



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE UN TELEVISOR DIGITAL  
TERRESTRE, TDT**

*Informe por  
EXPERIENCIA PROFESIONAL*

Presenta  
**IREDT AZUCENA VARGAS NENGUA**

Número de cuenta  
**30326521-8**

Carrera  
**INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

Director  
**M. EN C. EDGAR BALDEMAR AGUADO CRUZ**

México, 2016

# Índice General

I.	INTRODUCCIÓN.....	III
II.	OBJETIVO .....	III
III.	MARCO TEÓRICO .....	IV
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....</b>	<b>6</b>
1.1.	HISTORIA.....	6
1.1.1.	Misión .....	7
1.1.2.	Visión .....	7
1.1.3.	Política de calidad.....	7
1.2.	ESTRUCTURA DE UN OEC.....	8
1.2.1.	ESTRUCTURA INTERNA.....	8
1.2.1.1.	ANALISTA DE CERTIFICACIÓN .....	9
1.2.1.2.	ANALISTA DE VERIFICACIÓN .....	12
	<b>EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE UN TELEVISOR DIGITAL .....</b>	<b>14</b>
2.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
2.2	MÉTODO DE PRUEBA.....	17
2.2.1	Certificación .....	18
2.2.2	Verificación .....	19
2.3	RESULTADOS .....	21
IV.	CONCLUSIONES.....	23
V.	BIBLIOGRAFÍA .....	25

## Índice de Tablas

TABLA 1.	ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO TELEVISOR .....	14
TABLA 2.	RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA ETAPA DE ASESORÍA AL USUARIO E INGRESO DE PRODUCTO .....	21
TABLA 3.	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA CERTIFICACIÓN .....	22
TABLA 4.	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA VERIFICACIÓN .....	22

## Índice de Figuras

FIGURA 1.	ESTRUCTURA DE UN OEC.....	8
FIGURA 2.	ESTRUCTURA INTERNA DEL OEC.....	8
FIGURA 3.	PROCESO DE INGRESO PARA CERTIFICACIÓN .....	10
FIGURA 4.	PROCESO DE CERTIFICACIÓN.....	11
FIGURA 5.	PROCESO DE VIGILANCIA .....	12
FIGURA 6.	PROCESO DE VERIFICACIÓN .....	13
FIGURA 7.	PARTE POSTERIOR DEL TDT.....	15
FIGURA 8.	INSTALACIÓN DE ANTENA .....	15
FIGURA 9.	TRANSMISIÓN DE DATOS DEL PRODUCTO TDT .....	16
FIGURA 10.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN .....	17
FIGURA 11.	PRUEBAS DE VERIFICACIÓN.....	22

## I. INTRODUCCIÓN

---

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, en 2015 los sectores energético y de telecomunicaciones han permitido a la economía mexicana trascender en mercados internacionales y mejorar el impacto de la competencia en territorio nacional [10]. En este contexto, la Evaluación de la Conformidad cobra relevancia por ser una herramienta con la que se demuestra que los productos tecnológicos presentan los niveles necesarios de calidad, seguridad, eficiencia, economía, compatibilidad, eficiencia e interoperabilidad para el consumidor y el entorno ambiental. Por lo que el panorama actual de las Telecomunicaciones se vuelve dependiente de la Evaluación de la Conformidad y centra su aportación tecnológica en el incremento de organismos que ofertan servicios de certificación y verificación para apoyar a los empresarios a evaluar sus productos por al menos en alguna de las normas de Telecomunicaciones. De esta forma, distintas empresas pueden ofrecer los mismos productos que sus competidores pero cada uno con la validación del cumplimiento con los requisitos mínimos establecidos en las normativas [8].

Expuesto lo anterior, en el presente trabajo se describirá el proceso de Evaluación de la Conformidad para determinar el cumplimiento de los criterios mínimos de las normativas de telecomunicaciones aplicables a un Televisor Digital Terrestre, TDT; el cual se eligió debido al impacto económico y social que ha presentado ante la transición de la tecnología analógica a digital.

## II. OBJETIVO

---

Describir el procedimiento de evaluación de la conformidad para determinar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, NOM en un Televisor Digital Terrestre, TDT.

### III. MARCO TEÓRICO

---

El 11 de septiembre de 2014 el Diario Oficial de la Federación, DOF, dio a conocer la normativa vigente para la Transición a la Televisión Digital Terrestre, TDT [2]. En este aspecto, la NOM-192-SCFI/SCT1-2013 expone las especificaciones y métodos de prueba para verificar cumplimiento mínimo de los televisores digitales para recibir, sintonizar y reproducir señales de audio y video. Además define a TDT como el proceso de transición de tecnologías analógicas a digitales para la transmisión, reproducción y sintonización de señales de video y audio alojadas en el espectro radioeléctrico [4].

El espectro radioeléctrico es un recurso público, finito y administrable utilizado por los servicios y sistemas de radiocomunicaciones para el desarrollo eco-tecnológico de los países. Su gestión está a cargo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, UIT, la cual mediante el sector de las radiocomunicaciones UIT-R se ocupa de la normalización, desarrollo y asignación de frecuencias del espectro; esta última, con apego al órgano regulador de cada país<sup>1</sup> [9].

La UIT mediante el Reglamento de Radiocomunicaciones, RR, divide el planeta en tres regiones y atribuye de manera armonizada las bandas de frecuencia. México se encuentra en la región dos y le es asignado frecuencias que se encuentran dentro los 3 kHz a 3 000 GHz, estas frecuencias están destinadas a servicios de radiodifusión para fines de telecomunicaciones [9].

La asignación nacional de frecuencias en México le corresponde al actual Instituto Federal de Telecomunicaciones, IFT quien además coordina el financiamiento de los proyectos para la actualización y propuestas de asignación de frecuencias del espectro. El IFT también asume la responsabilidad de aprobar el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, CNAF.

---

<sup>1</sup> IFT, Instituto Federal de Telecomunicaciones

El espectro radioeléctrico de acuerdo a su utilización se clasifica en libre, determinado, oficial y experimental. La población, en su mayoría, hace uso del espectro radioeléctrico libre; debido a la adquisición de productos que emplean tecnologías como Bluetooth, WIFI, WLAN, teléfonos inalámbricos DECT, radios de dos vías que ocupan los intervalos de frecuencias de 2 400 MHz a 2 483.5 MHz, 5 725 MHz a 5 850 MHz, 1 920 MHz a 1 930 MHz y 450 MHz, respectivamente.

En México el espectro radioeléctrico sigue, en su mayoría, las recomendaciones de las NOM-EM-016-SCFI-2015 con base a la disposición técnica IFT-008-2015 [6] y de la NOM-192-SCFI/SCT1-2013.

## DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

---

### 1.1. HISTORIA

El primer organismo de *normalización y evaluador de la conformidad* en México inició operaciones aproximadamente veinticinco años; con la aprobación de la Dirección General de Normas, DGN; acreditación de, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, SECOFI y con respaldo de empresas líderes en el mercado económico, académico e industrial. Asumió la responsabilidad de evaluar la conformidad de productos electrónicos, automotrices, de la construcción, sistemas, procesos, alimentos y personas mediante el compromiso de ser un organismo comprometido con la imparcialidad, transparencia, autonomía e independencia con la que atiende las certificaciones, muestreos y verificaciones.

El Órgano Evaluador de la Conformidad, OEC, bajo el amparo de la Secretaría de Economía, SE y de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, LFMN, está facultado para coordinar trabajos de revisión de normas nacionales, elaborar normas oficiales mexicanas, participar en foros de discusión con la Comisión Electrotécnica Internacional, IEC e Organización Internacional para la Estandarización, ISO, instituciones que validan el proceso de certificación y verificación de los productos sujetos al cumplimiento de las normas en materia eléctrica, electrónica, telecomunicaciones y tecnologías de la información, instrumentos de medición, equipos de seguridad y alimenticia.

El OEC es un organismo que desde sus inicios ha recibido distinciones por ofrecer confianza, fiabilidad, proteger la salud y seguridad del consumidor y por evitar el daño al medio ambiente. Actualmente, se encuentra estratégicamente distribuido para cubrir las principales zonas del comercio nacional y cuenta con sucursales en el exterior.

Según los líderes del *OEC* tiene por objetivo ofrecer seguridad y confianza a sus socios y colaboradores para que ellos a su vez brinden atención necesaria a los usuarios durante el proceso de Evaluación de la Conformidad.

### 1.1.1.Misión

La misión del OEC es desarrollar normativas y evaluar la conformidad para asegurar la calidad de productos que ingresan México. Para ello, gestiona con transparencia la información técnica y legal de cada usuario. Y opera con estrategias dirigidas a las actividades sostenibles y humanas que responden a la innovación y creatividad de los cambios tecnológicos, económicos, políticos y sociales.

### 1.1.2.Visión

Desde el inicio de operaciones en México, el OEC, ha visto el surgimiento de nuevos organismos, por lo cual se ha fijado las metas de mejorar sus servicios para permanecer constante ante los cambios normativos, legales y tecnológicos dentro del país y para internacionalizarse.

### 1.1.3.Política de calidad

Como política de calidad el OEC se encuentra comprometido con implementar un Sistema de Gestión de Calidad en el cual se confirme la coherencia y el respeto con el cual se lleva a cabo el proceso de evaluación de la conformidad por los servicios de Organismo Certificador y como Unidad de Verificación para dar cumplimiento de las normas, los objetivos del organismo y a las necesidades de los usuarios, teniendo siempre presente la mejora de sus estrategias, principios y valores que confirmen su liderazgo en el mercado.

## 1.2. ESTRUCTURA DE UN OEC

De acuerdo a la SE, la estructura directiva de un OEC puede conformarse por productores, académicos, científicos, empresas comercializadoras, de distribución y que prestan servicios al consumidor. De tal forma que el sistema de gestión resulte rentable, certero, confidencial, transparente y verificable.



Figura 1. Estructura de un OEC

### 1.2.1. ESTRUCTURA INTERNA

El organigrama funcional del OEC, se observa en la figura 2., en el se puede ubicar que los servicios de Evaluación de la Conformidad son efectuados por el área de operaciones, la cual es responsable de la gestión de las actividades de certificación y verificación en el sector de las telecomunicaciones.

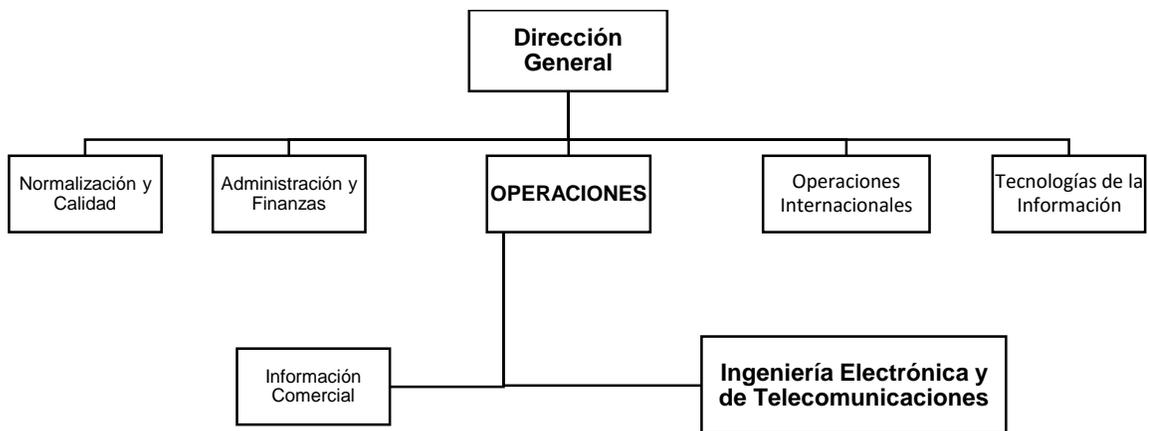


Figura 2. Estructura interna del OEC

El área de telecomunicaciones mantiene comunicación continua con los laboratorios para coordinar las mejoras en los procedimientos de prueba; con el personal de Normalización, Acreditación y Calidad para validar y dar apoyo al proceso de aprobación y acreditación que otorgan los organismos reguladores; con los encargados de información comercial e Ingeniería Electrónica quienes participan con el respaldo de la información solicitada durante el proceso de verificación y con la gerencia de operaciones internacionales para gestionar la apertura comercial. Para esto, se derogan responsabilidades a analistas, coordinadores, subgerentes y al gerente de operaciones.

#### 1.2.1.1. ANALISTA DE CERTIFICACIÓN

La ISO/IEC 17000 define la certificación como un: “sistema de evaluación de la conformidad que incluye la selección, determinación, la revisión y finalmente la certificación como actividad de atestación” [8]. Con base a esto, los analistas efectúan tareas de ingreso, evaluación y seguimiento.

El analista de certificación para industria de Telecomunicaciones que participa en actividades de ingreso es el responsable de elaborar un estudio preliminar sobre las necesidades del usuario y con ello brindarle asesoría en materia técnica y normativa del Proceso de Evaluación de la Conformidad.

El analista se apoya de los Procedimientos de Evaluación de la Conformidad (PEC) y a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), debido a que en ellos se describen las modalidades de la certificación, los requisitos particulares, lista de las Normas Oficiales Mexicanas y las características del proceso de certificación [7]. Una vez que el analista revisa que los documentos contienen información clara, veraz y completa, confirma la “Conformidad del Producto”, que de acuerdo a la ISO 9001, todo producto que cumpla con los requisitos será un Producto Conforme y en contraparte todo producto que no cumple con algún requisito será denotado con la No conformidad.



*Figura 3. Proceso de Ingreso para Certificación*

Posteriormente, en el proceso de Evaluación de la Conformidad, además de verificar que la fase de ingreso se completó satisfactoriamente y sin recomendaciones para el usuario. El analista se emplea para evaluar aspectos normativos, técnicos y de operación.

Durante la evaluación el analista se apoya de LFMN para sustentar el proceso, de los PEC para evidenciar la conformidad de los documentos, de la norma para verificar los resultados derivados de las pruebas de laboratorio y de información proporcionada por el usuario para elaborar un estudio comparativo.

El analista hace un reconocimiento del producto, valida que los documentos proporcionen información clara y completa para determinar el PEC y el campo de aplicación o normativa que se deberá analizar.

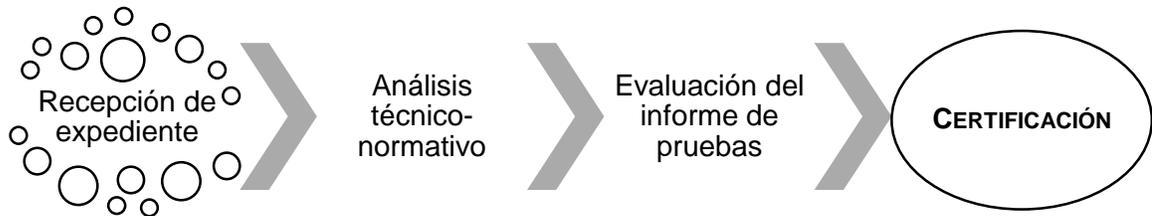
El analista notifica al usuario de los resultados del análisis. Tanto la conformidad como las desviaciones surgidas por la diferencia entre la información proporcionada al laboratorio y la que se haya ingresado al Organismo de Certificación, OC, por la No conformidad con los criterios de la norma y porque el producto muestra presenta ajustes no declarados durante el ingreso.

El analista se mantiene en constante comunicación con los laboratorios ante los posibles cambios de los métodos de pruebas a los que serán sometidos los productos, para aclarar no conformidades derivadas el proceso de evaluación y para confirmar la información del producto.

El analista entrega al jefe inmediato la propuesta del análisis, quien toma la decisión sobre la Conformidad o No conformidad del producto. El analista podrá emitir el documento final

cuando reciba la aprobación de su jefe inmediato de no ser así deberá sustentar su propuesta, para ello es posible que deba recurrir al usuario, laboratorio o inspección ocular del producto.

El analista de evaluación podrá recurrir a la constatación ocular siempre y cuando la información del producto arroje datos inciertos con respecto al informe de pruebas.



*Figura 4. Proceso de Certificación*

Una vez obtenida la certificación, en el documento PEC, se indica que el proceso de certificación para industria de Telecomunicaciones está sujeto a un seguimiento anual para verificar que el producto aún opera con las especificaciones certificadas. Para cumplir con esto, se requiere que el departamento de Telecomunicaciones se coordine para trabajar con el personal de los laboratorios y de las empresas solicitantes [7].

El analista de certificación que evalúan el seguimiento tienen entre sus funciones: recopilar los expedientes seleccionados en el sorteo anual, revisar la información correspondiente a la evaluación del certificado otorgado, administrar los documentos generados durante la inspección y analizar el (los) informes de pruebas.

El analista deberá gestionar las actividades realizadas durante todo el proceso de seguimiento, incluyendo las que sean competencia del laboratorio y de los analistas que efectúen la verificación.

El analista reúne los datos del producto y especificaciones certificables para cotejarlos con el informe de laboratorio y con las observaciones indicadas por el personal que inspeccionó la muestra. En esta etapa se efectúan las acciones que fueron utilizadas en la certificación. Se desarrolla una propuesta indicando la conformidad de la evaluación y las

desviaciones presentadas, se generará el borrador de los resultados obtenidos sobre el análisis, los cuales se entregan al jefe inmediato [7].

En la revisión de expedientes derivados de seguimiento es posible que el analista concluya que la certificación del producto es vigente o proceda a ser cancelada o suspendida. Esto se determina por la respuesta del usuario a las desviaciones, porque el producto deja de cumplir con las características descritas, no se presenta el producto o porque el usuario solicita la cancelación [8].

Cuando se trata de una suspensión los analistas deberán notificar al usuario que de acuerdo a los PEC tiene 30 días naturales para responder antes de cancelar la certificación [7].



*Figura 5. Proceso de Vigilancia*

Una vez concluido el análisis preliminar se somete a revisión por parte del jefe del departamento para emitir el documento final conocido como Notificación de Vigencia, Cancelación o Suspensión, según sea el caso.

#### 1.2.1.2. ANALISTA DE VERIFICACIÓN

Por otra parte, el OEC, como Unidad de Verificación para evaluar la conformidad se sustenta en la ISO/IEC 17020 que establece los criterios generales para la constatación ocular, inspección o comprobación mediante actividades muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos en un momento o tiempo determinado según establecido por SE. La evaluación de la conformidad mediante un proceso de verificación depende en gran medida de la observación directa del producto [8].

Al igual que para la certificación, el analista de verificación debe entrevistarse con el usuario para indicarle las instrucciones de la evaluación, los requisitos particulares y para acordar la fecha, lugar en donde se efectuará la inspección y las condiciones en la que se presentará la muestra.

Cuando el usuario ingresa los documentos, el analista confirma su ingreso y procede con la constatación ocular conforme a la normativa. Determina el grado de cumplimiento del producto muestra, en caso de incumplimiento orientan al usuario para la atención de las no conformidades.

Al finalizar la verificación administran los documentos que incluyan las evidencias técnicas para respaldar la evaluación y la emisión del dictamen de cumplimiento o constancia. En caso de encontrar información que determine incumplimiento, el analista deberá documentarlo con detalle y de manera clara para que se subsane por el interesado del servicio.

Los analistas de verificación comparan la información documental con los criterios de la normativa y revisan el cumplimiento de los requisitos establecidos en la metodología. Asimismo, elaboran las notificaciones que una vez atendidas dan paso a la emisión del dictamen de cumplimiento.

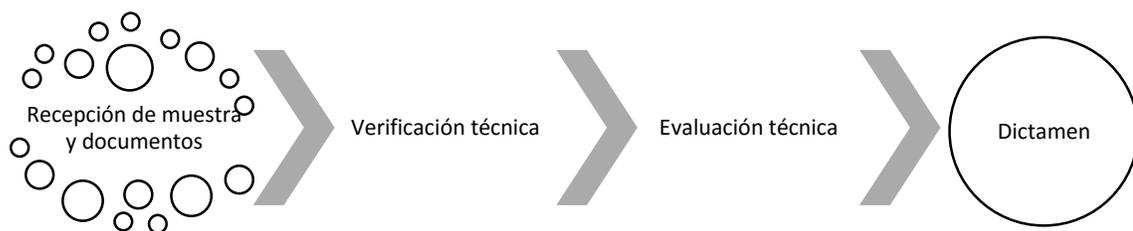


Figura 6. Proceso de Verificación

# EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE UN TELEVISOR DIGITAL

## 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Una empresa comercializadora de equipos electrodomésticos solicitó la evaluación de un producto Televisor Digital Terrestre, cuyas características técnicas estimaban que se encontraban dentro del campo de aplicación de las normas NOM-EM-016-SCFI- 2015 y NOM-192-SCF1/SCT1-2013.

Tabla 1. Especificaciones del producto Televisor

Sintonizador recepción/transmisión		Conectividad		Energía	
Entrada para antena	75 ohms tipo F	AV 1	CVBS/YPbPr Entrada I/D de audio compartido	Alimentación	120 V, 50/60
Sistema de TV	ATSC NTSC	HDMI 1	HDMI Entrada I/D de audio compartido	Consumo de energía	215 W
Reproducción de video	NTSC	HDMI 2	HDMI Entrada I/D de audio compartido	Consumo de energía en modo de espera	< 0,5 W
Bandas del sintonizador	UHF VHF	HDMI 3	HDMI Entrada I/D de audio compartido	Temperatura ambiente	5 °C - 40 °C
		EasyLink (HDMI-CEC)	Reproducción con un solo botón Energía Información del sistema (idioma de menú) Control de audio del sistema Modo de espera del sistema Control remoto de gran alcance		
		Salida de audio: digital	Coaxial (cinch)		
		Otras conexiones	Ethernet Entrada PC VGA Wi-Fi (integrado) Salida de audífonos y USB		

Apoyándome de los requisitos incluidos en los PEC y de la metodología interna del organismo para certificar, solicité al usuario documentación que argumentará su

consideración; es decir manuales de operación, instalación, descripción técnica, diagrama de conexión y fotografías para comparar la información con respecto a los criterios de las normas NOM-EM-016-SCFI- 2015 y NOM-192-SCF1/SCT1-2013.

En el manual de usuario encontré la descripción de las funciones del producto, entre ellas la forma en la que el producto interactúa con diferentes equipos que alojan un módulo WIFI para la transmisión de datos. Asimismo, observé diagramas sobre la instalación de una antena con la cual el televisor transmitía señales digitales.

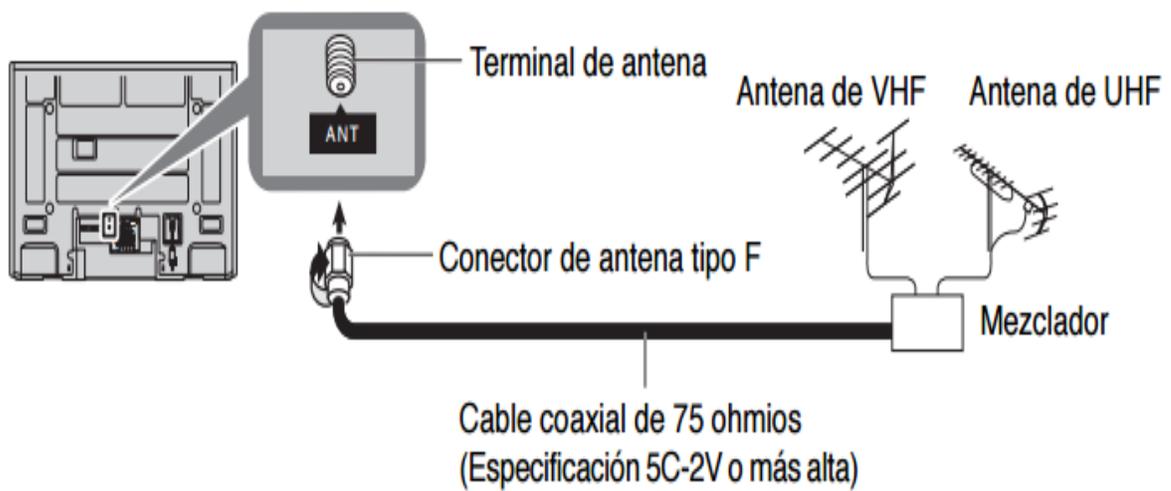


Figura 7. Parte posterior del TDT

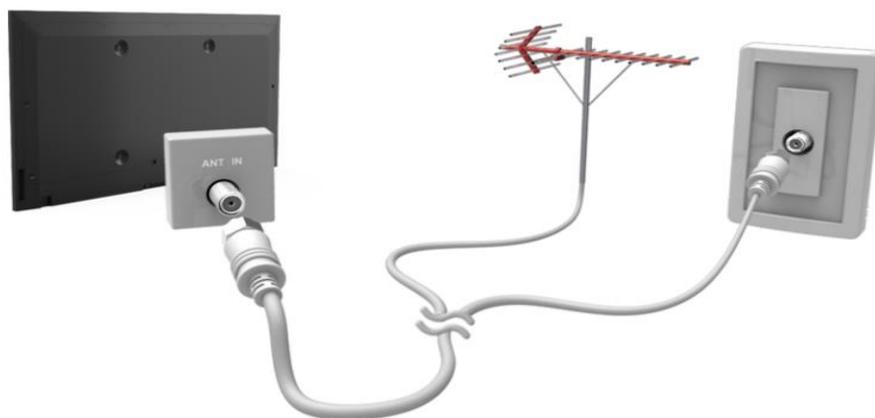
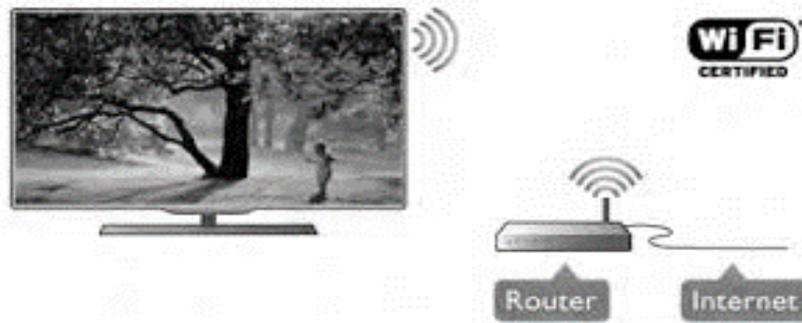


Figura 8. Instalación de antena



*Figura 9. Transmisión de datos del Producto TDT*

En tanto, en la hoja de especificación técnica identifiqué que el producto tiene un sintonizador configurado para transmitir señales de TV bajo el estándar del Comité de Sistemas de Televisión Avanzada, ATSC, que de acuerdo a la NOM-192-SCF1/SCT1-2013, todo Televisor que sea capaz de recibir, sintonizar y reproducir, las señales en el estándar A/53 del ATSC, estará sujeto a la verificación del producto para determinar el cumplimiento con dicha norma.

Adicional, en la sección de conectividad se menciona que el producto tiene habilitada la opción de WIFI, una tecnología inalámbrica que puede operar en 2 400-2 483.5 MHz y 5 725-5 850 MHz, que con base especificaciones de la NOM-EM-016-SCFI-2015, establecen que todo producto que se encuentre dentro de la clasificación de un sistema de radiocomunicación, opere al menos con alguna de las técnicas alojadas en alguno de los intervalos de frecuencias de 902-928 MHz, 2 400-2 483.5 MHz y 5 725-5 850 MHz, podrá certificarse por ésta norma, característica que también consideré para determinar el proceso de Evaluación de la Conformidad.

Con esta información me permití informarle al usuario que su solicitud sería procesada, atendiendo a dos metodologías diferentes, certificación para la NOM-EM-016-SCFI-2015 y verificación para la NOM-192-SCF1/SCT1-2013.

## 2.2 MÉTODO DE PRUEBA

Asesoré al usuario para que iniciará el proceso de registro de su empresa en los servicios de certificación y verificación de Telecomunicaciones y que posterior a ello presentaría el formato solicitud de servicios adjunto a los requisitos particulares correspondientes a la modalidad o esquema de Certificación de Productos con Prueba de Tipo más Seguimiento, por ser un solo modelo que se certificaría y que se encuentran descritos en los PEC.

Le informé que una vez registrada su empresa en el OEC, podría enviar su muestra a uno de los laboratorios acreditados, para que al recibirlos iniciará el proceso de evaluación en el OEC.

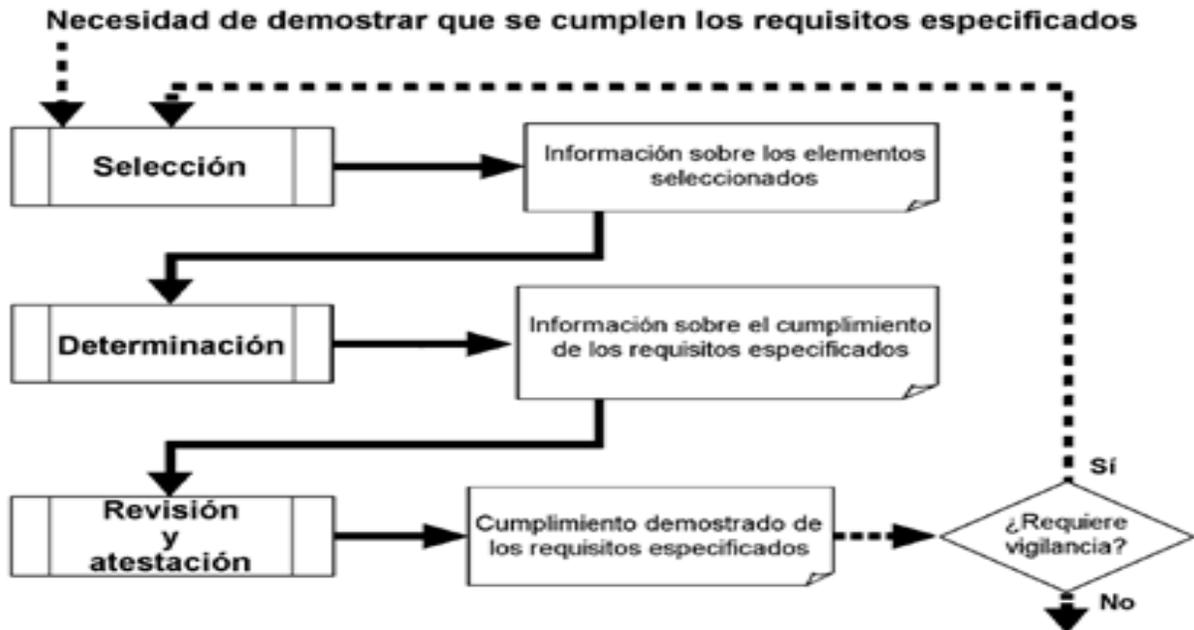


Figura 10. Metodología de Evaluación

Coordiné que las actividades se efectuarán de manera paralela para no afectar la transparencia de las metodologías e inicié con el proceso de certificación de para ello consulte el proceso descrito en la ISO/IEC 17000.

### 2.2.1 Certificación

En el ingreso revisé que los datos del usuario, de la empresa titular a la cual se emitiría el certificado, del producto, del laboratorio fuesen correctos. Inspeccioné de manera general las especificaciones técnicas y funcionales del producto para confirmar su aplicación en la normativa solicitada NOM-EM-016-SCFI-2015 y descartar el cumplimiento con alguna otra norma de telecomunicaciones.

En esta etapa solicité al usuario respetar la lista de los requisitos particulares que se encuentra en los PEC y las especificaciones descritas en la disposición técnica IFT-008-2015.

Cuando el usuario atendió a las notificaciones revisé nuevamente que los datos de identificación en los documentos del producto se encontrarán conformes al formato de solicitud de servicios y de manera general que el producto utilizará al menos una de las tecnologías y frecuencia de operación, incluidas en la norma. Con respecto a la disposición IFT-008-2015, consideré las especificaciones sobre el manual de usuario y las cartas declaratorias sobre la reconfiguración y muestra representativa.

Por otra parte generé otra notificación, esta vez para solicitar el ingreso de un manual en idioma español que contuviera la leyenda sobre las interferencias al cual se somete el producto y que el documento se identificara al producto al menos con el modelo [6].

También solicité fotos legibles del producto, corrección en la imagen del etiquetado e identificación del diagrama de conexiones [6].

Al atender a la notificación revisé de manera general los datos más relevantes sobre el producto; por ejemplo que la foto e imagen correspondieran con la que se ingresó al laboratorio, que en las especificaciones se mencionara al menos la tecnología y frecuencia de operación de aplicación a la norma, que en el diagrama se expusiera la forma en la que el equipo se conectaba a la tecnología inalámbrica [6].

Generé un expediente con la información proporcionada y con las observaciones al respecto de la conformidad del ingreso.

Al liberar el servicio, el expediente fue entregado para evaluar su conformidad, durante esta etapa se revisó la conformidad del proceso de ingreso, asimismo se verificó que los criterios de la normativa se hayan aplicado de manera correcta en los documentos entregados por el usuario.

Se hizo el reconocimiento del producto para entender su operación y vínculo con los criterios de la NOM.

Se verificó que el laboratorio cumpliera con la autorización por parte de la IFT y acreditación de la EMA para emitir informes de pruebas por la NOM-EM-016-SCFI-2015. El analista comparó que la imagen y los datos del producto fuera igual que la de los requisitos particulares, analizó los resultados con respecto a la normativa, en la que no encontró desviaciones para aclarar [5].

Entregó el expediente e indicó su conformidad técnica-normativa debido a que el producto Televisión Digital Terrestre, presentó características que están dentro del campo de aplicación de la NOM-EM-16-SCFI-2015 por transmitir datos mediante WIFI en una frecuencia de 2.4 GHz [5].

Una vez aprobado el análisis, se emitió el certificado y posteriormente se notificó al usuario sobre la conformidad del producto TDT [7].

### 2.2.2 Verificación

Para la evaluación de la conformidad del producto mediante una verificación utilicé la metodología expuesta en ISO/IEC 17020. Con lo que acordé con el usuario que la verificación sería en el domicilio fiscal de la Unidad de Verificación, UV y que conforme a la NOM-192-SCFI/SCT1-2013, debía presentar, manual del producto, dictamen o constancia de la NOM-024-SCFI-2013 y certificado de conformidad de la NOM-001-SCFI-

1993. En caso de no contar con el dictamen, constancia o certificado se debía informar al analista.

En el ingreso verifiqué que la muestra presentara etiquetado de la información comercial y que correspondiera con los datos registrados en el formato solicitud de servicios, manual de usuario y en la copia del certificado por la NOM-001-SCFI-1993, *aparatos electrónicos - aparatos electrónicos de uso doméstico alimentados por diferentes fuentes de energía eléctrica - requisitos de seguridad y métodos de prueba* y dictamen o constancia por la NOM-024-SCFI-2013, *información comercial para empaques, instructivos y garantías de los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos*. Generé un expediente físico y electrónico asimismo entregué factura para que el usuario efectuará el pago [4].

En la verificación de la muestra comparé que los datos de la etiqueta y marcado correspondieran con los del expediente, tomé fotografía de la etiqueta para conservarla como evidencia de que la muestra era la que se había informado. Además me apoyé del método de prueba descrito en la NOM-192-SCFI/SCT1-2013, de una antena digital activa tipo parche, un alimentador, un formato de registro de resultados [4].

Coloqué el televisor cerca de un tomacorriente, conecté una antena plana del tipo activa a la salida ANTENNA del televisor y del tomacorriente. Encendí el televisor, identifiqué si se trataba de una muestra nueva o previamente configurada, confirmé que era un equipo nuevo por lo que ingresé al menú para dar inicio a un barrido automático de los canales [4]

Reporté que durante el barrido se encontraron 25 canales digitales; como evidencia de ello fotografíe el barrido y la sintonización de un canal digital. La verificación fue completada con un informe en el que se registró que se habían encontrado canales digitales durante el auto-barrido, como observación reporte la cantidad de canales y anexé las fotografías del etiquetado, del auto-barrido y la sintonización de uno de los canales digitales, informé que el usuario no había presentado certificado y dictamen por las normas de electrónica y verificación comercial.

Posterior a la visita se anexó al expediente el reporte final para proceder con el análisis que diera conformidad al proceso de verificación, se entregó el borrador al jefe inmediato para la revisión final.

## 2.3 RESULTADOS

Durante la etapa de asesoría el usuario entregó muestra de un Televisor Digital Terrestre que describía entre otros aspectos, la transmisión de señales de audio y video en formato digital y el intercambio de datos por medio de un módulo WIFI. Por lo que consideré la Evaluación de la Conformidad mediante la certificación y verificación.

*Tabla 2. Resultados obtenidos durante la etapa de Asesoría al Usuario e ingreso de Producto*

<b>Asesoría a Usuario e Ingreso de Producto</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Resultado</b>
Reconocimiento de las necesidades del usuario	Solicitud para certificar por la NOM-EM-016-SCFI-2015 y verificar por la NOM-192-SCFI/SCT1-2013	Acceptada
Reconocimiento del producto	Televisor Digital Terrestre con capacidad para transmitir señales digitales y datos vía WIFI	Conforme
Reconocimiento de la aplicación del servicio	Evaluación de la conformidad mediante la certificación por la modalidad de Tipo de prueba más seguimiento y verificación	Acceptada por usuario
Solicitud de Requisitos de acuerdo a PEC	Usuario ingresa manual, informe de pruebas, fotografías, diagrama, especificaciones técnicas, diagrama, imagen del etiquetado y cartas declaratorias y formato solicitud de servicios	Notificación por fotografías legibles y diagrama debidamente identificado.
Especificaciones de la NOM-EM-016-SCFI-2015	Leyenda de interferencia, manual en español, método de prueba correcto, carta sobre re-configuración y muestra representativa	Notificación al no presentar manual en español y con la debidas leyendas descritas en la disposición técnica, no incluyó cartas declaratorias,
Requisitos para verificación	Registro en verificación para telecomunicaciones Formato solicitud de servicios, manual, muestra del Televisor Digital Terrestre debidamente identificado, certificado por la NOM-001 y constancia de la NOM-024.	Conforme
Laboratorio	Método de prueba / datos de laboratorio	Conforme de acuerdo a IFT-008-2015

Para el proceso de certificación el usuario atendió a las desviaciones de forma que los requisitos particulares de los PEC se entregaron de acuerdo a las condiciones de la disposición técnica IFT-008-2015.

En la etapa de Evaluación técnica-normativa, por parte de la documentación técnica, al compararse con los resultados de las pruebas y con los criterios de la normativa bajo el sustento de la disposición técnica. No presentó desviaciones e inconformidades para el producto Televisión Digital Terrestre, se concluyó conformidad de su evaluación.

Tabla 3. Resultados obtenidos en la Certificación

Certificación		
Revisión de la etapa de ingreso	Datos de la empresa, del producto y cumplimiento con los PEC	Conforme
Análisis normativo	-----	Conforme
Análisis técnico	Dispone de información clara y completa sobre su operación	Conforme
Pruebas de laboratorio	Método de prueba y resultados	Conforme

En cuanto a la verificación el equipo logro sintonizar 25 canales con lo que los criterios de la normativa fueron cumplidos y por parte de la revisión documental se declaró conformidad al producto.

Tabla 4. Resultados obtenidos en la Verificación

Verificación		
Revisión de la etapa de ingreso	Datos de la empresa, del producto y cumplimiento con los requisitos particulares	Conforme
Prueba de verificación	Cumplimiento con la transmisión, recepción y sintonización de canales digitales	Cumple
Análisis técnico	Dispone de información clara y completa sobre su operación	Conforme

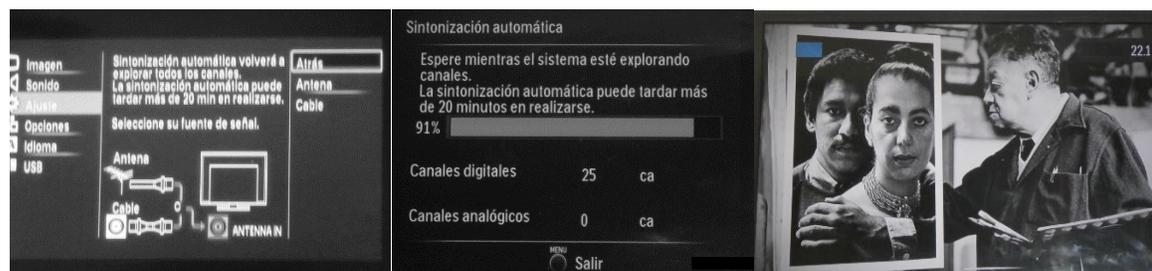


Figura 11. Pruebas de verificación

## IV. CONCLUSIONES

---

El trabajo se enfocó en evaluar la conformidad de un televisor digital con características para transmitir, recibir y sintonizar señales digitales de video audio y por operar con WIFI para la transmisión de datos.

Con la inspección general de las especificaciones técnicas se determinó que el producto Televisor podría ser evaluado en las normas NOM-EM-016-SCFI-2015 aplicable a Productos. Sistemas de radiocomunicación que emplean la técnica de espectro disperso-Equipos de radiocomunicación por salto de frecuencia y por modulación digital a operar en las bandas 902-928 MHz, 2400-2483.5 MHz y 5725-5850 MHz-Especificaciones y métodos de prueba señalados en la disposición técnica IFT-008-2015 y con la NOM-192-SCFI/SCT1-2013 Telecomunicaciones-Aparatos de televisión y decodificadores. Especificaciones.

Para la elaboración del proyecto de evaluación se realizó un proceso que además de que cumpliera con los criterios de las normas para certificación y verificación, se ajustara a las necesidades de la solicitud del usuario, en este sentido se debía coordinar las etapas para que la certificación se llevara a cabo simultánea pero que a la vez no afectara la independencia de las metodologías.

Por un lado para la verificación en las instalaciones del organismo se concluyó que el producto cumplía con los parámetros de la nom-192 debido a que durante la realización de las pruebas, en específico en el escaneo de canales se obtuvieron 25 canales digitales y adicional se comprobó que el televisor podría sintonizar los canales digitales mostrando una imagen clara y nítida tanto de voz y sonido.

Para la certificación se emitió el certificado sin encontrar desviaciones, debido a que el usuario presentó los requisitos en tiempo y en forma tal y como se solicita en la normativa.

El ejercicio de evaluar la conformidad mediante dos normas y con apego a las metodologías de certificación y verificación permite al usuario ofertar un producto seguro que respeta la explotación de los recursos de telecomunicaciones, que cumple con los criterios que las normativas solicitan para el conocimiento de su operación y que además ubican al producto en la competencia por ser un producto confiable que el usuario final puede adquirir.

## V. BIBLIOGRAFÍA

---

1. CUENTAS R.; ESPONDA A.; NAVARRETE G.; PALAVICIN J.I. (2001). Hacia una calidad más robusta con ISO 9000 : 2000. México, D.F.: Panorama. 33-35 p.
2. INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES. (2015). Programa de Transición a la Televisión Digital Terrestre. 10 de Diciembre de 2015, de INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Sitio web: <http://sct.gob.mx/comunicaciones/transicion-a-la-television-digital-terrestre/>
3. INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES. (2014). POLÍTICA PARA LA TRANSICIÓN A LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE. 10 de Diciembre de 2015, de INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Sitio web: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/comunicacion-y-medios/cndofpift030914259.pdf>
4. Alberto Ulises Esteban Marina. (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-192-SCFI/SCT1-2013, Telecomunicaciones-Aparatos de televisión y decodificadores. Especificaciones. 14 de Diciembre de 2015, de Secretaría de Gobernación Sitio web: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5317897&fecha=14/10/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5317897&fecha=14/10/2013)
5. Alberto Ulises Esteban Marina. (2015). NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-016-SCFI-2015, Productos. Sistemas de radiocomunicación que emplean la técnica de espectro disperso-Equipos de radiocomunicación por salto de frecuencia y por modulación digital a operar en las bandas 902-928 MHz, 2400-2483.5 MHz y 5725-5850 MHz-Especificaciones y métodos de prueba. 10 de Diciembre de 2015, de Diario Oficial de la Federación Sitio web: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5411872&fecha=16/10/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411872&fecha=16/10/2015)
6. Instituto Federal de Telecomunicaciones. (2015). ACUERDO por el que el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-008-2015: Sistemas de radiocomunicación que emplean la técnica de espectro disperso-Equipos de radiocomunicación por salto de frecuencia y por modulación digital a operar en las bandas 902-928 MHz, 2400-2483.5 MHz y 5725-5850 MHz-Especificaciones, límites y métodos de prueba. 10 de Diciembre de 2015, de Diario Oficial de la Federación Sitio web: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5411997&fecha=19/10/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411997&fecha=19/10/2015)
7. COMISION FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES. (2005). Procedimientos de evaluación de la conformidad (PEC). 10 de Diciembre de 2015, de Instituto Federal de Telecomunicaciones Sitio web: <http://www.ift.org.mx/politica-regulatoria/regulacion-tecnica#sthash.vYjkCv64.dpuf>
8. Rob Steele; Kandeh K. Yumkella. (2013). Creando confianza – La caja de herramientas de la evaluación de la conformidad. 10 de Diciembre de 2015, de ISO; ONUDI Sitio web: [http://www.iso.org/iso/casco\\_building-trust-es.pdf](http://www.iso.org/iso/casco_building-trust-es.pdf)
9. OECD Publishing. (2000). My library My History Books on Google Play Revisiones de la OCDE sobre reforma regulatoria Reforma Regulatoria en México Volumen II, Reportes temáticos: Volumen II, Reportes temáticos. 10 de Diciembre de 2015, de OECD Sitio web: [https://books.google.com.mx/books?id=90U7iv3wKbIC&dq=evaluacion+de+la+conformidad+mexico&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.mx/books?id=90U7iv3wKbIC&dq=evaluacion+de+la+conformidad+mexico&source=gbs_navlinks_s)
10. OCDE. (2015). www.oecd.org/mexico. 2013, de OCDE Sitio web: [www.oecd.org/bookshop](http://www.oecd.org/bookshop)