ift

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIDA

CHIHUAHUA 2025

UNIDAD DE CUMPLIMIENTO
DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE VIGILANCIA DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

Contenido

I. Abreviaturas 3
II. Definiciones 4
1) Competencia 6
2) Fundamento legal 7
3) Antecedentes 7
4) Planeación y ejecución del ejercicio de medición 8
4.1) Objetivo 8
4.2) Periodos del ejercicio de medición 8
4.2.1) Fechas de medición 8
4.2.2) Posproceso y análisis de la información 8
4.3) Concesionarios del servicio de televisión radiodifundida 8
4.4) Puntos de medición 10
4.5) Equipo de medición 13
4.6) Desarrollo 14
4.6.1) Parámetros e índices de calidad del servicio de televisión radiodifundida 16
4.7) Comportamiento de la señal de TDT en los puntos de medición 17
5) Resultados del ejercicio de medición 19
5.1) Relación de error de modulación (MER) 19
5.2) Tasa de errores binarios (BER) 22
5.3) Tasa de transferencia, Resolución espacial y relación de aspecto 24
6) Resumen y notas 26
7) Información a los concesionarios y manifestaciones 28

I. Abreviaturas

Abreviatura	Significado
ATSC	Comité de Sistemas de Televisión Avanzada (del inglés, Advanced Television Systems Committee)
kHz	Kilohertz (kilo ciclos/segundo)
MHz	Megahertz (Mega ciclos/segundo)
GHz	Gigahertz (Giga ciclos/segundo)
m	Metros
km	Kilómetros
UHF	Banda de Frecuencias Ultra Altas (del inglés, Ultra High Frequency)
VHF	Banda de Frecuencias Muy Altas (del inglés, Very High Frequency)
HDTV	Televisión en Alta Definición (del inglés, High Definition Television)
SDTV	Televisión en Definición Estándar (del inglés, Standard Definition Television)
Mbps	Mega bits/segundo

ESPACIO SIN TEXTO

II. Definiciones

En el presente informe, además de las definiciones previstas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y demás disposiciones legales y administrativas aplicables, se entenderá por:

I. **A/53 de ATSC.** Estándar de televisión digital del ATSC formado por seis partes que describen las características del sistema de televisión avanzada y que detalla las especificaciones de los parámetros del sistema, incluyendo los formatos de exploración del codificador de entrada de video, los parámetros de pre-procesamiento y compresión del codificador de video, los formatos del codificador de entrada de audio, los formatos de señal del codificador de entrada de audio, los parámetros de pre-procesamiento y compresión del codificador de audio, las características del multiplexor de servicios, así como del subsistema de transporte, entre otros.

II. **Área de servicio.** Zona geográfica delimitada por el contorno protegido, cuya distancia en cada radial al sitio del transmisor será determinada utilizando el método de predicción Longley-Rice para situaciones promedio, considerando la presencia de la señal en un 50% de lugares, el 90% del tiempo y con un porcentaje de confianza del 50%, los valores de intensidad de campo aplicables a cada rango de frecuencias y las características de direccionalidad del sistema radiador. Los valores de intensidad de campo son los establecidos para cada banda de radiodifusión en la Tabla 2 de la Disposición Técnica.

III. **Canal de programación.** Organización secuencial en el tiempo de contenidos audiovisuales, puesta a disposición de la audiencia, bajo la responsabilidad de una misma persona, dotada de identidad e imagen propias y que es susceptible de distribuirse a través de un Canal de Transmisión.

IV. **Canal de transmisión.** Ancho de banda indivisible de 6 MHz destinado a la emisión de Canales de Programación, de conformidad con el estándar de transmisión ATSC, en términos de las disposiciones generales aplicables y vigentes.

V. **Canal virtual.** Número de identificación lógica en el Servicio de Televisión Radiodifundida, que tiene como función ordenar la presentación de los Canales de Programación en el equipo receptor, independientemente del Canal de Transmisión y con el que las audiencias podrán reconocerlo en sus equipos receptores, el cual, se integra por un número primario y un número secundario.

VI. **Contorno protegido.** Contorno con la intensidad de campo establecida en la Tabla 2 de la Disposición Técnica para cada Canal de Transmisión.

VII. **Disposición Técnica.** A la Disposición Técnica IFT-013-2016 "Especificaciones y requerimientos mínimos para la instalación y operación de estaciones de televisión, equipos auxiliares y equipos complementarios", publicada el 30 de diciembre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación.

VIII. **Distintivo de llamada.** Código alfanumérico que identifica inequívocamente a las Estaciones de Televisión.

IX. **Ejercicio de medición.** Eventos Programados llevados a cabo por el Instituto con el fin de efectuar las mediciones y análisis de la información de los Parámetros de Calidad del Servicio de Televisión Radiodifundida.

X. **Equipo complementario.** Infraestructura de retransmisión de la señal de una Estación de Televisión que tiene por objeto garantizar la recepción de dicha señal con la calidad requerida por el Instituto o por las disposiciones aplicables, dentro de la Zona de Cobertura, entre los cuales se encuentran los Rellenadores.

XI. **Estación de televisión.** Instalación o equipamiento a través del cual se presta el Servicio de Televisión Radiodifundida, constituida por un equipo transmisor y la infraestructura e instalaciones accesorias requeridas, incluida la torre.

XII. **Evento programado.** Conjunto de pruebas que se realizan durante un tiempo definido, y que sirven para evaluar los Parámetros de Calidad del Servicio de Televisión Radiodifundida que reciben las audiencias.

XIII. **Índice de calidad.** Valor de cumplimiento obligatorio con respecto a los Parámetros de Calidad del Servicio de Televisión Radiodifundida.

XIV. **Informe UIT-R BT.2035-2.** Al informe UIT-R BT.2035-2 (11/2008). "Directrices y técnicas para la evaluación de sistemas de radiodifusión de televisión terrenal incluida la determinación de sus zonas de cobertura".

XV. **Infraestructura.** En el presente, se refiere a la estación de televisión y/o equipo complementario.

XVI. **Instituto.** Instituto Federal de Telecomunicaciones.

XVII. **Parámetros de calidad.** Medida objetiva y comparable de la calidad de servicio entregada a las audiencias del Servicio de Televisión Radiodifundida.

XVIII. **Servicio de televisión radiodifundida.** Servicio público de interés general que se presta mediante la propagación de ondas electromagnéticas de señales de audio y video asociado, haciendo uso, aprovechamiento y explotación de Canales de Transmisión, que se presta a través de la tecnología que comprende la codificación de señales, el multiplexeo de las mismas y otros datos, así como la codificación final, modulación y transmisión por medio del espectro radioeléctrico atribuido al Servicio de Televisión Radiodifundida.

XIX. **Zona de cobertura.** Región geográfica definida en el título de concesión correspondiente, en donde los Concesionarios cuentan con el derecho de prestar el Servicio de Televisión Radiodifundida.

1) Competencia

De conformidad con los artículos 6, apartado B, fracción III, y 28, párrafos décimo sexto y décimo séptimo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos vigentes; en relación con los artículos transitorios Primero, Décimo y Décimo Primero del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de simplificación orgánica; así como de los artículos 1 y 7 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo sucesivo, la "LFTR" o "Ley" indistintamente); el Instituto es un órgano público autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propios que tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, además de ser la autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones.

Para tal efecto, el Instituto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, los recursos orbitales, los servicios satelitales, las redes públicas de telecomunicaciones y la prestación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicaciones, así como del acceso a la infraestructura activa y pasiva y otros insumos esenciales.

El Instituto, de acuerdo a lo previsto en el artículo 15, fracción XXVII de la Ley; entre sus atribuciones cuenta con la de vigilar el cumplimiento a lo dispuesto en los títulos de concesión otorgados en materia de telecomunicaciones y radiodifusión y ejercer facultades de supervisión y verificación, a fin de garantizar que la prestación de los servicios se realice con apego a esta Ley y a las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas aplicables, a los títulos de concesión y a las resoluciones expedidas por el propio Instituto.

Asimismo, en términos del mencionado artículo 15, fracción XLIV de la Ley; el Instituto es el encargado de realizar el monitoreo del espectro radioeléctrico con fines de verificar su uso autorizado y llevar a cabo tareas de detección e identificación de interferencias perjudiciales.

Adicionalmente, el artículo 63 de la Ley señala que el Instituto es la autoridad responsable de la supervisión y control técnico de las emisiones radioeléctricas, de establecer los mecanismos necesarios para llevar a cabo la comprobación de las emisiones radioeléctricas y de resolver las interferencias perjudiciales y demás irregularidades y perturbaciones que se presenten entre los sistemas empleados para la prestación de servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión para su corrección. Todo lo anterior con el objeto de asegurar el cumplimiento de las normas del espectro radioeléctrico, su utilización eficiente y el funcionamiento correcto de los servicios.

Para tales efectos, la Unidad de Cumplimiento, a través de la Dirección General Adjunta de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico (en lo sucesivo, la "DGA-VESRE"), es la encargada de llevar a cabo a través del radiomonitoreo, las mediciones de la calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión que utilizan el espectro radioeléctrico, con los indicadores, parámetros y procedimientos que al efecto el Instituto establezca y de publicar trimestralmente los resultados de las verificaciones a los índices de calidad por servicio, de acuerdo con los planes y las metodologías emitidos previamente por el Instituto, con fundamento en los artículos 41 y 45, fracciones VII y IX del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

El 30 de diciembre de 2016, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-013-2016: Especificaciones y requerimientos mínimos para la instalación y operación de estaciones de televisión, equipos auxiliares y equipos complementarios (en lo sucesivo, "Disposición Técnica").

De acuerdo con el Capítulo 3 de la Disposición Técnica, en esta se establecen las especificaciones y requerimientos mínimos de carácter técnico que deben cumplir las estaciones de televisión, equipos auxiliares y equipos complementarios para su instalación y operación en los canales de transmisión del 2 al 36, a fin de que proporcionen un servicio eficiente y de calidad, lo cual incluye el establecimiento de índices de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio de televisión radiodifundida.

A efecto de verificar el cumplimiento de los índices y parámetros de calidad establecidos en la Disposición Técnica, la DGA-VESRE, adscrita a la Unidad de Cumplimiento del Instituto, lleva a cabo las mediciones de calidad del servicio de televisión radiodifundida en estricto apego a la metodología de medición prevista en la Disposición Técnica.

2) Fundamento legal

Es por ello que, con fundamento en lo previsto en los artículos 1, 2, 3, 7, 15, fracciones XXVII y XLVII, 63, 291 y 295 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; artículos 1, 4, fracción V, inciso v), fracción X, inciso iii), 41, 45, fracciones I, II, V, VII y IX del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones; numeral 11.3 y Capítulo 19 de la Disposición Técnica; y con base en lo establecido en el Programa Anual de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico 2025, se presenta el **Informe de Medición de los Parámetros de Calidad del Servicio de Televisión Radiodifundida: estado de Chihuahua, 2025.**

3) Antecedentes

De acuerdo con el párrafo séptimo del numeral 11.3 de la Disposición Técnica, el Instituto debe informar, dentro de los siguientes 20 días hábiles contados a partir del Ejercicio de Medición, los resultados de dicho ejercicio a los Concesionarios, quienes podrán manifestar lo que a su derecho convenga dentro de los diez días hábiles siguientes, contados a partir de la recepción de dicha notificación.

En ese sentido, los resultados de las mediciones que se reportan en el presente informe fueron notificados a los concesionarios evaluados.

De dichas notificaciones se derivaron diversas manifestaciones por parte de los concesionarios del servicio de televisión radiodifundida.

4) Planeación y ejecución del ejercicio de medición

4.1) Objetivo

Llevar a cabo, a través del radiomonitoreo, las mediciones de los parámetros de calidad para determinar el cumplimiento de los índices de calidad del servicio de televisión radiodifundida establecidos en la Disposición Técnica, y de conformidad con el Programa Anual de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico 2025, para los diferentes concesionarios autorizados en el estado de Chihuahua.

4.2) Periodos del ejercicio de medición

El Instituto en ejercicio de sus funciones llevó a cabo el ejercicio de medición en los siguientes periodos.

4.2.1) Fechas de medición

Del 5 al 8 de marzo de 2025

4.2.2) Posproceso y análisis de la información

Del 12 al 26 de marzo de 2025

4.3) Concesionarios del servicio de televisión radiodifundida

De acuerdo con los datos de infraestructura del servicio de televisión radiodifundida[1], en el municipio de Chihuahua, en el estado de Chihuahua; se tienen 14 señales de Televisión Digital Terrestre (en lo sucesivo, "TDT") autorizadas para brindar este servicio, de las cuales, 10 señales tienen asignado un canal virtual[2, 3]. Durante la planeación del ejercicio de medición, dadas las restricciones relacionadas con la separación del contorno protegido, se determinó que el **municipio de Chihuahua, Chihuahua[4];** permitía medir en la mayor parte del área geográfica a las 10 señales de TDT. Consecuentemente, **la medición de los parámetros de la calidad se realizó a 10 señales de TDT, equivalentes al 71.4% del total de las señales de TDT autorizadas en el municipio de Chihuahua, Chihuahua, y aledaños**.

---

[1] Disponible en https://rpc.ift.org.mx/vrpc/visor/downloads. La consulta se realizó durante el mes de marzo de 2025
[2] Listado de Canales Virtuales, disponible en http://www.ift.org.mx/industria/umca/canales-virtuales
[3] Registro Público de Concesiones del Instituto Federal de Telecomunicaciones, disponible en http://ucsweb.ift.org.mx/vrpc/
[4] https://www.gob.mx/conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015.html

En la Tabla 1, se muestran las señales de TDT de los concesionarios del servicio de televisión radiodifundida a los que se les realizó la medición de los parámetros de calidad. Para cada señal de TDT, se indica el distintivo de llamada, canal de transmisión y frecuencia central, canal virtual, identidad del canal de programación y calidad de las transmisiones que el Instituto ha autorizado[5].

Tabla 1. Parámetros técnicos de transmisión de las señales de TDT objeto del presente informe

Concesionario	Distintivo	Canal de transmisión (Frecuencia central)	Población principal a servir	Canal virtual	Canal de programación	Calidad de video	Autorización de multiprogramación
Radio Televisión, S.A. de C.V.	XHCHZ-TDT	24 (533 MHz)	Chihuahua	5.1	Canal 5	HDTV	P/IFT/011221/670
				9.1	Canal 9	SDTV	
Televisión Azteca III, S.A de C.V.	XHCH-TDT	22 (521 MHz)	Chihuahua, Delicias	1.1	Azteca Uno	HDTV	N/A
Intermedia de Chihuahua, S.A. de C.V.	XHICCH-TDT	30 (569 MHz)	Chihuahua, y Ciudad Delicias	44.1	El Canal de las Noticias	HDTV	P/IFT/141222/767
				44.2	44 alternativo	SDTV	
				44.4	Heraldo Televisión Chihuahua	SDTV	
Televisión Azteca III, S.A de C.V.	XHECH-TDT	21 (515 MHz)	Chihuahua	7.1	Azteca 7	HDTV	P/IFT/090817/471
				7.2	A+	SDTV	
Televisión Azteca III, S.A de C.V.	XHIT-TDT	23 (527 MHz)	Chihuahua	1.1	Azteca Uno	HDTV	P/IFT/290323/105
				1.2	ADN 40	SDTV	
Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano	XHCPAU-TDT	8 (183 MHz)	Chihuahua	14.1	Canal 14	HDTV	N/A

[5] Para el caso de los canales de programación autorizados en multiprogramación, se consideran las características técnicas vigentes durante las mediciones, se consultó el "Listado de Autorización de Acceso a Multiprogramación" con fecha de actualización del 18 de marzo de 2025, disponible en https://umca.ift.org.mx/uploads/contenido_tema/446/listado_multiprogramación_18032025_versión_accesible.pdf

Concesionario	Distintivo	Canal de transmisión (Frecuencia central)	Población principal a servir	Canal virtual	Canal de programación	Calidad de video	Autorización de multiprogramación
Televimex, S.A. DE C.V.	XHFI-TDT	26 (545 MHz)	Chihuahua	2.1	Las Estrellas	HDTV	P/IFT/011221/669
				2.2	Foro TV	SDTV	
Cadena Tres I, S.A. de C.V.	XHCTCH-TDT	29 (563 MHz)	Chihuahua, Delicias	3.1	Imagen TV	HDTV	P/IFT/120225/36
				3.3	Maussan Televisión	SDTV	
				3.4	Excélsior TV	SDTV	
Instituto Politécnico Nacional	XHCHI-TDT	25 (539 MHz)	Chihuahua	11.1	Canal 11	HDTV	P/IFT/041115/526
				11.2	Once Niñas y Niños	SDTV	
Sistema Regional de Televisión, A.C.	XHABC-TDT	34 (593 MHz)	Chihuahua	28.1	Canal 28.1	HDTV	P/IFT/050417/167
				28.2	Canal 28.2	SDTV	

De la Tabla 1, las señales de televisión con distintivo de llamada XHCPAU-TDT, XHCHI-TDT y XHABC-TDT; no tienen autorizado un equipo complementario en el estado de Chihuahua. Para efectos del presente informe, los resultados se reportan por distintivo de llamada según la señal de TDT de que se trate.

4.4) Puntos de medición

Para cada estación de televisión y/o equipo complementario se consideraron las zonas de cobertura descritas en los títulos de concesión, así como las áreas de servicio, de esta manera, los puntos de medición fueron situados a una distancia mayor de 3 km de la estación de televisión o equipo complementario a medir y con una separación no menor a 2 km del contorno protegido hacia la estación de televisión o equipo complementario.

Una vez delimitada el área geográfica, se determinó la ubicación de los puntos de medición, procurando igualar las mismas condiciones de recepción que un usuario del servicio de televisión radiodifundida, además de que se buscó que en ellos se recibiera el mayor número de señales de TDT. Para determinar el número de puntos de medición y separación entre ellos, se consideró la recomendación

del Informe UIT-R BT.2035-2. En este sentido, **se definieron aleatoriamente 10 puntos de medición que quedaron distribuidos en diferentes ubicaciones en el municipio de Chihuahua, Chihuahua**[6].

En la Tabla 2, se indican los 10 puntos de medición especificando las coordenadas de latitud y longitud, y el municipio en el que se encuentran. En la imagen 1, se muestra un mapa con la localización de cada uno de estos.

Tabla 2. Coordenadas geográficas de los puntos de medición

Punto de medición	Latitud "N"	Longitud "O"	Colonia, Asentamiento o Barrio	Municipio	Estado
1	28°47'14.55"N	-106°9'22.57"O	Vistas del Norte	Chihuahua	Chihuahua
2	28°45'7.95"N	-106°8'57.74"O	Parque Industrial Impulsora	Chihuahua	Chihuahua
3	28°45'28.73"N	-106°8'9.56"O	Agrícola Francisco Villa	Chihuahua	Chihuahua
4	28°44'0.15"N	-106°6'35.43"O	Francisco Ruiz Massieu	Chihuahua	Chihuahua
5	28°44'37.31"N	-106°7'31.92"O	Villa del Real	Chihuahua	Chihuahua
6	28°43'36.51"N	-106°8'13.42"O	20 aniversario	Chihuahua	Chihuahua
7	28°41'16.67"N	-106°5'55.97"O	Jardines del Norte	Chihuahua	Chihuahua
8	28°40'11.43"N	-106°7'1.53"O	Panorámico	Chihuahua	Chihuahua
9	28°40'10.11"N	-106°5'58.18"O	Las Granjas	Chihuahua	Chihuahua
10	28°38'19.58"N	-106°5'59.42"O	Virreyes	Chihuahua	Chihuahua

[6] Es posible que algunos puntos de medición se encuentren fuera de la zona indicada.

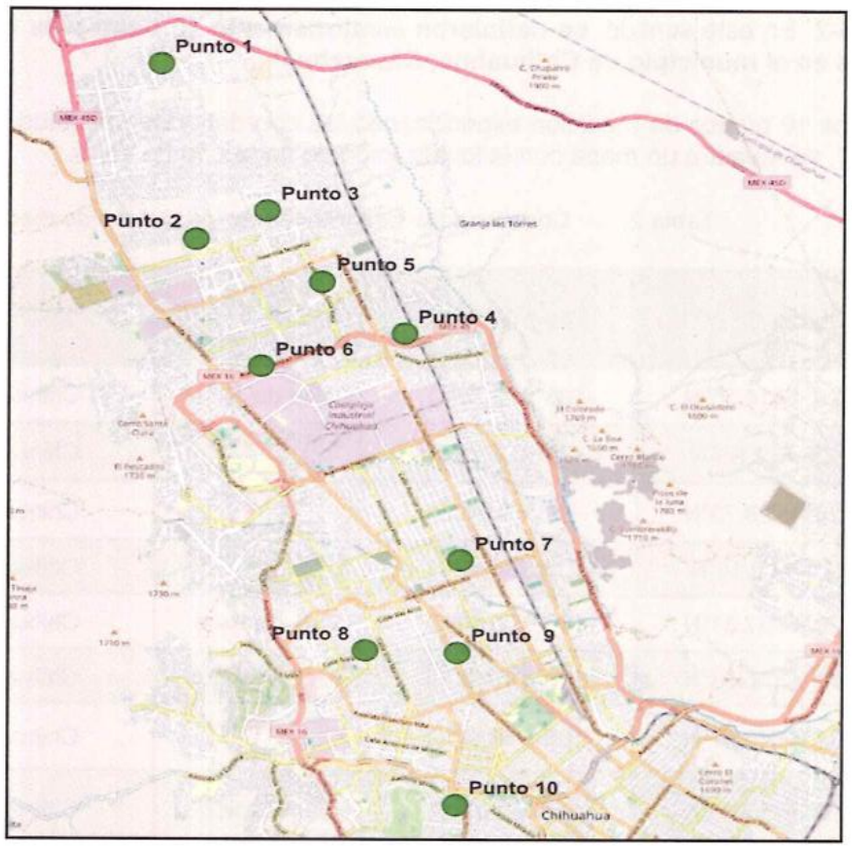


Imagen 1. Mapa de los puntos de medición en el municipio de Chihuahua, Chihuahua

ESPACIO SIN TEXTO

4.5) Equipo de medición

El equipamiento y accesorios empleados fueron elegidos atendiendo directrices y recomendaciones establecidas en la Disposición Técnica.

Equipamiento empleado:

- Analizador de televisión modelo ETL TV Analyzer de la marca Rohde & Schwarz®, con rango de operación de 500 kHz a 3 GHz (ETL TV Analyzer), con calibración vigente.
- Antena direccional de la marca A.H Systems, Inc.®, modelo BILOGICAL SAS-521-7, con rango de operación de 25 MHz a 7 GHz (Antena).
- Mástil desplegable con altura de 9.35 m (Mástil).

El equipamiento se instaló en una estación móvil transportable (EMT) de la marca Ford modelo Transit, la EMT y el ETL TV Analyzer se observan en la Imagen 2.

Imagen 2. EMT y ETL TV Analyzer

4.6) Desarrollo

Para obtener la mejor calidad de la señal de TDT, en cada punto de medición se instaló la Antena sobre el Mástil de la EMT a una altura de 9.35 m. El ETL TV Analyzer se conectó a la Antena y se configuró el equipo a la frecuencia central del canal de transmisión de 6 MHz de cada uno de los concesionarios indicados en la Tabla 1, y finalmente, se orientó la Antena a la dirección en donde se encontró el mayor nivel de intensidad de campo de la señal de TDT.

La Imagen 3, muestra el posicionamiento de la EMT en el punto de medición número 1. Los datos recabados de las mediciones efectuadas y el registro fotográfico de cada punto de medición se encuentran bajo resguardo de la DGA-VESRE.

a)

b)

c)

d)

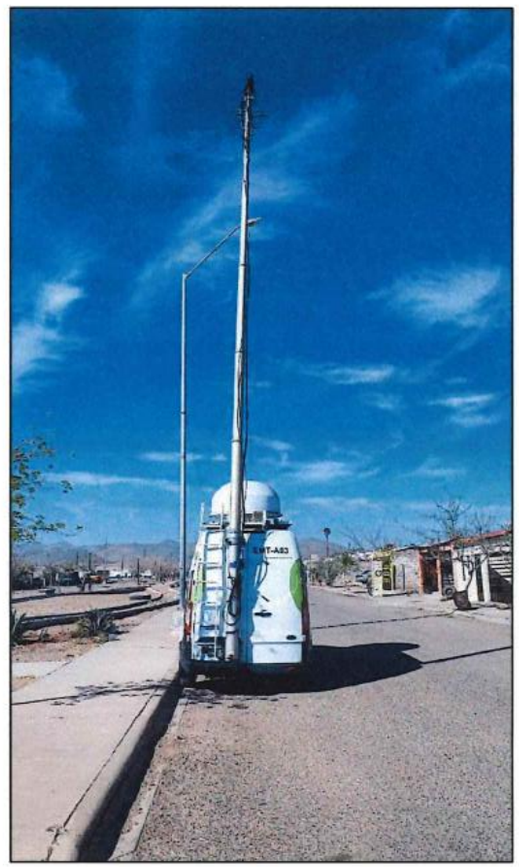


Imagen 3. Posicionamiento de la EMT en el punto de medición número 1
a) Vista lateral derecha, b) Vista frontal, c) Vista lateral izquierda, d) Vista trasera

ESPACIO SIN TEXTO

4.6.1) Parámetros e índices de calidad del servicio de televisión radiodifundida

En cada punto de medición se realizaron mediciones de los siguientes dos parámetros:

- **Relación de error de modulación** (**MER**), que se define como la suma de todas las interferencias que afectan a la señal del servicio de televisión radiodifundida. Para el correspondiente índice de calidad, la Disposición Técnica indica que este **no debe ser menor a 27 dB**. En cada uno de los puntos de medición, se calculó el valor promedio de MER a partir de cuatro eventos programados; cada evento tuvo una duración de 20 segundos y entre cada uno de ellos se tenía 20 segundos de separación.

- **Tasa de errores binarios** (**BER**), que se mide a la salida del bloque decodificador Reed Solomon del ETL TV Analyzer. La Disposición Técnica indica que el índice de calidad **debe ser igual o menor a $3x10^{-6}$**, es decir, se permite hasta 3 errores por cada millón de bits recibidos. Respecto al cálculo del valor promedio del BER, se consideró el mismo tiempo de evento programado que el MER, pero tomando en cuenta un margen de 5 segundos al inicio de la medición con la finalidad de permitir el ajuste y sintonización del receptor ETL TV Analyzer.

En un punto de medición elegido de manera aleatoria de entre los ya definidos, se realizó la medición de los siguientes parámetros.

- **Tasa de transferencia**, **Resolución espacial y Relación de aspecto**. La Disposición Técnica establece las tasas de transferencia mínimas para la calidad de video en HDTV y SDTV. Además, especifica un valor según el formato de compresión de video que se utilice, es decir, MPEG-2 o MPEG-4, tal como se muestra en la Tabla 3. El parámetro de calidad resolución espacial y relación de aspecto se relaciona con el formato de calidad de video empleado en el canal de programación de cada una de las señales de TDT.

ESPACIO SIN TEXTO

Tabla 3. Índices de calidad: tasa de transferencia y, resolución espacial y relación de aspecto

Parámetros de calidad	Índices de calidad
Tasa de transferencia	A través del formato de compresión **MPEG-2**: I. Alta definición (HDTV): 10 Mbps II. Definición estándar (SDTV): 3 Mbps A través del formato de compresión **MPEG-4**: I. Alta definición (HDTV): 6 Mbps II. Definición estándar (SDTV): 2.5 Mbps
Resolución espacial y Relación de aspecto	**HDTV**: Resolución mínima de 720 líneas de exploración progresiva (720p) o 1080 líneas de exploración entrelazada (1080i), en una relación de aspecto de 16:9. **SDTV**: Resolución mínima de 480 líneas de exploración entrelazada (480i), en una relación de aspecto de 4:3 o de 16:9.

Para la medición de la tasa de transferencia, se llevó a cabo un evento programado, tomando como tasa de transferencia la **velocidad mínima** a la que se transmitía cada canal de programación durante un tiempo de 20 segundos. De forma simultánea, se obtuvo la resolución espacial y la relación de aspecto para cada canal de programación.

El tamaño de las muestras para cada evento fue determinado por la cantidad de bits que se recibieron, y depende de la tasa de transferencia utilizada en los 20 segundos de evaluación que duró la prueba.

4.7) Comportamiento de la señal de TDT en los puntos de medición

De la medición de las 10 señales de TDT evaluadas, se encontró lo siguiente:

- Las señales: XHCPAU-TDT, XHCHI-TDT y XHABC-TDT; fueron medidas en la infraestructura estación de televisión, esto puede deberse porque las señales no cuentan con equipos complementarios autorizados, o en caso de contar con ellos, el canal de transmisión empleado por el equipo complementario es diferente que el utilizado por la estación de televisión y/o, el área de servicio del equipo complementario no contiene a los puntos de medición de la Tabla 2.

En la Tabla 4, se indica por cada señal de TDT, el número total de puntos de medición realizados. Además, se indica con el símbolo ✓ los puntos donde se obtuvieron datos para la medición de los parámetros de calidad (es decir, se obtuvieron datos de 4 eventos programados), y con el símbolo × (de ser el caso) los puntos en donde no fue posible obtenerlos.

Tabla 4. Puntos de medición considerados por cada señal de TDT

Punto de medición	ET y EC XHECH-TDT	ET y EC XHCH-TDT	ET y EC XHIT-TDT	ET y EC XHCHZ-TDT	ET y EC XHCHI-TDT	ET y EC XHFI-TDT	ET y EC XHCTCH-TDT	ET y EC XHICCH-TDT	ET y EC XHABC-TDT	ET y EC XHCPAU-TDT
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Puntos de medición donde se obtuvieron datos	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10
Puntos de medición donde no se obtuvieron datos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Total de puntos de medición	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

ESPACIO SIN TEXTO

5) Resultados del ejercicio de medición

A continuación, se muestran los resultados de cada parámetro de calidad. Los resultados consideran lo siguiente:

1. Como se indica en la Disposición Técnica, los resultados aquí reportados consideran un error de estimación del 10% para un nivel de confianza del 90%. Por lo tanto, para cada parámetro de calidad que tiene un índice de calidad asociado, se determinó el intervalo de confianza que incluye el límite superior y el límite inferior aceptables.

2. El tamaño de las muestras para cada evento fue determinado por la cantidad de bits que se recibieron, y depende de la tasa de transferencia utilizada en los 20 segundos de evaluación que duró la prueba.

3. En las tablas, el porcentaje de puntos de medición que satisfacen el valor del índice de calidad MER y BER, está referido al total de puntos de la señal de TDT, según corresponda.

4. En los gráficos, el valor promedio de los parámetros de calidad MER y BER están referidos al promedio de todos los puntos de medición donde se obtuvieron datos.

5. Respecto al porcentaje de señales de TDT que satisfacen los valores de los índices de calidad, se toma como referencia a las 10 señales de TDT indicadas en la Tabla 1 del presente documento.

5.1) Relación de error de modulación (MER)

Una señal de TDT satisface el valor del índice de calidad MER si el valor de este parámetro es igual o mayor al valor mínimo aceptable de dicho parámetro.

En la siguiente tabla, se indica el número total de puntos de medición de las señales de TDT, el número de puntos de medición y porcentaje de estos que satisfacen el valor del índice de calidad MER.

ESPACIO SIN TEXTO

Tabla 5. Señales de TDT y puntos de medición donde se satisface el valor de MER

Distintivo de llamada	Total de puntos de medición	Puntos de medición que satisfacen el valor de MER	% de puntos de medición que satisfacen el valor de MER
XHCHZ-TDT	10	10	100.00
XHCH-TDT	10	10	100.00
XHICCH-TDT	10	10	100.00
XHECH-TDT	10	10	100.00
XHIT-TDT	10	10	100.00
XHCPAU-TDT	10	10	100.00
XHFI-TDT	10	10	100.00
XHCTCH-TDT	10	10	100.00
XHCHI-TDT	10	10	100.00
XHABC-TDT	9	7	77.77

En el siguiente gráfico, se muestra por señal de TDT el valor promedio del parámetro de calidad MER y el valor mínimo aceptable de este parámetro. En este contexto, el Gráfico 1 también muestra el número y porcentaje de señales de TDT que satisfacen el índice de calidad MER.

ESPACIO SIN TEXTO

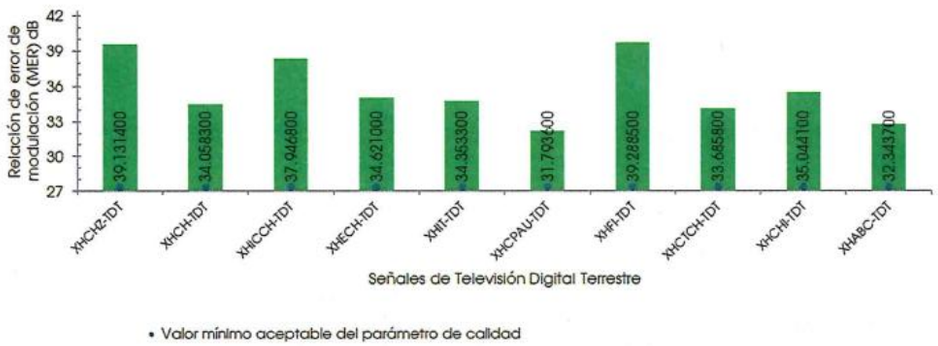


Gráfico 1. Valores promedio del parámetro de calidad MER y valor mínimo aceptable del parámetro

De lo anterior, se observa que:

- 10 de 10 señales de TDT satisfacen el valor del índice de calidad MER.

ESPACIO SIN TEXTO

5.2) Tasa de errores binarios (BER)

Las señales de TDT satisfacen el valor del índice de calidad BER si sus valores son menores o iguales al valor máximo aceptable del parámetro, el cual, según la Disposición Técnica es de $3x10^{-6}$.

En la Tabla 6, se indica el número total de puntos de medición de las señales de TDT, el número de puntos de medición y porcentaje de estos que satisfacen el valor del índice de calidad BER.

Tabla 6. Señales de TDT y puntos de medición donde se satisface el valor de BER

Distintivo de llamada	Total de puntos de medición	Puntos de medición que satisfacen el valor de BER	% de puntos de medición que satisfacen el valor de BER
XHCHZ-TDT	10	10	100.00
XHCH-TDT	10	10	100.00
XHICCH-TDT	10	10	100.00
XHECH-TDT	10	10	100.00
XHIT-TDT	10	10	100.00
XHCPAU-TDT	10	10	100.00
XHFI-TDT	10	10	100.00
XHCTCH-TDT	10	10	100.00
XHCHI-TDT	10	10	100.00
XHABC-TDT	9	9	100.00

ESPACIO SIN TEXTO

El Gráfico 2, muestra por señal de TDT el valor promedio del parámetro de calidad BER y el valor máximo aceptable del parámetro. El BER representa el número de bits erróneos recibidos, por lo que un valor de cero indica que no se presentaron errores durante el tiempo de medición. En este gráfico, también se muestra el número y porcentaje de señales de TDT que satisfacen el índice de calidad BER.

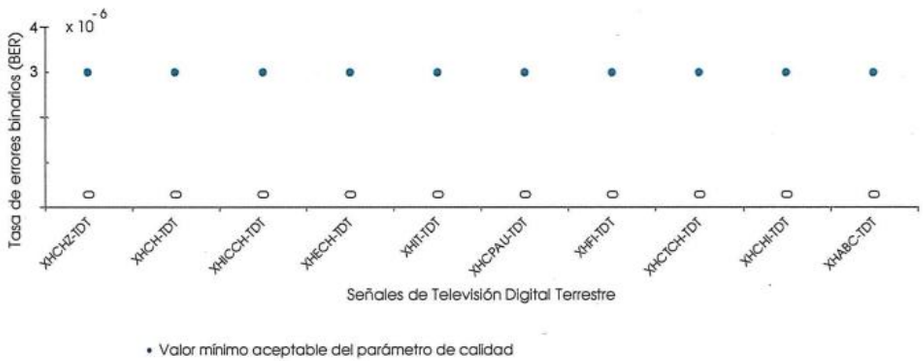


Gráfico 2. Valores promedio del parámetro de calidad BER y valor máximo aceptable del parámetro

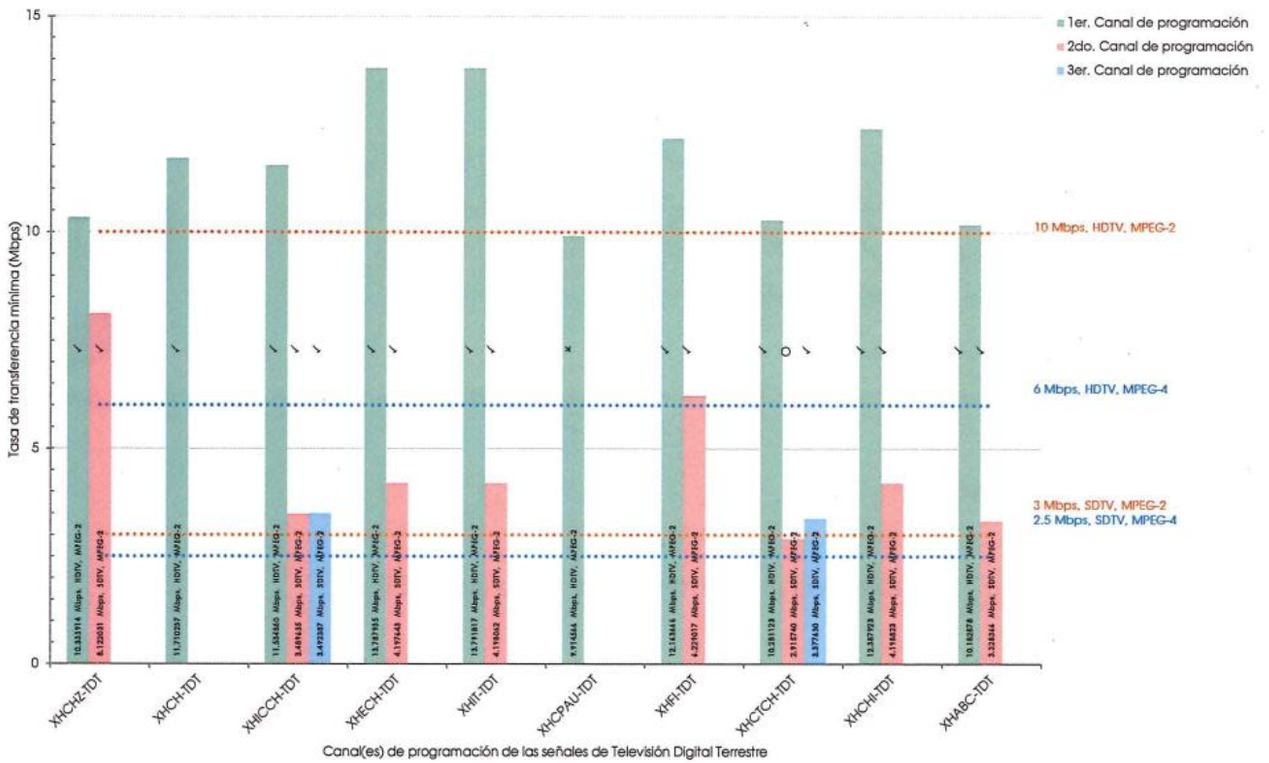
De lo anterior, es posible observar que:

- 10 de 10 señales de TDT satisfacen el valor del índice de calidad BER.

ESPACIO SIN TEXTO

5.3) Tasa de transferencia, Resolución espacial y relación de aspecto

El Gráfico 3 muestra para cada señal de TDT, los valores mínimos observados de tasa de transferencia y se indica la calidad y formato de compresión de video utilizado por canal de programación.



✓ El canal de programación satisface el valor del parámetro de calidad tasa de transferencia.
× El canal de programación no satisface el valor del parámetro de calidad tasa de transferencia.
O El canal de programación es informativo respecto al parámetro tasa de transferencia.

Gráfico 3. Valor del parámetro de calidad tasa de transferencia, por canal de programación de las señales de TDT[7]

[7] El canal virtual de los canales de programación de cada señal de TDT, puede consultarse ordinalmente en la Tabla 7.

De acuerdo con el gráfico anterior, es posible observar que las siguientes señales de TDT y sus canales de programación[8] no satisfacen los valores del índice de calidad tasa de transferencia, según la calidad y formato de compresión de video que emplean:

- **XHCPAU-TDT;** con relación a su primer canal de programación 14.1 en **HDTV** el cual utiliza un formato de compresión de video MPEG-2, no satisfizo el índice de Tasa de Transferencia conforme lo establecido en el numeral 11.2.1, inciso a), fracción I de la Disposición Técnica; este canal de programación debe de transmitirse con una tasa de transferencia mínima de **10 Mbps**, sin embargo, el valor medido fue de **9.914566 Mbps**.

- Si bien se observó que la señal con distintivo **XHCTCH-TDT** en el canal de programación 3.3, mismo que transmite en formato **SDTV** con formato de compresión de video MPEG-2, no satisfizo el índice de Tasa de Transferencia conforme lo establecido en el numeral 11.2.1, inciso a), fracción II de la Disposición Técnica; es imprescindible considerar que las mediciones efectuadas al canal virtual **3.3** se consideran **informativas**. Lo anterior, toda vez que el Concesionario Cadena Tres I, S.A. de C.V. se encontraba dentro del plazo previsto para iniciar transmisiones a partir de la notificación de la resolución P/IFT/120225/36, misma que refiere a la solicitud de acceso a la multiprogramación presentada por el Concesionario Cadena Tres I, S.A. de C.V.

Con respecto del parámetro de calidad resolución espacial y relación de aspecto, todas las señales de TDT satisfacen el índice de calidad establecido en la Disposición Técnica. El Gráfico 4, muestra el número y porcentaje de señales de TDT que satisfacen los índices de calidad tasa de transferencia, y resolución espacial y relación de aspecto.

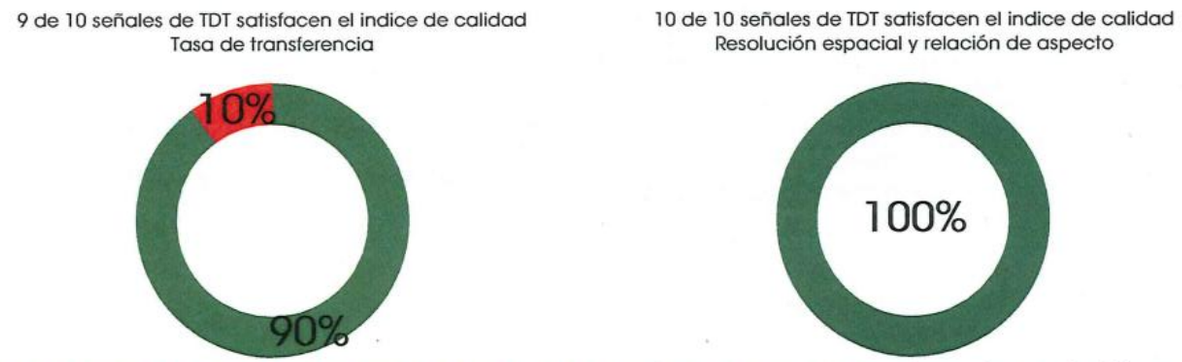


Gráfico 4. Señales de TDT que satisfacen los índices de calidad de los parámetros tasa de transferencia, resolución espacial y relación de aspecto

[8] Los números ordinales (primero, segundo, tercero, etc.) que se utilizan en las observaciones, se indican conforme a la leyenda del Gráfico 3.

6) Resumen y notas

En la Tabla 7 se muestra el resultado de los valores de los parámetros de calidad: MER[9], BER[10], tasa de transferencia, resolución espacial y relación de aspecto de cada una de las señales de TDT, y se realizan observaciones con base en los valores de los índices de calidad establecidos en el numeral 11.2 de la Disposición Técnica.

Tabla 7. Valores de los parámetros de calidad medidos en las señales de TDT

Concesionario	Distintivo	Canal virtual	Formato de compresión de video	Calidad de video	Resultados de los parámetros de calidad				
					Relación de aspecto	Resolución espacial	Tasa de transferencia (Mbps)	MER (dB)	BER
Radio Televisión, S.A. de C.V.	XHCHZ-TDT	5.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	10.333914	39.13140	$0x10^{-6}$
		9.1	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	8.122031		
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Se satisface		Se satisface	Se satisface	Se satisface
Televisión Azteca III, S.A de C.V.	XHCH-TDT	1.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	11.710237	34.05830	$0x10^{-6}$
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Se satisface		Se satisface	Se satisface	Se satisface
Intermedia de Chihuahua, S.A. de C.V.	XHICCH-TDT	44.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	11.53488	37.94680	$0x10^{-6}$
		44.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	3.489635		
		44.3	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	3.492387		
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Se satisface		Se satisface	Se satisface	Se satisface
Televisión Azteca III, S.A de C.V.	XHECH-TDT	7.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	13.787935	34.62100	$0x10^{-6}$
		7.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	4.197643		
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Se satisface		Se satisface	Se satisface	Se satisface

[9] El valor de MER indicado es el promedio del valor del parámetro de calidad de los puntos de medición donde se obtuvieron datos.
[10] El valor de BER indicado es el promedio del valor del parámetro de calidad de los puntos de medición donde se obtuvieron datos.

Concesionario	Distintivo	Canal virtual	Formato de compresión de video	Calidad de video	Resultados de los parámetros de calidad				
					Relación de aspecto	Resolución espacial	Tasa de transferencia (Mbps)	MER (dB)	BER
Televisión Azteca III, S.A de C.V.	XHIT-TDT	1.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	13.791817	34.35330	$0x10^{-6}$
		1.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	4.198062		
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Se satisface		Se satisface	Se satisface	Se satisface
Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano	XHCPAU-TDT	14.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	**9.914566**	31.793600	$0x10^{-6}$
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Se satisface		**No se satisface**	Se satisface	Se satisface
Televimex, S.A. de C.V.	XHFI-TDT	2.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	12.163666	39.28850	$0x10^{-6}$
		2.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	6.229017		
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Se satisface		Se satisface	Se satisface	Se satisface
Cadena Tres I, S.A. de C.V.	XHCTCH-TDT	3.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	10.281123	33.68580	$0x10^{-6}$
		3.3	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	**2.91574**		
		3.4	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	3.37763		
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Informativo				
Instituto Politécnico Nacional	XHCHI-TDT	11.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	12.387923	35.04410	$0x10^{-6}$
		11.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	4.198823		
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Se satisface		Se satisface	Se satisface	Se satisface
Sistema Regional de Televisión, A.C.	XHABC-TDT	28.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	10.182878	32.34370	$0x10^{-6}$
		28.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	3.328366		
Resultado de la medición con relación al índice de calidad					Se satisface		Se satisface	Se satisface	Se satisface

Respecto a los resultados de los parámetros de calidad mostrados en la Tabla 7 y al desarrollo del ejercicio de medición en el municipio de Chihuahua, Chihuahua; se emiten las siguientes notas.

Notas:

1. No es óbice señalar que el ejercicio de medición realizado es circunstancial, es decir, con posterioridad pueden realizarse mediciones durante un periodo de tiempo determinado y obtener resultados que difieran con los reportados.

2. Los resultados consideran un error de estimación y un nivel de confianza conforme a lo indicado en la Disposición Técnica, lo que hace que los índices aquí reportados sean representativos de la calidad de la señal.

3. Para el concesionario **XHCPAU-TDT**, se puede observar que su canal virtual **14.1**, no satisface el índice de Tasa de Transferencia para un canal en formato **HDTV**, el valor medido fue de **9.914566 Mbps.**

4. Por lo que hace a la señal con distintivo **XHCTCH-TDT**, conforme a la resolución P/IFT/120225/36 autorizada el día 12 de febrero de 2025 por el Pleno del Instituto, el Concesionario Cadena Tres I, S.A. de C.V. iniciaría transmisiones dentro del plazo de **120 días hábiles** contados a partir de la notificación de dicha resolución. Considerando lo anterior, mediante oficio IFT/224/UMCA/DG-PPRMCA/086/2025, la Dirección General de Política y Procedimientos Regulatorios en Medios y Contenidos Audiovisuales notificó el día 10 de abril de 2025 a la Unidad de Cumplimiento el inicio de transmisiones del canal virtual **3.3** el día 30 de marzo de 2025. Por lo anterior, las mediciones efectuadas al canal virtual **3.3**, se consideran **informativas**.

5. Los resultados de los índices y parámetros de calidad del servicio de televisión radiodifundida obtenidos a través de las señales de televisión y/o equipos complementarios (Tabla 7) fueron informados a los concesionarios correspondientes.

7) Información a los concesionarios y manifestaciones

De acuerdo con el párrafo séptimo del numeral 11.3 de la Disposición Técnica, el Instituto debe informar, dentro de los siguientes 20 días hábiles contados a partir del Ejercicio de Medición, los resultados de dicho ejercicio a los Concesionarios, quienes podrán manifestar lo que a su derecho convenga dentro de los diez días hábiles siguientes, contados a partir de la recepción de dicha notificación.

Es decir, una vez que el conjunto de pruebas realizadas para evaluar los parámetros de calidad del servicio de televisión radiodifundida, el análisis y el post-proceso de la información se concluyeron, los resultados de las mediciones se hicieron del conocimiento de los Concesionarios. Los concesionarios que así lo consideraron realizaron las manifestaciones que conforme a su derecho convino.

De acuerdo con el numeral 11.3, párrafo quinto de la Disposición Técnica; cuando los valores correspondientes a los Parámetros de Calidad obtenidos en un primer Ejercicio de Medición realizado por el Instituto dentro del Área de Servicio de una Estación de Televisión no alcancen los Índices de Calidad establecidos en la Disposición Técnica, el Instituto llevará a cabo un segundo Ejercicio de Medición en la misma Área de Servicio en los siguientes 12 meses contados a partir de la fecha de medición. Lo anterior, sin perjuicio de que el Instituto, en el ejercicio de sus funciones, pudiera realizar los Ejercicios de Medición que considere conveniente.

En atención a lo anterior, aquellos casos cuyos resultados fueron no satisfactorios respecto a los índices de calidad serán analizadas y materia de un segundo Ejercicio de Medición en términos de lo previsto en el numeral 11.3, párrafo quinto de la Disposición Técnica.

Cabe precisar que de conformidad con el Capítulo 19 de la Disposición Técnica, se considerará como incumplimiento de los Índices de Calidad el que los valores obtenidos durante, al menos, dos Ejercicios de Medición realizados en un periodo de 12 meses en una misma Estación de Televisión o Equipo Complementario (conforme a lo establecido en el punto 11.3) sean menores a los Índices de Calidad establecidos en la Disposición Técnica.

En este sentido, el presente informe se emite a efecto de dar cumplimiento al numeral 11.3, párrafo sexto de la Disposición Técnica; el cual, instruye al Instituto a realizar la publicación trimestral de los resultados de los Parámetros de Calidad, materia del presente informe, en el portal de Internet del Instituto.

Ciudad de México, a 30 de mayo de 2025

Revisó	**Validó**	**Autorizó**
Jersain Chávez López	Nathalie Alemán García	Miguel Ángel Monroy Rodríguez
Subdirector de Vigilancia de Calidad de Servicios de Telecomunicaciones y Radiodifusión	**Directora de Vigilancia de la Calidad de los Servicios**	**Director General Adjunto de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico**