

Hibrido Telefónico para la Emisora Comunitaria “Suba al aire”

Centro de Proyección social Suba

Cristhian Daniel Duarte Jiménez

Universidad Santo Tomas de Aquino

División de ingenierías

Ingeniería electrónica

Bogotá DC

Junio, 2016

Hibrido telefónico para la emisora comunitaria “Suba al aire”

Centro de proyección social Suba

Cristhian Daniel Duarte Jiménez

Asesor:

Eduard Galvis Restrepo

Universidad Santo Tomas de Aquino

División de ingenierías

Ingeniería electrónica

Bogotá DC

Junio, 2016

Nota de aceptación

Firma del director

Firma del coordinadora CPS

Firma del jurado

Firma del jurado

**A mis padres Wilson y Janeth, Hermano Nicolás;
y a toda mi familia.**

AGRADECIMIENTOS

Expreso agradecimientos a:

En primer lugar a Dios, por ayudarme a culminar este trabajo, brindándome la fuerza y la fé suficiente en momentos difíciles.

A mi familia, por siempre darme el apoyo incondicional en la construcción de mis sueños. A mi padre Wilson, por sus palabras sabias, de nunca desfallecer en la búsqueda de mis objetivos. A mi madre Janeth, por toda su comprensión, admiración y amor. Mis padres por su apoyo incesante y esfuerzo, sin ustedes no hubiese sido posible que este y todos mis proyectos se realizaran, ni que esté culminando mi carrera.

A mi Hermano Nicolás, por sus palabras de aliento y cariño en esta travesía.

A toda mi familia por ese apoyo y ayuda incondicional.

A mi director Eduard Galvis quien se encargó de que el proyecto se realizara de la mejor manera, por todo su apoyo durante el transcurso de mi carrera y en general a todos los docentes que colaboraron en la ejecución del proyecto y en mi formación como ingeniero y persona.

Contenido

Introducción	4
1. Planteamiento del Problema.	5
1.2.Problemática.	5
2.Antecedentes.	6
3. Justificación	8
4.Objetivos	9
4.1.Objetivo general	9
4.2. Objetivos específicos	9
5. Marco Teórico	9
5.1Hibrido telefónico	10
6. Diseño metodológico	12
7. Ejecución del proyecto	13
8. conclusiones	24

Introducción

La universidad Santo Tomás de Aquino establece como objetivos de su misión “promover la formación integral de las personas, en el campo de la educación superior, mediante acciones y procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación y proyección social, para que respondan de manera ética, creativa y crítica a las exigencias de la vida humana y estén en condiciones de aportar soluciones a las problemáticas y necesidades de la sociedad y del país”¹. Coherente con estos planteamientos, el alma máter ha implementado el programa de Centro de Proyección Social de Suba, en el cual se ofrecen cursos presenciales dirigidos a la comunidad de dicha localidad, capacitándolos en conocimientos y destrezas que enriquecen y aportan al desarrollo comunitario y a la integración social, además de propiciar el desarrollo económico. Todo ello desde un enfoque humanista que posibilita aportar soluciones a las problemáticas que puedan presentarse, desde una postura ética, analítica, crítica y creativa, acorde con las exigencias humanas tan dinámicas en el actual contexto del mundo globalizado.

El Centro de Proyección Social de Suba ha implementado la emisora “Suba al aire” con doble propósito: el primero, ofrecer un espacio de comunicación y difusión de información y entretenimiento para la comunidad, que como pivote sirva para dinamizar procesos de desarrollo comunitario al integrar voluntades en pro de un objetivo social. El segundo propósito, que está directamente relacionado con el primero es que dicho Centro con su emisora se constituye en un escenario en el cual la Universidad Santo Tomás, a través de las pasantías de sus estudiantes, aporta el talento formado a nivel superior en su proyección social, ayudando a la resolución de las problemáticas y a la dinamización de proyectos comunitarios, en lo cual solo media el altruismo, pues no existe ningún interés económico, solo el crecimiento y desarrollo de la comunidad.

En este sentido, el actual proyecto de investigación se orienta a la solución de un problema que enfrenta la emisora “Suba al aire”, en el cual se aportará el conocimiento de la ingeniería en electricidad y electrónica en la detección de las causas de las deficiencias en la calidad del audio en las comunicaciones con los radioescuchas e implementar las herramientas que permitan la superación de dicha problemática, cumpliendo con los dos objetivos de la Universidad Santo Tomás, señalados anteriormente: la proyección social y la aplicabilidad del talento formado a nivel superior por la universidad.

En particular se agradece la colaboración y disponibilidad de la señora Luz Ángela Espitia, Coordinadora del Centro de Proyección Social de Suba, quien ha sido diligente en el señalamiento de una dificultad en uno de los programas del Centro, que requiere la participación de la universidad en la solución del mismo a través de la implementación y desarrollo de un proyecto de investigación.

¹ <http://www.usta.edu.co/index.php/nuestra-institucion/mision-vision>

1. Planteamiento del problema

1.2 Problema

Actualmente en el programa del Centro de Proyección Social que funciona en la localidad de Suba, se vienen desarrollando una serie de proyectos en los cuales se busca la integración de la comunidad alrededor de acciones que propendan por el desarrollo comunitario y la proyección social, con miras a mejorar la calidad de vida de las personas que integran dicha colectividad. La coordinadora encargada del Centro, la señora Luz Ángela Espitia, nos comenta que existe en uno de los programas una necesidad muy sentida para el mejoramiento del proyecto de comunicación, que requiere de la aplicabilidad de conocimientos en la tecnología electrónica, puesto que en la emisora “Suba al aire” existe una deficiencia en la calidad del sonido producido por lo que se denomina “ruido ajeno”, en el momento de la comunicación con los radioescuchas, lo que necesariamente deteriora la calidad del servicio que presta dicha entidad a la comunidad y no deja de causar malestar tanto para los periodistas, como para los oyentes que buscan algún tipo de apoyo en la emisora.

Actualmente las llamadas recibidas por la emisora se llevan a cabo por un altavoz y un micrófono conectado a la consola de sonido, proceso en el cual se genera distorsión de la señal de comunicación y poco entendimiento, socavando el pilar de la relación comunicativa, lo que termina afectando la calidad del servicio y de paso perdiéndose la posibilidad que, a través de la misma, se genere la interacción con los problemas de la comunidad para poder prestar un servicio de calidad.

Alrededor del anterior planteamiento surge la siguiente pregunta de investigación con el interés de ayudar a la comunidad y mejorar el servicio prestado por la emisora a la comunidad: ¿Cuáles son los elementos que deterioran comunicación con los radioescuchas de la emisora “Suba al Aire”, y cómo eliminar el “ruido ajeno” para mejorar la calidad del servicio, optimizando el proceso de la comunicación que actualmente presta la emisora a la comunidad?

2. Antecedentes

En el Centro de Proyección Social de Suba se había comenzado a desarrollar e implementar un dispositivo por un estudiante de la Universidad Santo Tomás, con el fin de optimizar la calidad del servicio de la comunicación de la emisora “Suba Al Aire”, pero dicho trabajo no llegó a feliz término, por lo que dicho problema de comunicación con los radioescuchas permanece y deteriora cada vez más el servicio y la proyección social que de él se deriva. En vista de esta situación se hace necesario de manera urgente retomar dicho trabajo e implementar un dispositivo del tipo “hibrido telefónico” para mejorar los canales de entrada y la calidad de la comunicación.

El desarrollo de las tecnologías de la comunicación en las últimas décadas del siglo pasado y los comienzos del presente ha sido vertiginoso, el uso de las redes sociales y de la internet ha copado y rebasado su capacidad, los jóvenes de hoy son los principales consumidores de este tipo de medios que debe ser pagado a las compañías de telefonía celular y de comunicación satelital, lo cual implica un costo que es difícil de asumir por las familias de escasos recursos. Es aquí donde resulta de gran pertinencia e importancia la existencia de la emisora comunitaria del Centro de Proyección Social de Suba, puesto que en su labor acerca a la comunidad a los procesos de comunicación tradicionales que son los que impulsan, dinamizan y potencian los proyectos de carácter común y de beneficio social, con ello la Universidad Santo Tomás está realizando una labor invaluable en población vulnerable. En este sentido, la investigación e intervención que aquí se propone reviste gran importancia, pues optimiza los procesos de comunicación y con ello ayuda a la comunidad y sus procesos.

Es notable el avance en los nuevos medios de comunicación y nuevas tecnologías, en los cuales se ha innovado para dar solución a necesidades, errores y problemas presentados en el desarrollo de actividades en emisoras radiales. Las primeras ideas de solución nacen ante los problemas de interferencias de frecuencias que se traslapan y al ser captadas por el oído humano no se define bien el sentido de la comunicación, perdiéndose el objeto de la misma. Los ingenieros capacitados en el desarrollo de dispositivos para emisoras que trabajan al aire (en tiempo real), han venido desarrollando mecanismos, los cuales comenzaron con dispositivos ajenos a las consolas de sonido, en donde se procesan las señales externamente, limpiándolas e ingresándolas sin ningún tipo de ruido a la consola de sonido.

Las aplicaciones del híbrido en este tipo de comunicación son notables en varias zonas como:

- Radio y TV.
- Talk Shows.

- Alta calidad de audio para envío telefónico.
- Entrevistas telefónicas al aire o para usos en grabaciones.
- Interface telefónica para actos con público (auditorios, iglesias, espectáculos en vivo).

3. Justificación

Debido a la necesidad planteada por la emisora Suba al Aire, se busca la manera más efectiva de dar solución al problema presente en aquellos dispositivos ubicados en la cabina de radio, para esto se adicionará un dispositivo implementado, el cual por acción de su funcionamiento pueda eliminar dichos ruidos e interferencia. Es así que en el momento en que la emisora esté al aire y reciba una llamada, los oyentes tendrán una buena recepción del sonido.

La emisora comunitaria Suba al Aire es una entidad sin ánimo de lucro comprometida con los habitantes de la localidad central de Suba, la cual busca difundir cultura y sensibilizar a la comunidad de la problemática existente en el entorno social, mediante programas de radio dirigidos a la misma comunidad. Actualmente la emisora tiene un inconveniente con las llamadas recibidas cuando hay algún programa al aire, dado que no se cuenta con un dispositivo capaz de recibir las llamadas telefónicas y direccionarlas directamente a la bandeja de sonido.

El proyecto tiene como objetivo principal dar una solución efectiva ante la problemática mediante la implementación de un dispositivo electrónico llamado "Híbrido telefónico", el cual se encargará de recibir las llamadas telefónicas, procesarlas y llevarlas a la bandeja de sonido sin ningún tipo de ruido ajeno.

Para el desarrollo del proyecto se utilizan los conocimientos adquiridos por el estudiante responsable de la ejecución e implementación del proyecto. Conocimientos adquiridos a lo largo de su proceso de formación académica como ingeniero electrónico.

Esta solución se lleva a cabo para mejorar la calidad de la comunicación de las noticias que brinda la emisora a toda la comunidad de Suba, en este sentido, mejorar la relación entre el emisor (la emisora) y el receptor (los radioescuchas de la comunidad).

4. Objetivos

4.1. Objetivo General:

- Implementar un dispositivo electrónico para la emisora comunitaria de la localidad de Suba, a fin de eliminar las interferencias en la comunicación que distorsionan el mensaje cuando se realizan entrevista telefónicas al aire.

4.2. Objetivo específicos:

- Identificar cuáles son los elementos que determinan la interferencia en las comunicaciones entre la emisora “Suba Al Aire” y los radioescuchas.
- Determinar, acorde con el problema de comunicación de la emisora comunitaria de Suba, cual es el tipo de dispositivo que se requiere para superar el impase e implementarlo, verificando su óptimo funcionamiento.
- Determinar el nivel de impacto negativo que tiene la interferencia en las comunicaciones de la emisora “Suba Al Aire” con los radioescuchas.
- Establecer la valoración que tiene la comunidad de Suba (mediante un sondeo) sobre la presencia de la emisora comunitaria y el servicio que le presta.

5. Marco teórico

La electricidad es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas y que se manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos, “la electricidad estática, la inducción electromagnética o el flujo de corriente eléctrica, se sabe que es una forma de energía tan versátil que tiene demasiadas aplicaciones y también que se manifiesta mediante varios fenómenos y propiedades físicas como lo son la carga eléctrica, la corriente eléctrica, el campo eléctrico, el potencial eléctrico y el magnetismo”².

Este proyecto está en relación con la extracción de la señal de audio de la línea telefónica y se filtra para una obtener una nueva señal con la menor cantidad de ruido. El diseño del filtro es relativamente simple. En este tipo de diseños se utilizan optoacopladores para separar la línea telefónica del mezclador, amplificador o equipo que queremos utilizar. En el proyecto también se utilizaron transformadores para aislar y acoplar las tierras del dispositivo con respecto a la consola.

5.1. ¿Qué es el híbrido telefónico?

El “Híbrido Telefónico” es un dispositivo que se utiliza para conectar un teléfono de línea fija a cualquier consola de estudio, utilizada en este proyecto en emisoras de radio. Es un módulo de conexión telefónica completo, con todas las herramientas para operar con líneas telefónicas análogas, tiene un sencillo uso y con una calidad de audio alto, este viene en un cómodo módulo de uso de mesa y para uso como unidad de rack. La instalación es sencilla, por medio de conectores RJ11 para la línea telefónica y jacks de 6,5 mm para las entradas y salidas de audio.³

Tipo de híbridos telefónicos

- Dispositivos que extraen un solo señal de audio

Funciona para una emisora de radio donde se puede subir al aire a la persona en el teléfono pero debe escucharnos en su radio.

² <http://www.proyectoelectronico.com/varios/hibrido-telefonico-phone-patch.html>

³ <http://www.fmdepot.com.ar/hibrido-pasivo.htm>

- Híbrido telefónico con micrófono:

El dispositivo tiene micrófono un incluido, se puede usar en un estudio colocando el micrófono a la par del otro, se puede usar como manos libres, conectando un amplificador a la salida, como los que se usan en las computadoras personales, incluso se puede grabar lo que se habla. En su funcionamiento, se puede discriminar el audio de retorno casi totalmente.⁴

- Híbrido telefónico con entrada y salida de audio

Híbrido telefónico con sonido entrante y saliente en audio puro, para conectar una consola (mixer) o una computadora entonces este sería el mejor indicado. Se aplica todo lo anterior, a diferencia de que utiliza otro "Opto acoplador" para introducir el audio a la línea de teléfono.

Otra clasificación de los híbridos telefónicos es la siguiente:

- Híbrido telefónico con una canal de entrada
- Híbrido telefónico con dos canales de entrada.

(Ver anexo 1).

5.2. Aplicaciones más frecuentes de los híbridos telefónicos:

- Radio y TV.
- Talk Shows.
- Alta calidad de audio para envío telefónico.
- Entrevistas telefónicas al aire o para usos en grabaciones.
- Interface telefónica para actos con público (auditorios, iglesias, espectáculos en vivo).
- Aplicaciones de uso variado, incluso en situaciones de alta complejidad, donde las exigencias de trabajo son muy intensas por la cantidad de operaciones requeridas, alta calidad de audio para envío telefónico.⁵

Empresas de fabricantes en Colombia del Híbrido telefónico:

- Trialcom (ver anexo 1)
 - FM depot
- 6. Diseño metodológico**

⁴http://www.ugr.es/~amroldan/enlaces/dispo_potencia/opto.htm

⁵ Gutiérrez, Humberto. Electrónica básica. Bogotá.1984.vol.3.No.6.P.35

La propuesta metodológica del presente trabajo arte se basa en la implementación de un dispositivo eléctrico de telefonía para uso exclusivo para emisoras y se basa en el método de investigación descriptiva.

En la investigación descriptiva se elabora un perfil del problema a solucionar buscando caracterizar las principales necesidades que se encuentran en la emisora tal como el ruido producido al poner la llamada a la telefónica al micrófono. Además de debe determinar las características que debe tener el dispositivo, identifico el tipo y elementos necesarios que le componen el sistema del híbrido telefónico. La información requerida para este análisis será recolectada mediante preguntas y consulta técnica, para realizar el estudio técnico del prototipo.

Se realiza la primera reunión con la persona encargada del centro proyección social de suba, Luz Angela Espitia, para presentar y socializar el problema a solucionar en la emisora así analizar la importancia del proyecto en cuanto a la pasantía, para desarrollar ventajas en la implementación. Después se realizan visitas técnicas a los estudios de la emisora, posteriormente revisión de los productos disponibles en el mercado, se continúa con el planteamiento de un diseño preliminar del dispositivo electrónico y finalmente se procede a la implementación y pruebas pertinentes del prototipo.

a. Población

Centro de proyección social de Suba (CPS)⁶

Ubicación: noroccidente de Bogotá- centro de Suba “suba al aire”, localidad 11, Bogotá DC.

Población: 74.725 personas, 20.122 hogares.

Indígenas: 2000 personas, 535 familias.

Límites: Norte: Río Bogotá y Calle 220 con el municipio de Chía (Cundinamarca), Sur: Río Juan Amarillo y Calle 100, con las localidades de Engativá y Barrios Unidos, respectivamente, Este: Autopista Norte con la localidad de Usaquén, Oeste: Río Bogotá con el municipio de Cota (Cundinamarca).

El Centro de Proyección Social “Suba” es un espacio de la Universidad Santo Tomas, que ofrece oportunidades a la comunidad para estudiar, conocer, reflexionar, aplicar conocimientos para propiciar la unión en los habitantes de la comunidad para los procesos sociales, económicos, educativos y culturales que ofrece la proyección social, desde un enfoque humanista. Para los estudiantes participantes en proyectos de proyección social, es una oportunidad de aportar soluciones a las problemáticas existentes, de manera ética, creativa y crítica a las exigencias humanas en la comunidad .

7. Ejecución del proyecto

⁶ <http://www.bogota.gov.co/localidades/suba>

El CPS Suba ha brindado ayuda a la población del sector, por medio de cursos y capacitación, mejoras a los lugares que sirven a la comunidad, por este motivo es que el CPS se ha comprometido con el desarrollo de un dispositivo electrónico que será utilizados por las personas responsables de la emisora “Suba al aire” para el beneficio de la comunidad.

En la emisora de la comunidad se necesita un dispositivo electrónico que solucione el problema mencionado cuando en la emisora se realizan entrevistas telefónicas al aire. El problema es abordado por un estudiante de último semestre de ingeniería electrónica.

Mediante la realización de visitas técnicas a la emisora, se conocen los dispositivos con que cuenta la cabina de sonido de las instalaciones de la emisora. Los dispositivos son los siguientes:

- Consola Yamaha MG166-CX
- Compresor de audio
- Software de automatización de radio, Zara
- Cabina utilizada para realizar la transmisión radial.

Consola Yamaha MG166-CX

Por medio de este dispositivo se lleva acabo toda el procesamiento de las señales de audio, allí es donde la música y programas radiales, son llevados al compresor de sonido. Por este elemento se organiza y manipula el volumen, ganancias y que canal esta al aire y que no.



Figura 1. Consola de sonido.

Compresor de audio

Este dispositivo es el que manda la señal de audio comprimiéndola para que pueda ir a la antena que emite dicha transmisión de la emisora.

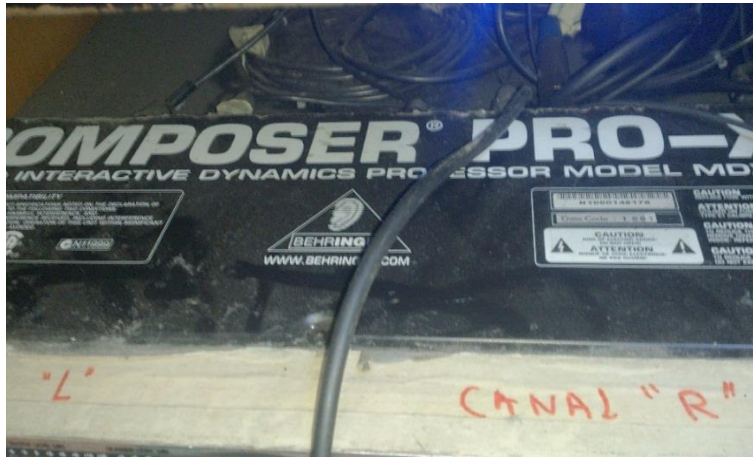


Figura 2. Compresor de sonido.

Software Zara para programar la radio.

Este es un programa para la automatización de emisoras de radio⁷. Este programa es utilizado para automatizar los programas emitidos por la emisora y poder estar al aire por internet, el programa es totalmente gratuito.

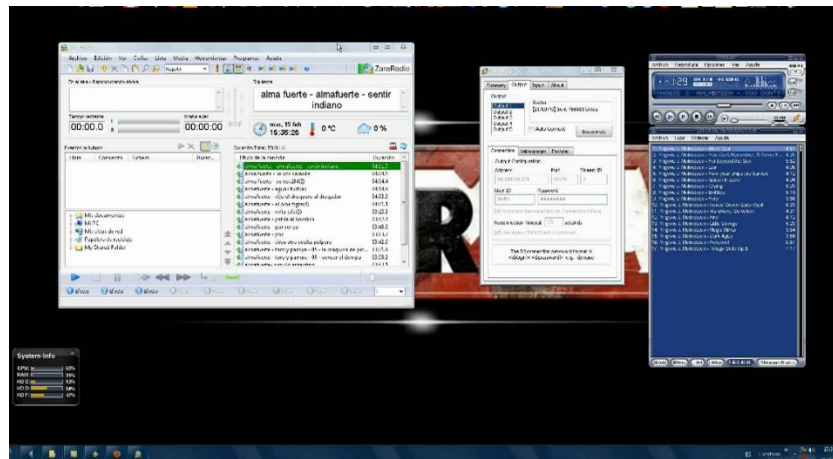


Figura 3. Programa utilizado en la emisora.

Cabina utilizada para realizar la transmisión radial.

La cabina de la emisora Suba al aire donde se están todos los elementos usados en conjunto para poder hacer la transmisión de audio. La figura 4 muestra una fotografía de la cabina telefónica.

⁷ <http://www.zarastudio.es/es/>



Figura 4. Cabina de la emisora.

Así se obtiene una idea del funcionamiento y manipulación de los elementos que tiene la emisora de suba al aire, partiendo de allí se forma una idea del dispositivo que se necesita. Recopilando esta información, se hace una consulta sobre el estado del arte para la solución al problema planteado. De lo cual se ha llegado a contextualizar lo que es el dispositivo híbrido telefónico, los elementos que lo componen y funcionalidad de cada uno de ellos, y así llevar a cabo el ensamble de dicho dispositivo.

A partir de esa información inicia la ejecución del prototipo del proyecto híbrido telefónico. Apoyándose en el estado del arte y simulaciones numéricas en el programa de diseño electrónico Proteus, se toma una decisión sobre el primer diseño del prototipo, el cual se muestra en la siguiente figura.

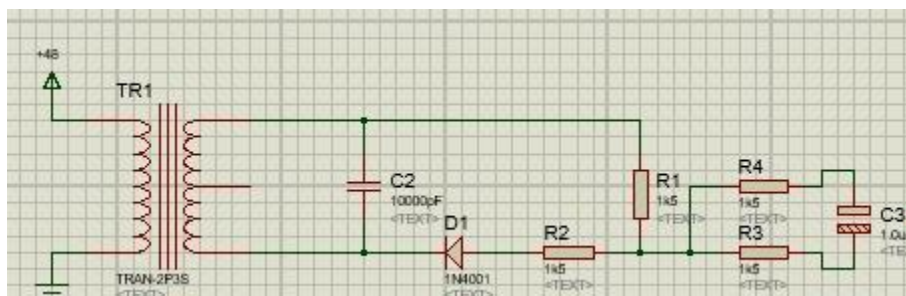


Figura 5. Circuito electrónico de primer prototipo de híbrido telefónico.

Inicialmente se hizo una consulta del estado del arte de diferentes sistemas de comunicación y sistemas eléctricos, analizando los pros, los contras y los aspectos relevantes que sirvieron como conocimiento y fundamentación para el desarrollo del proyecto, se realizó un diagnóstico del estado de los equipos de cómputo, con el fin de determinar cuáles equipos estaban en condiciones óptimas para el funcionamiento del nuevo dispositivo.

Según la consulta realizada y con la necesidad de solucionar el problema de las llamadas recibidas en la emisora, se hace un análisis sobre la línea telefónica o red telefónica conmutada donde teóricamente el funcionamiento es el siguiente:

- Voltaje esta entre 45 y 50 voltios DC, el teléfono colgado.
- Voltaje esta entre 5 y 10 voltios DC, el teléfono descolgado.
- Voltaje cuando suena el timbre 90 Voltios AC a 110 V AC.
- Corriente en funcionamiento 16 mA.⁸

Al saber el voltaje teórico que maneja la red telefónica se realiza las mediciones correspondientes para tener una idea del voltaje de entrada y así poder diseñar el híbrido telefónico conociendo pautas de entrada las cuales son:

- Voltaje de entrada 35 voltios DC, teléfono colgado
- Voltaje en la red 9 voltios DC, teléfono descolgado
- Voltaje cuando suena el timbre 99 Voltios AC
- Corriente en funcionamiento 20 mA

Obteniendo dichas medidas se elige desarrollar el prototipo del circuito electrónico anteriormente mostrado, teniendo en cuenta las variaciones de voltaje en la línea telefónica. El dispositivo consta de diferentes elementos para su óptimo funcionamiento, a continuación se dará conocer cada elemento eléctrico, su conexión y el trabajo que realiza.

Transformador

El transformador tiene como funcionamiento acoplamiento de las tierras ya que aísla la entrada de voltaje de la red telefónica con respecto a la consola de sonido donde se genera una impedancia de respuesta en la entrada del canal de la consola.

Conector RJ11

Es el conector convencional de la red telefónica el cual consta de 4 pines, dos de ellos son de información y los dos restantes son terminales de tierra. En el dispositivo a implementar se tiene un pin de entrada de la red telefónica el cual será el que suministra la señal para llevarla a la consola y otro de salida para el teléfono estando conectado en paralelo.

Interruptor:

El interruptor cumple la función de prender o apagar el dispositivo electrónico

Resistencia de 150 Ω

⁸ Gabriel Orlando Ortiz Zárate, Práctica mediciones de voltaje y corriente en el teléfono, SENA C.E.E.T.

Cumple con la función de rechazar radiofrecuencia que pueda entrar por la línea telefónica, de tal forma no dejar pasar ningún tipo de ruido a la consola de sonido.

Diodos 1N4001:

Los diodos implementados son para asegurar y permitir el flujo unidireccional de corriente, es decir evitar que se genere paso de voltaje en dirección contraria.

Condensador 100 μ f /250 V en serie con la resistencia 4,7 K Ω :

Con esta unión de elementos eléctricos se busca aumentar el audio de salida sin producir ninguna sobrecarga de polarización del circuito.

Condensador de acople

Este elemento electrónico cumple con la función de darle al transformador el acople necesario para el funcionamiento y entrada de la señal telefónica.

Salidas RGB

Son las salidas del dispositivo híbrido telefónico de donde se toma la señal de audio para ser llevada por medio de cables a la consola de sonido que se conectara a un canal independiente.

Desarrollo de PCB

Teniendo claro el funcionamiento y el trabajo que realiza cada uno de los elementos electrónicos y con la simulación numérica, se procede a realizar la primera implementación del híbrido telefónico.

Si se realiza el montaje de prueba en una protoboard, surgen inconvenientes debido a las resistencias parasitas y además surgen problemas a causa de los acoples de las tierras del dispositivo y la consola, lo cual lleva a saturaciones indeseadas. Consecuentemente se decide desarrollar el circuito impreso (PCB) en lugar de implementar el circuito electrónico en la protoboard.

Se desarrolla el circuito en el software Proteus 8.1 donde se implementa el diseño esquemático y se reproduce el circuito que genera los caminos de impresión de la PCB.

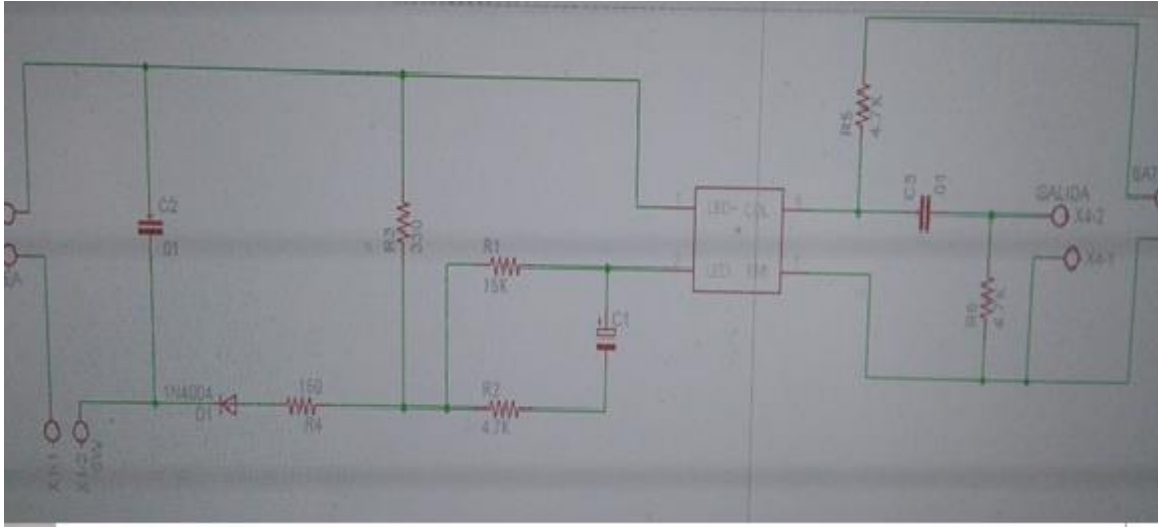


Figura 6. Diagrama esquemático PCB.

Partiendo de allí se busca el mejor diseño para el circuito eléctrico por medio de la PCB dando así caminos óptimos para los elementos eléctricos a soldar.

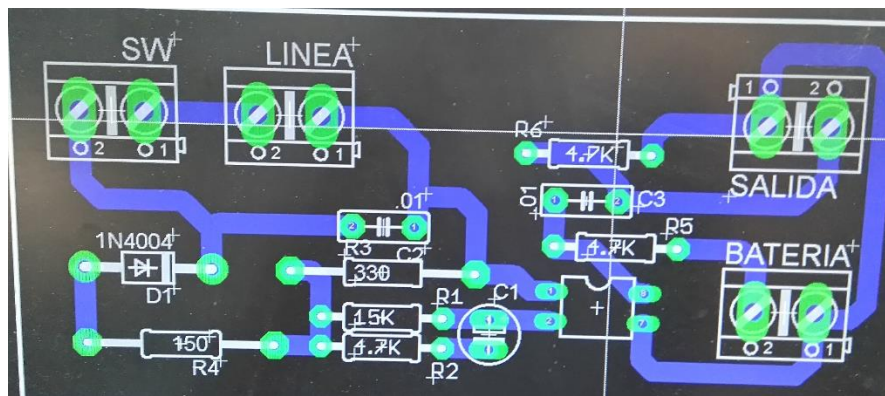


Figura 7. Forma de PCB para imprimir.

El resultado del diseño del PCB en el software Proteus, permite obtener una placa adecuada con mínimas resistencias parasitas, lo cual favorece el adecuado funcionamiento del circuito electrónico. El montaje del circuito se ha desarrollado en el PCB mostrado en la figura 8.

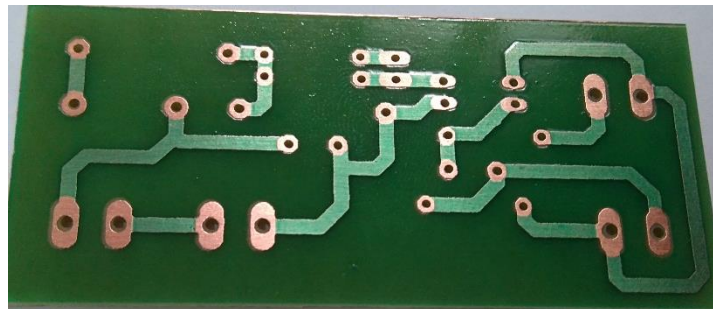


Figura 8. PCB.

Con la impresión física del PCB se procede a soldar todos los elementos anteriormente descritos, quedando así implementado el circuito electrónico del híbrido telefónico.

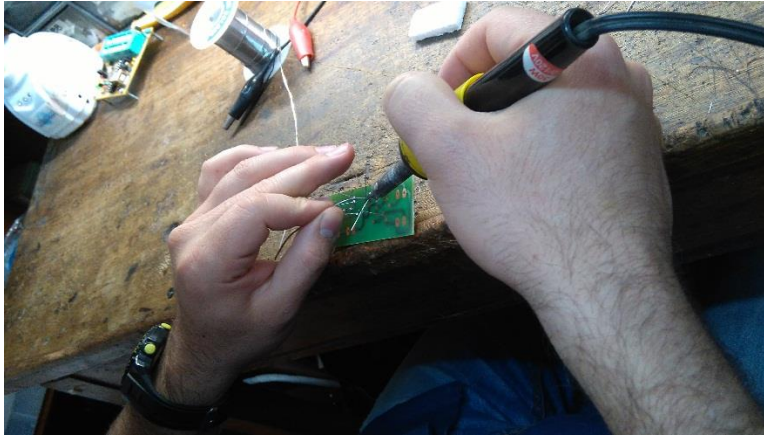


Figura 9. Implementación de elementos.

Así se finaliza el circuito a implementar para la solución del problema de las llamadas en la emisora. Para la finalización del prototipo y subsecuente entrega y puesta en marcha en la emisora, el diseño del sistema electrónico se ha colocado en una caja plástica.

El dispositivo es ensamblado, terminado en adecuado funcionamiento y entregado a la emisora para que se realicen pruebas durante un tiempo determinado, es instalado en la cabina de sonido donde las primeras pruebas tiene un desempeño positivo, sin embargo durante la primera prueba, después de un tiempo (alrededor de 15 días) el dispositivo presentó fallas de funcionamiento. La problemática encontrada fue que no se escuchaba la voz con la emisora al aire, los acoples de la entrada no estaban funcionando y la impedancia de la consola de sonido generaba un ruido audible al descolgar el teléfono. Para encontrar las causas de esta problemática fue necesario analizar el comportamiento de la señal de la red telefónica de voltaje por medio del osciloscopio.

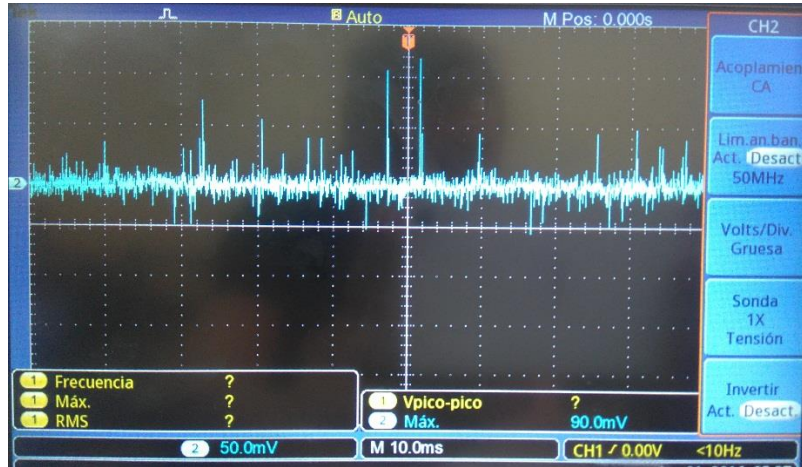


Figura 10. Señal de entrada descolgada con voz.

Por medio de esta imagen se puede observar la señal de voltaje de la red telefónica conmutada es apreciable que se encuentra en un rango normal, y el ruido generado es por la voz emitida.

Se hace mediciones en la línea telefónica cuando entra una llamada telefónica y allí es donde se produce una corriente de entrada.



Figura 11. Señal telefónica del voltaje de timbre.

Cabe notar que durante la etapa de pruebas, la inadecuada manipulación del dispositivo por parte de los técnicos de la emisora, llevó a que dos elementos electrónicos del dispositivo híbridos presentaran fallas y se dañaran. La corriente del circuito ha superado los límites establecidos para los elementos. Se ha identificado que el condensador de acople y el transformador son los causales del problema mencionado, se hace el

respectivo cambio y se diseña un sencillo manual de uso del dispositivo para que no se vuelva a presentar dicho inconveniente (ver anexo 4).

Se ha concluido también que el dispositivo siempre debe estar pagado, por motivos de funcionalidad puesto que al generarse el timbre de llamada, se genera una corriente de 20 mA, cuando se requiera el uso del híbrido telefónico la llamada debe haber sido contestada antes de ser prendido para que la corriente de entrada del timbre no afecte negativamente el dispositivo.

Al dar solución a este problema se implementa el diseño definitivo del híbrido telefónico el cual será donado a la emisora. A este dispositivo implementado se le realizó una nueva prueba de 15 días. Se ha realizado un seguimiento de la manipulación del dispositivo y la respuesta que tenía cada vez que se usaba, la respuesta es satisfactoria por lo tanto se ha dado con la solución el problema. La encuesta se ha realizado al personal técnico que manipula los dispositivos electrónicos en la emisora, los resultados se muestran en la tabla 1.

Calificación dispositivo	
(de 1 a 5 siendo 5 la mejor nota)	
Estado	4
Funcionamiento	5
Fácil uso	3

Tabla 1. Calificación del estado del dispositivo híbrido telefónico

8. Conclusión

Se ha logrado implementar una solución al problema de las entrevistas telefónicas al aire cuando la emisora comunitaria “Suba al Aire” está en funcionamiento. La solución ha sido implementada con un dispositivo electrónico llamado híbrido telefónico. El dispositivo será de beneficio a los radioescuchas de la localidad de Suba.

Cuando se requiera el uso del híbrido telefónico, la llamada debe haber sido contestada antes de ser prendido para que la corriente de entrada del timbre no afecte negativamente el dispositivo.

La implementación del prototipo del híbrido telefónico ayudó a afianzar los conocimientos obtenidos por el estudiantes a lo largo de su formación como ingeniero electrónico, quien además ha aprendido nuevos conceptos relacionados con la red telefónica conmutada y las señales transportadas por las líneas telefónicas.

Los habitantes de la localidad que participaron en las clases de electrónica se beneficiaron al obtener conocimientos nuevos para su hoja de vida. Por medio de todo el proceso desarrollado con la comunidad se han obtenido las siguientes conclusiones:

- El conocimiento adquirido por el estudiante durante su formación académica, tuvo utilidad en labores de enseñanza práctica.
- Satisfacer las necesidades de la comunidad es gratificante y enorgullece la parte ética e integral del estudiante Tomasino.
- En el ámbito de proyección social, se visualiza la calidad del ser humano su integridad y ética a la hora de colaborar con personas necesitadas. De allí nace la actitud humanística, aprendida por el estudiante durante su carrera, en esta pasantía social se han compartido habilidades y conocimientos técnicos a la comunidad sin ningún tipo de interés.

9. Bibliografía

- [1] <http://www.usta.edu.co/index.php/nuestra-institucion/mision-vision>
- [2] <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>
- [3] <http://proyeccionsocial.usta.edu.co/index.php/desarrollo-comunitario/centros-de-proyeccion-social/suba>
- [4] <http://www.proyectoelectronico.com/varios/hibrido-telefonico-phone-patch.html>
- [5] <http://www.fmdepot.com.ar/hibrido-pasivo.htm>
- [6] http://www.ugr.es/~amroldan/enlaces/dispo_potencia/opto.htm
- [7] <http://www.bogota.gov.co/localidades/suba>
- [8] C. Nussbaum, Martha. Sin fines de lucro. Mexico. 1972. vol.2. No.3. P.67
- [9] Gutiérrez, Humberto. Electrónica básica. Bogotá. 1984. vol.3. No.6. P.35
- [10] <http://www.zarastudio.es/es/>

10. Anexos.

Curso electrónica básica con la comunidad

De forma paralela al desarrollo del proyecto, se ha trabajado en el curso de formación en electrónica básica, en donde se construyó un cronograma de clases y de temáticas (anexo 3). Este curso es llevado a cabo en la CPS de chapinero donde 10 personas de la comunidad se interesaron en aprender sobre esta temática. El horario de estas clases se planean por la noche de 7:00 a 10:00 pm los lunes, miércoles y viernes donde se desarrollan en las instalaciones del CPS, allí se dictaron clases de teoría y práctica pero las condiciones no eran las adecuadas para desarrollar las clases prácticas y por petición de los alumnos, se tomó la decisión realizar las clases en los laboratorios de la universidad Santo Tomas. La figura 12 muestra un ejemplo de una clase práctica desarrollada por los estudiantes.

Como resultado de las clases, los alumnos aprendieron los elementos básicos de la electrónica tales como resistencias, baterías, diodos, transistores, el código de colores las resistencias, entre otros temas. Cabe resaltar que las clases estuvieron complementadas con diferentes prácticas de laboratorio.

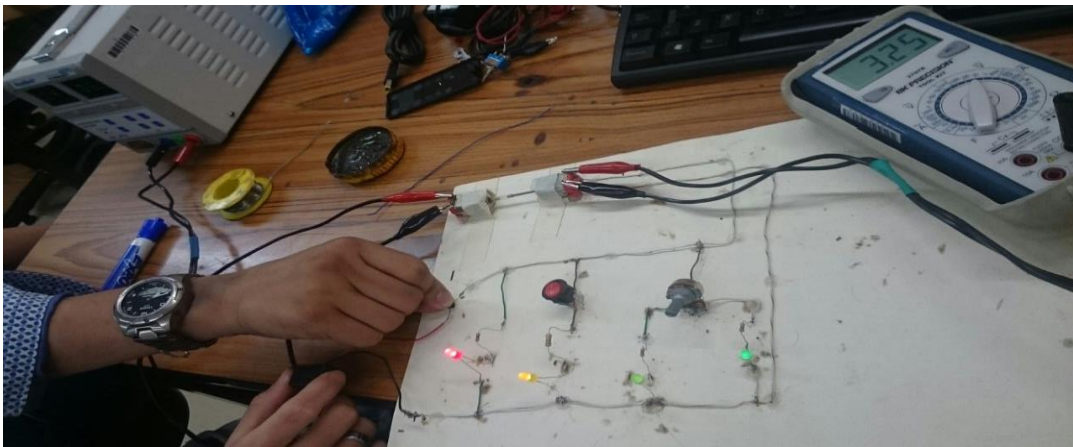


Figura 12. Proyecto realizado (generador)

La socialización con las personas de la comunidad es más humana y respetuosa que educativa y protocolaria, las charlas estuvieron llenas de amistad, motivación por el aprendizaje del docente y el docente también motivado a aprender de la experiencia de los estudiantes, en razón a que la mayoría de alumnos tiene un promedio de edad de 40 años. Queda por decir que fue muy enriquecedor el conocimiento y estas experiencias de vida ya que ha puesto al estudiante de ingeniería en un ambiente social más interesante que uno laboral.

Valoración de resultados

Se ha realizado una encuesta dirigida a 10 estudiantes que desarrollaron su pasantía social en el CPS en chapinero, en el área de electrónica básica. El siguiente cuestionario pretende conocer la percepción que tienen los estudiantes que participaron en el curso acerca del proyecto realizado.

1. ¿Cree usted que al desarrollar actividades en el centro de la CPS, se presenta algún tipo de riesgo o dificultad a la hora de desarrollar las prácticas?

- A. Si
- B. No

2. ¿Cree usted que es viable hacer dichas clases de electrónica en los laboratorios de electricidad de la universidad (ETMs), y dichas clases en ese lugar traerán algún tipo de beneficio por tener los equipos a la mano?

- A. Si
- B. No

3. Ordene de mayor a menor importancia, siendo 5 el de mayor importancia y 1 el de menor importancia, según los criterios que usted considera pueden ser los beneficios de que las clases sean más prácticas y puestas en contexto a la vida cotidiana que llevadas a clase magistral y tablero de solo teoría.

A. solo teoría

B. teoría y práctica

C. solo practica

4. ¿Cree usted que este curso presta algún beneficio para la comunidad y su vida personal?

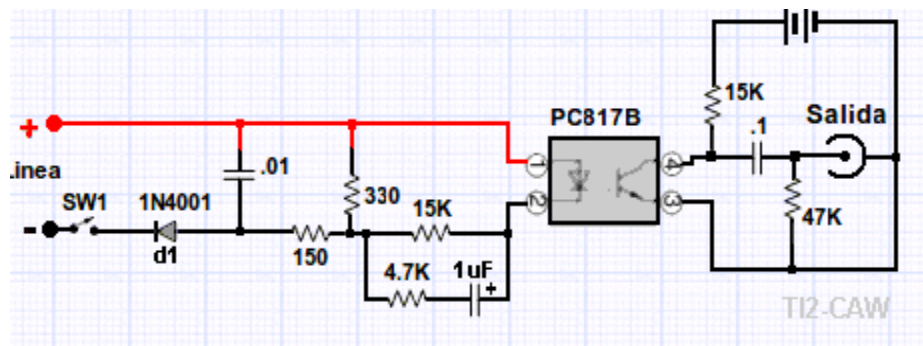
- A. Si
- B. No

No. de pregunta	Respuesta A	Respuesta B	Respuesta C
1	10		
2	8	2	
3	1	2	7
4	10		

Tabla 2. Resultados de valoración

Anexo 1:

Circuito electrónico de híbrido telefónico.



Tomado de: <http://www.proyectoelectronico.com/varios/hibrido-telefonico-phone-patch.html>

Anexo 2: Ejemplo de Híbrido telefónico comercial de la marca Eagle.



Tomado de: <http://trialcom.com.ar/producto/ht-4001-hibrido-telefonico-de-1-linea/>

Anexo 3: Contenido y Cronograma clases de electricidad, electrónica y sistemas

CPS Suba-Chapinero Alto

Ubicación: cll65 #1-35

Barrios: Suba rincón y Juan 23.

Población aprendizaje: 12 personas.

Docente colaborador: Cristhian Duarte Jiménez.-estudiante Ingeniería electrónica universidad santo tomas

Temario: fundamentos básicos de electrónica

Fecha	horario	ubicación	Tema
7 de marzo 2016	7 pm-10pm	CPS	Presentación de la clase
9 de marzo 2016	7pm-10pm	CPS	Taller básico de conocimientos generales de electricidad y electrónica
11 de marzo 2016	7pm-10pm	CPS	Explicación de los principales componentes utilizados en electrónica (Resistencia, condensador, diodo, LED, potenciómetro, transistores)
14 de marzo 2016	7pm-10pm	CPS	Simbología eléctrica y electrónica
16 de marzo 2016	7pm-10pm	USTA	Ley Ohm y código de colores de resistencias
18 de marzo 2016	7pm-10pm	USTA	Implementación de circuitos básico análisis matemático
28 de marzo 2016	7pm-10pm	USTA	Voltajes AC y DC
30 de marzo 2016	7pm-10pm	USTA	Protoboard e implementación de elementos
1 de abril 2016	7pm-10pm	CPS	Circuitos de montajes con diodos LED
4 de abril 2016	7pm-10pm	USTA	Circuitos serie y paralelo
6 de abril 2016	7pm-10pm	CPS	Circuitos mixtos (serie paralelo)
8 de abril 2016	7pm-10pm	CPS	Multímetro y practica de medición de

			voltajes, corrientes (amperios) y resistencias (ohm)
11 de abril 2016	7pm-10pm	CPS	Potenciómetro , funcionamiento y practica
13 de abril 2016	7pm-10pm	CPS	Capacitores
15 de abril 2016	7pm-10pm	USTA	Implementación de circuitos en protoboard con elementos aprendidos e interruptores
18 de abril 2016	7pm-10pm	USTA	Transistores e inductores
20 de abril 2016	7pm-10pm	USTA	Practica final con maqueta (aplicación de los elementos aprendidos)
22 de abril 2016	7pm-10pm	USTA	Instrucción a la informática, Conocimiento del manejo del teclado y Microsoft Word y Taller de aplicación en Microsoft Word
25 de abril 2016	7pm-10pm	USTA	Taller básico de conocimientos generales en Microsoft Office
27 de abril 2016	7pm-10pm	USTA	Inicio y taller de Microsoft PowerPoint
29 de abril 2016	7pm-10pm	USTA	Inicio de Microsoft Excel y Taller de aplicación en Microsoft Excel
2 de mayo 2016	7pm-10pm	USTA	Inicio de Microsoft Publisher y Taller de aplicación en Microsoft Publisher
4 de mayo 2016	7pm-10pm	USTA	Creación de email y redes sociales

Anexo 4. Registro fotográfico



Anexo 5: Manual de usuario



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Manual SISTEMA HIBRIDO TELEFONICO



SISTEMA HIBRIDO TELEFONICO

PRESENTACION

Felicitaciones! Ahora utilizara un esquiipo electrónico desarrollado para mejor la trasmisión.

A partir de ahora podrá disfrutar del sonido y calidad para todos los radio escuchas de la emisora con el hibrido de uso profesional. El Hibrido telefónico es de alta confiabilidad y le permitirá trabajar la línea telefónica en su consola de audio.

Tenga en cuenta los simples consejos que le damos a continuación y así podrá aprovechar al máximo el hibrido telefónico y mantener sus bondades por más tiempo.

A continuación en el **MANUAL DE USO**

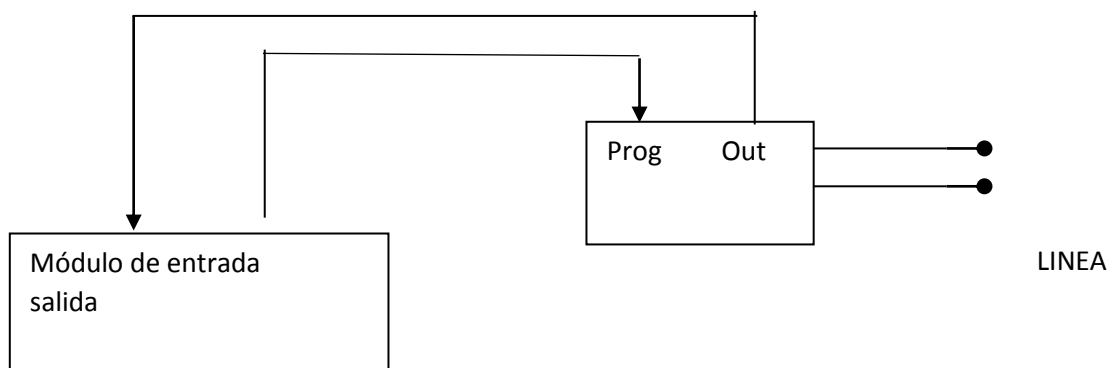
PRECAUCIONES:

- No coloque la unidad en lugares húmedos o donde se pueda acumular el polvo.
- No coloque la unidad cerca de calefactores o sistemas de convección.
- No ponga recipientes conteniendo líquidos encima de la unidad.
- No saque la tapa de la unidad si está conectada a la línea de tensión.
- Cuide de no introducir objetos a través de la tapa o el piso del equipo, sean estos metálicos o no.
- Limpie la unidad con un trapo húmedo suavemente. Evite usar alcohol, thinner o bencina ya que la unidad puede quedar marcada permanentemente.
- Trate de no dejar el equipo funcionando cerca de transformadores de energía o equipos de RF, ya que ello puede deteriorar la relación Señal/Ruido (S/R) del equipo.
- Identifique bien los cables de entrada y salida para no confundirlos.
- Evite que los cables desnudos se toquen entre sí o toquen otros aparatos ya que podría dañarse la unidad.
- Use cables de conexión de buena calidad y conectores firmes que aseguren correcta transmisión de señal; mal blindaje o falsos contactos podrían producir zumbidos o estallidos y ruidos a la salida del equipo.

MANUAL DE USO

- El equipo puede manejar 1 línea telefónica (TE1).
- Conecte la línea en paralelo con el teléfono que habitualmente usa en esa línea, utilizando un conector PLUG norma 6,5 ESTEREO conectando la línea telefónica a los terminales.
- El interruptor del panel del frente toma la línea como si descolgara un teléfono da acceso de que la línea está tomada.
- Tenga en cuenta que mientras la línea esté tomada por el híbrido usted no podrá descolgar su teléfono convencional.
- Para Conectar a consola debe conectar la salida (OUT) a un módulo de entrada de su consola, el nivel de entrada se controla con el potenciómetro del frente (OUT).
- El retorno a la línea telefónica se realiza apando la unidad Aunque el rechazo de línea es automático, si Ud. usa niveles muy altos se puede producir acople en alta y baja frecuencia que se resuelve bajando el nivel de recepción o el de envío.
- Si la Línea llega a introducir RF atenúelo con el control de Agudos del canal de su consola. Si llega a traer zumbido use el control de Graves.

CONEXIONADO DEL HIBRIDO



Conecte la línea telefónica usando un plug estéreo I en los terminales más pequeños, deje la masa (chasis) al aire sin ninguna conexión.

ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA CONECTAR EL HÍBRIDO A UNA CONSOLA DE SONIDO

- Conecte el híbrido usando las conexiones de PROG y OUT .
- Para el retorno utilice la salida efecto out o un auxiliar post.
- el potenciómetro de los micrófonos en esta barra para tener retorno de los micrófonos.

G