

Empresa	Empresa Nacional de Telecomunicaciones
Nombre	Catalina Achermann Undurraga
<p>Artículo 1°. Objeto. La presente norma técnica establece los requisitos que deberán cumplir los amplificadores o repetidores de señal de servicios móviles. Se entiende que un amplificador o repetidor de señal es todo dispositivo que recibe, amplifica y transmite una portadora de RF radiada o conducida tanto en la dirección downlink (desde la estación base a los terminales de usuario), como en el uplink (desde los terminales de usuario hacia la estación base).</p>	<p>Resaltamos la iniciativa de la SUBTEL para regular este ámbito, dado que, actualmente, la proliferación e instalación descontrolada de repetidores o amplificadores de señal no certificados representa uno de los riesgos más críticos para la calidad y continuidad de los servicios de telecomunicaciones.</p> <p>En este sentido, recomendamos precisar con mayor detalle el ámbito de aplicación. Asimismo, resulta necesario establecer claramente la diferencia entre los repetidores o amplificadores de terceros y aquellas soluciones que forman parte de la red del concesionario.</p>
<p>Artículo 2°, numeral 1 Tabla con Bandas de Frecuencia de Operación, Tecnologías y Potencia Máxima Permitida.</p>	<p>La estructura general establece un estándar técnico mínimo, en base a las recomendaciones internacionales. Para asegurar su cumplimiento, deben aplicarse reglas claras: uso exclusivo en bandas autorizadas, homologación previa de los equipos, instalación por personal certificado, registro obligatorio y prohibición de venta al público de equipos no homologados.</p>
<p>Artículo 2°, numeral 2 Deberán contar con un mecanismo de control automático de ganancia (AGC): Este mecanismo deberá limitar la potencia de salida del repetidor en caso de detectar señales de entrada de alta intensidad, de forma tal de evitar la saturación del canal o la generación de interferencia hacia las estaciones base. Adicionalmente, deberá mantener estable el nivel de señal de salida, sin importar las variaciones en la señal de entrada al equipo.</p>	<p>El AGC debe operar únicamente en bandas o canales autorizados, de forma automática y sin posibilidad de ser desactivado o manipulado por usuarios no autorizados. El equipo tiene que registrar los eventos de ajuste y saturación, contar con tiempos de respuesta definidos y reducir la ganancia de inmediato cuando exista riesgo de generar ruido en el uplink o saturar la estación base. Este control debe aplicarse tanto en uplink como en downlink, siendo especialmente crítico en el uplink por su impacto directo en la calidad y estabilidad de la red móvil.</p>
<p>Artículo 2°, numeral 3 Ganancia del sistema (uplink / downlink): El repetidor deberá proporcionar la misma ganancia del sistema en enlace ascendente (uplink) y descendente (downlink), no pudiendo exceder en ambos casos los 100 dB.</p>	<p>Los valores propuestos cumplen con los estándares técnicos internacionales recomendadas. El límite máximo no debe usarse como valor fijo de configuración. El concesionario debe tener la libertad de aplicar valores menores de ajustes para uplink y downlink dentro de márgenes seguros a nivel técnico y respetando el límite máximo. Asimismo, se recomienda incorporar un margen de aislamiento entre la antena donante y la antena de servicio, para evitar realimentación y oscilaciones.</p>
<p>Artículo 2°, numeral 4 Cuando el repetidor ya no esté sirviendo una conexión activa de usuario, deberá reducir la potencia de ruido en el uplink a no más de -70 dBm/MHz EIRP. Este cambio deberá ocurrir dentro de un plazo máximo de 5 minutos desde el fin de la última conexión activa.</p>	<p>Esto ayuda a minimizar el ruido en el uplink y a mantener la calidad del servicio para los usuarios. No obstante, un plazo de cinco minutos puede ser excesivo en redes densas o de alto tráfico. Se sugiere permitir que el concesionario defina umbrales más estrictos según la banda, el entorno y la criticidad de la red. Además, sería conveniente incorporar una función de apagado automático o remoto ("mute") ante ausencia prolongada de actividad.</p>
<p>Artículo 2°, numeral 5 Anti-oscilación (Anti-Oscillation): El repetidor deberá detectar y mitigar automáticamente cualquier oscilación en las bandas de uplink y downlink, mediante Reducción Automática de Ganancia (AGC) o mediante el apagado automático del equipo por un período de tiempo determinado, antes de intentar reactivarse.</p>	<p>Esto protege la estabilidad de funcionamiento del repetidor, especialmente frente a problemas derivados de una instalación deficiente o una configuración incorrecta. Al contar con mecanismos de control adecuados, se evita que el equipo genere comportamientos anómalos, como oscilaciones, realimentación o saturación de la señal, que podrían afectar negativamente la calidad del servicio. Además, este resguardo contribuye a mantener la integridad de la red, reducir riesgos de interferencia y asegurar que el repetidor opere dentro de parámetros</p>

	seguros y confiables para los usuarios y el operador.
<p>Artículo 2°, numeral 6 Figura de Ruido: La figura de ruido del sistema del repetidor no podrá exceder los 7 dB.</p>	Se recomienda fijar un valor de 8 dB para dispositivos con AGC, modo de espera automático y sistema anti oscilación. Este nivel ofrece un equilibrio adecuado entre rendimiento y estabilidad, reduciendo riesgos de saturación o interferencia en la red. Al mismo tiempo, debe mantenerse la posibilidad de que el concesionario exija parámetros más estrictos cuando la topología de la red o las características de la banda lo requieran, especialmente en escenarios de alta densidad de usuarios, infraestructura crítica o bandas sensibles. De esta forma se asegura que el sistema se adapte a cada entorno, evitando degradaciones y protegiendo la calidad del servicio.
<p>Artículo 2°, numeral 7 Intermodulación: Los productos de intermodulación transmitidos, generados por señales de entrada dentro de la banda de operación del repetidor (banda que esté siendo amplificada), no podrán superar los -19 dBm en los puertos de uplink y downlink.</p>	Se recomienda este valor como adecuado y compatible con redes 4G y 5G, siempre que el repetidor cuente con funciones complementarias como Control Automático de Ganancia (AGC), Modo de Espera Automático y sistemas de Anti oscilación
<p>Artículo 3° Infracciones. El incumplimiento de cualquiera de las disposiciones de la presente norma técnica puede hacer efectiva la correspondiente responsabilidad infraccional, conforme a las disposiciones del Título VII de la Ley.</p>	La norma debe definir con claridad las responsabilidades en caso de incumplimiento, diferenciando las obligaciones del fabricante o importador, del distribuidor, del instalador y del concesionario. Asimismo, debe garantizar que las empresas concesionarias de telecomunicaciones no sean responsables por instalaciones realizadas por terceros con equipos no autorizados que afecten la red pública de telecomunicaciones. Asimismo, debe plantearse un modelo de responsabilidad compartida, entre la autoridad del sector y los entes privados, en el sentido de que al detectarse una interferencia producida por un privado no concesionario esta responsabilidad de incumplimiento no recaiga o se le atribuya al concesionario que cumple con las normas técnicas vigentes
<p>Artículo 4° Verificación de cumplimiento y deber de reportar. En forma previa a la operación de estos equipos deberá verificarse el cumplimiento de los requisitos técnicos señalados en la presente norma. No obstante, en caso de que un concesionario advierta que la operación de un equipo amplificador o repetidor causa interferencias u otros perjuicios a los servicios de telecomunicaciones, deberá cesar de inmediato su operación y, además, reportar a esta Subsecretaría, acompañando un informe que contenga los detalles técnicos esenciales para su adecuada comprensión.</p>	Se está de acuerdo con lo dispuesto en el artículo, ya que establece obligaciones claras de verificación previa, cese de operación y reporte a la autoridad. Estas medidas contribuyen directamente a la protección de las redes, evitando que equipos no conformes o mal instalados generen interferencias o degradaciones en el servicio. Además, la exigencia de reportar a la autoridad fortalece la trazabilidad y el control regulatorio, asegurando que las acciones correctivas se apliquen de manera oportuna y transparente. No obstante, ello no debe significar un reemplazo de las funciones de la autoridad de verificar y supervisar cualquier afectación a la redes públicas de telecomunicaciones, en especial, de aquellos terceros distintos de los concesionarios que puedan estar haciendo mal uso de estos equipos
<p>Consulta 1 ¿Considera necesario que exista una regulación específica para la instalación y uso de amplificadores o repetidores conectados a redes públicas de telefonía móvil?</p>	Desde una perspectiva técnica y regulatoria, resulta apropiado evaluar la implementación de un marco normativo específico para estos dispositivos. Si bien el uso de amplificadores responde a la necesidad de mejorar la cobertura y calidad del servicio en zonas de baja señal, su despliegue e instalación sin supervisión puede comprometer la integridad de las redes públicas. En consecuencia, la regulación debe garantizar:

	<ul style="list-style-type: none"> • El correcto funcionamiento de la red móvil, también bajo una autorregulación del propio Concesionario. • La calidad del servicio y la experiencia de los usuarios. • La prevención de interferencias, tanto del propio operador como de terceros. • El uso exclusivo de equipos certificados en las tecnologías y bandas autorizadas
<p>Consulta 2 ¿Considera que existe evidencia respecto de interferencias o degradación de servicio atribuibles a estos dispositivos?</p>	<p>Sí. La evidencia teórica y práctica confirma que todo equipo añade ruido al sistema, ya que cada dispositivo posee una figura de ruido propia, no obstante, este impacto puede ser gestionado bajo condiciones técnicas controladas. Así, una posible solución sería que el repetidor incorpore control automático de ganancia y mantenga una adecuada aislación entre la antena receptora y la servidora. La experiencia demuestra que los repetidores sin certificación, sin homologación o mal configurados pueden generar interferencias en el uplink que afectan sitios completos, provocando degradación en la calidad del servicio, disminución del throughput y pérdida de llamadas.</p>
<p>Consulta 3 ¿La normativa vigente resulta suficiente para abordar estos riesgos, o identifica vacíos regulatorios?</p>	<p>La normativa actual resulta insuficiente, ya que permite instalar cualquier tipo de repetidor sin un proceso de homologación. En general se puede advertir que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No existe una regulación específica para estos equipos, lo que facilita la comercialización de dispositivos no certificados y sin las especificaciones técnicas necesarias. • No se diferencian claramente las clases de repetidores, que según sus características pueden ser de cobertura indoor u outdoor. • Al no existir normativa, tampoco se puede identificar al responsable ante fallas en la red móvil, lo que además retrasa los tiempos de resolución y expone al riesgo de sanciones relacionadas con la calidad del servicio.
<p>Consulta 4 ¿Cuáles son los principales riesgos técnicos que estos equipos pueden generar en redes 4G y 5G (interferencias, desensibilización, oscilaciones, uplink noise rise, etc.)?</p>	<p>Los principales riesgos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interferencia en bandas adyacentes y aumento de potencia en el uplink, que puede dejar fuera de servicio una radio base cercana o incluso una zona completa. • Degradación de la capacidad de la radio base, afectando la calidad del servicio. • Disminución del throughput. • Riesgo de retroalimentación del sistema si no existe una buena aislación entre la antena donadora y la servidora, lo que impacta directamente al sitio móvil. • En entornos urbanos densos, la coexistencia de múltiples repetidores no certificados o mal configurados puede provocar una denegación de servicio para un gran número de usuarios.
<p>Consulta 5 ¿Cómo impactan, en la práctica, estos dispositivos en la calidad de servicio percibida por terceros usuarios de la red?</p>	<p>Para el cliente, un repetidor bien especificado y homologado tiene un impacto positivo, ya que permite resolver problemas puntuales de cobertura a un costo mucho menor que instalar una radio base u otros equipos que requieren transmisión por microondas o fibra óptica. En cambio, cuando el repetidor no cumple las</p>

	<p>especificaciones o está mal configurado, puede generar bajo throughput en uplink y downlink, mayor latencia y reducción de capacidad en el sitio del concesionario. Estas afectaciones no se limitan al punto de instalación, sino que pueden extenderse a zonas aledañas, perjudicando a terceros usuarios que no utilizan estos equipos. Además, aumentan los reclamos de usuarios relacionados con la calidad del servicio y eleva los costos de mantenimiento de la red para los operadores .</p>
<p>Consulta 6 ¿Qué exigencias técnicas mínimas debieran establecerse, aparte de las señaladas en la normativa propuesta (control automático de ganancia, apagado automático ante oscilación, filtrado selectivo, límites de potencia, compatibilidad electromagnética, etc.)?</p>	<p>Las exigencias actuales son suficientes para mitigar los riesgos que afectan la red. Se podrían evaluar nuevas exigencias, siempre que no hagan el proceso más restrictivo ni encarezcan las soluciones.</p>
<p>Consulta 7 ¿Debería exigirse homologación o certificación técnica específica para estos equipos, y quién debería ser el responsable de ello?</p>	<p>La homologación del equipamiento debe ser responsabilidad de la persona o empresa que lo comercializa o importa al país. Este proceso debe asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y realizarse en conjunto con los operadores móviles concesionarios. Se recomienda que las pruebas de homologación se efectúen en un entorno controlado dentro de la red del operador o en un laboratorio certificado, considerando si el repetidor será de uso indoor u outdoor.</p> <p>Finalmente, se debe prever que la homologación de equipos tenga un tiempo razonable de implementación que permita a los concesionarios ajustar sus procesos sin afectar la disponibilidad de las soluciones de conectividad actuales</p>
<p>Consulta 8 ¿Debería requerirse autorización expresa del concesionario de la red móvil para su instalación y operación?</p>	<p>Sí. Se debe contar con autorización expresa del concesionario de la red móvil cuyas bandas se amplificarán, ya que estos equipos operan en espectro licenciado y pueden afectar la red pública. En instalaciones con varios operadores, cada concesionario debe otorgar su autorización y establecer un mecanismo claro de coordinación. Esto ahorrará tiempo en la detección y corrección de problemas, exigiendo las responsabilidades correspondientes en caso de fallas.</p> <p>Asimismo, debe plantearse un modelo de responsabilidad compartida, entre la autoridad del sector y los entes privados, en el sentido de que al detectarse una interferencia producida por un privado no concesionario esta responsabilidad de incumplimiento no recaiga o se le atribuya al concesionario que cumple con las normas técnicas vigentes</p>
<p>Consulta 9 ¿La instalación debería estar restringida a personal o empresas certificadas/calificadas?</p>	<p>Se recomienda que la instalación de repetidores sea realizada únicamente por empresas certificadas, dado que este tipo de equipos tiene un mayor impacto en la red móvil. La participación de empresas acreditadas asegura que se cumplan las especificaciones técnicas, se reduzcan los riesgos de interferencia y se garantice un funcionamiento adecuado. Además, contar con instaladores certificados permite una mejor trazabilidad en caso de fallas, facilita la coordinación con los operadores móviles y contribuye a mantener la calidad del servicio y la experiencia de los usuarios</p>
<p>Consulta 10</p>	<p>Sí. Es recomendable porque cada tipo de solución</p>

<p>¿Deberían establecerse categorías diferenciadas (uso domiciliario, comercial, industrial o infraestructura crítica)?</p>	<p>requiere distintos niveles de potencia, cobertura y resistencia ambiental. Los repetidores pueden ser indoor, para espacios como oficinas, u outdoor, para áreas más amplias como carreteras. Definir el tipo de uso permite establecer las exigencias, autorizaciones y controles adecuados en cada instalación.</p>
<p>Consulta 11 ¿Existen alternativas tecnológicas más eficientes o menos riesgosas que cumplan una función similar a la de los amplificadores y repetidores celulares (femtoceldas, small cells, DAS, redes privadas, etc.)?</p>	<p>Sí. Existen alternativas a los repetidores de celulares, que pueden ser controladas por el operador. Sin embargo, tienen un costo mayor, requieren transmisión por fibra óptica o microondas y su implementación es más lenta. En general, cada caso es distinto y estos sistemas no reemplazan a los repetidores, sino que los complementan según la necesidad que se deba resolver.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, creemos importante indicar que los repetidores o amplificadores deben usarse solo como solución puntual en casos específicos, y no como la opción principal para resolver problemas de cobertura indoor.</p>
<p>Consulta 12 ¿Qué otras consideraciones técnicas, jurídicas, económicas o de política pública debieran incorporarse en el diseño de una eventual regulación?</p>	<p>Hoy, debido a las altas demandas de tráfico, no se recomienda usar estos dispositivos en ambientes masivos, salvo en casos donde existan restricciones de energía, espacio u otras condiciones que impidan instalar una radio base convencional. La regulación debería establecer requisitos técnicos mínimos, definir claramente las responsabilidades de los actores y fijar mecanismos de autorización y fiscalización. También debe considerar objetivos de política pública como el uso eficiente del espectro y la protección de la calidad del servicio. En este sentido, la normativa debería enfocarse en la prevención más que en la restricción, asegurando que la red móvil mantenga y mejore su calidad, ofreciendo una buena experiencia a los usuarios</p> <p>Bajo este contexto, la normativa alcanzada debe lograr un equilibrio necesario que permita a los usuarios solucionar problemas específicos de cobertura indoor, pero asegurando que dichos equipos no se conviertan en elementos que perjudiquen el bien común y la estabilidad de las redes móviles a nivel nacional.</p>