos los equipos CB.

Uso: llamadas de emergencia, socorro y asistencia en carretera.

Monitorización: en España, la Guardia Civil de Tráfico monitorizaba históricamente el canal 9. Aunque esa vigilancia se ha reducido con los años, muchos camioneros y usuarios de CB siguen escuchando este canal.

Procedimiento de llamada de emergencia: igual que en PMR446, identificar posición, naturaleza del problema y tipo de ayuda necesaria.

Canal 19: el canal más usado por los transportistas en España para conversaciones generales de tráfico. Muy útil para obtener información sobre el estado de carreteras.

19.3. Equipos CB: tipos y características

| TIPO | PRECIO ORIENTATIVO | CARACTERÍSTICAS Y USO |
|------------------------------|--------------------|--|
| Portátil de mano (handie CB) | 120 -150 € | Batería propia, antena integrada o extensible. Más limitado en potencia que los móviles de vehículo. Útil para desplazamientos a pie en entornos rurales. Modelos: Midland Alan 42 Multi, President Randy II. |
| Móvil de vehículo | 140–250 € | Se instala en el vehículo, alimentado por la batería del mismo. Antena exterior en el techo. Potencia completa (4W AM/12W SSB). El más eficaz para uso en carretera. Modelos: Midland Alan 48 Pro, President McKinley. |
| Estación base | 100–300 € | Para uso fijo en domicilio o centro de coordinación. Alimentado de la red o de batería externa. Con una buena antena vertical exterior, puede alcanzar decenas de kilómetros. Modelos: President Lincoln II, Midland Alan 101. |

19.4. La CB en entornos rurales asturianos

En el contexto de Asturias, la CB tiene una utilidad específica en entornos rurales y de montaña donde la cobertura móvil es escasa o intermitente. Ganaderos, agricultores, guardas forestales y cazadores pueden seguir utilizando la CB como medio de comunicación habitual en zonas alejadas. En una emergencia que afecte a estas áreas, la CB puede ser el único medio disponible para comunicar una situación de necesidad.

20. Radioafición: la red de emergencias más potente

La radioafición no es solo un hobby: es una red global de ciudadanos formados y licenciados que, en situaciones de emergencia, se convierten en el sistema de comunicaciones de último recurso cuando toda la infraestructura comercial ha fallado. Su contribución en desastres de todo tipo —desde terremotos hasta huracanes, pasando por inundaciones y apagones masivos— está documentada desde hace casi un siglo.

20.1. ¿Qué es un radioaficionado?

Un radioaficionado es una persona que ha obtenido una licencia oficial para operar en las bandas de radioaficionados, tras superar un examen de conocimientos técnicos y reglamentarios. En España, la licencia la expide la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) y existen dos clases con distintos privilegios de frecuencias y potencia.

| LICENCIA | CARACTERÍSTICAS Y PRIVILEGIOS |
|--------------------|---|
| Clase B (Novicio) | Acceso a bandas de VHF (144 MHz) y UHF (430 MHz) y algunas de HF con potencia limitada. Es el punto de entrada para nuevos radioaficionados. Examen: conocimientos técnicos y reglamento básico. |
| Clase A (Completa) | Acceso completo a todas las bandas de radioaficionados, incluidas las de HF (onda corta) con potencias de hasta varios cientos de vatios. Examen: conocimientos técnicos avanzados y reglamento completo. |

| | |
|--------------------------|--|
| Indicativo | Cada radioaficionado tiene un indicativo único asignado por la CNMC. En España comienzan por EA (EA1 para Asturias). Este indicativo es su identidad en el aire. |
| Cómo obtener la licencia | Preparar el examen (materiales disponibles en ure.es), solicitar examen a la CNMC, superar la prueba, tramitar la licencia y la estación. Muchos clubes de radio ofrecen cursos preparatorios. |

20.2. Bandas y alcances para emergencias

La gran ventaja de la radioafición sobre el PMR446 y la CB es la variedad de bandas disponibles, cada una con características de propagación diferentes, lo que permite adaptarse a distintos escenarios de emergencia.

| BANDA | FRECUENCIA | ALCANCE TÍPICO | UTILIDAD EN EMERGENCIAS |
|-----------------------|-------------|------------------------------|---|
| 2 metros (VHF) | 144–146 MHz | Local, 5–50 km con repetidor | Comunicación local y regional. Repetidores por toda Asturias. La banda de emergencias por excelencia en España. |
| 70 cm (UHF) | 430–440 MHz | Local, 5–30 km con repetidor | Similar al VHF. Más penetración en edificios. Muchos repetidores duales VHF/UHF. |
| 10 metros (HF) | 28–29,7 MHz | 50–3.000 km (ionosférico) | Comunicaciones regionales y nacionales sin repetidores. Requiere licencia Clase A. |
| 40 metros (HF) | 7,0–7,2 MHz | 300–3.000 km | Comunicaciones nacionales e internacionales. Muy usado en redes de emergencia. |
| 80 metros (HF) | 3,5–3,8 MHz | 100–1.000 km nocturno | Comunicaciones regionales. Excelente de noche. Base de muchas redes nacionales de emergencia. |

20.3. Repetidores de radioafición: la infraestructura invisible

Los repetidores son estaciones de radio automáticas, generalmente instaladas en puntos elevados, que reciben una señal en una frecuencia y la retransmiten simultáneamente en otra, amplificando así el alcance de los equipos portátiles y móviles. Un equipo de mano de 5 vatios puede, a través de un repetidor bien ubicado en una montaña, alcanzar toda una comarca.

Repetidores de radioafición cercanos a Ribadesella: referencia básica

EA1YBI (RV60 - Sierra del Suevo): 145,750 MHz. Repetidor de referencia en la zona oriental de Asturias.

EA1YCF (Alto El Mazucu): 439,025 MHz.

EA1RCB (Avilés): 145,700 MHz. Zona occidental costera.

Acceso a repetidores: la mayoría requieren un tono CTCSS (subtono de acceso) que debes programar en tu equipo antes de usarlos. Consulta la base de datos de repetidores en ure.es.

En emergencias, los repetidores suelen tener generadores de respaldo o baterías de larga duración, lo que los hace más resistentes al corte eléctrico que la red móvil.

20.4. Redes de emergencia de radioaficionados en España

La comunidad de radioaficionados se ha organizado en redes específicas de emergencias que activan protocolos coordinados cuando se produce un desastre. En España, las más relevantes son REMER y las redes de la URE.

| RED | DESCRIPCIÓN Y CÓMO PARTICIPAR |
|--|--|
| REMER (Red de Emergencias de Radioaficionados) | Red oficial adscrita a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Los radioaficionados inscritos en REMER están disponibles para colaborar con las autoridades de protección civil en situaciones de emergencia declarada. Inscripción a través de las Delegaciones del Gobierno o de la web del MINHAC. En Asturias, el grupo REMER coordina con la DGICAR (Dirección General de Interior, Coordinación Administrativa y Registros). |
| Grupos de emergencia de la URE | La Unión de Radioaficionados Españoles coordina grupos de emergencia en cada comunidad autónoma. En Asturias, el Grupo de Emergencias de la URE Asturias organiza simulacros, formación y activaciones en emergencias reales. Contacto a través de ure.es o del Club de Radio Asturias. |
| Red Nacional de Emergencias (14,300 MHz HF) | Frecuencia de referencia nacional de emergencias en HF. Monitorizada por radioaficionados de toda España. En situaciones de emergencia de ámbito nacional, esta frecuencia actúa como punto de coordinación. |
| Red Regional de Emergencias Asturias (145,725 MHz) | El repetidor EA1RCC y la frecuencia simplex 145,500 MHz son los puntos de encuentro habituales para los radioaficionados asturianos en situaciones de emergencia local. |

REMER: la red en la que participa este equipo

Protección Civil Ribadesella puede trabajar en coordinación con la red REMER local. Varios de nuestros miembros son radioaficionados licenciados e inscritos en REMER, lo que nos permite activar un enlace de radio independiente de la infraestructura comercial en situaciones de emergencia declarada. Si eres radioaficionado y quieres contribuir a la preparación de emergencias en tu municipio, contacta con Protección Civil Ribadesella o con el grupo REMER de Asturias.

20.5. ¿Cómo hacerse radioaficionado? El camino paso a paso

Convertirse en radioaficionado es más sencillo de lo que parece. El examen no requiere conocimientos previos de electrónica avanzada, y la comunidad de radioaficionados es notablemente acogedora con los nuevos operadores.

- Paso 1 — Formación: el material oficial del examen está disponible en ure.es. Existen también libros, cursos online y grupos de Telegram con material de estudio. Un radioaficionado experimentado puede prepararte en 2-4 meses de estudio a tiempo parcial.
- Paso 2 — Examen: la CNMC convoca exámenes periódicamente. Puedes solicitar convocatoria a través de la sede electrónica de la CNMC. El examen es tipo test con preguntas de técnica, reglamento y procedimiento operativo.
- Paso 3 — Licencia y estación: una vez aprobado, solicitas la licencia de radioaficionado y el permiso de estación. La CNMC asigna tu indicativo personal (EA + número + letras).

- Paso 4 — Equipos: para empezar no se necesita una gran inversión. Un transceptor VHF/UHF de mano de 5 vatios (como el Baofeng UV-5R, desde 25 €, o el Yaesu FT-60R para más calidad) es suficiente para las primeras comunicaciones locales y el uso de repetidores.
- Paso 5 — Comunidad: únete al club de radio de tu zona y a REMER. La experiencia práctica de la comunidad es el recurso de formación más valioso.

□ Equipos de iniciación para radioaficionados

Baofeng UV-5R / UV-82: el equipo de iniciación más popular del mundo. 25-35 €. VHF/UHF. Requiere programación con software (CHIRP, gratuito). Calidad de fabricación básica.

Yaesu FT-60R: 150-200 €. Mucho más robusto y fiable. Resistente al agua. Ideal para emergencias. Fácil de programar.

Kenwood TH-D74A: 500-600 €. Gama alta. Incluye GPS, APRS (posicionamiento automático) y D-STAR (modo digital). Para radioaficionados con experiencia.

Para la base o vehículo: Yaesu FT-7900R (VHF/UHF, 300-400 €) o Icom IC-2730A (300-350 €) son opciones sólidas de gama media.

21. Comparativa de tecnologías de radio: alcance, consumo y precio

Llegados a este punto, conviene hacer una comparativa global de todas las tecnologías de radiocomunicación tratadas en esta parte, con los parámetros más relevantes para la toma de decisiones en preparación de emergencias ciudadanas.

| TECNOLOGÍA | ALCANCE REAL | LICENCIA | EQUIPO DESDE | CONSUMO | MEJOR ESCENARIO |
|----------------------|---------------------|--------------|--------------|------------|--|
| PMR446 (portátil) | 0,3–5 km | No | 15 € | Muy bajo | Coordinación local a pie, familiar, equipos de voluntarios |
| CB 27 MHz (portátil) | 2–15 km | No | 120 € | Bajo | Zonas rurales, montaña, comunicación a distancia media |
| CB 27 MHz (vehículo) | 10–50 km | No | 80 € | Bajo | Carreteras, coordinación entre vehículos, áreas rurales |
| Radioafición VHF/UHF | 5–50 km (repetidor) | Sí (Clase B) | 25 € | Bajo-medio | Coordinación municipal y regional con repetidores |
| Radioafición HF | 100–3.000 km | Sí (Clase A) | 300 € | Medio-alto | Emergencias de gran escala, comunicación nacional |
| LoRa / Meshtastic | 2–15 km (malla) | No | 20 € | Mínimo | Red de datos GPS y texto sin infraestructura |

21.1. El kit de radio mínimo para el ciudadano preparado

¿Qué debería tener en casa un ciudadano que quiera estar razonablemente preparado desde el punto de vista de las radiocomunicaciones? La respuesta depende de su contexto (urbano vs. rural, voluntario vs. ciudadano general), pero existe un kit mínimo sensato y asequible.

| PERFIL | KIT RECOMENDADO DE RADIO |
|--------------------------------|---|
| Ciudadano urbano (mínimo) | 2 walkie-talkies PMR446 de gama media (40-80 € el par). Radio portátil AM/FM de pilas. Baterías recargables con cargador solar. |
| Familia con vehículo | 2-4 walkie-talkies PMR446 (uno por miembro adulto). Emisora CB en el vehículo principal. Radio portátil AM/FM. Nodo Meshtastic para datos. |
| Voluntario de Protección Civil | PMR446 profesional (IP67). Nodo Meshtastic con GPS. Teléfono con ATAK/iTAK. Licencia de radioaficionado en proceso o ya obtenida. |
| Radioaficionado preparado | Equipo VHF/UHF portátil (Yaesu FT-60R o similar). Equipo HF móvil o base. Generador o panel solar para alimentación. Antenas desplegadas de emergencia. Inscripción en REMER. |

La inversión más rentable: formación y práctica

El mejor walkie-talkie del mundo no sirve de nada si no sabes operarlo bajo presión, si no has practicado con él, si no conoces los canales de emergencia y si las personas con quienes necesitas comunicarte no tienen el suyo preparado. Antes de comprar equipo más sofisticado, domina el que ya tienes. Organiza un ejercicio familiar o vecinal. Participa en los simulacros de Protección Civil. La preparación real se forja en la práctica, no en la caja de los equipos sin abrir.

▶ PARTE 5 . PLAN PERSONAL Y FAMILIAR DE COMUNICACIONES

Conocer las herramientas es necesario. Tenerlas es mejor. Pero nada de eso sirve sin un plan: un acuerdo previo con las personas con quienes necesitas comunicarte sobre cómo, dónde y mediante qué medios vais a hacerlo cuando llegue el momento. Esta parte de la guía te ayuda a construir ese plan, paso a paso y adaptado a tu realidad concreta.

La paradoja de la emergencia

El momento en que más necesitas comunicarte es exactamente el momento en que más difícil resulta hacerlo: el estrés eleva el umbral cognitivo, la información es escasa e incierta, los medios habituales pueden haber fallado y el tiempo apremia. Por eso el plan de comunicaciones debe estar diseñado y practicado de antemano: en la emergencia no se planifica, se ejecuta lo que ya se tiene pensado.

22. Cómo elaborar tu plan de comunicaciones de emergencia

Un plan de comunicaciones de emergencia no tiene por qué ser un documento complejo. En su forma más básica, es la respuesta escrita a cinco preguntas fundamentales. Con esas respuestas acordadas y conocidas por todos los miembros de tu grupo, ya tienes un plan.

22.1. Las cinco preguntas del plan

| Nº | PREGUNTA | QUÉ DEBES DECIDIR |
|----|-------------------------|--|
| 1 | ¿Con quién? | Identifica el grupo de comunicación esencial: pareja, hijos, padres mayores, personas a cargo. No más de 5-7 personas para mantener la coordinación manejable. |
| 2 | ¿Por qué medio? | Define, en orden de prioridad, los medios que usaréis: 1º WhatsApp/Telegram; 2º Llamada de voz / SMS; 3º Walkie-talkie PMR446; 4º Punto de encuentro físico. |
| 3 | ¿Qué mensajes? | Acordad mensajes cortos preestablecidos: 'ESTOY BIEN + ubicación', 'NECESITO AYUDA + ubicación', 'VE AL PUNTO DE ENCUENTRO A', 'QUÉDATE DONDE ESTÁS'. |
| 4 | ¿Dónde nos encontramos? | Designad dos puntos de encuentro: uno cercano (a 10 min a pie de casa o del trabajo) y uno lejano (fuera del área afectada, en casa de un familiar). |
| 5 | ¿Quién coordina? | Designad una persona principal y una de respaldo como coordinadores. El coordinador es quien centraliza la información y toma decisiones si no hay contacto. |

22.2. El coordinador externo: el contacto fuera de la zona

Uno de los recursos más efectivos y menos conocidos en planificación de emergencias familiares es el designar un contacto externo a la zona afectada: un familiar o amigo que viva en otra ciudad o provincia, y que actúe como nodo central de información.

La lógica es sencilla: en una emergencia local, dos personas del mismo municipio pueden no conseguir comunicarse entre sí aunque ambas tengan cobertura, porque la red local está saturada. Es más fácil conectar con alguien en otra ciudad. Si todos los miembros del grupo llaman o escriben al contacto externo para decir dónde están y cómo están, ese contacto puede centralizar la información y comunicarla a quienes no han podido contactar directamente.

□ Cómo usar el coordinador externo

Designa a una persona que viva fuera de tu municipio y provincia: un familiar en Madrid, un amigo en Galicia, cualquier persona de confianza.

Comunícale su papel con antelación: debe saber que en emergencias puede recibir llamadas de varios miembros de tu familia.

Acuerda el protocolo: cada miembro del grupo llama o escribe al coordinador externo con su ubicación y estado.

El coordinador externo centraliza la información y, cuando alguien llama preguntando por otro, puede responder con lo que sabe.

Apunta el nombre y el número del coordinador externo en el plan escrito y en los móviles de todos.

22.3. Mensajes preestablecidos: la comunicación bajo presión

Bajo estrés intenso, la capacidad de elaborar mensajes claros y completos se reduce drásticamente. Por eso los planes de comunicaciones eficaces se basan en mensajes cortos, predefinidos y conocidos por todos, que pueden enviarse incluso con una sola mano y con batería al 5%.

| CÓDIGO / MENSAJE | SIGNIFICADO | CUÁNDO USARLO |
|-------------------------------------|---|---|
| ESTOY BIEN – [ubicación] | Estoy a salvo, sin necesidad inmediata de ayuda | Primer mensaje en cuanto seas consciente de la emergencia |
| NECESITO AYUDA – [ubicación] | Estoy en peligro o necesito asistencia | Cuando precisas rescate, atención médica u otro apoyo urgente |
| PUNTO A – [hora aprox.] | Me dirijo al punto de encuentro A acordado | Cuando decides evacuar o desplazarte al punto cercano |
| PUNTO B – [hora aprox.] | Me dirijo al punto de encuentro B (lejano) | Cuando la situación requiere abandonar la zona |
| QUÉDATE DONDE ESTÁS | No te muevas, espera instrucciones o mi llegada | Cuando tienes información de que moverse es más peligroso |
| SIN BATERÍA – OK | Voy a quedarme sin batería, estoy bien | Antes de que el móvil se apague para tranquilizar al grupo |
| CAMBIO A RADIO – CH1 | Paso a walkie-talkie canal 1 PMR446 | Cuando se agota la batería del móvil o falla la red |

Guardar los mensajes predefinidos como respuestas rápidas

La mayoría de los teléfonos Android e iPhone permiten guardar respuestas de texto rápidas que puedes insertar con unos pocos toques. Guarda los mensajes clave de tu plan como respuestas rápidas en el teclado de tu móvil. En el momento de la emergencia, en lugar de escribir, solo tendrás que seleccionar el mensaje y añadir tu ubicación. Dedica diez minutos a configurarlo ahora.

22.4. Los puntos de encuentro: el plan cuando todo lo demás falla

Si los teléfonos no funcionan, si los walkie-talkies se han quedado sin batería y si la radio no tiene cobertura, el único recurso que queda es el acuerdo físico previo: saber exactamente dónde ir para encontrar a los tuyos. Los puntos de encuentro son ese recurso final.

| TIPO | CARACTERÍSTICAS Y CÓMO ELEGIRLO |
|-----------------------------|---|
| Punto A — Cercano | A menos de 10-15 minutos a pie desde el domicilio o lugar de trabajo habitual. Debe ser un lugar reconocible, estable y que no esté dentro de la zona de riesgo habitual (no junto al río si el riesgo es inundación, no bajo cables si hay riesgo de temporal). Ejemplos: la plaza del ayuntamiento, la entrada de un colegio, un parque conocido. |
| Punto B — Lejano | Fuera del municipio o de la zona de riesgo, idealmente en casa de un familiar o amigo. Debe ser accesible en vehículo desde varias rutas (por si alguna está cortada). Acuerda previamente con el propietario que ese lugar puede ser tu punto de reunión en emergencias. |
| Comunicación en el punto | En el punto de encuentro, deja un mensaje físico visible si llegas primero y tienes que irte: una nota en la puerta, un mensaje en tiza en el suelo, una señal acordada. Define previamente cuánto tiempo esperas en el punto antes de tomar una decisión alternativa. |
| Punto especial para menores | Si hay niños en el grupo, asegúrate de que saben la dirección y el nombre del punto de encuentro B, y de que saben a quién dirigirse si llegan solos (un vecino de confianza, el director del colegio, cualquier adulto en uniforme de emergencias). |

22.5. El plan escrito: papel y lápiz siguen siendo imbatibles

Todo lo que hemos desarrollado en este capítulo debe estar escrito en papel. No en el móvil, no en la nube: en papel. Impreso, plastificado si es posible, y guardado en un lugar conocido por todos los miembros del grupo.

☐ Qué debe incluir el documento físico de tu plan

Nombre y número de teléfono de cada miembro del grupo (de memoria, sin depender de la agenda del móvil).

Nombre y número del coordinador externo.

Dirección exacta y descripción del Punto de Encuentro A.

Dirección exacta y nombre del propietario del Punto de Encuentro B.

Canal de radio acordado (PMR446 Canal 1, subtono si aplica).

Frecuencia de radio de radioaficionados si algún miembro está licenciado.

Mensajes preacordados (copiar la tabla de mensajes del apartado anterior).

Número de emergencias: 112. Y el teléfono de información municipal.

Fecha de última revisión del plan (revisar al menos una vez al año).

Ficha: Mi Plan de Comunicaciones de Emergencia

Rellena esta ficha con los datos de tu grupo familiar o de convivencia. Imprímela y guárdala en un lugar accesible para todos.

DATOS DEL GRUPO FAMILIAR

Miembro 1 (nombre y teléfono):

Miembro 2 (nombre y teléfono):

Miembro 3 (nombre y teléfono):

Miembro 4 (nombre y teléfono):

Coordinador externo (nombre, teléfono, ciudad):

PUNTOS DE ENCUENTRO

Punto A — Nombre del lugar:

Punto A — Dirección exacta:

Punto A — Tiempo máx. de espera:

Punto B — Nombre del lugar / persona:

Punto B — Dirección completa:

Punto B — Rutas alternativas de acceso:

MEDIOS DE COMUNICACIÓN ACORDADOS

1ª opción (app / red):

2ª opción (SMS / llamada):

3ª opción (radio: canal/frecuencia):

Canal PMR446 acordado:

Subtono CTCSS (si se usa):

Indicativo de radioaficionado del grupo:

23. Kit mínimo de comunicaciones para el hogar

Un plan sin herramientas es solo buenas intenciones. En este capítulo definimos el kit mínimo de comunicaciones que toda unidad familiar debería tener preparado: qué equipos, en qué estado de preparación y cómo mantenerlos listos para cuando se necesiten.

23.1. El principio del kit: listo para activar en 60 segundos

El kit de comunicaciones debe estar siempre listo para ser activado de inmediato. Esto significa que las baterías deben estar cargadas, los equipos deben estar programados y probados, y todos los miembros del grupo deben saber dónde está y cómo se usa. Un equipo en su caja de plástico, sin estrenar y con las pilas no incluidas, no es un recurso de emergencia.

La regla del «enchúfalo cada mes»

Todos los equipos del kit de comunicaciones deben cargarse o verificarse una vez al mes. Establece un día fijo (el primer domingo de cada mes, por ejemplo) para comprobar que todo está operativo: baterías cargadas, pilas en buen estado, canales programados, aplicaciones actualizadas. Dedicar 15 minutos. Esta pequeña rutina puede marcar la diferencia entre tener un recurso funcionando y tener un aparato inútil.

23.2. Kit mínimo esencial

Este es el kit básico recomendable para cualquier hogar, independientemente del nivel de preparación previo. La inversión total puede ser inferior a 100 euros y puede hacerse de forma progresiva.

| ELEMENTO | COSTE APROX. | PARA QUÉ SIRVE Y QUÉ BUSCAR |
|--|--------------|--|
| 2 walkie-talkies PMR446 (gama media) | 40–80 € | Comunicación local sin infraestructura. Mínimo IPX4, batería recargable. Motorola T82 Extreme o similar. |
| Radio portátil AM/FM con pilas o manivela | 15–40 € | Recepción de información oficial sin internet ni electricidad. Incluir pilas AA de respaldo. |
| Powerbank de alta capacidad (20.000 mAh) | 25–45 € | Mantener los móviles cargados durante cortes eléctricos prolongados. Al menos 2-3 cargas completas de móvil. |
| Linterna frontal con pilas recargables | 10–25 € | Visibilidad nocturna para operar los equipos y desplazarse. Las frontales dejan las manos libres. |
| Pilas alcalinas de respaldo (AA y AAA) | 5–10 € | Pilas de repuesto para radio, linternas y walkie-talkies de pilas. Cambiarlas cada 2-3 años. |
| Cable de carga múltiple (USB-C / Lightning) | 5–10 € | Para cargar dispositivos distintos con un solo cable y el powerbank. |
| Cable OTG + micro USB | 5 € | Transferencia de archivos entre dispositivos sin internet (Parte 3). |

23.3. Kit ampliado para mayor preparación

Si quieres ir un paso más allá del kit mínimo, estos elementos añaden capacidades significativas a un coste razonable.

| ELEMENTO | COSTE APROX. | CAPACIDAD AÑADIDA |
|--|-------------------------------|--|
| Nodo Meshtastic (LILYGO T-Beam o similar) | 30–50 € | Red de malla LoRa para mensajes y GPS sin internet. Ver Parte 3. Imprescindible para preparación avanzada. |
| Panel solar portátil (10–20 W) | 25–60 € | Carga de powerbank, walkie-talkies y nodo Meshtastic de forma indefinida. Autonomía real en cortes prolongados. |
| Emisora CB 27 MHz portátil o de vehículo | 60–200 € | Alcance de 10-50 km sin infraestructura. Especialmente útil en entornos rurales y de carretera. |
| Walkie-talkie PMR446 profesional IP67 | 80–200 € | Para voluntarios o personas con mayor exposición a emergencias. Resistencia a agua y polvo, batería de larga duración. |
| Router WiFi portátil con batería | 20–40 € | Red local WiFi sin electricidad para coordinar dispositivos ATAK/iTAK en un puesto de mando improvisado. |
| Licencia de radioaficionado | Tiempo + tasa examen ~20 € | Acceso a bandas de mayor alcance y a la red REMER. La inversión más rentable a largo plazo. |

23.4. Almacenamiento y mantenimiento del kit

El kit de comunicaciones debe guardarse en un lugar conocido por todos, de fácil acceso y protegido de la humedad. En zonas como Asturias, con elevada humedad ambiental, la protección de los equipos electrónicos es especialmente importante.

- **Contenedor:** una caja estanca (tipo Pelican o similar, o una caja de herramientas con cierre hermético) protege los equipos de la humedad y los mantiene organizados.
- **Ubicación:** lugar fresco, seco y accesible. No en el sótano si hay riesgo de inundación. Que todos los miembros del hogar mayores de 12 años sepan dónde está.
- **Etiquetado:** cada equipo con una etiqueta que indique para qué sirve y cómo se opera. Un walkie-talkie sin instrucciones básicas pegadas no sirve para quien no lo ha usado antes.
- **Inventario:** lista escrita del contenido dentro de la caja. Facilita las comprobaciones mensuales.
- **Protección:** bolsas zip o pequeños recipientes de silicagel dentro de la caja reducen la humedad y protegen los equipos en almacenamiento prolongado.

24. Protocolos familiares y coordinación comunitaria

Un plan de comunicaciones no existe en el vacío: forma parte de un plan de emergencia familiar más amplio y de la capacidad de resiliencia de toda la comunidad. En este capítulo integramos las comunicaciones con los protocolos de actuación y con la dimensión comunitaria de la preparación.

24.1. Escenarios tipo y respuesta comunicativa

La respuesta comunicativa óptima varía según el tipo de emergencia. No es lo mismo una evacuación urgente que un corte de luz prolongado, ni una inundación progresiva que un accidente de tráfico. A continuación, algunos escenarios tipo con sus respuestas comunicativas recomendadas.

| ESCENARIO | RESPUESTA COMUNICATIVA RECOMENDADA |
|---|--|
| Corte de luz (horas) | Activar la radio AM/FM para seguir informado. Mantener los móviles cargados con el powerbank. Limitar el uso de datos para conservar batería. Confirmar por WhatsApp que toda la familia está bien. |
| Corte de luz prolongado (+24h) | Añadir carga solar si está disponible. Activar walkie-talkies PMR446 para comunicación local. Conectar nodo Meshtastic. Sintonizar radio para instrucciones oficiales. Ejecutar plan de comunicaciones. |
| Inundación / aviso de crecida del Sella | Monitorizar ES-Alert y canales oficiales. Avisar al grupo familiar inmediatamente. Activar localización en tiempo real. Si hay aviso de evacuación, ejecutar el plan: mensaje 'PUNTO B' al grupo y al coordinador externo. |
| Incendio forestal / evacuación urgente | Salir. Avisar mientras se sale. Mensaje corto de ubicación y destino. Walkie-talkie encendido en canal 1. Seguir instrucciones del 112 y Protección Civil. Punto de encuentro B si hay evacuación masiva. |
| Accidente con heridos en zona rural | Llamar al 112 (o intentarlo). Si no hay cobertura, PMR446 canal 1 para buscar ayuda local. CB canal 9 si hay cobertura. Mensaje Rattlegram con coordenadas GPS si hay walkie-talkie y alguien puede recoger el mensaje. |
| Familiar no localizado en emergencia | Enviar mensaje a coordinador externo. Consultar en el punto de encuentro A. Contactar con los Servicios de Emergencias para información de afectados. No saturar el 112 con llamadas de búsqueda si no hay urgencia vital. |

24.2. Comunicaciones con personas vulnerables del entorno

Una parte esencial del plan de comunicaciones familiar es tener en cuenta a las personas vulnerables de nuestro entorno: vecinos mayores que viven solos, personas con discapacidad, familias con bebés o niños pequeños. La preparación individual cobra todo su valor cuando se extiende a la comunidad.

□ Acciones comunitarias de bajo coste y alto impacto

Conoce a tus vecinos: saber quién vive solo en tu edificio o calle es el primer paso para poder ayudar o pedir ayuda.

Comparte este plan: entregar una copia simplificada del plan de comunicaciones a un vecino de confianza puede ser decisivo.

Red de walkie-talkies vecinal: un acuerdo informal entre varios vecinos del mismo edificio o calle para tener todos un PMR446 con el mismo canal y subtono crea una red local muy robusta.

Grupo de WhatsApp de vecinos: si no existe, créalo ahora. En emergencias locales (corte de agua, incidencia en el edificio, aviso de temporal) es el primer y más rápido canal de coordinación.

Voluntariado: incorporarte a Protección Civil, o cualquier organización de voluntariado de emergencias multiplica tu capacidad de preparación y la de tu comunidad.

24.3. La práctica: hacer simulacros en familia

Un plan no practicado es un plan teórico. La diferencia entre una familia que ha hecho un simulacro y una que no lo ha hecho se nota en los primeros minutos de una emergencia real: quienes han practicado actúan, quienes no lo han hecho se bloquean buscando qué hacer.

No hace falta organizar un ejercicio complejo. Un simulacro familiar puede ser tan sencillo como esto: un domingo por la tarde, anunciáis que la red de teléfonos ha caído y que solo podéis usar los walkie-talkies y el plan escrito. Veréis rápidamente qué funciona y qué no.

Ejercicio rápido: el simulacro de los 10 minutos

Este fin de semana, sin previo aviso, di a tu familia: 'Imaginad que hay una inundación, estamos sin luz y sin móvil. ¿Qué hacemos?' Observa: ¿saben dónde están los walkie-talkies? ¿Están cargados? ¿Conocen el canal de radio? ¿Saben la dirección del punto de encuentro B sin consultarla? ¿Tienen el número del coordinador externo memorizado o apuntado? Lo que no funcione en el simulacro es lo que debes corregir antes de que sea necesario.

25. Recursos y formación: dónde aprender más

Esta guía es un punto de partida, no un punto de llegada. Las comunicaciones de emergencia son un campo en constante evolución y la preparación real se construye con formación continua, práctica y comunidad. A continuación, los recursos más útiles para seguir aprendiendo.

25.1. Organizaciones de referencia en España

| ORGANIZACIÓN | QUÉ OFRECE Y CÓMO CONTACTAR |
|---|--|
| Protección Civil Ribadesella | Formación en emergencias locales, simulacros, información sobre riesgos específicos del concejo (Sella, costa, incendios). Facebook: https://www.facebook.com/ProteRibadesella/ |
| Cruz Roja Española (Asturias) | Formación en primeros auxilios, gestión de emergencias y voluntariado. Zona de Asturias coordinada desde Oviedo. Web: cruzroja.es . Cursos presenciales y online disponibles. |
| Dirección General de Emergencias | Información oficial sobre riesgos en Asturias, planes de emergencia, el visor de alertas ran-vmmap.proteccioncivil.es/ |
| URE — Unión de Radioaficionados Españoles | Información sobre licencias de radioaficionado, cursos preparatorios, grupos de emergencia y redes REMER. Base de datos de repetidores en España. Web: ure.es . |

25.2. Recursos de formación online

| RECURSO | CONTENIDO Y ACCESO |
|--|---|
| Meshtastic.org | Documentación oficial, foros de la comunidad, firmware actualizado y guías de configuración para todos los dispositivos Meshtastic. En inglés, con comunidad hispanohablante creciente. |
| TAK.gov | Descarga oficial de ATAK-CIV, iTAK y WinTAK. Documentación de usuario y tutoriales. En inglés. |
| briarproject.org | Descarga y documentación oficial de Briar. Incluye guía de uso en situaciones de emergencia. |
| CHIRP (chirpmyradio.com) | Software gratuito para programar walkie-talkies y radios de radioaficionado desde el ordenador. Imprescindible para programar canales y subtonos en equipos Baofeng y muchos otros. |
| YouTube — Canal URE | Vídeos de formación sobre radioafición, examen de licencia y operación en emergencias en español. |
| Telegram — Grupos Meshtastic España | Comunidad hispanohablante de Meshtastic. Busca 'Meshtastic España' en Telegram para encontrar grupos activos con usuarios de toda España. |

25.3. Formación presencial recomendada

Ningún recurso online sustituye la formación presencial cuando se trata de comunicaciones de emergencia. Las siguientes formaciones son especialmente recomendables para el ciudadano que quiere ir más allá de la lectura.

- Taller de Comunicaciones Vecinales: organizado por Protección Civil Ribadesella. Incluye comunicaciones de emergencia y actuación ante diferentes tipos de riesgo.
- Curso de primeros auxilios: disponibles a través de Protección Civil Ribadesella.
- Cursos preparatorios para el examen de radioaficionado: la URE Asturias y varios clubs de radio ofrecen cursos presenciales o por videoconferencia. Consulta en ure.es o en el Club de Radio Asturias (EA1URA).
- Simulacros: participa en los simulacros que organice tu ayuntamiento o Protección Civil. Son la mejor forma de practicar en un entorno realista pero seguro.

25.4. Cómo mantenerse actualizado

Las tecnologías de comunicaciones de emergencia evolucionan rápidamente. Lo que era experimental hace tres años —como Meshtastic— es hoy una herramienta madura. Mantenerse al día requiere seguir las fuentes adecuadas.

Fuentes de actualización recomendadas

Facebook de Protección Civil Ribadesella: publicaciones periódicas sobre preparación ciudadana, alertas locales y novedades en comunicaciones de emergencia.

Canal de Telegram / grupo de WhatsApp de tu agrupación de Protección Civil.

Newsletter de la URE (ure.es): novedades en radioafición y emergencias en España.

Página web de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias.

Comunidades Meshtastic en Telegram y Discord: las más activas para estar al día de firmware, nuevos dispositivos y casos de uso en emergencias reales.

Esta guía: revisamos y actualizamos el contenido periódicamente.

Lista de verificación final: ¿Estás preparado?

Usa esta lista para evaluar tu nivel actual de preparación en comunicaciones de emergencia. Puedes imprimirla y marcar los elementos completados.

PLAN (Capítulo 22)

- He identificado mi grupo de comunicación esencial (máx. 7 personas).
- Hemos acordado un orden de prioridad de medios de comunicación.
- Hemos definido mensajes preacordados cortos (ESTOY BIEN, PUNTO A, etc.).
- Hemos designado un coordinador externo fuera de la zona.
- Hemos acordado el Punto de Encuentro A (cercano, con dirección exacta).
- Hemos acordado el Punto de Encuentro B (lejano, con dirección y propietario).
- El plan está escrito en papel y accesible para todos los miembros del grupo.
- Hemos hecho al menos un simulacro de comunicaciones en familia.

KIT MÍNIMO (Capítulo 23)

- Tengo al menos 2 walkie-talkies PMR446 con batería cargada.
- Tengo una radio portátil AM/FM con pilas o de manivela.
- Tengo un powerbank de alta capacidad (mínimo 10.000 mAh) cargado.
- Tengo pilas alcalinas de respaldo (AA y AAA).
- El kit está en un lugar conocido por todos, accesible y protegido de la humedad.
- Todos los equipos se comprueban mensualmente (baterías, canales, funcionamiento).

APLICACIONES Y CONFIGURACIÓN (Partes 2 y 3)

| | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Tengo ES-Alert activado en mi teléfono (y en los de mi familia). |
| <input type="checkbox"/> | Tengo instaladas las app de emergencias y AEMET MeteoAlerta. |
| <input type="checkbox"/> | Tengo mapas offline de Asturias descargados (Maps.me IGN Maps). |
| <input type="checkbox"/> | Tengo WhatsApp, Telegram y Zello instalados y configurados. |
| <input type="checkbox"/> | He creado el grupo familiar de emergencias en WhatsApp/Telegram con mensajes rápidos. |
| <input type="checkbox"/> | Tengo Briar instalado en los Android del grupo familiar. |
| <input type="checkbox"/> | Tengo Meshtastic instalado y tengo al menos un nodo EU868 configurado. |

RADIO (Parte 4)

| | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Conozco los canales de emergencia PMR446 (Canal 1 para llamada, Canal 8 como alternativa). |
| <input type="checkbox"/> | Mis walkie-talkies están programados con el canal y subtono acordado. |
| <input type="checkbox"/> | He practicado al menos una vez el protocolo de llamada de emergencia por radio. |
| <input type="checkbox"/> | Si tengo CB, sé cómo seleccionar el Canal 9 (27,065 MHz) y cómo acceder a él. |
| <input type="checkbox"/> | He considerado obtener la licencia de radioaficionado (o ya la tengo). |
| <input type="checkbox"/> | Si soy radioaficionado, estoy inscrito en REMER o en el grupo de emergencias de la URE. |

► PARTE 6 · FICHAS DE REFERENCIA RÁPIDA (para imprimir y plastificar)

Esta parte contiene fichas de consulta rápida diseñadas para ser impresas y plastificadas. Guárdalas en el kit de comunicaciones doméstico, en la guantera del vehículo o en la mochila de emergencias. Están pensadas para ser consultadas bajo presión, sin necesidad de leer un texto largo.

| FICHA | TÍTULO | CONTENIDO |
|-------|-----------------------------------|--|
| 26 | Canales PMR446 | Tabla completa de los 16 canales, frecuencias y subtonos CTCSS |
| 27A | Canales CB 27 MHz | Canales principales de la Banda Ciudadana y sus usos |
| 27B | Frecuencias radioafición | Frecuencias de emergencia VHF/UHF/HF y repetidores en Asturias |
| 28 | Checklist del kit | Lista de verificación del material de comunicaciones |
| 29A | Protocolo de emergencia por radio | Cómo llamar, qué decir y cómo identificarse |
| 29B | Mi plan personal (rellenable) | Campos para anotar los datos propios del plan familiar |
| 29C | Glosario de términos | Definiciones de los términos técnicos usados en la guía |

FICHA 26 · CANALES PMR446 — REFERENCIA COMPLETA

► Los 16 canales analógicos PMR446 (uso libre en toda Europa — sin licencia)

| CH | FRECUENCIA | DENOMINACIÓN | USO PRINCIPAL |
|----|---------------|--------------------|--|
| 1 | 446,00625 MHz | Canal de llamada | ● EMERGENCIAS · Canal de escucha universal · Primer canal a monitorizar |
| 2 | 446,01875 MHz | Uso general A | Excursionismo, montaña, uso ciudadano general |
| 3 | 446,03125 MHz | Uso general B | Campings, actividades al aire libre, alternativo al 2 |
| 4 | 446,04375 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 5 | 446,05625 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 6 | 446,06875 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 7 | 446,08125 MHz | Protección Civil | Usado por algunas agrupaciones de PC en España · Consultar uso local – También en montaña con el subtono 7 |
| 8 | 446,09375 MHz | Emergencia 2 | Canal de emergencia secundario reconocido en protocolos europeos |
| 9 | 446,10625 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 10 | 446,11875 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 11 | 446,13125 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 12 | 446,14375 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 13 | 446,15625 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 14 | 446,16875 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 15 | 446,18125 MHz | Libre | Disponible para grupos con acuerdo previo |
| 16 | 446,19375 MHz | Datos / Rattlegram | Convención para transmisión de datos con Rattlegram · No usar para voz |

► Subtonos CTCSS más comunes (para filtrar interferencias en canal compartido)

| Nº | FRECUENCIA (Hz) | Nº | FRECUENCIA (Hz) | Nº | FRECUENCIA (Hz) |
|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|
| 1 | 67,0 | 9 | 107,2 | 17 | 162,2 |
| 2 | 71,9 | 10 | 114,8 | 18 | 167,9 |
| 3 | 74,4 | 11 | 118,8 | 19 | 173,8 |
| 4 | 77,0 | 12 | 123,0 | 20 | 179,9 |
| 5 | 79,7 | 13 | 127,3 | 21 | 186,2 |
| 6 | 82,5 | 14 | 131,8 | 22 | 192,8 |
| 7 | 85,4 | 15 | 136,5 | 23 | 203,5 |
| 8 | 88,5 ★ | 16 | 141,3 | 38 | 250,3 |

● EN CASO DE EMERGENCIA:

1. Sintoniza CANAL 1 (446,00625 MHz)
2. Sin subtono (CTCSS = OFF)
3. Llama tres veces al canal
4. Di tu nombre + ubicación + qué necesitas
5. Escucha. Espera respuesta.

✓ CANAL ACORDADO CON MI GRUPO:

Canal nº: _____
 Subtono CTCSS nº: _____
 Frecuencia: _____

★ 88,5 Hz es el subtono más común en España

Recuerda: los canales PMR446 son compartidos. Si escuchas a alguien, espera a que termine antes de transmitir.

FICHA 27A · BANDA CIUDADANA (CB) 27 MHz — CANALES CLAVE

► Canales principales y sus usos en España

| CH | FRECUENCIA | USO PRINCIPAL |
|----|------------|---|
| 9 | 27,065 MHz | ● EMERGENCIAS y socorro internacional · Canal de guardia · Primer canal en caso de urgencia |
| 11 | 27,085 MHz | Canal de llamada en algunos países · En España menos usado que el 19 |
| 14 | 27,125 MHz | Uso recreativo y ciudadano general · Muy activo en zonas rurales |
| 19 | 27,185 MHz | Canal de tráfico rodado · Camioneros y transporte · Información de carreteras |
| 20 | 27,205 MHz | Alternativo al 19 en algunas zonas de España |
| 27 | 27,275 MHz | Uso libre ciudadano en España · Activo en zonas rurales asturianas |
| 40 | 27,405 MHz | Último canal · A veces usado como canal de datos (Rattlegram sobre CB) |

● EMERGENCIA EN CB:

1. Canal 9 (27,065 MHz) — Canal de socorro
2. Modo AM (más universal) o FM
3. «MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY»
4. Tu nombre + posición + naturaleza del problema
5. Si no hay respuesta: Canal 19 (transportistas)

📁 DATOS TÉCNICOS CB:

40 canales · 26,965 – 27,405 MHz
 Potencia máx.: 4 W (AM/FM) · 12 W (SSB)
 Sin licencia de operador (equipo homologado)
 Alcance: 10–50 km (vehículo con antena exterior)
 SSB (LSB/USB): mayor alcance, voz comprimida

FICHA 27B · FRECUENCIAS DE EMERGENCIA — RADIOAFICIÓN

► Frecuencias internacionales y nacionales de emergencia (requieren licencia de radioaficionado)

| BANDA | FRECUENCIA | MODO | USO EN EMERGENCIAS |
|-------------|-------------|------|---|
| 2 m (VHF) | 145,500 MHz | FM | ● Frecuencia de llamada y socorro VHF en España · Escucha universal |
| 2 m (VHF) | 144,300 MHz | SSB | Frecuencia de llamada SSB en VHF · Distancias largas sin repetidor |
| 70 cm (UHF) | 433,500 MHz | FM | Frecuencia de llamada UHF · Alternativa al VHF en zonas urbanas |
| 10 m (HF) | 29,300 MHz | FM | Frecuencia de emergencia 10 m FM · Comunicaciones regionales |
| 15 m (HF) | 21,360 MHz | USB | Red internacional de emergencias IARU Región 1 |
| 20 m (HF) | 14,300 MHz | USB | Red IARU Región 1 de emergencias y socorro · Alcance mundial |
| 40 m (HF) | 7,110 MHz | LSB | Red regional de emergencias Europa/África · Muy activa en crisis |
| 80 m (HF) | 3,760 MHz | LSB | Red de emergencias regional España/Europa · Excelente de noche |
| 80 m (HF) | 3,600 MHz | LSB | Frecuencia de emergencias URE en España · Red nacional |

► Repetidores de radioafición en Asturias — Referencia para VHF/UHF (acceso con tono CTCSS)

| INDICATIVO | RX (MHz) | TX (MHz) | TONO (Hz) | ZONA DE COBERTURA |
|-------------|----------|----------|-----------|-------------------|
| RV60 – R6 | 145,750 | -600 kHz | -- | Pico Pienzu |
| RV52 – R2 | 145,650 | -600 kHz | -- | Oviedo |
| RV62 – R7 | 145,775 | -600 kHz | -- | Costa occidental |
| RU722 –R85 | 439,025 | -7.6 MHz | -- | Pico Mazucu |
| RU726 – R87 | 439,075 | -7.6 Mhz | -- | Noreña |
| RU682 – DMR | 438,525 | -7,6 Mhz | -- | Oviedo |
| RU730 – R89 | 439,125 | -7,6 Mhz | 88,5 | Pico El Can |
| RU718 – R83 | 438,975 | -7,6 Mhz | 100 | Narcea |

📡 MI ESTACIÓN (datos para anotar):

Indicativo: _____

Equipo portátil: _____

Repetidor local: _____

Tono de acceso: _____

📞 REMER — Red de Emergencias:

VHF llamada emergencias: 145,500 MHz FM
 HF emergencias URE España: 3,600 MHz LSB
 HF internacional IARU: 14,300 MHz USB
 Inscripción REMER:
sede.interior.gob.es/portal/sede

Verifica siempre los tonos de acceso actualizados en ure.es o ea4rct.org antes de una emergencia.

FICHA 28 - CHECKLIST DEL KIT DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

KIT MÍNIMO ESENCIAL (todo hogar debería tener esto)

| | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | 2 walkie-talkies PMR446 con batería cargada y canal acordado programado |
| <input type="checkbox"/> | Radio portátil AM/FM con pilas o manivela (para información oficial) |
| <input type="checkbox"/> | Powerbank de alta capacidad (mínimo 10.000 mAh) — cargado |
| <input type="checkbox"/> | Cable de carga múltiple USB-C / Lightning |
| <input type="checkbox"/> | Pilas alcalinas AA de repuesto (para la radio y walkie-talkies si son de pilas) |
| <input type="checkbox"/> | Pilas alcalinas AAA de repuesto |
| <input type="checkbox"/> | Plan de comunicaciones impreso y en lugar visible |

KIT AMPLIADO (mayor preparación)

| | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Nodo Meshtastic configurado con región EU868 y canal familiar cifrado |
| <input type="checkbox"/> | Panel solar portátil (10-20 W) con cable de carga compatible |
| <input type="checkbox"/> | Emisora CB 27 MHz (portátil o de vehículo) con antena |
| <input type="checkbox"/> | Walkie-talkie PMR446 adicional de gama profesional (IP67) |
| <input type="checkbox"/> | Router WiFi portátil con batería propia |
| <input type="checkbox"/> | Cable OTG para transferencia de archivos sin internet |
| <input type="checkbox"/> | Teléfono Android con ATAK o iPhone con iTAK configurado |

ESTADO DE LOS EQUIPOS — Comprobación mensual

| | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Walkie-talkies: encendidos, canal verificado, batería cargada |
| <input type="checkbox"/> | Radio AM/FM: encendida, sintonizada en RNE Radio 5 o RPA, pilas en buen estado |
| <input type="checkbox"/> | Powerbank: nivel de carga superior al 80% |
| <input type="checkbox"/> | Nodo Meshtastic: encendido, visible en la app, GPS activo |
| <input type="checkbox"/> | Móviles: ES-Alert activado, mapas offline actualizados, apps de emergencia instaladas |
| <input type="checkbox"/> | Pilas de repuesto: sin oxidación, dentro de fecha de caducidad |
| <input type="checkbox"/> | Plan impreso: actualizado, accesible para todos los miembros del hogar |

Fecha de última revisión: _____ Próxima revisión: _____

FICHA 29A · PROTOCOLO DE EMERGENCIA POR RADIO

● LLAMADA DE SOCORRO — FORMATO ESTÁNDAR

PASO 1 — Escoge el canal: PMR446 → Canal 1 | CB → Canal 9 | Radioafición → 145,500 MHz (VHF)

PASO 2 — Pulsa para transmitir y di tres veces el nombre del canal o la llamada de socorro:

«MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY»

— o bien —

«¿Hay alguien en el canal? ¿Hay alguien en el canal? ¿Hay alguien en el canal?»

PASO 3 — Identifícate:

«Me llamo [NOMBRE]. Estoy en [UBICACIÓN LO MÁS PRECISA POSIBLE — calle, km de carretera, paraje, coordenadas GPS si dispones de ellas].»

PASO 4 — Describe la situación:

«Tenemos [número de personas afectadas] personas con [tipo de problema: heridos, atrapados, fuego, inundación...].»

PASO 5 — Di qué necesitas:

«Necesitamos [ambulancia / bomberos / rescate / información sobre la carretera / ayuda para evacuar...].»

PASO 6 — Finaliza y escucha:

«Cambio.» → Suelta el botón y ESCUCHA. Espera al menos 10 segundos antes de repetir si no hay respuesta.

✓ TÉRMINOS DE PROCEDIMIENTO

CAMBIO → Termino, espero tu respuesta
 CAMBIO Y CIERRO → Termino, no espero respuesta
 RECIBIDO → He entendido tu mensaje
 REPITA → No he entendido, repite
 ESPERE → Un momento, no cierres

📍 CÓMO DAR UNA POSICIÓN

Por carretera: «AS-263, km 14, dirección Ribadesella»
 Por localidad: «En Ribadesella, junto al hórreo del puente»
 Por GPS: «43,4632 Norte, 5,0614 Oeste»
 Por lo que ves: «Junto al bar, al lado de una gasolinera roja»
Da siempre el máximo detalle posible.

⚠ ERRORES MÁS COMUNES

X Soltar el botón antes de terminar de hablar
 X Hablar demasiado rápido o en voz muy baja
 X No esperar respuesta antes de repetir
 X Saturar el canal con conversación innecesaria
 X No dar la ubicación o darla de forma vaga

FICHA 29B · MI PLAN PERSONAL DE COMUNICACIONES (para rellenar e imprimir)

GRUPO DE COMUNICACIÓN FAMILIAR

| | |
|---|--|
| Nombre y teléfono — Miembro 1: | |
| Nombre y teléfono — Miembro 2: | |
| Nombre y teléfono — Miembro 3: | |
| Nombre y teléfono — Miembro 4: | |
| Coordinador externo (nombre, teléfono, ciudad): | |
| Número de emergencias locales / municipio: | |

PUNTOS DE ENCUENTRO

| | |
|--|--|
| Punto A — Nombre del lugar: | |
| Punto A — Dirección exacta: | |
| Punto A — Tiempo máx. de espera antes de ir al B: | |
| Punto B — Nombre / persona de referencia: | |
| Punto B — Dirección completa: | |
| Punto B — Ruta principal de acceso: | |
| Punto B — Ruta alternativa (si la principal está cortada): | |

MEDIOS DE COMUNICACIÓN ACORDADOS

| | |
|---|--|
| 1ª opción (app / plataforma): | |
| 2ª opción (llamada / SMS): | |
| 3ª opción (radio — canal y frecuencia): | |
| Canal PMR446 del grupo (nº canal): | |
| Subtono CTCSS del grupo (Hz): | |
| Canal CB del grupo (si se usa): | |
| Indicativo radioaficionado (si aplica): | |
| Frecuencia Meshtastic (EU868 — canal): | |

| MENSAJES PREACORDADOS | |
|--|--|
| Mensaje de 'estoy bien': | |
| Mensaje de 'necesito ayuda': | |
| Mensaje de 'voy al Punto A': | |
| Mensaje de 'voy al Punto B': | |
| Señal física en Punto A (si llegas primero y te vas): | |

Fecha de elaboración: _____ Fecha de revisión: _____ Elaborado por: _____

FICHA 29C - GLOSARIO DE TÉRMINOS DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

Los términos marcados con ★ son especialmente relevantes en emergencias ciudadanas

| | |
|----------------------------------|--|
| APRS ★ | Automatic Packet Reporting System. Sistema de posicionamiento automático via radio que transmite la posición GPS del operador a una red de radioaficionados. Visible en tiempo real en aprs.fi. |
| Banda ISM | Industrial, Scientific and Medical. Franjas del espectro de uso libre sin licencia para aplicaciones de baja potencia. LoRa opera en la banda ISM de 868 MHz en Europa. |
| Bluetooth ★ | Tecnología de radio de corto alcance (10-30 m) que permite la comunicación directa entre dispositivos cercanos. Base de Briar y de la conexión entre el móvil y los nodos Meshtastic. |
| CB (Citizens Band) ★ | Banda Ciudadana. Servicio de radio en 27 MHz de uso libre (sin licencia de operador, con equipo homologado). 40 canales. El canal 9 es el de emergencias. |
| Cell Broadcast | Tecnología de difusión masiva de mensajes de texto a todos los dispositivos en una zona geográfica. Base del sistema ES-Alert. Más robusta que el SMS convencional en situaciones de congestión. |
| CHIRP | Software gratuito para programar walkie-talkies y radios de radioaficionado desde el ordenador. Soporta cientos de modelos. Disponible en chirpmyradio.com. |
| Codec2 | Códec de voz de código abierto para transmisión de voz digital a muy bajas tasas de datos. Permite voz comprensible incluso en condiciones de señal muy débil. |
| CTCSS ★ | Continuous Tone-Coded Squelch System. Subtono de audio inaudible que se transmite junto a la voz. El receptor solo abre el audio si detecta el mismo subtono, filtrando interferencias de otros usuarios en el mismo canal. |
| DCS / CDCSS | Digital-Coded Squelch. Similar al CTCSS pero usando un código digital en lugar de un tono de audio. Ofrece más combinaciones que el CTCSS. |
| dPMR ★ | digital Private Mobile Radio. Versión digital del estándar PMR446. Mejor calidad de audio en condiciones marginales y funciones adicionales como identificación de llamante. Requiere equipos compatibles en ambos extremos. |
| ES-Alert ★ | Sistema nacional español de alertas a la ciudadanía mediante Cell Broadcast. Llega automáticamente a todos los móviles en la zona afectada. No requiere registro ni app. |
| FM (Frequency Modulation) | Modulación de Frecuencia. Modo de emisión usado en PMR446, repetidores VHF/UHF y radio convencional. Mejor calidad de audio que AM en corta distancia. |
| HF (High Frequency) ★ | Frecuencias de 3 a 30 MHz. La onda corta de los radioaficionados. Permite comunicaciones de cientos o miles de kilómetros gracias a la reflexión ionosférica. Requiere licencia Clase A. |
| IP67 / IP68 ★ | Grado de protección contra polvo y agua. IP67 = sumergible a 1 m durante 30 min. IP68 = sumergible a mayor profundidad. Imprescindible en equipos para uso en emergencias con lluvia o inundaciones. |
| iTAK ★ | Versión para iPhone (iOS) de la plataforma ATAK. Permite conciencia situacional compartida en tiempo real. Más sencillo que ATAK para principiantes. |
| LoRa ★ | Long Range. Tecnología de radio de largo alcance (2-15 km) y muy bajo consumo energético para transmisión de pequeños datos. Opera en 868 MHz en Europa. Base técnica de Meshtastic. |

| | |
|------------------------------|---|
| LSB / USB | Lower / Upper Side Band. Modalidades de banda lateral del modo SSB. LSB se usa en HF por debajo de 10 MHz; USB por encima. Mayor alcance que AM o FM con la misma potencia. |
| Meshtastic ★ | Sistema de mensajería de código abierto basado en LoRa que crea redes de malla sin infraestructura. Permite enviar texto y posición GPS sin internet ni red móvil. Gratuito. Dispositivos desde 20 €. |
| MQTT | Message Queuing Telemetry Transport. Protocolo ligero de comunicación machine-to-machine. Usado por Meshtastic para conectar nodos a un servidor local o en internet cuando la red está disponible. |
| Nodo ★ | En el contexto de Meshtastic, un dispositivo LoRa que forma parte de la red de malla. Puede actuar simultáneamente como emisor, receptor y repetidor de mensajes. |
| PMR446 ★ | Private Mobile Radio, 446 MHz. Estándar europeo de radio portátil de uso libre (sin licencia). 16 canales analógicos + 16 digitales (dPMR). Potencia máx. 0,5 W. Antena fija. |
| PTT (Push-to-Talk) ★ | Pulsa para hablar. Sistema de comunicación en el que el usuario debe mantener pulsado un botón para transmitir y soltarlo para escuchar. Base del funcionamiento de los walkie-talkies y de apps como Zello. |
| Rattlegram ★ | Aplicación Android que convierte datos (texto, GPS) en audio modulado transmisible por cualquier canal de radio analógico. Permite enviar posición GPS a través de un walkie-talkie PMR446 convencional. |
| REMER ★ | Red de Emergencias de Radioaficionados. Red oficial de radioaficionados adscrita a la Dirección General de Protección Civil. Sus miembros colaboran con las autoridades en emergencias declaradas. |
| Repetidor (Rep.) ★ | Estación de radio automática instalada en punto elevado que recibe en una frecuencia y retransmite en otra, ampliando el alcance de los equipos portátiles. Clave para comunicaciones VHF/UHF en zonas montañosas. |
| SSB (Single Sideband) | Banda Lateral Única. Modo de emisión más eficiente que AM. Permite mayor alcance con la misma potencia. Usado en CB (12W SSB) y en HF de radioaficionados. |
| TQFM / Squelch ★ | Silenciador. Circuito que suprime el audio cuando no hay señal o cuando el nivel de señal es demasiado débil. Evita escuchar ruido continuo. El subtono CTCSS es un tipo de squelch codificado. |
| UHF ★ | Ultra High Frequency. Frecuencias de 300 MHz a 3 GHz. La banda de 70 cm (430-440 MHz) es la banda UHF principal de radioaficionados. Buena penetración en edificios. Requiere licencia. |
| URE | Unión de Radioaficionados Españoles. Organización nacional que agrupa a los radioaficionados españoles. Coordina grupos de emergencia, mantiene la base de datos de repetidores y ofrece material para el examen de licencia. |
| VHF ★ | Very High Frequency. Frecuencias de 30 a 300 MHz. La banda de 2 metros (144-146 MHz) es la banda VHF principal de radioaficionados. La más usada en emergencias con repetidores locales. |
| VOX | Voice-Operated Switch. Sistema de activación por voz que transmite automáticamente cuando detecta sonido, sin necesidad de pulsar el botón PTT. Útil para manos libres, aunque puede activarse con ruido ambiente. |
| WiFi Direct ★ | Estándar que permite conexión WiFi directa entre dos dispositivos sin necesidad de router. Alcance hasta 200-300 m en campo abierto. Base de apps de transferencia sin red como Nearby Share. |
| Zello ★ | Aplicación que convierte el smartphone en un walkie-talkie digital usando internet. Canales públicos y privados. Historial de mensajes de voz. Requiere conexión de datos o WiFi. |

FIN DE LA GUÍA — AGRADECIMIENTOS Y CRÉDITOS

Esta guía ha sido elaborada por Protección Civil Ribadesella con el objetivo de acercar los conocimientos y herramientas de comunicaciones de emergencia a cualquier ciudadano, independientemente de su experiencia técnica previa.

Su distribución es libre y gratuita. Puedes imprimirla, compartirla y adaptarla libremente para uso no comercial, citando la fuente. Si quieres contribuir a mejorarla o reportar errores, puedes contactar con nosotros a través de las páginas de Facebook de Protección Civil Ribadesella o su correo electrónico proteccioncivilribadesella@gmail.com.

«La mejor preparación es la que nunca necesitas usar, pero que está ahí cuando la necesitas.»

Anexo

Plan de Comunicaciones Vecinales Ribadesella

A continuación nuestra propuesta de Manual Comunitario de Comunicaciones de Emergencia para su implantación en el Concejo de Ribadesella.

Manual Comunitario de Comunicaciones de Emergencia - Ribadesella

CB – PMR – VHF – Meshtastic

1. Objetivo

Este manual establece un **protocolo de comunicación comunitaria** en caso de que fallen las redes de **telefonía e internet**. Su fin es asegurar que la población reciba **información clara y oficial** mediante **radio CB, PMR, VHF y LoRa Meshtastic**.

2. Canales designados

| Banda | Canal / Frecuencia | Uso principal | Observaciones |
|----------------------------------|--------------------|-------------------------------|--|
| CB-27 MHz | Canal 9 (AM) | Emergencias | Escucha continua |
| | Canal 3 (AM) | Boletines oficiales | Transmisión de comunicados |
| PMR446 (UHF) | Canal 1 | Emergencias | Escucha continua |
| | Canal 3 | Boletines oficiales | Transmisión de comunicados |
| VHF (radioaficionados) | 145.500 MHz | Apoyo técnico y retransmisión | Operado por radioaficionados autorizados |
| Meshtastic | Ribadesella(*) | Boletines oficiales | Transmisión de comunicados |

(*) Contraseña canal: AQ==

3. Horarios de transmisión de boletines

- **08:00 – 12:00 – 16:00 – 20:00**
Boletines oficiales emitidos en CB (canal 3), PMR (canal 3), VHF (145.500) y Meshtastic.
- **Repetición del mensaje:** 3 veces con pausas de 1 minuto.
- **Avisos extraordinarios:** se emiten de inmediato y se repiten cada 15 min durante 1 h.
- **Canales de emergencia (CB 9 y PMR 1):** monitoreo continuo por voluntarios.

4. Procedimiento de emisión de boletines

1. Identificación:

“Atención, atención. Este es un comunicado oficial del Ayuntamiento de Ribadesella. Hora: [hh:mm].”

2. Mensaje principal:

- Claro, breve, < 2 minutos.
- Frases simples.

3. Repetición:

- Se transmite el mensaje completo 3 veces.

4. Cierre:

“Próximo boletín a las [hora]. Mantenga la calma y siga las instrucciones.”

5. Roles comunitarios

- **Voluntarios CB y radioaficionados:**
 - Copian y retransmiten boletines en aldeas y zonas rurales.
 - **Vecinos con PMR:**
 - Escuchan los horarios de boletines.
 - Canal 1 solo para emergencias.
 - **Comités locales:**
 - Publican los comunicados en pizarras comunitarias (plaza, iglesia, centro social).
-

6. Ejemplo de comunicado

🔊 Ejemplo boletín – 16:00 h

“Atención, atención. Este es un comunicado oficial del Ayuntamiento de Ribadesella. Hora: cuatro de la tarde.

Se recuerda que mañana a las nueve se reanudará el reparto de pan en la plaza del Ayuntamiento, en el polideportivo y en la escuela de Collera.

Se pide a la población que acuda de forma ordenada y priorice a mayores y familias con niños.

Próximo boletín a las ocho de la tarde. Este ha sido un comunicado oficial del Ayuntamiento de Ribadesella.”

7. Recomendaciones básicas para la población

- Mantener un **equipo de radio CB o PMR con pilas o batería cargada**.
 - Escuchar los **boletines oficiales en los horarios indicados**.
 - Usar los canales de emergencia **solo para mensajes vitales**.
 - Colaborar en la difusión de la información a quienes no tengan radio.
-

Conclusión

Este sistema combina **CB, PMR, VHF y LoRa** para asegurar la comunicación incluso si fallan todas las redes convencionales.

 La clave es la **disciplina en los horarios**, la **claridad en los mensajes** y la **colaboración vecinal**.