

**Información General**

Facultad: CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA			
Programa Académico: INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES		Grupo(s) de Investigación: GNET	
Nombre del semillero /Sigla: Semillero en sistemas de Telecomunicaciones/ SISTEL		Fecha creación: 12 febrero de 2015	
		Regional: Bucaramanga	
Líneas de Investigación: Comunicaciones inalámbricas - Protocolos de Transmisión y Recepción			
Áreas del saber *			
<input type="checkbox"/>	1. Ciencias Naturales	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Ingeniería y Tecnologías
<input type="checkbox"/>	3. Ciencias Médicas y de la Salud	<input type="checkbox"/>	4. Ciencias Agrícolas
<input type="checkbox"/>	5. Ciencias sociales	<input type="checkbox"/>	6. Humanidades

**Información del Director del Proyecto**

Nombre: Johan Leandro Tellez Garzon	No. de identificación:	Lugar de expedición:
Nivel de Formación Académica (Pregrado / Postgrado / Link de CvLAC): Ingeniero en Telecomunicaciones / Maestría en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones / Doctorado en Ingeniería Eléctrica /		
Celular	Correo Electrónico:	

**Información de los autores**

Nombre	No. de Identificación y lugar de expedición	Celular	Correo Electrónico
Carbonell González Camilo Andrés			
Carreño Peñaloza Mabel Juliana			

**Proyecto**

1. Título del Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE KITS TDT PARA DAR ACCESO A LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE PARA COLEGIO PORTUGAL DEL MUNICIPIO DE LEBRÍJA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER.	Modalidad del Proyecto				
	PA	PI	TG	RE	Otra. ¿Cuál?

## 2. Resumen del trabajo:

Este trabajo de grado tuvo como objetivo el desarrollo de un proyecto social para la instalación de kit TDT para el colegio Portugal de Lebrija-Santander y sus sedes rurales. El proyecto dio inicio con una serie de visitas a las sedes rurales de la Institución, con la finalidad de identificar los requerimientos técnicos, tecnologías y dispositivos para la puesta en marcha de los equipos a instalar; posteriormente, se llevó a cabo un estudio para cobertura de la señal TDT; se realizó la instalación de los equipos TDT en cada sede, se elaboró un manual de usuario y mantenimiento preventivo en archivo digital para que los encargados de los equipos TDT puedan dar solución a los inconvenientes que se presenten con los equipos, como parte final del trabajo, se realizó una capacitación y proceso de socialización para la comunidad educativa.

Como parte de los resultados obtenidos se logró la instalación de los kits TDT proyectados para el proyecto con un funcionamiento adecuado para las sedes San Benito, Mirable y Lisboa. Por otra parte, debido a las dificultades geográficas de zona montañosa, líneas de vista con la antena transmisora, vías de acceso a las sedes, en sedes como Colegio Portugal, no se logró desarrollar la instalación de la TDT. Adicionalmente, se logró un proceso de capacitación que dejó claros los conceptos básicos de la tecnología TDT, pasos de instalación, procesos para un mantenimiento y socialización de la información con un impacto positivo sobre 105 estudiantes y 6 docentes para un total de 111 beneficiados.

## 3. Objetivo General y Objetivos específicos:

Realizar socialización e implementación de Tecnología TDT en 5 sedes rurales de la Institución Educativa Colegio Portugal para que la comunidad educativa conozca y tenga acceso a Televisión Digital Terrestre.

- Realizar visitas técnicas a las sedes rurales para identificar las tecnologías, dispositivos y requerimientos técnicos necesarios como medio de análisis y reconocimiento de infraestructura tecnológica actual para llevar a cabo la migración a la tecnología de televisión digital terrestre.
- Hacer un estudio de cobertura de la televisión digital terrestre como base para poder identificar el acceso de la TDT en cada sede rural.
- Materializar la implementación de la televisión digital terrestre en las sedes rurales de la Institución Educativa Colegio Portugal mediante la instalación y puesta en marcha 5 Kits TDT.
- Elaborar un manual de usuario y mantenimiento preventivo de los equipos TDT instalados para que el personal a cargo actúe cuando los equipos TDT presenten inconvenientes.
- Realizar capacitaciones y socialización de la TDT para que la comunidad educativa esté informada acerca de las nuevas tecnologías de las cuales pueden verse beneficiados.

## 4. Análisis de resultados:

### RESULTADOS DEL ESTUDIO DE COBERTURA

Espectro De Canales TDT Detectados			
Nombre Del Canal	Número Del Canal	Frecuencia MHz	Ancho de Banda MHz
Caracol Tv HD	14.1	473	6
Caracol Tv HD 2	14.2		
Caracol Móvil	14.4		
RCN	15.1	479	6
RCN HD 2	15.2		
NTN24	15.3		
RCN Móvil	15,7		
Señal Colombia	16.1	485	6
Canal Institucional	16,2		
Canal 1	16.3		
TRO	17.1	491	6

En la Tabla, se presentan los canales que fueron captados en el proceso realizado para el estudio de cobertura de la señal y potencia TDT para las instituciones educativas beneficiadas. Se logró captar un total de 12 canales, entre los cuales se encuentran canal Caracol TV HD, Caracol TV DH 2, Caracol Móvil, RCN TV HD, RCN TV HD 2, NTN24, RCN Móvil, Señal Colombia, Canal Institucional, Canal 1, Canal TRO y City TV.

<b>Espectro De Canales TDT Detectados</b>			
<b>Nombre Del Canal</b>	<b>Número del Canal</b>	<b>Frecuencia (MHz)</b>	<b>Ancho de Banda (MHz)</b>
Caracol Tv HD	14.1	473	6
Caracol Tv HD 2	14.2		
La Kalle	14.3		
Caracol Móvil	14.4		
Señal Colombia	16.1	485	
Canal Institucional	16.2		
Canal 1	16.3		
Radio Nacional	16.4		
Exploremos	16.6		
Radiónica	16.5		
TRO	17.1	491	

Como parte del proceso del estudio de cobertura para la sede principal colegio Portugal, se debe aclarar que, debido a las condiciones y ubicación montañosa, no se logró dejar el proceso terminado, esto debido a que a pasar de varios intentos no se logró una detección adecuada de los canales TDT para la sede.

El proceso posterior al ingreso a la configuración o menú principal en que se selecciona la opción de Detección Automática y una vez hecho, se inicia el proceso de búsqueda y configuración de canales.

El proceso de detección inicial se llevó a cabo dentro del salón y se inició una maniobra de ubicación para buscar una mejor señal, tarea que terminó con la elevación de la antena y se extendió el cable coaxial, al lograr con esto, iniciar un mejor proceso de captación de señal, pero infortunadamente la identificación de búsqueda automática de instalación no fue exitosa.

Se buscó un lugar en que se intentó el posicionamiento efectivo de la antena para la sede Colegio Portugal, pero sin detección de un canal específico, de manera que no se logró desarrollar la actividad de instalación final sobre esta sede. Cabe aclarar que con respecto a las demás sedes del Colegio Portugal el acceso era bastante más complicado por las vías de acceso, de modo que no se realizaron más visitas para estudios de cobertura.

#### Instalación Sede San Benito

A continuación, se realizará una descripción de las actividades realizadas en la sede San Benito. Como parte inicial se realizó el armado de la antena de Rotor Steren, al tener en cuenta la indicación del manual de armado e instalación. Posteriormente se realizó la conexión del cable coaxial a la antena y al Tv que ya contaba con tecnología TDT integrada. Para sujetar la antena se emplearon amarres plásticos para dejarla firme en el lugar de instalación. Con la antena ubicada, se realizó la configuración de los canales TDT, al entrar a la configuración y realizar el proceso de detección de los canales, se desarrollaron pruebas para determinar que la instalación fue exitosa. También se realizó una prueba de validación de la instalación de la TDT en la sede San Benito.

#### Instalación de Sede Mirabel

Al tener en cuenta el estudio de cobertura, se realizó la instalación de la antena TDT, en la parte externa marca Maxlin, de forma que se empleó un taladro para los huecos en los que se apoyó la barra y los sujetadores para barra en la que se ubicó la antena TDT.

En el proceso de configuración del decodificador, primero se debe ingresar al menú principal para realizar el proceso de detección de los canales para la sede Mirabel, una vez se terminó el proceso de actualización de los canales, se procedió a hacer una revisión de cada uno de los canales con el mando, con esto se logró establecer que la instalación del kit TDT fue exitosa. Adicionalmente, en esta sede se hizo conexión entre el decodificador y el TV por medio de un cable HDMI, para mejorar la imagen.

#### Instalación de Sede Lisboa

De manera similar a los procesos de instalación anterior, al tener en cuenta el estudio de cobertura realizado previamente, se realizó la instalación de la antena TDT externa marca Maxlin, en dirección a la antena transmisora. En el proceso se realizaron dos perforaciones para los soportes de la barra que sostiene la antena TDT, la cual fue ajustada con tornillos. Una vez colocada en su posición definitiva, se procedió a desarrollar el proceso de configuración del dispositivo TDT, con la conexión de la antena al cable coaxial y este cable, al puerto de conexión coaxial del TV. Una vez terminado este procedimiento de configuración desde el TV, se revisó que los canales se captaran de manera exitosa. También se realizó la verificación de los canales para TDT.

#### Análisis de la encuesta

Al tener en cuenta el proceso de capacitación y las respuestas del grupo docente que participó, a continuación, se presentan los resultados por pregunta en cada sede

#### Pregunta 1 - ¿Se ve beneficiada la población de la Institución educativa con este proyecto?

Como aspecto general respecto a esta pregunta los docentes concuerdan que la implementación de este proyecto y la instalación de las antenas, genera un beneficio a cada institución participante, debido a que permite recibir varios canales para mejorar la educación, se pueden utilizar para enseñar y apoyan el proceso educativo de la sede, y facilita las actividades pedagógicas con los estudiantes, a través del material que transmiten. La población beneficiada a partir de las sedes participantes mostró que, de la sede San Benito se logró beneficiar al 30 estudiantes y dos docentes, de la sede Mirabel a 40 estudiantes y dos docentes y, para la sede Lisboa se logró beneficiar a 35 estudiantes y dos docentes. Lo que demuestra un beneficio a 105 estudiantes y 6 docentes con un total de 111 miembros de la comunidad educativa.

#### Pregunta 2 - ¿Cómo es el nivel de calidad de la imagen de televisión después de la instalación del kit TDT en la institución educativa?

Con respecto a esta pregunta, todos los docentes coinciden que se realizó una mejora en la imagen, mayor nitidez con canales en HD, y se logró captar más canales que antes no se lograban sintonizar, al mejorar con la antena la cobertura.

#### Pregunta 3 - ¿Cree usted que la televisión TDT instalada puede ayudar a los alumnos en su proceso de aprendizaje, a través del uso de programas culturales?

Se pudo establecer en consenso con respecto a los canales institucionales, que los mismos, representan un aporte de gran importancia a los procesos educativos, por su alto contenido para la enseñanza para los niños de la sede y la oferta de programas enfocados a apoyar la educación como el canal señal Colombia.

#### Pregunta 4 - ¿Sabía que la TDT es totalmente gratuita en todo el país?

De los tres docentes participantes en la actividad de la encuesta, solo uno no conocía que la TDT era una tecnología disponible en el país de forma gratuita. Pero después de la capacitación, le quedó totalmente claro.

#### Pregunta 5 - ¿Sabe cómo configurar nuevamente la TDT si llega a haber algún inconveniente?

De acuerdo a la respuesta dada por los docentes, 2 de los tres participantes tuvieron claro el proceso para configurar el tv para recibir la señal TDT, debido al proceso de instrucciones y la charla de capacitación desarrollada. El tercero afirmó que no había quedado claro.

#### Pregunta 6 - ¿Sabe cuántos canales tiene la TDT y mencione los que tiene disponibles después de la instalación del kit TDT en su institución educativa?

Al momento de desarrollar la actividad, los docentes de la sede Mirabel y San Benito coincidieron en afirmar que tenían entre 11 a 12 canales, y en Lisboa se afirmó que eran 20, pero en realidad se sintonizan 11 canales.

#### Pregunta 7 - ¿Está satisfecho con la instalación de Televisión Digital en su institución educativa?

Los tres docentes afirmaron que estaban satisfechos con el servicio instalado, debido a que las sedes no contaban con este tipo de televisión previo al proceso de instalación de la infraestructura TDT.

#### Pregunta 8 - ¿Sabe porque en algunos casos no es necesario utilizar decodificador sino solo la antena?

En la sede San Benito el docente indicó que se podía llegar a saber si era necesario usar un decodificador, por la tecnología que acompañaba al televisor, esto debido a que, en los televisores modernos, el sistema de la antena TDT ya viene incluido. En la sede Mirabel y Lisboa los docentes afirmaron que desconocían como identificar esta característica, pero después de la capacitación, la duda estaba despejada.

#### 5. Conclusiones:

A través de las visitas a las instituciones rurales, se logró una identificación clara de los equipos y requerimientos técnicos con los que contaban y los elementos que fueron necesarios para la instalación de las tecnologías TDT. Todas las sedes contaban con televisión y solo la sede San Benito no contaba con antena integrada y ninguna sede contaba con antena externa.

El estudio de cobertura permitió establecer que para Lebrija se pueden captar 12 canales, dentro de los que se encuentran Caracol TV HD, Caracol TV HD 2, Caracol Móvil, RCN TV HD, RCN TV HD 2, NTN24, RCN Móvil, Señal Colombia, Canal Institucional, Canal 1, Canal TRO y City TV.

El proceso de instalación del kit TDT permitió brindar una nueva herramienta de apoyo a las instituciones educativas, en cada sede fue necesario instalar una antena externa para mejorar la potencia y captura de la señal, lo que permitió brindar un servicio de mejor calidad. Debido a que los televisores contaban con tecnología TDT Integrada en las sedes Lisboa y San Benito, no fue necesario la instalación de decodificadores. Caso contrario a la sede Mirabel, en la que se instaló un decodificador. Por otra parte, en la sede principal no se logró desarrollar el proceso de instalación a pesar la mayor potencia de la antena, debido a las condiciones geográficas de la zona con montaña.

La elaboración del manual permitió dejar en cada institución material de apoyo para el proceso de instalación y mantenimiento o corrección de fallas en los equipos, de manera que se generó un impacto y aporte positivo.

El proceso de capacitación permitió reforzar los conocimientos y dejar claro el funcionamiento, conceptos, canales, pasos de instalación y procesos para el mantenimiento en sitio, de los kits instalados en las sedes rurales.

#### 6. Recomendaciones:

Se recomienda desarrollar otros estudios de cobertura, que permitan mejorar y establecer tecnologías ayuden a que las sedes faltantes, adquieran estas herramientas y cuenten con el beneficio de la señal gratuita de la Televisión Digital Terrestre.

Que las instituciones mantengan limpios los equipos con el fin de prevenir fallas por acumulación de partículas de polvo en los dispositivos, debido a que las sedes se encuentran en zonas rurales en las que se pueden levantar o llegar partículas por el aire, que afecten con el tiempo el buen funcionamiento de los kits TDT y prevenir actividades de mantenimiento correctivo.

#### 7. Bibliografía:

Abu-alhiga, R., & Haas, H. (2009). Subcarrier-index modulation OFDM. IEEE 20th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 1-10. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5449882>

Alvornoz Pérez, F. N., Carrera Cartagena, M. Á., & Grau Fernández, C. E. (2018). Implementación de un Set Top Box utilizando tecnología Reference Design Kit. Universidad ORT Uruguay, 1-17. Obtenido de <https://dspace.ort.edu.uy/handle/20.500.11968/3789>

CNTV. (2011). Acuerdo 004 del 20 de diciembre de 2011. 2-4.

CNTV. (2012). Acuerdo 002 de 2012. 1-23. Obtenido de [https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/pdf/acuerdo\\_cntv\\_0002\\_2012.pdf](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/pdf/acuerdo_cntv_0002_2012.pdf)

Colegio Portugal Lebrija. (2021). Colegio Portugal Lebrija. Edusys Ltda, <http://colportugal.edu.co/index.php/page/item/resena-historica>.

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994. 1-50. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1341 de 2009. 1-4. Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1341\\_2009.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1341_2009.html)

Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1341 de 2009. Congreso de la República de Colombia, 1-3. Obtenido de <https://www.habitatbogota.gov.co/transparencia/normatividad/normatividad/ley-1341-2009#:~:text=Descripci%C3%B3n%3A,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones>.

CRC. (2012). Definición de las especificaciones técnicas de la TDT en Colombia. CRC, 1-8.

CRC. (2012). Resolución N° 4047. 3-4.

DANE. (2009). Gran Encuesta Integrada de Hogares. 1-45.

European Telecommunications Standards Institute. (2009). Digital Video Broadcasting (DVB) Framing structure. Channel coding and modulation for digital terrestrial television," ETSI, 1-78.

Gutiérrez Duarte, S. A. (2013). Guía para el desarrollo de aplicaciones interactivas en TDT para Colombia. Tesis de Maestría - Universidad Nacional de Colombia, 1-89. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11869/>

MinTIC. (20118). Espectro Radio Eléctrico. Obtenido de <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19509.html>

Mintic. (2019). La TDT en Leticia es una Realidad. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-80623.html>

8. Anexos: Corresponde a las evidencias de realización y resultados de proyecto y a las herramientas desarrolladas y/o utilizadas en su ejecución.

\* Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

\*\* PA: Plan de Aula, PI: Proyecto integrador, TG: Trabajo de Grado, RE:Reda