

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE RECEPTORES DE TVD PARA CUBA.

Rufino Cabrera Álvarez ¹, Jorge Rodríguez Rodríguez ², Yoania Acosta Cintado ³, Dalila Garrido Mirabal ⁴

LACETEL, Instituto de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones
Ave. Independencia, #34515, km 14^{1/2}, Repto 1^{ro} de Mayo, Boyeros, La Habana, Cuba, Código Postal: 19200

¹e-mail: rufino@lacetel.cu

²e-mail: jorge@lacetel.cu

³e-mail: yoania@lacetel.cu

⁴e-mail: dalila@lacetel.cu

RESUMEN

LACETEL, Instituto de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones, como parte de la asimilación de la tecnología asociada a la adopción por Cuba del estándar DTMB, ejecuta la verificación para la evaluación de la conformidad de los receptores comerciales. El presente trabajo tiene como objetivo ofrecer una guía a los diseñadores de receptores de Televisión Digital (TVD), en aras de obtener productos adaptados al mercado y con prestaciones que satisfagan las expectativas de los usuarios finales. Este trabajo sintetiza la experiencia adquirida con un total de 140 verificaciones a 62 modelos de receptores y sus actualizaciones, así como las aportaciones captadas mediante el intercambio con los usuarios finales, a través del correo electrónico tvdigital@lacetel.cu habilitado a tales efectos. Como resultado se sistematizan las recomendaciones tanto para los elementos del hardware, componentes software (reproducción de medios, grabación de la señal del aire y otros), así como al diseño de la interfaz de usuario.

PALABRAS CLAVES: Televisión Digital, Receptores de TVD, Verificación, DTMB, Laboratorio de TVD.

ABSTRACT

LACETEL, Research and Development Telecommunications Institute, as part of the technology assimilation associated with the adoption of the standard DTMB in Cuba, perform the verification for assessment conformity of DTV commercial receivers. This paper aims to provide reference material to manufacturers of DTV receivers, in order to obtain better performance products for end users. This work summarizes the acquired experience with a total of 140 verifications to 62 receiver models and his updates, as well as contributions obtained by sharing with end users through the email: tvdigital@lacetel.cu, enabled for such effects. As result, the recommendations for hardware elements, software components (media player, scheduler signal recording and others) as well as the design of the user interface are systematized.

KEYWORDS: Digital Television, DTV Receivers, Verification, DTMB, DTV Laboratory.

INTRODUCCIÓN

El Servicio de Radiodifusión de Televisión Digital en nuestro país sigue perfeccionándose con el paso del tiempo. Ya una gran parte de nuestro territorio nacional está cubierta por esta señal y son muchos los avances que se han alcanzado desde su comienzo en 2013. Poco a poco, desde diferentes países como China, Panamá, Brasil y Corea se han ido sumando nuevos fabricantes de Televisores Digitales integrados (iDTV, por sus siglas en inglés) y cajas decodificadoras (STB, por sus siglas en inglés), pero la demanda de los clientes es creciente y exigen un producto final mucho más acabado. En LACETEL, Instituto de Investigación y desarrollo de Telecomunicaciones, se habilitó el correo tvdigital@lacetel.cu donde los usuarios pueden plantear preguntas, inquietudes, o sugerencias que son analizadas y valoradas por especialistas y en caso de proceder transmitidas a los fabricantes junto a los informes de certificación de la conformidad que son emitidos después de cada verificación por el Laboratorio de Televisión Digital. Es por ello que se hace necesario elaborar un artículo que reúna las mayores demandas de los usuarios encaminado a mejorar el acabado de los productos que se comercializan adecuándolo a las necesidades de nuestro mercado.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO Y OTROS ELEMENTOS DEL SOFTWARE

Son muchas las variedades de televisores que existen actualmente en el país. El último censo realizado arrojó que más de 759,164 familias presentan Televisores en Blanco y Negro (aproximadamente representa 1 TV en blanco y negro por cada 5 hogares) y otros muchos en colores pero con tecnología de Tubo de Rayos Catódicos (TRC) por lo que se requieren de diseños muy nítidos y de elevado contraste. [1] Durante el trabajo en el laboratorio se han presentado algunas interfaces de usuario que no se aprecian satisfactoriamente en este tipo de televisores. Además es muy importante para el diseño, usar correctamente el idioma español en cada uno de los menús, ya que es una causa suficiente para que un receptor no pase la verificación. Para muchos de los fabricantes es difícil la adaptación al lenguaje y es por ello que nuestro Instituto (**LACETEL**) ha preparado un documento rector que se encuentra publicado en nuestra página web (www.lacetel.cu/descargas) nombrado “Especificaciones técnicas del servicio de Radiodifusión de datos empleado en Cuba. Requerimientos que tienen que cumplir la interfaz de usuario” el cual sirve de referencia a los diseñadores. En este documento se muestran ejemplos de diferentes interfaces de usuario que lógicamente, no es objetivo que sean utilizadas con exactitud, sino, como una muy útil referencia para el idioma. [2]

Recomendaciones para los menús obligatorios

Según la Resolución 430/2014¹ y la Resolución 47/2015² algunas de las opciones del menú son obligatorias, como son: la búsqueda manual y automática que abarcarán desde el canal 7 (177 MHz) hasta el canal 13 (213 MHz) para la banda de VHF y desde el canal 14 (473 MHz) hasta el 51 (695 MHz) para la banda de UHF, siempre con canalización de 6 MHz, la Guía Electrónica de Programas, el Restablecimiento de los Parámetros de Fábrica, la actualización del Firmware y otros. El gran problema consiste en que algunos fabricantes no comprenden bien el significado de las palabras de esta resolución y en numerosas ocasiones no pasan las verificaciones. [3]

¹ Resolución 430/2014 emitida por el Ministerio de Comunicaciones (MINCOM) por la cual se rige el Laboratorio de Televisión Digital Cuba-China para la verificación de cajas decodificadora de TVD.

² Resolución 47/2015 emitida por el Ministerio de Comunicaciones (MINCOM) por la cual se rige el Laboratorio de Televisión Digital Cuba-China para la verificación de televisores híbridos y digitales.

En las opciones de búsqueda (automática y manual) los receptores deben realizar la búsqueda del canal 7 (174 MHz) al 51 (695 MHz). Por decisión del Ministerio de Comunicaciones (MINCOM), en nuestro país se utiliza para TVD solo las bandas comprendidas entre 174-216 MHz para VHF y 470-698 MHz para UHF. Es evidente que al ser NTSC-M el sistema de Televisión utilizado en todo el continente americano la canalización debe ser a 6 MHz. [3]

Según la Res_430/2014, la Guía Electrónica de Programas (EPG, por sus siglas en inglés) debe presentar soporte para 7 días, sin embargo en algunas ocasiones lo dispuesto en dicha resolución se cumple pero solo dentro de 1 mes natural, es decir, cuando se busca la programación correspondiente a los 7 días consecutivos al presente no muestra la información del mes siguiente. Para poner un ejemplo, cuando se muestra en pantalla la opción de la EPG el día 30 de Julio se muestra la información del 30 y el 31 de julio pero la de los restantes 5 días no se muestran ya que pertenecen al siguiente mes natural, en este caso agosto, por lo que esto es una causa eliminatoria de la verificación y hay que tenerlo en cuenta en el diseño. [3]

El receptor debe contar obligatoriamente con la opción del restablecimiento de los parámetros de fábrica, exigido en las Res_430/2014 y Res_47/2015, con la cual se borran todas las configuraciones realizadas por el usuario final como son: canales guardados, opciones de idioma, relación de aspecto y otras. Después de reiniciado el receptor se mostrará una guía de instalación que permita al usuario seleccionar algunas opciones que deben permitirle al usuario escoger la opción de relación de aspecto de la imagen, el idioma que desee para navegar en sus menús y habilitar/deshabilitar la opción del horario de verano en caso que proceda. Además contará con las opciones de búsqueda manual y búsqueda automática con las mismas características mencionadas anteriormente. Es con esta interfaz que debe iniciar por primera vez el receptor. Después de restablecidos los parámetros de fábrica, el receptor (en caso de los STB) debe presentar obligatoriamente formato de salida de video NTSC-M por su salida de audio/video, porque si el TV conectado no es compatible con este tipo de sistema de video (usado en toda América) entonces la imagen se distorsiona de tal forma que es imposible para el usuario cambiar esta opción. Para todo tipo de receptor los idiomas a seleccionar como el de audio, subtítulos y otros deben ser en español. Respecto al DVB subtítulo, y en caso de proceder el Closed Caption, deben iniciar deshabilitados, ya que solo debe mostrarse si el usuario final tiene esta opción habilitada. [3]

La opción de actualización del firmware es obligatoria para los receptores, sin embargo no se obliga al fabricante a realizar un diseño para actualizar el software de su receptor externamente (por USB), no obstante, esta es una de las opciones que mayor demanda de los usuarios ha presentado. A nuestro correo han llegado numerosas recomendaciones de usuarios para la actualización de firmware, que exigen la opción de exportar el firmware hacia un dispositivo USB y en muchas ocasiones ha sucedido que estas opciones solo son aplicables en dispositivos con formatos FAT32 y no en NTFS. Esto realmente es una incomodidad para aquellos usuarios que no tengan un medio factible (computadora personal) donde puedan formatear su dispositivo, ya que es recomendable tenerlo en formato NTFS cuando se necesiten grabar archivos de más de 4GB.

Otra de las características obligatorias del receptor es el soporte del DVB subtítulo bajo el estándar ETSI EN 300 743, con el cual los usuarios pueden seleccionar (si lo desea) la opción de subtítulo a visualizar de los que transporta la información de trama. [4] Es importante tener en cuenta que para el idioma español los decodificadores deben recibir caracteres como ñ, Ñ, á, Á, é, É, í, Í, ó, Ó, ú, Ú, ü, Ü, etc. y mantener la opción habilitada solo en caso que el usuario así lo desee. En reiteradas oportunidades se han verificado decodificadores en nuestro laboratorio que permanecen con esta opción habilitada por defecto y es muy incómodo para los clientes que no desean habilitar esta opción. Además después de deshabilitada esta opción, cuando se reinicia (apaga y enciende) el receptor, o cuando se cambia de programa/canal, se pierde esta configuración y el decodificador vuelve a mostrar la información de subtítulos. Realmente esto es un grave error porque el equipo debe permanecer en el último estado en que el usuario lo dejó, hasta que se restablezcan los Parámetros de Fábrica.

En la recepción de los datos (Servicio de Radiodifusión de Datos) el receptor tiene (según la Res_430/2014) que buscar sus encapsulados en el PID3 0x0011 y de no encontrarlo luego debe buscarlos en el PID 0x1000. Normalmente los receptores muestran un mensaje de advertencia cuando están buscando la información. Se recomienda que este cartel se muestre con la información del por ciento de la información que se ha podido descargar, para que el usuario note que el proceso de búsqueda va avanzando, pero en caso de no encontrar información en ninguno de los 2 PIDs, el decodificador debe finalizar la búsqueda de la información anterior y volver al programa desde donde se solicitó este servicio. En algunas oportunidades se han detectado receptores que permanecen buscando la información infinitamente y solo salen de ella reiniciando el dispositivo. [3]

La información de Intensidad y Calidad de la señal son dos parámetros que obligatoriamente debe mostrar el receptor digital. Ambos son expresados en por ciento y en su mayoría los usuarios no saben cómo interpretar esta información. En principio cada fabricante seguía una escala cualquiera para su diseño y no existía en el país una estandarización de estos niveles de señal. A raíz de esta situación los clientes comenzaron a enviar quejas sobre las diferencias de señal entre los receptores, con unos recibían más señal que con otros. Estudiando el problema con el mismo sistema de antenas se realizaron experimentos para medir la señal de cada uno de estos receptores, y la situación es que para el mismo valor de potencia de entrada en un modelo determinado de caja decodificadora mostraba un nivel de señal (en %) inferior a otro modelo de caja decodificadora, sin embargo la sensibilidad de ambos era bastante similar (recibían niveles inferiores a los -86dBm). Por esta razón nuestro laboratorio se dio a la tarea de realizar un patrón que le recomendara a todos los fabricantes para el diseño de sus receptores, que escala debían mostrar. Para un nivel de -53dBm el valor es del 50% (según el estándar ITU-R BT.2035-2 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones) y expresar el resto de los valores en una escala lineal con pendiente de 1.5%, de manera que para valores inferiores a -86dBm (valor mínimo de sensibilidad del receptor) el nivel de % sea cero (ver Fig. 1). Adicionalmente estos valores son muy subjetivos para los usuarios por lo que siguiendo el estándar ITU-R BT.2035-2 se recomienda además mostrar un calificativo de la señal en cuanto a “Mala”, “Moderada”, “Fuerte” y “Muy Fuerte” para los determinados niveles de la señal (ver Tabla 1). Estos letreros han sido muy bien aceptados por los clientes ya que les ofrecen una idea de cuando es buena, mala o regular la señal que reciben. [5]

³ **PID**: Identificador de Paquetes o **Packet Identifier** por sus siglas en inglés. Es un campo de 13 bits que permite la distinción de paquetes de diferentes Elementary Streams (video, audio, datos). De los 213 valores posibles, hay 17 valores reservados para funciones especiales.

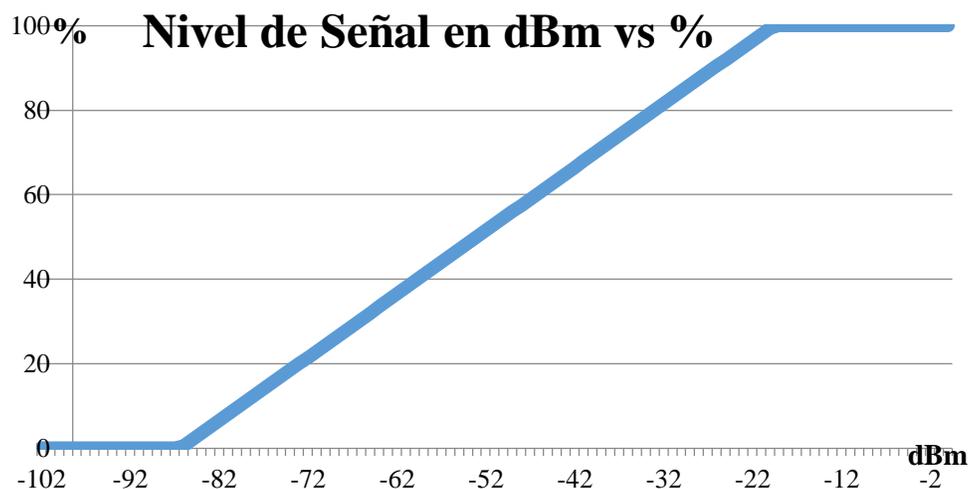


Figura 1: Nivel de la señal en dBm vs %

Tabla 1: Indicadores de Recepción de la señal en receptores de TVD según página 3 de UIT-R BT.2035-2.

Rango de Niveles según <i>UIT-R BT.2035-2</i>	Indicador según <i>UIT-R BT.2035-2</i>	Palabra recomendada a mostrar en Interfaz de Usuario
> -15dBm	Muy Intenso	Muy Fuerte
-15dBm < nivel < -28dBm	Intenso	Fuerte
-28dBm < nivel < -53dBm	Moderado	Moderada
< -68dBm	Débil	Mala

La fecha y la hora deben actualizarse automáticamente con el huso horario de Cuba (GMT -05.00) y visualizarse en pantalla de forma que se muestre el día (con 2 dígitos), luego el mes (con 2 dígitos) y por último el año (con 4 dígitos). La hora debe poder mostrarse en formato de 12 o 24 horas, y tener una opción en el menú que permita al usuario final seleccionarla a su gusto, ya que al inicio todos los STB la mostraban en formato de 24 horas, además de ser poco usado en Cuba ya que a un gran número de clientes se le dificulta comprender este formato horario. La numeración de los canales debe ser conforme a la norma ANSI mostrando el número del canal, luego un punto (.) y por último el orden de programas definido por el multiplexor. Por ejemplo, si en el canal 38 (617 MHz) se reciben 3 programas se numerarán de la forma siguiente: 38.01, 38.02 y 38.03, ya que en diversas ocasiones se han recibido equipos que la numeran como 001, 002,... por lo que han fallado en este aspecto.

Recomendaciones para las opciones de grabación y reproducción de medios desde un dispositivo USB

Una avalancha de correos del público se ha recibido en relación a este tema, solo por la sencilla razón que son de las opciones más explotadas por los usuarios debido a su novedad. Es muy importante para ellos que su receptor grave en formatos de fácil reconocimiento y reproducción para otros dispositivos electrónicos como son DVD, HDD Player y otros. Los formatos más solicitados son los siguientes: .mpg, .avi, .mp4, etc, y además son archivos que pueden editarse más fácilmente que los usados por la mayoría de los fabricantes (.ts). Muchos de los receptores verificados dan la opción de programar las grabaciones de acuerdo al horario de la programación que presenta la EPG, y en algunos de ellos no se

podía (en un principio) variar estos horarios, por ejemplo, si se deseaba programar una grabación para un programa X que se transmite hoy entre las 11:00pm y las 11:30pm y el usuario desea cambiar estos horarios de inicio y fin de la grabación no podría hacerlo. Para resolver esto se le recomendó a los fabricantes adicionar una opción en el menú de reservas que permitiera modificar los horarios de inicio y fin de las grabaciones, así como permitir adicionar la opción de repetir la grabación diariamente, semanalmente o una sola vez.

Algunos receptores realizaban grabaciones en fragmentos de una determinada cantidad de MB (por ejemplo en ficheros de 512 MB), por lo que pueden ser varios archivos los que conforman una misma grabación. El equipo receptor cuando reproduce estos archivos lo hace de manera continua como un mismo fichero pero cuando se revisa la carpeta de grabación el usuario percibe que son varios los ficheros resultantes (cuando se supera esta capacidad). En principio esto no resulta un problema, sin embargo, cuando se desea eliminar (borrar) esta grabación del dispositivo USB el equipo solo elimina el primero de estos archivos y mantiene el resto, por lo que se debe tener en cuenta para el diseño, ya que todos los archivos deben ser eliminados.

Otra de las opciones que permiten un gran cúmulo de receptores, es mantener la reserva de las grabaciones durante el tiempo que el mismo está en modo Stand-by. Esta opción ha tenido muy buena aceptación por el público aunque en algunos dispositivos no estuvo bien implementada al inicio, ya que el equipo se encendía automáticamente (1 minuto antes de la grabación), pero no se apagaba automáticamente al concluir la grabación, aspecto por el que se recibieron muchas reclamaciones. Numerosos usuarios han enviado quejas porque al revisar (al día siguiente) las grabaciones que programaron, no tienen sus archivos grabados. Estos problemas radican básicamente por fallos eléctricos durante este intervalo de tiempo donde la información de la reserva se borra. Evidentemente los fabricantes no tienen la culpa de estos sucesos, pero pudieran hacer algo para minimizar estos incidentes, ya que si estas reservas las almacenaran en un fichero del dispositivo USB la información no se perdería y de esta forma mientras el receptor está en encendido o Stand-by solo deben comparar la fecha y la hora de la primera grabación con el horario de fecha de la transmisión.

En la reproducción de medios ha sido de gran impacto para los clientes que estos equipos reproduzcan cualquier tipo de formato como .mpg, .avi, .mp4, .flv, .mkv, .rmvb y .vob para el video; mp3 y wma para audio y .jpg, .png, y .bmp para imágenes y que soporten codecs como DivX, XviD, RV, MPEG-1, MPEG-2, H.264, para video y AAC, AC3, RA, MPEG-1 L2 y L3 para audio, y en alguna ocasiones reproducen hasta archivos de texto en formato .txt. Los clientes han solicitado mucho la posibilidad de que los medios se reproduzcan continuamente, es decir, uno detrás del otro, ya que al inicio algunos productos reproducían un archivo (video, audio o imagen) y luego regresaban al menú para que el usuario seleccionara el próximo medio y lo reprodujera, algo que realmente es incómodo. Además se reclamó que la música pudiera reproducirse de 3 modos distintos: una vez, repetir carpeta o aleatorio. Los 2 primeros modos fue muy sencillo implementarlo, pero en el modo aleatorio hubo algunas incongruencias, ya que una correcta implementación del modo "Aleatorio" es que los archivos se reproducen de forma desordenada pero que no se reproduzcan más hasta que no haya pasado la lista completa y que todas las veces se reproduzca en un orden distinto. En la reproducción de imágenes se recomienda ofrecer varios tiempos de presentación: uno que la imagen se quede permanente y se cambien con las teclas ◀ y ▶ del mando a distancia y en otros modos que cambien cada un tiempo determinado.

En la reproducción de archivos de videos es importante además que los equipos marquen la última posición en donde se quedaron, es decir, que si el usuario desea salir de la reproducción de un archivo

sin que este haya concluido y en otra ocasión decide volverlo a ver, entonces el reproductor ofrezca al usuario la opción de reproducir este archivo desde el inicio o desde donde lo dejó la última vez. Para esta opción sería ideal seguir una implementación similar a la recomendada en la grabación, donde el receptor almacene los marcadores de posición del video en el propio dispositivo USB y de esta manera se pueda extraer la Flash y al volver a conectarla se seguirían manteniendo almacenados los marcadores sin ocupar espacio en la memoria del equipo receptor.



a) Subtítulos sin borde negro. Mal contraste en fondos claros

b) Subtítulos con borde negro. Buen contraste en fondos claros

Figura 3: Contraste de los subtítulos .srt

Los subtítulos en reiterados equipos decodificadores no ofrecen un buen contraste de visualización, ya que en escenas de mediana y alta claridad no se observan muy bien, es por ello que se recomienda utilizar un contorno negro para las letras de color blanco o amarillo (ver Fig. 3 a y b). Es también importante tener una opción en la que se le pueda variar el tamaño a la letra de los mismos (pequeña, mediana y grande), ya que los usuarios han aceptado muy bien esta opción. Si durante la reproducción de los videos se desea subir el volumen, adelantar (FF), retroceder (RW) o mostrar otro menú, se debe tener presente que aparezca sin obstruir la información de los subtítulos, porque en algunos decodificadores ha sucedido, y esto ha provocado numerosas quejas de los clientes (ver figura 4 a y b).



a) Información de volumen sobre el área de visualización de los subtítulos

b) Información de volumen sin obstruir el área de visualización de los subtítulos

Figura 4: Visualización de los subtítulos .srt cuando parecen los menús

También en las opciones de reproducción de medios ha sido de gran aceptación por los clientes la opción de borrar archivos de los dispositivos USB, ya que algunos no presentan computadoras personales donde puedan realizar estas operaciones. Se recomienda que después de seleccionada la opción aparezca un cartel que de la posibilidad al usuario de confirmar se desea o no borrar el archivo seleccionado, porque esta opción la pudo haber presionado por error. Adicionalmente se puede adicionar otra opción que permita eliminar todos los archivos reconocidos por el receptor que se encuentren dentro de la carpeta actual, lo cual evidentemente debe ofrecer la posibilidad al usuario de confirmar la operación.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO HARDWARE

Algunos de los equipos receptores que han llegado a nuestro laboratorio han fallado en la prueba de sensibilidad de la señal ya que la Res_430/2014 plantea que el decodificador tiene que recibir la señal con niveles de hasta -86dBm para la banda de VHF y de -84dBm para la banda de UHF sin superar el umbral de visibilidad (TOV)⁴ y los valores obtenidos no alcanzan esta sensibilidad para toda la banda de frecuencias por valores de medio o 1dBm. [3] A raíz de estos fallos se han recibido diversas quejas de los fabricantes, las cuales se han corroborado en nuestro laboratorio de Shanghai, China y estos equipos han pasado satisfactoriamente la prueba, sin embargo falla la verificación ya que en las condiciones de nuestro País (que es donde tienen que cumplir estos receptores) no cumplen con lo especificado. Por esta razón recomendamos que los diseños no sean tan exactos a los valores exigidos.

La mayoría de los decodificadores diseñados, actualmente, inmediatamente que se conectan a la red eléctrica se encienden. Esto ha causado descontento en los usuarios puesto que por cualquier fallo eléctrico el equipo se enciende y permanece encendido hasta que sea apagado manualmente, lo que reporta un consumo adicional de corriente que no es factible para el usuario. Es recomendable que los fabricantes tengan esto en cuenta para sus diseños y que permitan controlar esta situación a través de una opción del menú. Recomendamos que en dicho menú el cliente pueda seleccionar si desea que su equipo se “encienda siempre”, “se mantenga en Stand-By siempre” o “se mantenga el último estado” al

⁴ **TOV** del inglés **Threshold Of Visibility**. En el ámbito de las pruebas de laboratorio, se considera que se alcanza el TOV cuando un observador entrenado puede detectar algún tipo de perturbación en la imagen tras UN minuto de observación.

conectarse a la red eléctrica. Mantenerse en el último estado significa que si el equipo estaba en Stand-By al desconectarse de la red eléctrica, se mantenga en ese estado al volverse a conectar, o si estaba encendido, se encienda.

En algunos diseños, los conectores del equipo son ubicados en lugares muy incómodos para los usuarios por lo que resulta recomendable tener presente esto en el diseño del hardware del equipo. Ejemplo de ello son algunos sensores infrarrojos los cuales están ubicados en la parte inferior del equipo (en este caso tenemos algunos televisores) por lo que no presentan una buena visibilidad directa con el mando a distancia, y esto conlleva a que el usuario debe apuntar muy bien hacia la zona donde se encuentra dicho sensor y en ocasiones ponerse hasta de pie (ver figura 2). En esta misma situación tenemos otros decodificadores que no presentan el sensor bien centrados en el orificio donde fue diseñada su posición. Los de entrada de RF se han ubicado en la parte inferior de algunos televisores con espacios muy reducidos para que el usuario manipule el conector del bajante. Otros conectores como los del cable de alimentación, la salida de RF o loopthrough y otros han tenido muchos problemas de falsos contactos que no es necesario que lleguen a nuestro laboratorio para ser detectados.

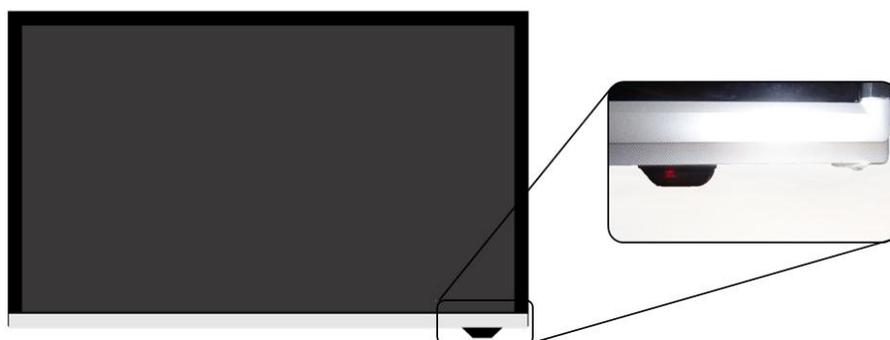


Figura 2: Televisor con problemas en la ubicación del sensor infrarrojo

Los cables de alimentación y otros que vengan como accesorios del equipo se recomienda que tengan más de 1 metro de largo para la facilidad de conexión del usuario en situaciones donde la instalación sea incómoda por lejanía a los tomas de la red eléctrica. Esto puede resultar insignificante para muchos, pero puede ser un elemento desventajoso para algunos diseños.

RECOMENDACIONES PARA LOS MANUALES DE USUARIO

Los manuales de usuarios deben ser descriptivos y expresar las ideas en un correcto idioma español, de manera que todos los usuarios puedan entenderlo. Deben estar ilustrados de forma que facilitan la comprensión del cliente. Las características distintivas como el rango de voltajes que soporta, los medios que reproduce, la capacidad que soporta por USB, los formatos de archivo que soporta (NTFS o FAT32), si es de Alta Definición (HD, por sus siglas en inglés) o de Definición Estándar (SD, por sus siglas en inglés), entre otros, deben ser bien aclaradas al usuario en este manual.

CONCLUSIONES.

Con este trabajo se abarcaron los principales problemas que son inquietud de los usuarios finales y así los fabricantes de receptores de televisión digital pueden tenerlos presente al realizar sus diseños. Además, se ofrecen sugerencias y recomendaciones para los diseños de software, hardware, accesorios del equipo y para la confección del manual de usuario, que pueden contribuir a obtener un mejor producto final y que sean mejor comercializados en Cuba.

REFERENCIAS.

1. CUBA. "Más de 700 mil televisores en blanco y negro en hogares cubanos" [en línea]. Café fuerte [ref. de 14 noviembre 2013]. Disponible en web: <<http://cafeuerte.com/cuba/8956-mas-de-700-mil-televisores-en-blanco-y-negro-en-hogares-cubanos/>>
2. RODRÍGUEZ, Jorge. "Especificaciones técnicas del servicio de Radiodifusión de datos empleado en Cuba. Requerimientos que tienen que cumplir la interfaces de usuario". Instituto de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones, TR: **LACETEL**. La Habana, Agosto 2015.
3. MINCOM. *Especificaciones técnicas y de operación mínimas que tienen que cumplimentar las cajas decodificadoras empleadas para la recepción de la televisión digital*. Resolución No. 430/2014. MINCOM. La Habana. Cuba. 2014.
4. DVB. *Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems*. European Standard (Telecommunications series). ETSI. Geneva. Switzerland. 2006.
5. ITU-R. *Directrices y técnicas para la evaluación de sistemas de radiodifusión de televisión terrenal incluida la determinación de sus zonas de cobertura*. Geneva. Switzerland. 2009.