

# DEFICIENCIAS EN LA COBERTURA RADIOELÉCTRICA DE EMERGENCIA

## IMPACTO EN LAS AGENCIAS DE BOMBEROS DEL CONDADO DE MONTEREY



**Incendio en Big Sur 23 de enero de 2022**

*Fuente: Brock Bradford, Big Sur Photography.*

### RESUMEN

Las dificultades del terreno, las limitaciones de financiación y el retraso en la adopción de nuevas tecnologías han dado lugar a comunicaciones por radio inadecuadas e inconsistentes para los distritos de bomberos que prestan servicio en las zonas no incorporadas del condado de Monterey. Como resultado, los residentes y el personal de emergencias corren el riesgo de sufrir fallos de comunicación durante las emergencias que ponen en peligro la vida y la protección de la propiedad.

Los sistemas de comunicación de emergencia cuentan con el apoyo del Departamento de Información y Tecnología del Condado de Monterey (ITD). La iniciativa Next Generation Radio Network (NGEN) del ITD ha empezado a probar nuevas soluciones tecnológicas, pero carece de fondos suficientes para implementarlas plenamente.

La accidentada orografía del condado de Monterey crea zonas muertas de comunicación por radio (áreas sin cobertura) y zonas con cobertura débil o limitada. Sin embargo, los avances en la tecnología de telefonía móvil, los satélites de órbita baja y las modernas radios duraderas multifuncionales (analógicas, digitales, LTE y Wi-Fi) tienen el potencial de eliminar estas deficiencias de comunicación.

La implementación de estas soluciones supondrá un reto para los distritos de bomberos locales. La principal fuente de financiación de los Distritos de Bomberos del Condado es su asignación de los impuestos sobre la propiedad recaudados en virtud de la Ley 8 de la Asamblea Estatal. Estos ingresos se vieron gravemente afectados por la Proposición 13, aprobada en 1978, que limitaba las reevaluaciones del impuesto sobre bienes inmuebles principalmente al momento de la venta de la propiedad. El Condado no ha identificado un mecanismo de financiación dedicado específicamente a la modernización de la radio en los distritos de bomberos no incorporados.

El Gran Jurado Civil (CGJ) recomienda que la Junta de Supervisores del Condado de Monterey (BOS) tome las medidas necesarias para financiar e implementar las mejoras de comunicación necesarias para eliminar las "zonas muertas" de comunicación por radio de emergencia en el Condado de Monterey. Esto incluye garantizar que todos los distritos de bomberos dispongan de radios compatibles con el sistema de comunicación de emergencia del Condado.

## **ANTECEDENTES**

El Gran Jurado Civil (CGJ) ha mantenido durante mucho tiempo un interés en la seguridad contra incendios y las radiocomunicaciones. Al examinar la cuestión, el CGJ determinó que se había abordado en informes anteriores del Gran Jurado Civil, así como en el estudio de la Comisión de Formación de Agencias Locales (LAFCO) de

2020: “Distritos especiales que prestan servicios de protección contra incendios y servicios médicos de emergencia en las zonas no incorporadas del condado de Monterey.” Este informe se centra en varias determinaciones clave de esos esfuerzos anteriores.

### Los orígenes de los distritos de bomberos

Los primeros registros de incendios en el condado de Monterey se remontan a la década de 1870, cuando los colonos empezaron a poblar la zona. Al principio, los residentes eran los principales responsables de la lucha contra los incendios. Sin embargo, en 1934, un grupo local de promoción agrícola solicitó la creación de servicios de protección contra incendios para proteger las granjas locales. Desde entonces, ha habido una historia de creación, fusiones y separaciones de distritos de bomberos, que ha dado como resultado el sistema actual de 11 distritos de bomberos que cubren las zonas no incorporadas del condado de Monterey y el Aeropuerto Regional de Monterey. La lista de estos distritos figura en la Tabla 1. Aunque la mayoría de los municipios tienen sus propios cuerpos de bomberos, también se han creado dos distritos de bomberos voluntarios, las brigadas Mid-Coast y Big Sur. Además, partes del condado de Monterey reciben servicios de extinción de incendios de agencias federales y estatales. En total, 18 agencias de extinción de incendios prestan servicios a 31 zonas o comunidades de todo el condado. Todas las agencias participan en acuerdos de ayuda mutua. Para una lista completa, véase el Anexo A.

La Comisión de Formación de Agencias Locales (LAFCO) es un organismo que coordina los cambios lógicos y oportunos de los límites de los gobiernos locales, incluidas las anexiones y desincorporaciones de territorio, la incorporación de ciudades y la formación, consolidación, fusión o disolución de distritos especiales. LAFCO tiene actualmente influencia sobre 11 de los distritos de bomberos no incorporados.

Los servicios de protección contra incendios en las zonas no incorporadas del condado de Monterey son prestados por múltiples distritos especiales independientes. Cada distrito tiene su propia autoridad de gobierno y asignación de fondos, lo que complica la planificación en todo el condado y contribuye a una adopción desigual de la tecnología

de radiocomunicación. Estos distritos no incorporados, enumerados en la Tabla 1, cubren aproximadamente 958,000 acres, o el 45.6%, del total del condado 2.4 millones de acres. Los aproximadamente 1.4 millones de acres restantes están cubiertos por los departamentos de bomberos municipales, el Departamento de Silvicultura y Protección contra Incendios de California (CalFire) y el Gobierno Federal, incluidos los antiguos Fort Ord, Fort Hunter Liggett, el Bosque Nacional Los Padres y el Área Silvestre Ventana. Véase la Figura 1 para la cobertura de cada distrito de bomberos.

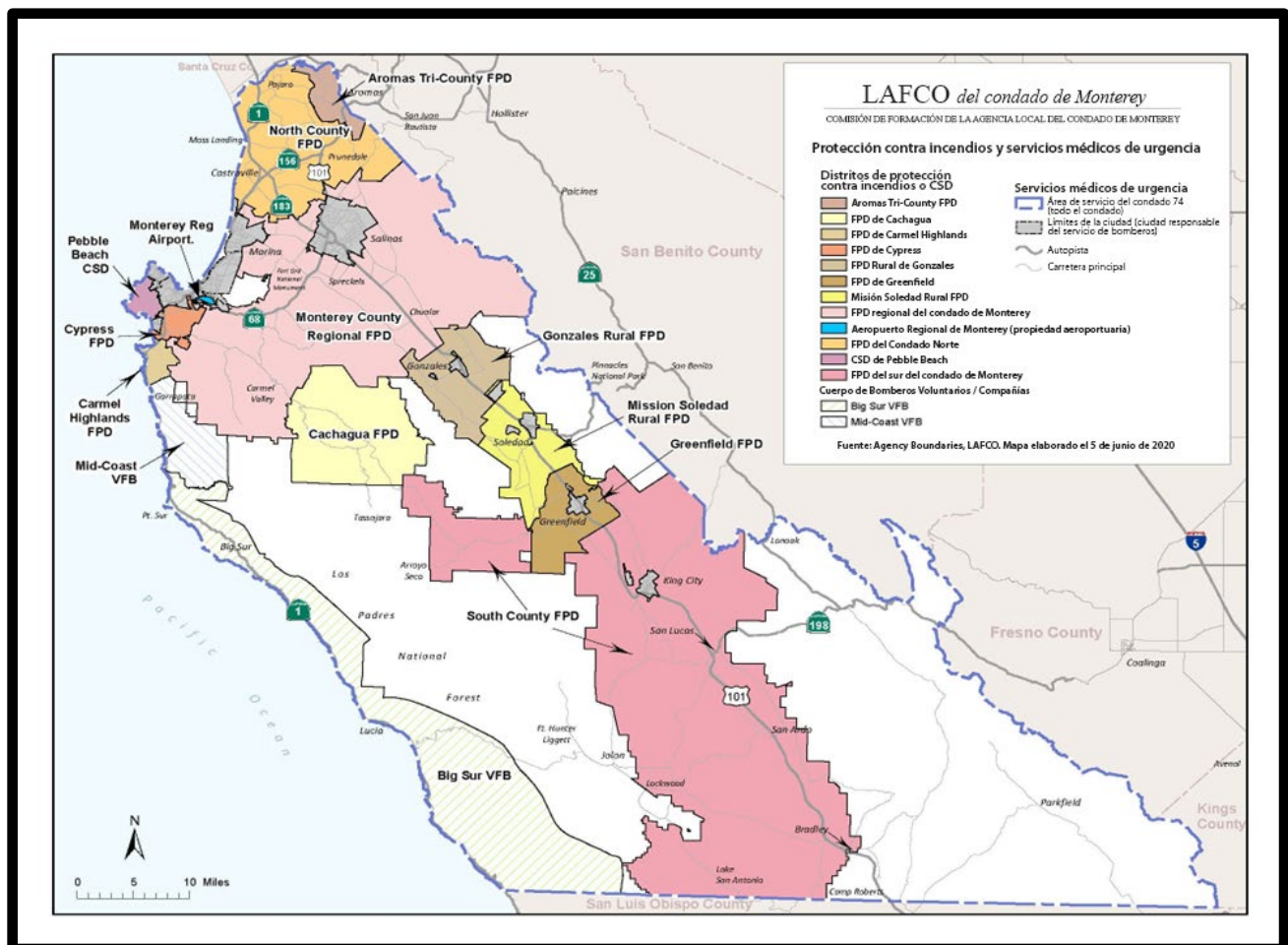
**Tabla 1. Distritos de bomberos que abarcan zonas no incorporadas del condado de Monterey**

<b>Distrito aeroportuario</b>
Distrito Aeroportuario de la Península de Monterey
<b>Distritos de bomberos</b>
Distrito de Protección contra Incendios Tri-County de Aromas
Distrito de Protección contra Incendios de Cachagua
Distrito de Protección contra Incendios de Carmel Highlands
Distrito de Protección contra Incendios de Cypress
Distrito Rural de Protección contra Incendios de Gonzales
Distrito de Protección contra Incendios de Greenfield
Distrito Rural de Protección contra Incendios de Mission-Soledad
Distrito de Protección contra Incendios de North County
Distrito Regional de Protección contra Incendios del Condado de Monterey
Distrito de Protección contra Incendios del Sur del Condado de Monterey

El 22 de junio de 2020, LAFCO del Condado de Monterey publicó un estudio titulado "Distritos especiales que proporcionan protección contra incendios y servicios médicos de emergencia en las zonas no incorporadas del condado de Monterey." En este estudio, LAFCO identificó 20 determinaciones clave en 14 distritos y brigadas de bomberos (Anexo B). El CGJ se centró en dos de estas determinaciones, tal como figuran en el informe de la LAFCO:

1. Los costos de la infraestructura de radio de seguridad pública se han vuelto abrumadores debido, en parte, a la adopción de radios digitales. La vida útil de los equipos de radio se ha reducido y la cobertura ha disminuido debido al alcance limitado de las radios digitales (en comparación con las analógicas). Los costos han aumentado considerablemente (Determinación n.º 19 de la LAFCO).
2. Las agencias han luchado con la sostenibilidad financiera en gran parte debido a un modelo de financiación basado principalmente en el impuesto a la propiedad, que ha demostrado ser inadecuado para apoyar las operaciones (Determinación n.º 6 de la LAFCO).

**Figura 1: El área geográfica cubierta por cada uno de los distritos de bomberos dentro del condado de Monterey**



Fuente: Informe de la LAFCO de fecha 20 de junio de 2020.

## Supervisión de las comunicaciones de emergencia: Red de Radio de Nueva Generación (NGEN)

El Departamento de Tecnología de la Información (ITD) del condado de Monterey proporciona los equipos de radio necesarios para una comunicación de emergencia eficaz entre todas las ciudades y las zonas no incorporadas del condado de Monterey. En colaboración con actores de todo el condado, el ITD también desarrolló el plan estratégico de la NGEN (Red de Radio de Nueva Generación), que esboza una ruta propuesta para mantener y mejorar la comunicación de emergencia. Un Centro de Despacho Consolidado, 9-1-1, sirve como centro único de comunicaciones para las ciudades y áreas no incorporadas del condado. Este centro de despacho, desarrollado a finales de la década de 1970 y situado en Salinas, fue reconocido como el primer sistema 9-1-1 consolidado de área amplia del país.

### Tipos de radiocomunicación y tecnologías prometedoras

Existen varios tipos de dispositivos de comunicación:

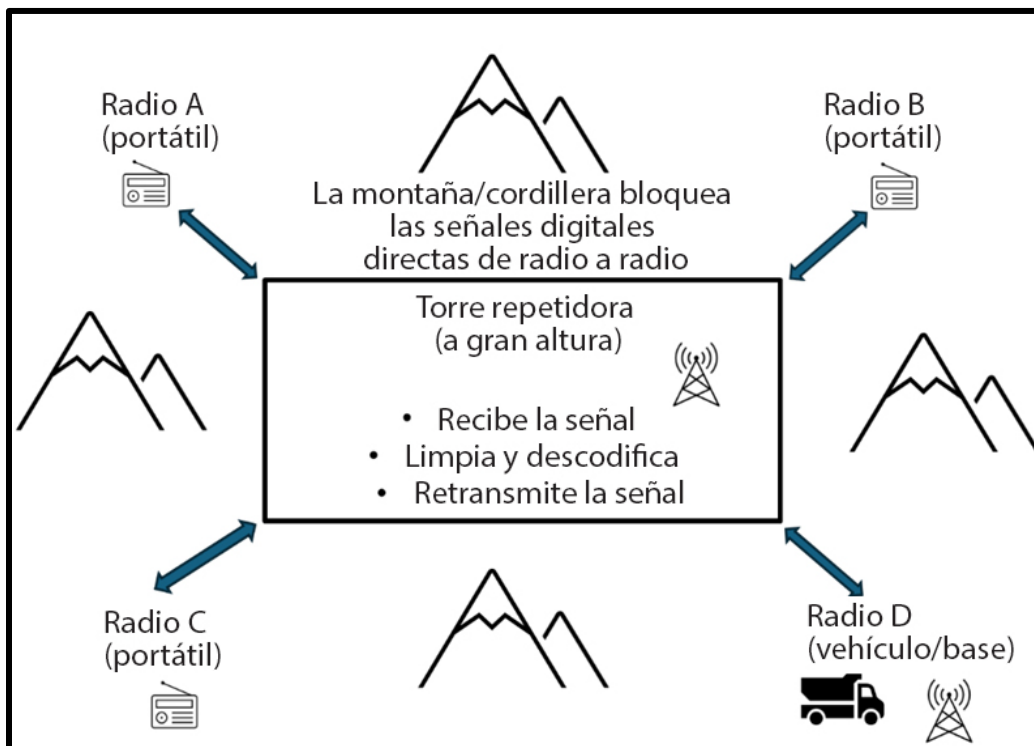
1. Las radios analógicas son una forma sencilla, más asequible y tradicional de transmitir señales de audio que funcionan bien en zonas montañosas, pero son más propensas a la estática.
2. Las radios digitales son la contraparte más reciente de la radio analógica. Utilizan un formato digital para transmitir señales de audio. Ofrecen una gama más amplia de canales y una comunicación más clara, pero están limitadas a situaciones de línea de vista o a áreas con torres repetidoras.
3. Las radios celulares funcionan como la telefonía móvil y dependen de satélites como Starlink. Se trata de una tecnología más nueva y más costosa.

Actualmente, todos los distritos, departamentos y agencias de bomberos del condado de Monterey utilizan una combinación de dispositivos de radio digitales y analógicos. Actualmente se están probando dispositivos de radio inalámbricos, pero no están disponibles para todos los distritos de bomberos.

## Torres de telefonía móvil y repetidores

Una red de torres situadas en puntos estratégicos de todo el condado da soporte a las comunicaciones digitales por radio tanto de los cuerpos de bomberos como de la policía. Estas torres ocupan puntos elevados y están diseñadas para recibir y retransmitir comunicaciones de línea de vista en todo el condado, incluidas señales de microondas y digitales. La instalación de torres y repetidores es muy costosa, ya que los repetidores suelen estar situados en cumbres sin acceso por carretera en medio de terrenos escarpados. La Figura 2 muestra el funcionamiento de las torres repetidoras.

**Figura 2: Se necesitan torres repetidoras a gran altitud para que la comunicación digital sea eficaz en terrenos muy variados**



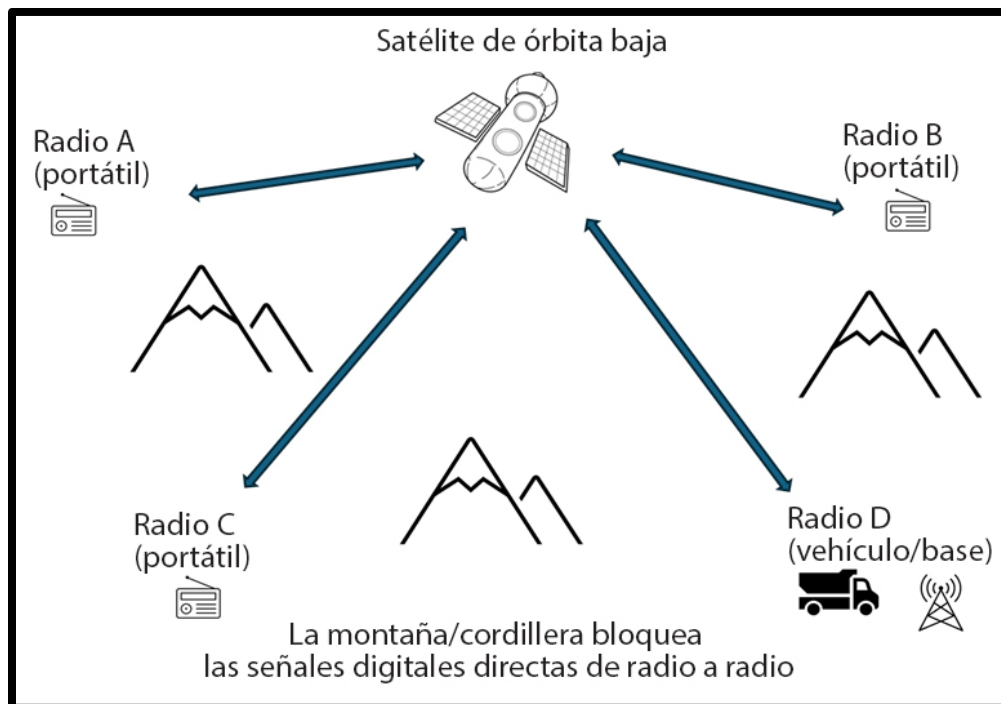
*Fuente: Diagrama del Gran Jurado Civil.*

## Transmisión inalámbrica: LTE y Wi-Fi

Con los recientes avances tecnológicos, los métodos de radiocomunicación más prometedores actualmente disponibles utilizan la transmisión inalámbrica de datos para internet móvil rápido, conocida como LTE (Long-Term Evolution), junto con Wi-Fi. Esta

combinación permite a determinadas radios portátiles conectarse a datos celulares para la comunicación de voz. En concreto, esta tecnología es más rápida que las comunicaciones digitales estándar y utiliza satélites de órbita baja, como Starlink, lo que reduce o elimina la necesidad de torres de telefonía móvil adicionales. La Figura 3 muestra cómo funciona la comunicación por radio con LTE y Wi-Fi en terrenos diversos. Se necesitan radios específicas para soportar LTE y Wi-Fi, al tiempo que se mantiene la compatibilidad con radios analógicas y digitales. Además, hay una cuota mensual asociada al uso de los servicios LTE y Wi-Fi.

**Figura 3: Los satélites se utilizan para admitir las comunicaciones LTE y Wi-Fi en zonas de terreno muy variado**



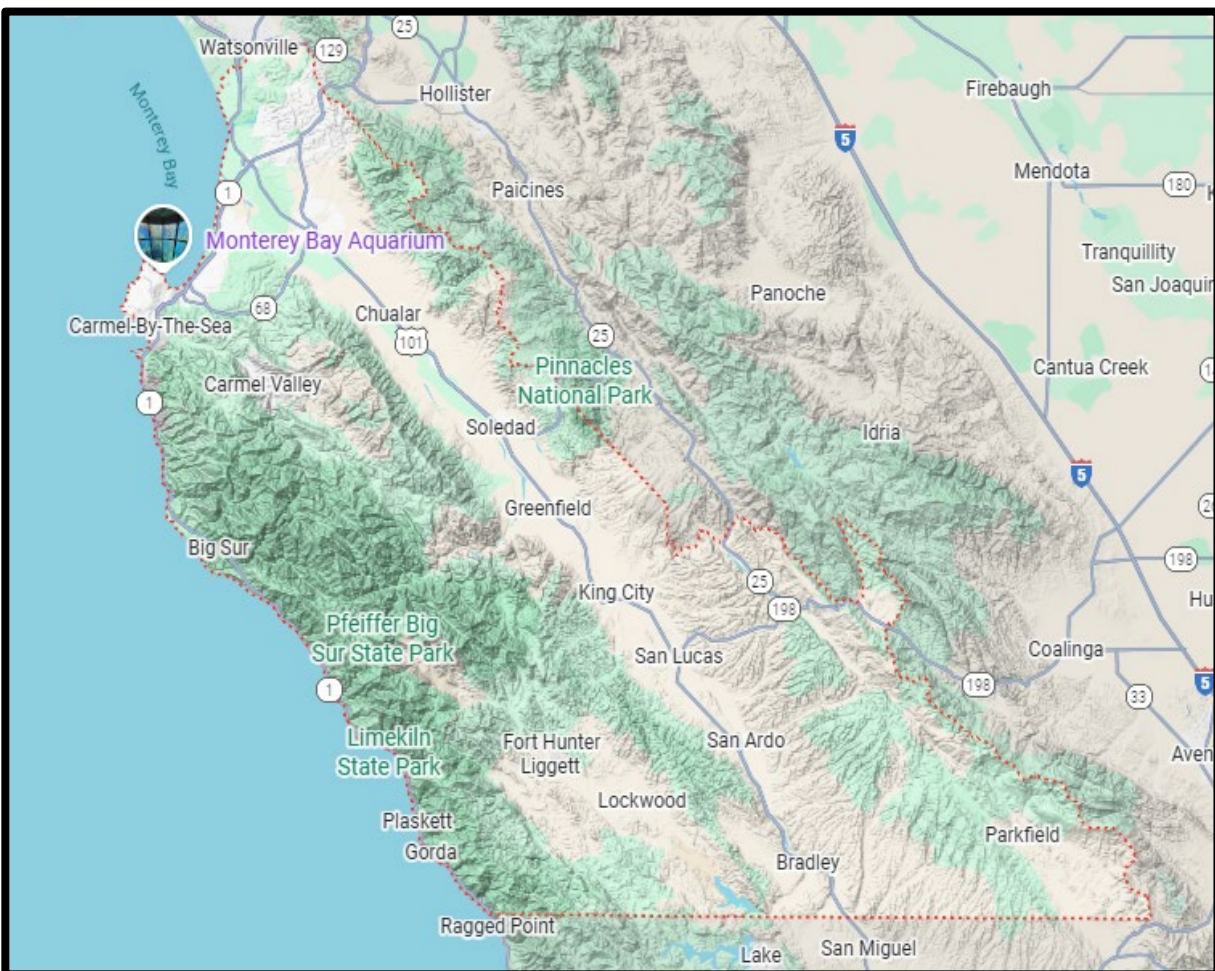
*Fuente: Diagrama del Gran Jurado Civil.*

## Topografía

La gran extensión del condado de Monterey y su accidentada topografía plantean importantes retos a los sistemas de comunicación de seguridad pública. Con una población aproximada de 425,000 habitantes, el condado abarca más de dos millones de acres de pintorescas tierras costeras centrales, que van desde el nivel del mar hasta

más de 5,800 pies de altitud (véase la Figura 4). Aproximadamente 185,000 acres del condado están designados como terrenos militares, y aproximadamente 470,000 acres se encuentran en el Bosque Nacional Los Padres y el Área Silvestre Ventana. Esto pone de relieve la importancia de la comunicación no sólo entre los cuerpos de bomberos del condado, sino también con las agencias de bomberos federales y estatales.

**Figura 4: Mapa del condado de Monterey (delimitado por la línea de puntos rojos) mostrando una gran variación del terreno en todo el condado**



Fuente: Datos del mapa: © 2026 Google (<https://www.google.com/maps/>: consultado en enero de 2026).

## La creciente amenaza de los incendios

Las estrategias de extinción de incendios del condado se han vuelto más complejas a lo largo de los años, mientras que el número de incendios ha seguido aumentando. Factores como los cambios en el entorno, la vegetación, un clima más cálido y seco y la tendencia a la sequía hacen que el condado de Monterey sea muy susceptible a los incendios forestales. CalFire ha designado el condado de Monterey como zona de riesgo de incendio de alto a muy alto. Mientras tanto, la salida de las principales compañías de seguros contra incendios está dejando a los propietarios de viviendas sin opciones de cobertura adecuadas. Sólo en el condado de Monterey ardieron más de 500,000 acres entre 2000 y 2022.



**Puesta de sol sobre la bahía de Monterey, oscurecida por el humo del incendio Dolan en Big Sur, CA, 20 de agosto de 2020**

*Fuente: Gran Jurado Civil.*

## **METODOLOGÍA**

El Gran Jurado Civil (CGJ) investigó la eficacia y la interoperabilidad de las radios en los distintos departamentos y distritos de bomberos del condado de Monterey. Para ello se visitaron varias oficinas y departamentos del condado implicados en garantizar una comunicación eficaz las 24 horas del día, incluso durante una emergencia.

El CGJ también entrevistó a representantes de departamentos y distritos de bomberos estatales, del condado y municipales sobre la eficacia de las comunicaciones por radio. Los miembros del jurado entrevistaron a representantes del condado con conocimientos en tecnología de radio y en las limitaciones de comunicación en el condado de Monterey.

Además, el CGJ solicitó, recibió y analizó documentación pertinente sobre la eficacia y la interoperabilidad de la tecnología de radio utilizada para la respuesta a emergencias de incendios en todo el condado de Monterey, incluidos mapas que muestran la eficacia de los distintos tipos de comunicación en todo el condado.

## **ANÁLISIS**

### Vacios de cobertura radioeléctrica conocidos

Todos los entrevistados reconocieron que partes del condado de Monterey son zonas muertas de comunicación por radio. Algunas de estas zonas son consecuencia de la accidentada orografía del condado, mientras que otras se deben a edificios con muros gruesos y pesados que impiden la penetración de las señales de radio. En noviembre de 2023, las zonas de cobertura limitada más frecuentes eran las siguientes:

- Cobertura en todo el condado dentro de edificios
- Zonas exteriores: North Salinas, Bolsa Knolls, Prunedale, Pájaro, San Benancio, Carmel Valley Village, Green Bridge, King City, Bryson, San Ardo Oil Field, Bitterwater/HWY 25 Road y el área de Big Sur.

El CGJ recibió información sobre las zonas exteriores sin cobertura de radio o con cobertura limitada, en función del tipo de comunicación (analógica o digital) utilizado. El CGJ analizó esta información para clasificar los datos de transmisión de las comunicaciones (véase el Anexo C). Para la cobertura digital, la métrica midió la tasa de error de bits (BER) de la transmisión, que mide la tasa de éxito de un flujo de comunicación digital transmitido. El rendimiento de la radio analógica se midió en decibelios-milivatios (dBm), una unidad que refleja la potencia de la señal. Los resultados de este análisis figuran en la Tabla 2.

En resumen, la radiocomunicación analógica cubre más superficie del condado que la digital, pero su calidad es inferior. La intensidad de la señal de audio puede degradarse constantemente, haciéndola mucho más ruidosa.

**Tabla 2: Rendimiento de la radio digital y analógica NGEN**

<b>Categorías de transmisión</b>	<b>Cobertura de radio digital</b>	<b>Cobertura de radio analógica superpuesta</b>
Una conexión estable y limpia, con pocos errores o ninguno y un audio potente.	56% de las tierras del condado de Monterey.  (BER > 0.0)	72% de las tierras del condado de Monterey.  (< 0 dBm)
Una conexión débil o inestable. Estática, silenciamiento, siseo, pérdida de conexión o errores múltiples.	2% de las tierras del condado de Monterey.  (BER > 4.0)	10% de las tierras del condado de Monterey.  (< 100 dBm)
No hay conexión. El receptor de radio no puede captar la señal ni decodificar los datos en absoluto.	42% de las tierras del condado de Monterey.  (Sin transmisión)	18% de las tierras del condado de Monterey.  (Sin transmisión)

Aumentar el número de torres repetidoras podría mejorar mucho la cobertura, pero los lugares donde estas torres serían más eficaces carecen generalmente de carreteras de

acceso o plataformas para su instalación, lo que eleva el coste de instalación de una sola torre a más de 1 millón de dólares. Se necesitarían varias torres para eliminar estas zonas muertas, pero el condado carece actualmente de fondos para apoyar esta solución.

La superficie total del condado de Monterey cubierta por comunicaciones analógicas y digitales es del 73.3% según ITD. Se calcula que incluye al 99.5% de la población del condado. Sin embargo, las zonas poco pobladas que no están cubiertas por la comunicación analógica o digital siguen corriendo el riesgo de sufrir incendios forestales y otras emergencias que requieren comunicación y respuesta urgentes.

### Efectos operativos en los bomberos

El CGJ constató que los tipos de radios utilizados varían según el distrito de bomberos y el departamento. Algunos utilizan equipos analógicos, otros digitales o una combinación de ambos. Además, el personal de emergencia debe conocer la frecuencia específica en la que debe transmitir su radio, lo que requiere un reajuste manual en función de su ubicación en el condado y del tipo de comunicación que se utilice. Estos conocimientos son inherentemente comprendidos y aplicados por bomberos veteranos que han adoptado un enfoque de "hacer que funcione". Sin embargo, para el personal nuevo o el que viaja fuera de su distrito habitual, esto puede provocar retrasos en la comunicación o incluso fallos completos, lo que puede poner en peligro vidas y bienes.

### Medidas adoptadas por el condado de Monterey

#### *1. Desarrollo de la Red de Radio de Nueva Generación (NGEN)*

El proyecto NGEN en curso del condado de Monterey fue creado para mejorar la fiabilidad de la red de comunicaciones de emergencia y subsanar las deficiencias de cobertura de radio en todo el condado.

El Consejo Ejecutivo de NGEN es responsable de formular recomendaciones sobre el coste, la naturaleza y el alcance de los servicios de radiocomunicación de seguridad

pública prestados a sus organizaciones. El presupuesto de NGEN puede complementarse para hacer frente a necesidades específicas como la compra de equipos especiales o actualizados, la sustitución de equipos averiados, la compra de software y hardware del sistema y la mejora de los sitios físicos de comunicaciones. Esta Junta de NGEN recomienda métodos equitativos de prorrateo y reparto de costes para dichos costes especiales entre las partes, incluidos el condado y los organismos de respuesta a emergencias que utilizan sus servicios.

La Junta de Operaciones de NGEN formula recomendaciones de política operativa a la Junta Ejecutiva de NGEN basándose en los informes del Director de Radio del Condado o de otros miembros del personal del condado, sobre todas las cuestiones de política relativas a presupuesto, personal, equipos, operaciones o asuntos fiscales que puedan afectar a los costes para las agencias y las partes.

## *2. Inversión en infraestructura*

El ITD del condado de Monterey, bajo la supervisión de la Junta Ejecutiva de NGEN, ha realizado una importante inversión para modernizar y actualizar la infraestructura troncal de tecnología de la información del condado. El objetivo de esta actualización es mejorar la cobertura de las comunicaciones y garantizar la conmutación por error en tiempo real y el respaldo de las operaciones de NGEN en caso de fallo de un solo sistema o de corte del suministro eléctrico. Una parte de esta inversión se muestra en la siguiente fotografía.

En virtud de un acuerdo entre la Junta Ejecutiva de NGEN y los departamentos y distritos de bomberos, el condado de Monterey es responsable de financiar e implementar toda la infraestructura centralizada necesaria para garantizar una comunicación eficaz en todo el condado. Los departamentos y distritos de bomberos, a su vez, tienen acuerdos con el condado para reembolsarle el uso de sus servicios 9-1-1 y el mantenimiento de la infraestructura NGEN. Sin embargo, cada departamento y distrito de bomberos debe adquirir sus propios radios de acuerdo con las normas establecidas por la Junta Ejecutiva de NGEN. Las mejoras realizadas a través del proyecto NGEN sólo pueden llevarse a cabo si los respectivos distritos y

departamentos de bomberos pueden permitirse las actualizaciones necesarias, como las radios.

#### Estado de los equipos actuales en relación con las zonas muertas

El Proyecto NGEN, en colaboración con entidades comerciales, ha explorado alternativas para eliminar las deficiencias de cobertura de radio restantes. La solución más prometedora parece ser la de LTE/Wi-Fi y satélites de órbita baja. Las pruebas piloto limitadas indican que las soluciones basadas en LTE pueden reducir significativamente las deficiencias de cobertura en todo el condado. Sin embargo, estas soluciones aún no se han implantado a gran escala. El CGJ descubrió que la mayoría de las radios que se utilizan actualmente en todo el condado solo admiten señales analógicas y digitales, por lo que la mayoría de los distritos de bomberos necesitarían actualizar sus radios para incorporar tecnología LTE y Wi-Fi adicional.

#### Normas exigidas para los equipos

Todas las radios portátiles que se adquieran deben cumplir las normas sobre radios de incendios recogidas en el Proyecto 25 (P25). P25 es un conjunto de normas que permiten la interoperabilidad entre productos de radiocomunicaciones móviles terrestres bidireccionales digitales desarrollados para los profesionales de la seguridad pública. Fue establecido en octubre de 1989 por una coalición de la Association of Public Safety Communications Officials-International y la National Association of State



**Torre en Salinas con varios dispositivos de comunicación instalados dirigidos a las distintas torres de comunicación en todo el condado de Monterey**

*Fuente: Gran Jurado Civil.*

Directores de Telecomunicaciones para resolver los problemas de incompatibilidad de los proveedores de los años 80 para soportar modos mixtos digital/analógico. Las radios también deben cumplir la nueva norma 18002 de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA) para el rendimiento del servicio de bomberos.

La norma P25 se centra en garantizar que las distintas marcas de radio funcionen juntas, manejen modos analógicos/digitales y presenten diseños resistentes con audio mejorado para entornos de incendio ruidosos.

La radio portátil que NGEN está probando y recomendando actualmente es la Motorola APX NEXT All-Band P25 Smart Radio. Se calcula que la radio costará 12,000 dólares por unidad. Teniendo en cuenta que cada cuerpo o distrito de bomberos mantiene varios equipos de radio , el coste total se convierte en sustancial y no está respaldado por financiación suficiente. Esto dificulta el cumplimiento de los requisitos de radiocomunicación actuales. La foto de abajo muestra un modelo similar.

#### Limitaciones financieras para eliminar las zonas muertas

Los distritos de bomberos no incorporados del condado de Monterey están limitados no sólo por lo accidentado del terreno, sino también por la falta de financiación. Antes de la aprobación de la Proposición 13 en 1978, se autorizó a los gobiernos locales a



**Radio Motorola APX 8000XE**

*Fuente: Gran Jurado Civil.*

cobrar impuestos sobre la propiedad a los particulares, lo que sirvió de fuente de financiación para los distritos de bomberos no incorporados. Desde que se implantó la Proposición 13, esta fuente de financiación ha ido disminuyendo. En la actualidad, el valor de las propiedades sólo se evalúa en el momento de la construcción o la reventa. En virtud de la Proposición 13, los cambios en el valor de la propiedad afectan significativamente a los ingresos por impuestos sobre la propiedad. Por ejemplo, la central energética de Moss Landing es, con diferencia, el mayor contribuyente del Distrito de Protección contra Incendios del Norte del Condado. La reducción del valor de tasación de la central eléctrica de 800,000 a 400,000 dólares a principios de la década de 2000 tuvo un impacto significativo en la financiación de los distritos especiales destinada a prestar servicios de protección a los distritos de bomberos rurales.

Los impuestos sobre la propiedad, principal fuente de financiación de la mayoría de los distritos de bomberos no incorporados del condado de Monterey, distan mucho de cubrir todos los gastos operativos. En consecuencia, algunos distritos buscan financiación adicional a través de gravámenes especiales, tasas o subvenciones. El Monterey County Weekly (1–7 de enero, 2026) informó de que las ciudades de Gonzales y Soledad estaban evaluando el interés de sus respectivas comunidades en apoyar un impuesto parcelario para reforzar la financiación de sus departamentos de bomberos. Los ciudadanos locales y sus representantes electos carecen de la autoridad fiscal necesaria para cambiar la asignación estatal de los impuestos sobre la propiedad y alinearla con las prioridades contemporáneas de la comunidad.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**Conclusión (F1):** Aproximadamente el 42% del área geográfica del condado de Monterey carece de cobertura de radio digital fiable, y el 18% carece de cobertura analógica utilizable, lo que resulta en áreas donde los primeros en responder no pueden comunicarse de forma fiable durante las emergencias.

**Recomendación (R1):** La Junta de Supervisores del Condado de Monterey (BOS) ordene al Comité Ejecutivo de NGEN, en coordinación con el ITD del Condado, que desarrolle y presente un plan de implementación para todo el condado que identifique las actualizaciones específicas de los equipos, las necesidades de infraestructura, los costes estimados y los plazos necesarios para reducir o eliminar las zonas muertas de comunicación de emergencia identificadas antes del 31 de diciembre de 2026.

**Conclusión (F2):** Algunos distritos de bomberos informaron de una capacidad financiera limitada para adquirir y mantener radios capaces de funcionar en todos los modos de comunicación que admite la infraestructura de comunicación de emergencias del condado, lo que compromete su capacidad para coordinar servicios con otras agencias.

**Recomendación (R2):** El BOS ordene al ITD que desarrolle un análisis de viabilidad que identifique las opciones de financiación disponibles para apoyar las actualizaciones de los equipos de radio de los distritos de bomberos y la infraestructura de comunicación de emergencia en las áreas no incorporadas antes del 31 de marzo de 2027.

**Conclusión (F3):** Los equipos de respuesta a emergencias en el condado de Monterey deben operar a través de múltiples tecnologías de radio y ajustar manualmente los modos de comunicación dependiendo de la ubicación, lo que aumenta la complejidad operativa y la posibilidad de retrasos en la comunicación durante las emergencias.

**Recomendación (R3):** El BOS ordene al ITD que desarrolle un marco para ayudar a los distritos de bomberos con capacidad financiera limitada a obtener radios compatibles con el sistema de comunicación de emergencias del condado antes del 31 de marzo de 2027.

## **SOLICITUD DE RESPUESTAS**

Las siguientes respuestas son necesarias en virtud de los artículos 933 y 933.05 del Código Penal:

Respuestas obligatorias

**El CGJ exige una respuesta del órgano de gobierno abajo indicado a las siguientes conclusiones y recomendaciones en un plazo de 90 días.**

<b>Encuestado</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>Recomendaciones</b>
Junta de Supervisores del Condado de Monterey	F1, F2, F3	R1, R2, R3

Encuestados invitados

**El CGJ invita a las entidades abajo mencionadas a responder a las siguientes conclusiones.**

<b>Encuestado</b>	<b>Conclusiones</b>
ITD	F1, F2, F3
Junta Ejecutiva de NGEN	F1, F2, F3
LAFCO	F1, F2, F3

**AVISO LEGAL**

Los informes emitidos por el Gran Jurado no identifican a las personas entrevistadas. La Sección 929 del Código Penal exige que los informes del Gran Jurado Civil no contengan el nombre de ninguna persona ni hechos que conduzcan a la identidad de ninguna persona que proporcione información al Gran Jurado Civil.

**GLOSARIO Y ACRÓNIMOS**

- BER            Tasa de error de bits
- BOS            Junta de Supervisores del condado de Monterey
- CGJ            Gran Jurado Civil
- dBm            decibelios-milivatios
- ITD            Departamento de Tecnología de la Información
- LAFCO            Comisión de Formación de Agencias Locales

LTE	Evolución a Largo Plazo
NGEN	Sistema de radio de nueva generación
NFPA	Asociación Nacional de Protección contra Incendios
P25	Proyecto 25

## **BIBLIOGRAFÍA**

Proyecto de ley 978 del Senado de California

<https://legiscan.com/CA/text/SB978/id/1821983>

Evaluación de los bosques y pastizales de California 2017 (pgs100-106)

<https://ucanr.edu/sites/default/files/2020-02/320311.pdf>

Landwatch Condado de Monterey

<https://landwatch.org/issues-actions/monterey-county/>

Consejo de Seguridad contra Incendios del Condado de Monterey

<https://www.firesafemonterey.org/history-of-wildfire-in-monterey-county.html>

Historia de los incendios en el condado de Monterey

<https://www.firesafemonterey.org/history-of-wildfire-in-monterey-county.html>

CalFire - Evaluación de los bosques y pastizales de California 2017

<https://34c031f8-c9fd-4018-8c5a-4159cdff6b0d-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/calfire-website/what-we-do/fire-resource-assessment-program---frap/assessment/forest-and-range-2017-assessment.pdf>

Historia de los incendios forestales del condado de Monterey

<https://californialocal.com/localnews/monterey/ca/article/show/1147-monterey-county-fire-districts-explainer/>

Historia de los incendios forestales del condado de Monterey

<https://www.firesafemonterey.org/mccwpp.html>

LAFCO del condado de Monterey

<https://www.countyofmonterey.gov/government/government-links/lafco>

Informe LAFCO: "Special Districts Providing Fire Protection and Emergency Medical Services in Monterey County", publicado el 22/6/20

<https://www.countyofmonterey.gov/home/showpublisheddocument/94997/637305008665770000>

2021-2022 Informe del Gran Jurado Civil del Condado de Monterey, "Consolidation of Two North Monterey County Fire Districts"

<https://www.monterey.courts.ca.gov/system/files/consolidation-two-north-mo-co-fire-districts-rpt.pdf>

Red de Radio de Nueva Generación (NGEN)

<https://www.countyofmonterey.gov/government/departments-i-z/information-technology/ngen>

*Monterey County Weekly*, January 1, 2026 "South County cities explore ways to get more funding for fire departments" by Celia Jimenez

[https://www.montereycountynow.com/news/local\\_news/south-county-cities-explore-ways-to-get-more-funding-for-fire-departments/article\\_37b084e7-49ff-4f37-ab15-b549676d4691.html](https://www.montereycountynow.com/news/local_news/south-county-cities-explore-ways-to-get-more-funding-for-fire-departments/article_37b084e7-49ff-4f37-ab15-b549676d4691.html)

KSBW Action News, 9 de enero de 2026, "Soledad and Gonzales consider parcel tax to boost fire services" por Jazmon DeJarnette

[Soledad y Gonzales estudian un impuesto sobre las parcelas para aumentar los servicios de bomberos](#)

KSBW Action News, 9 de enero de 2026, "New Montage Health building installs radio system to eliminate dead zones" por Paul Dudley

[New Montage Health building installs radio system to eliminate dead zones](#)

Acuerdo para los servicios y la gobernanza de NGEN

<https://monterey.legistar.com/View.ashx?M=F&ID=11881125&GUID=22DE70E0-655C-4FDF-8B1B-00D1970BC7C9>

"Measuring 9600-Baud Radio BER Performance", por John Bloom, KE3Z, marzo de 1995

<https://www.n5dux.com/ham/files/pdf/Measuring%209600%20baud%20BER%20Performance.pdf>

"What Is dBm, and Why Does It Matter for Cell Phone Boosters", por Signal Boosters, 7 de noviembre de 2025

<https://www.signalboosters.com/blog/what-is-dbm/#:~:text=%2D50%20to%20%2D70%20dBm:.weak%20or%20no%20usable%20signal>

El ITD facilitó los siguientes documentos para la investigación del CGJ:

Mapas de cobertura del sistema de radio de nueva generación (NGEN) del condado de Monterey (analógico, digital y LTE (móvil))

NGEN Acuerdo de uso del sistema de radio para organismos de ayuda mutua e interoperabilidad

Política administrativa de acceso al sistema de radio NGEN (Versión n.º 5, Revisión n.º 1, 24 de julio de 2025)

"Infrastructure and Operations Strategic Plan (2024–2029)" de la División ITD (Innovate, Transform, Deliver)

Acuerdo de servicios 9-1-1 con las ciudades y distritos de bomberos del condado de Monterey, el Distrito del Aeropuerto de la Península de Monterey y otros organismos diversos del condado de Monterey que reciben del Departamento de Comunicaciones de Emergencia servicios de recepción de llamadas 9-1-1, despacho y otros servicios relacionados. (Aprobado el 12 de mayo de 2020)

**ANEXO A**

**AGENCIAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL CONDADO  
DE MONTEREY**

Distritos de protección contra incendios Tri-County de Aromas (U)

Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Big Sur (V)

CalFire (G) - también cuenta con personal:

- Distrito de Protección contra Incendios de Cypress (U)
- Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Soledad (M)
- Distrito Rural de Protección contra Incendios de Mission-Soledad (U)
- Pebble Beach CSO (M)

Distrito de Protección contra Incendios de Cachagua (U)

Distrito de Protección contra Incendios de Carmel Highlands (U)

Cuerpo de Bomberos de Fort Hunter Liggett (G)

Departamento de Bomberos de Gonzales (M) - también cuenta con personal:

- Distrito Rural de Protección contra Incendios de Gonzales (U)

Distrito de Protección contra Incendios de Greenfield (U) - también cuenta con personal:

- Cuerpo de Bomberos de Greenfield (M)

Cuerpo de Bomberos de King City (M/V)

Cuerpo de Bomberos de Marina (M)

Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la Costa Central (V)

Distrito Regional de Protección contra Incendios del Condado de Monterey (U) -- también cuenta con personal:

- Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Spreckels (V)

Departamento de Bomberos de Monterey (M) -- también cuenta con personal:

- Departamento de Bomberos de Pacific Grove (M)
- Carmel-By-The-Sea (M)
- Sand City (M)
- Escuela Naval de Postgrado (G)
- Distrito del Aeropuerto (Regional) de la Península de Monterey (U)

Distrito de Protección contra Incendios del Condado Norte (U)

Cuerpo de Bomberos del Presidio de Monterey (G)

Departamento de Bomberos de Salinas (M)

Cuerpo de Bomberos de Seaside (M) - también cuenta con personal:

- Del Rey Oaks (M)

Distrito de Protección contra Incendios del Sur del Condado de Monterey (U)

CLAVE:

U = Distrito de bomberos no incorporado del condado de Monterey

V = Cuerpo de Bomberos Voluntarios

M = Cuerpo Municipal de Bomberos

G = Cuerpo de bomberos estatal o federal

## **ANEXO B**

### **Distritos de protección contra incendios que dan servicio a las zonas no incorporadas del condado de Monterey**

#### **que LAFCO revisó en su informe de 2020**

Distrito de Protección contra Incendios Tri-County de Aromas

Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Big Sur

Distrito de Protección contra Incendios de Cachagua

Distrito de Protección contra Incendios de Carmel Highlands

Distrito de Protección contra Incendios de Cypress

Distrito Rural de Protección contra Incendios de Gonzales

Distrito de Protección contra Incendios de Greenfield

Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la Costa Central

Distrito Rural de Protección contra Incendios de Mission-Soledad

Distrito Regional de Protección contra Incendios del Condado de Monterey

Distrito Aeroportuario de la Península de Monterey

Distrito de Protección contra Incendios del Norte del Condado de Monterey

Distrito de Servicios Comunitarios de Pebble Beach

Distrito de Protección contra Incendios del Sur del Condado de Monterey

## ANEXO C

A continuación se explica en detalle la metodología utilizada para calcular los datos de rendimiento que figuran en la Tabla 2 de la página 12.

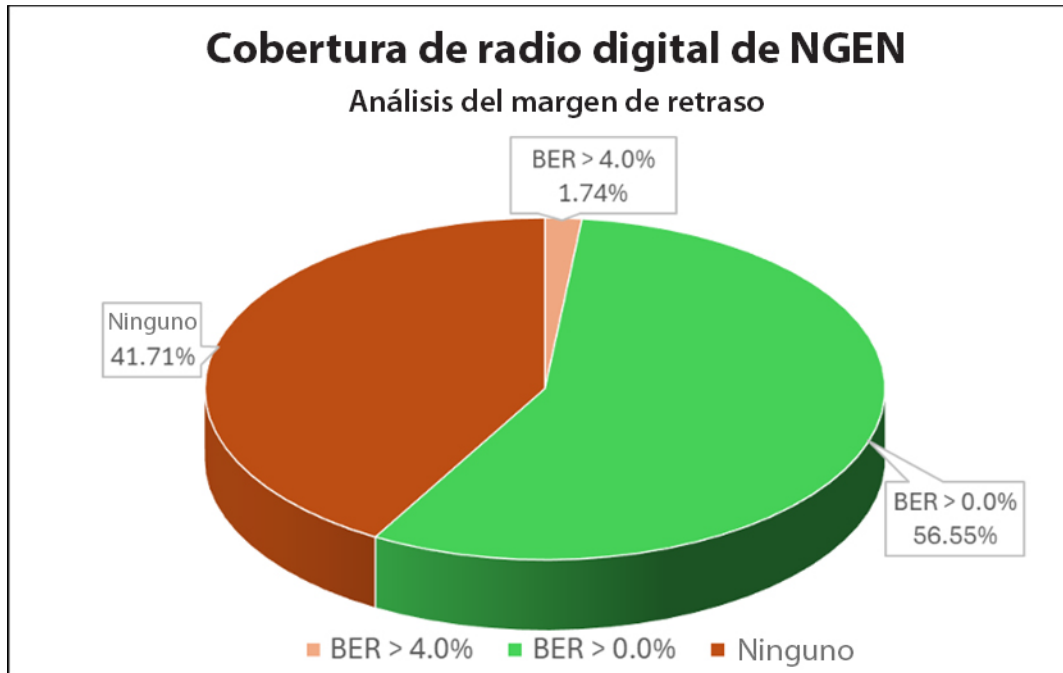
Los miembros del gran jurado resumieron la información de los mapas de cobertura digital y analógica de NGEN convirtiendo los mapas en el porcentaje del condado cubierto en cada nivel de rendimiento de radio. Para ello se analizaron los colores de los mapas, centrándose en las zonas que se encuentran dentro de los límites oficiales del condado de Monterey, y se agruparon las categorías de cobertura en función de sus características visuales de color. Las etiquetas y símbolos pequeños incrustados en zonas de cobertura se trataron como parte de la cobertura circundante para evitar sesgar los resultados. Los porcentajes representan la parte de la superficie total cartografiada del condado en cada categoría de cobertura, excluidas todas las zonas situadas fuera de los límites del condado.

El gráfico 1 muestra el rendimiento de la radio digital NGEN en el condado de Monterey. En este caso, el rendimiento de la radio digital se mide comprobando la tasa de errores de bits (BER) que proporciona la radio en distintas condiciones. La BER es una métrica directa que responde a la pregunta: "Cuántos bits pasan correctamente cuando un flujo de datos atraviesa el sistema?" Se puede interpretar esta cifra de la siguiente manera:

- Verde o "BER > 0.0%" indica que, aunque hay errores, son muy bajos. La corrección de errores de la radio se encarga de corregir los errores. En general, los usuarios de radio tendrían una conexión limpia y estable. El usuario experimenta un funcionamiento normal. Esta es la experiencia en el 56% del condado de Monterey.
- Naranja o "BER > 4.0%" indica que hay un elevado número de errores. Los usuarios de radio experimentarían una gran cantidad de estática, tartamudeo, silenciamiento y pérdida frecuente de la conexión. Esta es la experiencia en el 2% del condado de Monterey.

- Marrón o "Ninguna" indica que no hay cobertura, ya que el radioreceptor no puede fijar la señal ni descodificar datos en absoluto. Esta es la experiencia en el 42% del condado de Monterey.

**Gráfico 1: Cobertura de radio digital NGEN**



*Fuente: Basado en un documento del ITD del condado de Monterey*

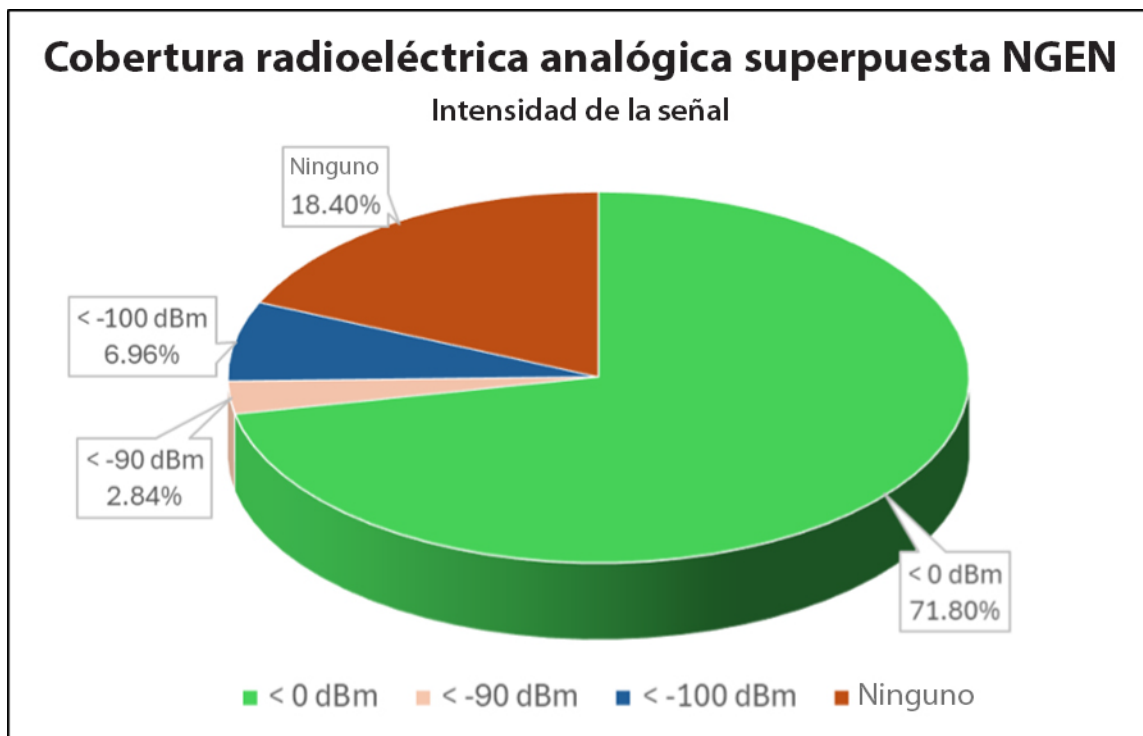
El gráfico 2 muestra la superposición de la cobertura de radio analógica. El rendimiento de la radio analógica se midió en decibelios-milivatios (dBm). Expresa una medida absoluta de la potencia de la señal. La intensidad de la señal suele oscilar entre -50 dBm (señal fuerte) y -120 dBm (señal débil o nula). Esta cifra puede interpretarse de la siguiente manera:

- Verde o "<0 dBm" indica que hay una señal muy fuerte. La comunicación de la radio sería clara, con audio fuerte. Esta es la experiencia en el 72% del condado de Monterey.
- Naranja o "<-90 dBm" indica que hay una señal débil, pero potencialmente utilizable. Es probable que los usuarios de radio experimenten una comunicación

ruidosa, sibilante o intermitentemente ininteligible. Esta es la experiencia en el 3% del condado de Monterey.

- Azul o "<-100 dBm" indica que hay una señal muy débil. Es probable que los usuarios de radio sepan que alguien intenta comunicarse con ellos, pero no se puede entender lo que se dice. Esta es la experiencia en el 7% del condado de Monterey.
- Marrón o "Ninguno" indica que no hay cobertura, ya que el receptor de radio no recibe ninguna señal, incluso en condiciones ideales. Esta es la experiencia en el 18% del condado de Monterey.

**Gráfico 2: Cobertura radioelétrica analógica superpuesta actual de NGEN**



*Fuente: Basado en un documento del ITD del condado de Monterey.*