

Documento en Consulta

ESPECIFICACIONES Y PROTOCOLO PARA LAS
PRUEBAS DE CAMPO DE LOS ESTANDARES DE
TELEVISION DIGITAL TERRESTRE EN CHILE

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
2. MATERIALES Y MÉTODOS	4
2.1. CONFIGURACIÓN DE LA TRANSMISIÓN.....	4
2.1.1. Señal de prueba	4
2.1.2. Moduladores.....	4
2.1.3. Selector en baja potencia.....	5
2.1.4. Modulador RF y amplificador de potencia.....	5
2.1.5. Antena transmisora.....	5
2.2. SELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN	6
2.2.1. Selección de emplazamientos.....	6
2.2.1.1. Emplazamientos exteriores	6
2.2.1.2. Emplazamientos interiores	6
2.3. CONFIGURACIÓN DE LA RECEPCIÓN.....	7
2.3.1. Antenas para la caracterización del servicio	7
2.3.2. Decodificadores.....	8
2.3.3. Vehículo de recepción.....	8
2.4. MEDICIONES EN TERRENO	9
2.4.1. Parámetros de desempeño a medir.....	9
2.4.2. Documentación de mediciones	10
3. PROTOCOLO DE PRUEBA	11
3.1. EQUIPOS HUMANOS	11
3.2. CUANDO DEBEN REALIZARSE LAS PRUEBAS	11
3.3. DURACIÓN DE LA PRUEBA	11
3.4. PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN	11
3.4.1. Calibración a realizar antes de realizar las mediciones	11
3.4.2. Calibración a realizar al principio de la jornada	11
3.5. PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN	12
3.5.1. Posicionamiento de la antena en exteriores	12
3.5.2. Posicionamiento de la antena en interiores.....	12
3.5.3. Mediciones de cada estándar	12
3.5.4. Aspectos específicos de cada estándar	13
4. ASPECTOS GENERALES SOBRE CÓMO OBSERVAR EL PROTOCOLO	15

1. Introducción

Este documento presenta las especificaciones y protocolos de las pruebas de campo que se realizarán en Chile, con el objetivo de evaluar y comparar el desempeño de los estándares ATSC, ISBD-T y DVB-T bajo diversas condiciones de recepción, idénticas entre estándares.

Por decisión gubernamental, se realizarán pruebas de campo, en la ciudad de Santiago, que permitan obtener mayores certezas técnicas respecto de la decisión referente a la norma técnica que se adopte en el país respecto de la Televisión Digital Terrestre. Al respecto, se hará un conjunto reducido de medidas, que no obstante, debe ser suficiente para obtener una razonable predicción del rendimiento efectivo de cada uno de los tres estándares *desde el punto de vista del usuario* de TV digital terrestre. Para realizar las pruebas, se proponen procedimientos y un protocolo que se ajustan a las directrices del documento *INFORME UIT-R BT.2035-1 Directrices y técnicas para la evaluación de sistemas de radiodifusión de televisión digital terrenal*. Específicamente, el protocolo propuesto toma en cuenta los lineamientos establecidos para pruebas comparativas y para pruebas de receptibilidad.

Las pruebas de receptibilidad miden las condiciones en las cuales las señales de televisión digital pueden ser recibidas y decodificadas en situaciones operacionales reales, **desde el punto de vista de un usuario típico sin conocimientos técnicos**. Dichas situaciones operacionales incluyen recepción en cualquier lugar donde los espectadores utilicen habitualmente sus receptores de televisión, con y sin antenas exteriores.

En el diseño de la presente metodología también se ha privilegiado la medición de aquellos aspectos de desempeño de cada estándar que probablemente hayan evolucionado desde la realización de las pruebas de campo más recientes de las que se tiene conocimiento público, en particular las de Brasil y Taiwán, dejándose de lado realizar mediciones de aspectos cuyo desempeño es bien conocido, o de modos de operación que no son posibles con todos los estándares, y por ende incomparables. Por ello, se propone realizar solamente pruebas de recepción fija, tanto en exteriores como en interiores.

Se espera que el protocolo definido bajo los criterios anteriores permita mantener la mayor imparcialidad posible y, a la vez, satisfacer las restricciones de tiempo y presupuesto existentes.

La realización de pruebas de receptibilidad requiere una especificación cuidadosa y detallada de los materiales y métodos a utilizar, tales como el equipamiento y configuración de la transmisión, parámetros de desempeño a medir, ubicación geográfica de los puntos de medición, etc. Todos estos aspectos se describen en la Sección 2. La Sección 3, en cambio, describe el protocolo de prueba, es decir, la cronología de eventos y tareas que deben ser llevadas a cabo en cada punto de medición para obtener resultados con validez científica.

2. Materiales y métodos

2.1. Configuración de la transmisión

La configuración general del sistema transmisor se muestra en el diagrama de bloques de la Figura 1. Los elementos del diagrama se describen en las subsecciones que siguen.

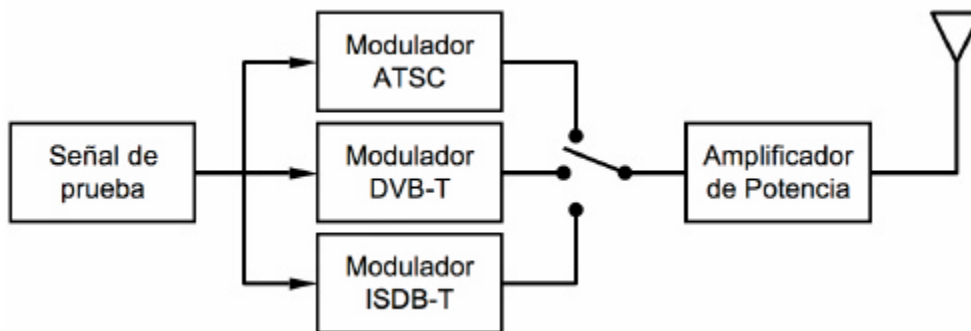


Figura 1: Diagrama de bloques del transmisor

2.1.1. Señal de prueba

Se propone utilizar una señal de prueba que corresponda a una secuencia de vídeo de alta definición, que se repita con un período de 2 minutos. Preferentemente, esta señal debería ser seleccionada entre las señales de prueba estándar disponibles. Esta señal debería tener un contenido en movimiento suficientemente rápido como para ocupar casi íntegramente la capacidad binaria disponible del canal a fin de maximizar la precisión de la probabilidad de error visual. Para todos los estándares, esta tasa deberá ser lo más cercana posible a la tasa fija del estándar ATSC, que es de 19,39 Mbps. El sonido debe también ser apropiado para poder evaluar los errores del tren del programa.

2.1.2. Moduladores

Se usará moduladores no experimentales, de grado comercial.

Los parámetros de transmisión de los estándares DVB-T e ISDB-T deberán ser los adecuados para acomodar la tasa de transmisión de 19,39 Mbps o su valor más cercano.

Para DVB-T, para poder comparar en igualdad de condiciones con ATSC, se utilizará el modo de transmisión 8k, 64QAM, tasa de codificación $\frac{3}{4}$ e intervalo de guarda de 1/16 (tasa 19,760 Mbps, por encima de la tasa ATSC). Los puntos correspondientes a cada caso, serán determinados en conjunto con la localización de los emplazamientos.

Para ISDB-T, puesto que existe una tasa similar a la de ATSC, se propone utilizar el modo de transmisión 8k, 64QAM, tasa de codificación $\frac{3}{4}$ e intervalo de guarda de 1/16 (tasa 19,33 Mbps) y entrelazador en 0,1 s.

2.1.3. Selector en baja potencia

La salida de los moduladores de los tres estándares (señal analógica en frecuencia intermedia) deberá ser alimentada mediante cables idénticos a un selector. Este dispositivo debe permitir cambiar instantáneamente la señal que sale al aire (sujeto a la factibilidad técnica, sin la necesidad de desenergizar el amplificador de potencia, o de conectar y desconectar cables físicamente).

2.1.4. Modulador RF y amplificador de potencia

Es necesario transmitir la señal modulada de los tres estándares con el mismo transmisor de Chilevisión en el canal 30 de la banda UHF, a potencias medias iguales y que reflejen en lo posible las condiciones de las transmisiones comerciales. Por ello, la potencia entregada a la línea de alimentación será de 1,6 kW rms, las características del sistema radiante se adjuntan en Anexo, cabe señalar que las características pueden ser modificadas respecto al diagrama de radiación vertical y horizontal.

Asimismo, deberá cuidarse que, dada la potencia media seleccionada para las transmisiones, el transmisor sea capaz de aceptar la razón Peak to Average (PAR) de todos los estándares.

La potencia deberá ser verificada, ajustada y registrada en la lista de chequeo de calibración de las mediciones de cada estándar, en cada punto de medición y para cada vez que se cambia de estándar, ya que las salidas de los moduladores pueden no tener la misma potencia.

2.1.5. Antena transmisora

El patrón de radiación de la antena deberá ser de al menos 120° a 3 dB. Su orientación será tal que su máxima radiación sea en dirección sur (205° medido desde el norte geográfico en el sentido de los punteros del reloj). La dirección exacta dependerá de condiciones técnicas de colocación de los paneles de antena en la torre de Chilevisión

La ubicación exacta de la antena transmisora deberá ser registrada.

2.2. Selección de los puntos de medición

La calidad de la recepción será medida en diferentes ubicaciones geográficas dentro del cono de radiación de la antena transmisora. La determinación de estos lugares o puntos de medición se describe a continuación.

De acuerdo a lo anticipado en la introducción, las transmisiones sólo considerarán recepción fija, tanto en ambientes interiores como exteriores. Para obtener resultados estadísticamente significativos en ambos casos, se estima que 100 puntos para pruebas en exteriores y 100 puntos en interiores son representativos de las condiciones que se dan en una mayoría de situaciones reales. Se considera que estas cifras presentan un compromiso aceptable entre tiempo y costo de medición, así como significación estadística.

2.2.1. Selección de emplazamientos

2.2.1.1. Emplazamientos exteriores

Se hará un proceso de pre-selección de los puntos de medida de acuerdo a un sistema de radiales, como se explica a continuación.

Se harán 11 radiales, equiespaciados, con el radial central orientado en la dirección de máxima potencia de transmisión, centrados en el sitio de la antena transmisora. Sobre cada radial, la distancia de los puntos de medición se ubicará a 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15, 20, y en aquellos puntos en que se justifique 35 km. En función de lo anterior, se definirá la cantidad de puntos de medida, de acuerdo al largo de los radiales.

Una vez determinados los puntos preseleccionados, se descartarán aquellos en que el acceso sea imposible, pudiendo desplazarse hasta en un radio de 50 m.

Hasta dos puntos de cada radial podrán ser cambiados para realizar mediciones que reflejen condiciones que no queden suficientemente representadas por la preselección, previo visto bueno del mandante. Cuando la selección de un emplazamiento sea modificada de esa forma, se señalará tal circunstancia en los resultados y en la base de datos de las pruebas.

2.2.1.2. Emplazamientos interiores

Puesto que las mediciones en interiores consideran la obtención de permisos, así como traslado manual de equipamiento, la selección de los puntos de medida en interiores se hará cuidando de representar en lo posible todas las condiciones de recepción normal, así como cubriendo en lo posible la mayor extensión posible de la zona geográfica en estudio. En lo posible, se elegirán los puntos de medición tomando como referencia los radiales definidos antes. Estos sitios deben incluir mediciones en sitios interiores con y sin visibilidad de la antena transmisora.

2.3. Configuración de la recepción

La configuración general del sistema receptor se muestra en el diagrama de bloques de la Figura 2. Los elementos principales del diagrama se describen en las sub-secciones que siguen.

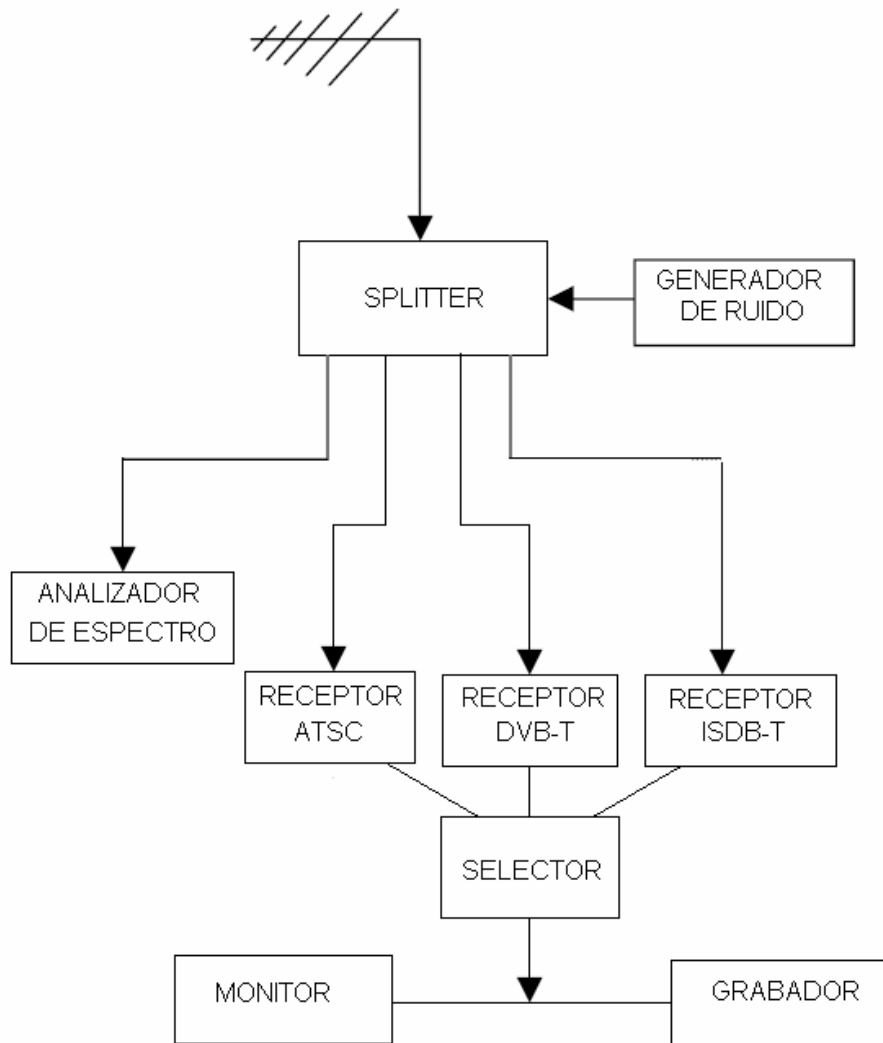


Figura 2: Diagrama de bloques del receptor.

2.3.1. Antenas para la caracterización del servicio

Para las pruebas en exteriores se propone usar una antena fija directiva del tipo yagi UHF comercial, de ganancia similar a la que es típicamente se obtiene con antenas comerciales para uso exterior (9 dBi). La antena deberá estar preferentemente montada sobre un mástil a una altura de 9 m sobre el suelo. La polarización deberá ser horizontal.

Para las pruebas en interiores se usará una antena portátil tipo monopolo, montada verticalmente¹ sobre un trípode a una altura de 1,5 m.

Tanto en recepción exterior como interior, las antenas deberán contar con un montaje que permita que el personal de pruebas pueda instalarlas en forma expedita, así como reorientarlas (recepción exterior) o re-localizarlas (recepción interior) repetidamente sin dificultad.

2.3.2. Decodificadores

Se propone realizar las pruebas utilizando set-top boxes (STB) disponibles actualmente en el mercado. Para cada estándar, los STB serán seleccionados de la siguiente forma:

1. Cada estándar propondrá dos modelos de STB para decodificar dicho estándar. Estos STBs deben estar disponibles en el mercado y su precio no debe ser superior a los US\$ 150.
2. Cada estándar indicará una tienda comercial específica en la cual comprar cada STB propuesto. La compra será realizada por el mandante, pudiendo tratarse de locales comerciales en cualquier país, tanto con atención directa a público, o bien por internet.
3. Para las mediciones propiamente tales, se seleccionará mediante sorteo *a priori* un solo STB por estándar.

En cada caso, los STB deberán ser compatibles tanto con transmisiones en alta definición (MPEG2 MP@ML) como con definición estándar (salida en definición estándar NTSC).

2.3.3. Vehículo de recepción

El equipamiento receptor descrito anteriormente deberá ser instalado en un vehículo adecuado, para efectos de la medición en exteriores. Esto incluye al menos las siguientes propiedades:

- Mástil telescópico que permita elevar la antena hasta los 9 m sobre el nivel del suelo y orientarla horizontalmente.
- Antena receptora yagi para exterior, de ganancia 9 dBi
- Set-top boxes de cada norma
- Monitor de alta definición
- Generador de ruido
- Analizador de espectro
- Receptor GPS

¹ Se usa un monopolo para evitar tener que reorientar la antena horizontalmente. Se espera que en un ambiente rico en multitrayectorias (scattering), como es el caso de la recepción en interiores, la polarización de cada trayectoria no necesariamente guarda relación con la polarización de cada transmisión.

- Grabador de video
- Computador portátil
- Cámara digital

Cuando la medición sea en interiores, se deberá montar los equipos de tal forma que sea fácil transportarlos manualmente.

2.4. Mediciones en terreno

2.4.1. Parámetros de desempeño a medir

Como indicación de la receptibilidad, se realizarán, en cada punto, mediciones de los siguientes parámetros de desempeño de cada estándar:

- Potencia de la señal recibida en dBm
- Potencia del ruido existente (térmico, natural y ruido urbano) a la entrada del receptor, en dBm
- Potencia del ruido blanco artificial necesaria para llevar la recepción al umbral de receptibilidad, en dB. No se usa el umbral de visibilidad (TOV), puesto que éste se define mediante una tasa de error. Se define, en cambio, el **umbral de receptibilidad (UR)** como la condición subjetiva de la imagen en que ésta se deteriora al punto de no permitir una observación continuada por parte de un observador normal (Nivel UIT 2, es decir “annoying”. Ver Tabla a continuación).
- Calidad subjetiva de la imagen, determinada independientemente por cada uno de los presentes; específicamente tres personas

Adicionalmente, en los puntos en los cuales la calidad de recepción no sea perfecta, se grabará las señales de video decodificadas por cada STB para su posterior reevaluación si fuese necesario.

La calidad subjetiva se medirá de acuerdo con los estándares vigentes de UIT, para vídeo digital², los cuales consideran la tabla siguiente:

Escala de cinco notas			
Calidad		Degradación	
5	Excelente	5	Imperceptible
4	Buena	4	Perceptible, pero no molesta
3	Aceptable	3	Ligeramente molesta
2	Mediocre	2	Molesta
1	Mala	1	Muy molesta

² Recomendación UIT-R BT.500-11 *Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures (Metodología para la evaluación subjetiva de la calidad de las imágenes de televisión)* - 2002

Se asocia el nivel 2 de la Tabla, con el Umbral de Receptividad (UR). Se debe entender este nivel como aquél en el cual los problemas del video y/o audio son suficientemente molestos, en forma constante o bastante frecuente, para no permitir que un televidente normal siga sintonizando el canal correspondiente.

2.4.2. Documentación de mediciones

La documentación inicial de las pruebas deberá incluir un listado e identificación precisa de los equipos utilizados.

La documentación en terreno de las pruebas deberá incluir, para cada punto de medición, los siguientes datos:

1. Número único de identificación del punto de medición.
2. Coordenadas geográficas y altitud del punto de medición (determinadas mediante GPS).
3. Fecha y hora.
4. Fotografías digitales que documenten detalles relevantes del entorno de medición, tales como edificio en el que se hacen las medidas, o alrededor del que se hacen éstas, zona circundante, vegetación, clima, pavimento, terreno, etc. Las fotografías además deberán permitir corroborar el punto de medición y deberán incluir fecha y hora.
5. Para el caso de recepción en exteriores, orientación de la antena utilizada en las mediciones con cada estándar, o indicación de recepción no lograda. Para el caso de recepción en interiores, número de re-localizaciones del trípode que fueron necesarias para lograr recepción de señal de cada estándar, o indicación de recepción no lograda.
6. Potencia media de transmisión medida en el transmisor (idealmente igual para los tres estándares).
7. Resultados de las mediciones de los siguientes valores (descripción del procedimiento en Sección 3):
 - a. Potencia de la señal recibida en dBm
 - b. Potencia del ruido existente (térmico, natural y ruido urbano) a la entrada del receptor, en dBm
 - c. Potencia del ruido blanco artificial insertada necesaria para llevar la recepción al umbral de receptibilidad, en dB
 - d. Calidad subjetiva de la imagen, determinada independientemente por cada uno de los presentes; específicamente tres personas
8. Grabación digital de la salida de cada uno de los STBs de la señal de prueba, en algunos puntos preseleccionados, para una eventual evaluación posterior, ciega, que permita cotejar los resultados de la evaluación en terreno. En caso de no haber recepción, se deberá igualmente grabar por una duración igual a la de la señal de prueba para registrar eventuales breves adquisiciones de señal.

Finalmente, al terminar las pruebas de cada día, los datos deberán ser respaldados y guardados en un sitio seguro.

3. Protocolo de prueba

3.1. Equipos humanos

Para poder realizar las pruebas, se contará con un equipo de personas encargado de realizar las pruebas de recepción, y otro en el transmisor. Ambos equipos dispondrán de un sistema de comunicación que les permita un enlace continuado, que posibilite el cambio de los estándares y ajustes necesarios en las condiciones de transmisión.

3.2. Cuando deben realizarse las pruebas

Las pruebas de campo se programarán de manera que se prueben los tres estándares sucesivamente en cada punto de medida. Para ello, la configuración del transmisor debe diseñarse de modo de poder conmutar rápidamente entre los moduladores correspondientes a cada estándar (Figura 1), preferentemente sin apagar el transmisor.

3.3. Duración de la prueba

La duración de la prueba en cada punto y para cada estándar deberá ser suficiente para poder observar razonablemente la calidad de la recepción y el punto en el cual dicha recepción se realiza al umbral de receptibilidad (UR). Se estima, para cada estándar en cada punto, un tiempo de observación total de cinco minutos, debe ser suficiente para determinar el nivel subjetivo de la calidad de la señal (tanto si es excelente, como si está degradada), más el tiempo necesario para montaje de la prueba en el sitio, conmutación de estándares y ajustes del generador de ruido. El transmisor emitirá durante ese período la señal de alta definición escogida, en forma cíclica o repetitiva. La señal recibida será grabada digitalmente para su registro y eventual análisis posterior.

3.4. Procedimientos de calibración

3.4.1. Calibración a realizar antes de realizar las mediciones

- Registrar la configuración de equipamiento que se usará, dejando establecidos las marcas y modelos, así como especificaciones relevantes de elementos pasivos y activos.
- Verificar en que condiciones el vehículo no genera ruido detrimental en la banda de canal de prueba, para usar esas mismas condiciones durante las medidas.
- Verificar si el canal está o no sujeto a otras condiciones de interferencia, incluyendo transmisiones de canales adyacentes, y anotar esa condición.

3.4.2. Calibración a realizar al principio de la jornada

- Verificar que todos los elementos pasivos y activos del sistema de pruebas estén funcionando correctamente como al comienzo de las pruebas.

- Realizar los procedimientos de calibración de cada equipo, cuando ello proceda (analizador de espectro, generador de ruido)

3.5. Procedimientos de medición

3.5.1. Posicionamiento de la antena en exteriores

Para las mediciones en exteriores, la antena se deberá elevar a 9 mts, evitando obstrucciones, árboles, edificios, cables de energía, etc. Si la posición no es satisfactoria en este sentido, o si el sitio es inaccesible en la práctica, se moverá por vez única el vehículo al lugar aceptable más cercano, dentro de un radio de 50 m del sitio elegido, elevándose nuevamente la antena. Una vez elevada la antena, se mide en ese lugar, independientemente de si los resultados de recepción son o no satisfactorios.

Determinar y anotar las coordenadas geográficas del punto, así como todos los antecedentes listados en la sub-sección 2.4.2 *Documentación de mediciones*.

3.5.2. Posicionamiento de la antena en interiores

Para las mediciones en interiores, la antena se situará a una altura de 1,5 m, haciendo uso de un trípode. El trípode será situado a una distancia no mayor que 1 m del televisor principal del inmueble en el que se realiza la medición, imitando así de la mejor forma posible un caso típico. En caso de realizarse mediciones en un recinto en el cual no haya un aparato de televisión, se determinará la posición más razonable que tendría un aparato de televisión en ese recinto, dada la distribución actual del mobiliario, posición desde la cual se medirá un radio de 1 m.

Determinar y anotar las coordenadas geográficas del punto, así como todos los antecedentes listados en la sub-sección 2.4.2 *Documentación de mediciones*.

3.5.3. Mediciones de cada estándar

1. En el sitio de transmisión, alimentar al transmisor con el modulador del estándar a medir. Medir la potencia de transmisión en el sitio transmisor y comunicarla al equipo en el sitio receptor, para su registro, de acuerdo a lo indicado en la sub-sección 2.4.2.
2. Ajustar la antena de recepción.
 - a) Si el punto es exterior, determinar mediante rotación de la antena, la dirección de mejor recepción, manteniéndose la antena en esa dirección durante las mediciones. En tal condición anotar si la dirección corresponde con la dirección del transmisor o es una recepción por multitrayectoria.
 - b) Si el punto es interior y si no se logra detectar señal en la posición inicial, se podrá relocalizar la antena dentro de un círculo de radio 1 m. La relocalización y búsqueda del mejor lugar podrá continuar por un tiempo máximo de 2 minutos. Se hace notar que la búsqueda es más eficiente si

cada nuevo punto está al menos media longitud de onda del/los punto(s) anterior(es). Durante las mediciones en interiores, se deberá limitar en lo posible el movimiento de personas en la cercanía de la antena, así como la conexión y desconexión de aparatos electrodomésticos.

3. Registrar la calidad subjetiva de la recepción, según los criterios indicados en la sub-sección 2.4.1 *Parámetros de Desempeño a Medir*. Esto será en paralelo al paso que sigue.
4. Grabar la secuencia completa de programa transmitida (aproximadamente por 2 minutos) en los puntos seleccionados, usando la grabadora digital. Esto será en paralelo a los pasos que siguen.
5. Medir la potencia promedio de la señal recibida, C, en dBm, mediante el analizador de espectro.
6. Salvar el espectro de la señal usando el analizador de espectro, efectuando el análisis con un ancho de banda de 20 MHz con escala de 10 dB por división y observando la presencia de señales interferentes en las cercanías del canal.
7. Salvar el espectro de la señal, con un ancho de banda de 6 MHz con escala de 1 dB/división.
8. Con el generador de ruido, agregar ruido blanco hasta llegar al umbral de receptibilidad (UR) definido anteriormente, y anotar el valor de potencia del ruido agregado (en dB), según lo que indica el generador de ruido. Agregar el ruido blanco de tal modo de poder determinar este umbral con la mayor precisión posible, idealmente con precisión de 0,1 dB.
9. Desconectar el modulador del transmisor, de modo de que en el receptor sólo se reciba el ruido presente, incluyendo el del generador.
10. En la condición anterior, medir la potencia del ruido del sistema, N dBm, en el umbral de receptibilidad, usando el analizador de espectro. Anotar la potencia de ruido promedio en el ancho de banda del canal.
11. Silenciar el generador de ruido y repetir el punto 10.
12. Apagar, desconectar.

3.5.4. Aspectos específicos de cada estándar

Para el estándar ATSC, se realiza el procedimiento anterior sin cambios.

Para el estándar DVB-T, las mediciones deberían realizarse para el siguiente modo:

Modulación: 64QAM

Número de portadoras: 8K

Tasa codificación: $\frac{3}{4}$

Intervalo de guarda: 1/16

Tasa de datos: 19,76 Mbps

En el caso de ISDB-T, las mediciones deberán realizarse para el siguiente modo:

Modulación: 64QAM

Número de portadoras: 4K

Tasa codificación: $\frac{3}{4}$

Intervalo de guarda: 1/16
Entrelazador: 0,1 s
Tasa de datos: 19,3 Mbps

4. Aspectos generales sobre cómo Observar el Protocolo

- Sus respuestas deberán ser enviadas a través de un correo electrónico dirigido a la casilla tvdigital@subtel.cl , señalando su nombre o razón social, domicilio y dirección electrónica.
- Para facilitar y hacer más expedito el trabajo de procesamiento de las respuestas, se requiere atenerse estrictamente a los campos señalados en los formularios de respuesta que se indican más adelante. Asimismo, esta respuesta deberá realizarse en formato Word (*.doc)
- El plazo para la recepción de respuestas será hasta las 23:59:59 horas del día **11 de julio de 2007**.

Los aportes de quienes participen en el proceso de consulta serán considerados no confidenciales y serán publicados en el sitio www.tvd.cl.

Formularios de Observaciones

Formulario para Observaciones sobre materias consideradas en el Protocolo

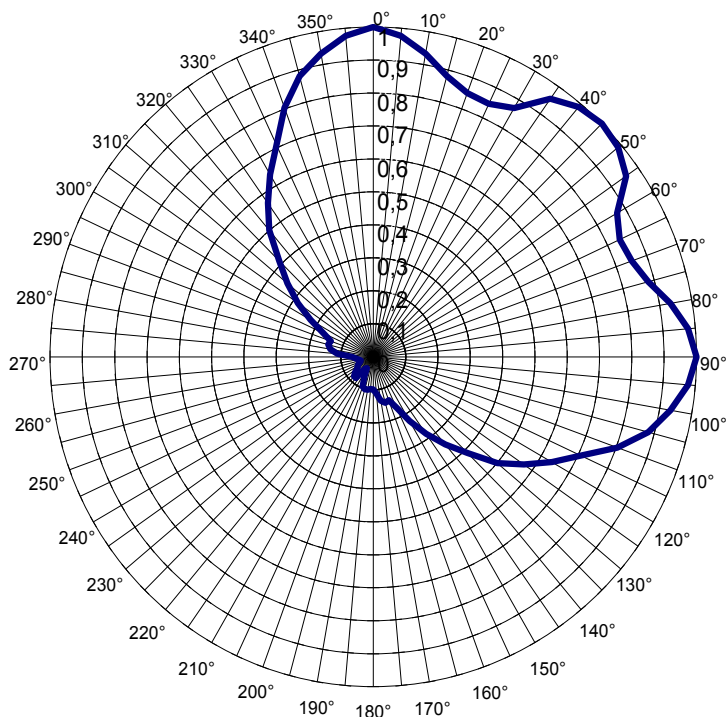
Disposición Observada del Protocolo (Indicar título o subtítulo)	Observación específica	Propuesta
1.-		
2.-		
...		

Formulario para Observaciones sobre materias no consideradas en el Protocolo

Materia no considerada en la Consulta Pública	Observación	Propuesta (Indicar título o subtítulo)
1.-		
2.-		
...		

ANEXO

Panel para transmisión en UHF modelo API
Configuración: 2 antenas separadas en 90° - 06 antenas por cara
Ganancia del conjunto: 16,78 dBd



Graus	E/E _{max}	(dB)	(%)
0°	1	0	100,00%
5°	0,98	-0,2	95,50%
10°	0,93	-0,6	87,10%
15°	0,88	-1,1	77,62%
20°	0,85	-1,4	72,44%
25°	0,85	-1,45	71,61%
30°	0,87	-1,2	75,86%
35°	0,95	-0,4	91,20%
40°	0,99	-0,1	97,72%
45°	1	0	100,00%
50°	0,99	-0,1	97,72%
55°	0,95	-0,4	91,20%
60°	0,87	-1,2	75,86%
65°	0,84	-1,5	70,79%
70°	0,85	-1,4	72,44%
75°	0,88	-1,1	77,62%
80°	0,93	-0,6	87,10%
85°	0,98	-0,2	95,50%

Graus	E/E _{max}	(dB)	(%)
90°	1	0	100,00%
95°	0,98	-0,2	95,50%
100°	0,93	-0,6	87,10%
105°	0,88	-1,1	77,62%
110°	0,8	-1,9	64,57%
115°	0,71	-3	50,12%
120°	0,64	-3,9	40,74%
125°	0,57	-4,9	32,36%
130°	0,5	-6	25,12%
135°	0,41	-7,7	16,98%
140°	0,35	-9,2	12,02%
145°	0,29	-10,9	8,13%
150°	0,22	-13	5,01%
155°	0,17	-15,4	2,88%
160°	0,14	-17,1	1,95%
165°	0,14	-16,8	2,09%
170°	0,13	-17,4	1,82%
175°	0,11	-19	1,26%

Graus	E/E _{max}	(dB)	(%)
180°	0,1	-20,1	0,98%
185°	0,1	-20,2	0,95%
190°	0,1	-19,9	1,02%
195°	0,1	-19,9	1,02%
200°	0,1	-20,4	0,91%
205°	0,06	-23,8	0,42%
210°	0,04	-28	0,16%
215°	0,04	-27,4	0,18%
220°	0,08	-21,6	0,69%
225°	0,08	-21,5	0,71%
230°	0,07	-22,6	0,55%
235°	0,06	-24,6	0,35%
240°	0,06	-25	0,32%
245°	0,05	-26	0,25%
250°	0,04	-27,4	0,18%
255°	0,04	-27,9	0,16%
260°	0,05	-26,9	0,20%
265°	0,05	-25,4	0,29%

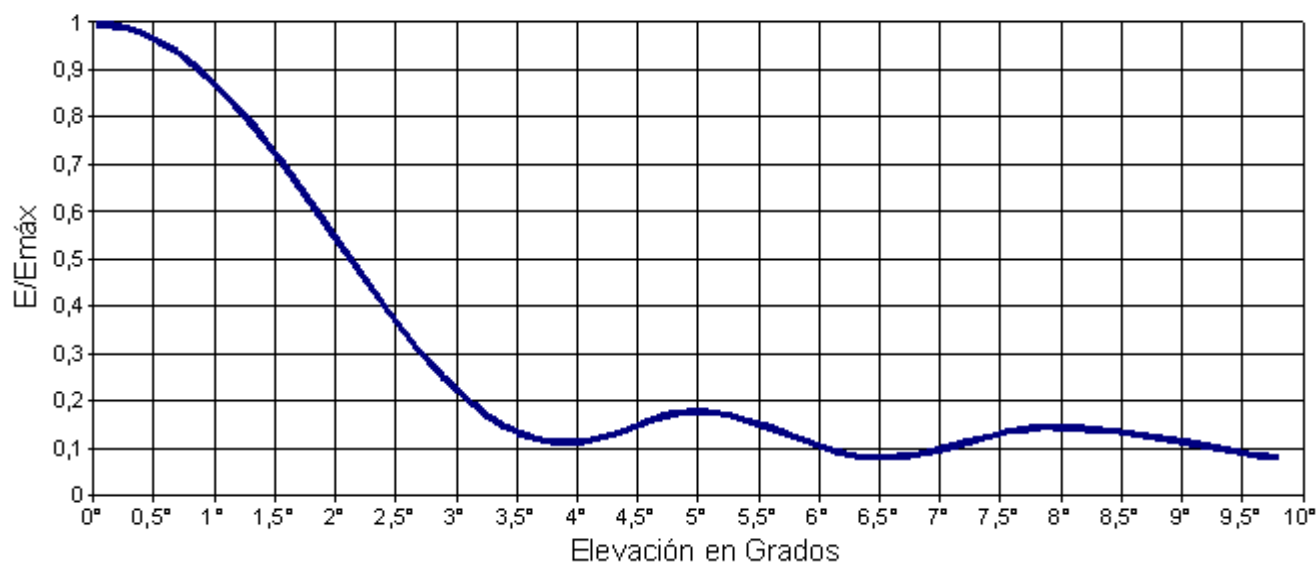
Graus	E/E _{max}	(dB)	(%)
270°	0,06	-23,8	0,42%
275°	0,11	-19	1,26%
280°	0,13	-17,4	1,82%
285°	0,14	-16,8	2,09%
290°	0,14	-17,1	1,95%
295°	0,17	-15,4	2,88%
300°	0,22	-13	5,01%
305°	0,29	-10,9	8,13%
310°	0,35	-9,2	12,02%
315°	0,41	-7,7	16,98%
320°	0,5	-6	25,12%
325°	0,57	-4,9	32,36%
330°	0,64	-3,9	40,74%
335°	0,71	-3	50,12%
340°	0,8	-1,9	64,57%
345°	0,88	-1,1	77,62%
350°	0,93	-0,6	87,10%
355°	0,98	-0,2	95,50%

IDEAL INDÚSTRIA & COMÉRCIO DE ANTENAS LTDA.

Calle: Fernando Ferreira Silva, 100 – Barrio: Santa Cecilia – Pouso Alegre – MG

Fono: +55(35) 3423-8688 – www.idealantenas.com.br – email: ideal@idealantenas.com.br

Panel para UHF - Modelo API
Diagrama de elevación para 6 paneles apilados



IDEAL INDÚSTRIA & COMÉRCIO DE ANTENAS LTDA.

Calle: Fernando Ferreira Silva, 100 – Barrio: Santa Cecilia – Pouso Alegre – MG

Fono: +55(35) 3423-8688 – www.idealantenas.com.br – email: ideal@idealantenas.com.br