



UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO DE
POTENCIA PARA OPTIMIZAR LA TELEVISIÓN DIGITAL
POR SATÉLITE EN LA RED DTH EN EL EDIFICIO
DURAND CASTAÑEDA, SURQUILLO 2020**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

AUTOR:

Bach. TARAZONA RODRIGUEZ, ROGELIO JOSE

LIMA – PERÚ

2020

ASESOR DE TESIS

.....
MG. DENIS CHRISTIAN OVALLE PAULINO

JURADO EXAMINADOR

.....
MG. BARRANTES RÍOS EDMUNDO JOSÉ
Presidente

.....
MG. BENAVENTE ORELLANA EDWIN HUGO
Secretario

.....
MG. SURCO SALINAS DANIEL
Vocal

DEDICATORIA

A DIOS: por haberme acompañado e iluminado a lo largo de todos mis años de estudio y por haberme dado fortaleza y salud para cumplir mis objetivos y mis sueños trazados.

A mis padres Matilde y Juan por estar siempre presentes en mi vida; y sé que están orgullosos de la persona en la cual me he convertido.

A mi familia, mi novia y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiesen podido hacer esta tesis.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser el guía de mis proyectos y mi vida.

A la Universidad Privada TELESUP, por darme la oportunidad de superarme en el aspecto profesional y como persona.

A mi asesor de investigación, por orientarme a seguir el camino de mi trabajo de investigación.

A La empresa Global Telecomunicaciones & Sistemas por facilitarme el acceso a la información importante para realizar un trabajo único.

RESUMEN

En el presente proyecto se plantea un sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite de la empresa DIRECTV en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020, por ello se implementará una red de distribución de cable coaxial y dispositivos electrónicos de potencia, respetando los estándares que están dentro de la red DTH, estableciendo una misma calidad de señal por piso, este sistema tiene una distancia de 80 metros el cual proporcionará una señal de televisión satelital optima, en todo el edificio.

Para la presente investigación se ha utilizado el tipo de investigación aplicada, el nivel de investigación explicativa y el diseño de investigación no experimental.

Como resultado se ha obtenido un Sistema Electrónico Potencia para mejorar la televisión digital por satélite DIRECTV en el edificio Durand Castañeda, aplicando las características de la red DTH así se podrá obtener una óptima calidad de señal, sin interferencias sin perdidas de canales, para cada cliente que contrato la televisión satelital, incluso para los clientes que están a 80 metros del receptor de señal, lo cuales tenían interferencias y problemas de televisión satelital.

ABSTRACT

In this project an electronic power system is proposed to optimize the digital satellite television of the DIRECTV company in the Durand Castañeda building, Surquillo 2020, for this reason a coaxial cable distribution network and electronic power devices will be implemented, respecting the standards that are within the DTH network, establishing the same signal quality per floor, this system has a distance of 80 meters which will provide an optimal satellite television signal throughout the building.

For this research, the type of applied research, the level of explanatory research and the non-experimental research design have been used.

As a result, an Electronic Power System has been obtained to improve DIRECTV digital satellite television in the Durand Castañeda building, applying the characteristics of the DTH network so that an optimal signal quality can be obtained, without interference without loss of channels, for each client who contracted satellite television, even for clients who are 80 meters from the signal receiver, which had interference and satellite television problems.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA.....	i
ASESOR DE TESIS.....	ii
JURADO EXAMINADOR.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE TABLAS	XI
ÍNDICE FIGURAS	XII
INTRODUCCIÓN	XV
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Formulación del problema.....	17
1.2.1 Problema General.....	17
1.2.2 Problemas Específicos.....	17
1.3 Justificación y aportes del estudio	17
1.3.1 Justificación Teórica.....	17
1.3.2 Justificación Práctica.....	18
1.4 Objetivos de la Investigación	18
1.4.1 Objetivo General	18
1.4.2 Objetivos Específicos.....	18
II. MARCO TEÓRICO	19
2.1 Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1 Antecedentes Nacionales	19
2.1.2 Antecedentes Internacionales.....	21
2.2 Bases teóricas de las variables.....	23
2.2.1 Dispositivos electrónicos de potencia	23

2.2.2 Red de distribución de Coaxial	29
2.2.3 Reguladores de Voltaje.....	32
2.2.4 Mensajes y Señales	36
2.2.5 Medios de Transmisión	40
2.2.6 Satélites de Comunicaciones.....	45
2.3 Definición de términos básicos	51
III. MÉTODOS Y MATERIALES.....	54
3.1 Hipótesis de la investigación.....	54
3.1.1 Hipótesis General	54
3.1.2 Hipótesis específicas.....	54
3.2 Variables de estudio.	54
3.2.1 Definición conceptual.....	54
3.3 Tipo y nivel de investigación	56
3.3.1 Tipo de Investigación	56
3.3.2 Nivel de investigacion	56
3.4 Diseño de la investigación	57
3.5 Población y Muestra de estudio	57
3.5.1 Población	57
3.5.2 Muestra	58
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	58
3.6.1 Técnicas de recolección de datos	58
3.6.2 Instrumentos de recolección de datos	59
3.7 Métodos de análisis de datos.....	59
3.8 Aspectos deontológicos.....	59
IV. RESULTADO.....	60
4.1 Validación y Confiabilidad del instrumento	60
4.1.1 Validez del Instrumento.....	60
4.1.2 Confiabilidad del Instrumento por Alfa de Cronbach.....	60
4.2 Contrastación de la hipótesis	62
4.3 Aplicación de la estadística inferencial de las variables.....	63
V. DISCUSIÓN.....	105

5.1 ANÁLISIS DE DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	105
VI. CONCLUSIONES.....	107
VII. RECOMENDACIONES.....	108
REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS.....	109
Anexo 1: Matriz de consistencia	112
Anexo 2: Matriz de operaralizacion de variables.....	113
Anexo 3: Instrumento.....	114
Anexo 4: Validacion de instrumento.....	116
Anexo 5: Matriz de datos	117
Anexo 6: Propuesta de valor.....	118

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Validación de expertos temático y metodológico.....	60
Tabla 2: Estadísticos De Fiabilidad, V1	60
Tabla 3: Estadísticos De Fiabilidad, V2.....	61
Tabla 4: Contrastación De La Hipótesis	62
Tabla 5: Pruebas De Chi-Cuadrado Hipótesis General.....	99
Tabla 6: El Planteo De Las Hipótesis Especifica	100
Tabla 7: Pruebas De Chi-Cuadrado Hipótesis Especifica 1	101
Tabla 8: El Planteo De Las Hipótesis Especifica 2.....	102
Tabla 9: Pruebas De Chi-Cuadrado Hipótesis Especifica 2	102
Tabla 10: El Planteo De Las Hipótesis Especifica 3.....	103
Tabla 11: Pruebas De Chi-Cuadrado Hipótesis Especifica 3	104

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: Un Tbj Para Que Funciones Como Amplificador.....	25
Figura 2: Características De Un Derivador Con 4 Salidas	26
Figura 3: Tap De 4 Puertos	27
Figura 4: Divisor De Potencia.....	28
Figura 5: Interfaz Del Sistema De Suministro De Energía	32
Figura 6: Regulación De Línea.....	33
Figura 7: Regulación De Línea.....	33
Figura 8: Regulación De Carga	34
Figura 9: Regulación De Carga.....	35
Figura 10: Limitador De Corriente	36
Figura 11: Torre Con Distintos Tipos De Antenas.....	43
Figura 12: Transmisión De Señales De Tv Con Calidad De Difusión Desde Una Estación Terrestre.....	47
Figura 13: Espectro Utilizado Por Diferentes Servicios Y Designación De Las Bandas De Microondas	49
Figura 14: Diagrama De Bloques De Un Sistema De Electrónica De Potencia.....	55
Figura 15: Escala En Porcentaje De La Pregunta 1	63
Figura 16: Escala En Porcentaje De La Pregunta 2.....	64
Figura 17: Escala En Porcentaje De La Pregunta 3.....	69
Figura 18: Escala En Porcentaje De La Pregunta 4.....	66
Figura 19: Escala En Porcentaje De La Pregunta 5.....	67
Figura 20: Escala En Porcentaje De La Pregunta 6.....	68
Figura 21: Escala En Porcentaje De La Pregunta 7.....	69
Figura 22: Escala En Porcentaje De La Pregunta 8.....	70
Figura 23: Escala En Porcentaje De La Pregunta 9.....	71

Figura 24: Escala En Porcentaje De La Pregunta 10	72
Figura 25: Escala En Porcentaje De La Pregunta 11	73
Figura 26: Escala En Porcentaje De La Pregunta 12	74
Figura 27: Escala En Porcentaje De La Pregunta 13	79
Figura 28: Escala En Porcentaje De La Pregunta 14	76
Figura 29: Escala En Porcentaje De La Pregunta 15	77
Figura 30: Escala En Porcentaje De La Pregunta 16	78
Figura 31: Escala En Porcentaje De La Pregunta 17	79
Figura 32: Escala En Porcentaje De La Pregunta 18	80
Figura 33: Escala En Porcentaje De La Pregunta 19	81
Figura 34: Escala En Porcentaje De La Pregunta 20	82
Figura 35: Escala En Porcentaje De La Pregunta 21	83
Figura 36: Escala En Porcentaje De La Pregunta 22	88
Figura 37: Escala En Porcentaje De La Pregunta 23	89
Figura 38: Escala En Porcentaje De La Pregunta 24	86
Figura 39: Escala En Porcentaje De La Pregunta 25	87
Figura 40: Escala En Porcentaje De La Pregunta 26	88
Figura 41: Escala En Porcentaje De La Pregunta 27	89
Figura 42: Escala En Porcentaje De La Pregunta 28	90
Figura 43: Escala En Porcentaje De La Pregunta 29	91
Figura 44: Escala En Porcentaje De La Pregunta 30	92
Figura 45: Escala En Porcentaje De La Pregunta 31	93
Figura 46: Escala En Porcentaje De La Pregunta 32	98
Figura 47: Escala En Porcentaje De La Pregunta 33	99
Figura 48: Escala En Porcentaje De La Pregunta 34	96
Figura 49: Escala En Porcentaje De La Pregunta 35	97

Figura 50: Escala En Porcentaje De La Pregunta 36	102
Figura 51: Antena Parabólica/Lnb	119
Figura 52: Headend.....	119
Figura 53: Power Supply	120
Figura 54: Splitter	120
Figura 55: Tap Dual.....	121
Figura 56: Tap Trunk.....	121
Figura 57: Multiswitch De 4 Y De 8	126
Figura 58: Diplexor	122
Figura 59: Estructura Del Sistema Mdu.....	127
Figura 60: Diseño Del Sistema Mdu.....	128
Figura 61: Distribución De Dispositivos.....	124
Figura 62: Sintonización Del Canal	125
Figura 63: Conexión De Dispositivos	128
Figura 64: Conexión De Dispositivos 2	129
Figura 65: Calidad De Señal	130
Figura 66: Calidad De Señal De Los Transponder.....	130

INTRODUCCIÓN

La presente tesis denominada: “IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA ELECTRONICO DE POTENCIA PARA OPTIMIZAR LA TELEVISION DIGITAL POR SATELITE EN LA RED DTH EN EL EDIFICIO DURAND CASTAÑEDA, SURQUILLO, 2020”, consta de capítulos que se detallan en forma organizada a continuación.

Capítulo I. “El Problema”, aquí describimos de forma clara y concisa la problemática motivo de investigación que se presenta en el edificio Durand Castañeda, así como un análisis previo a la propuesta de solución, donde se trazaron los objetivos específicos, que nos permite desarrollar una solución al problema, acorde a las necesidades de la empresa.

Capítulo II. “Marco Teórico”, consta de los fundamentos teóricos para comprender de manera específica el problema planteado, además de ser un apoyo detallado que nos sirvió de durante el desarrollo del proyecto.

Capítulo III. “Metodología”, se indica las metodologías que se utilizaron especificando además las técnicas e instrumentos para recolectar y procesar la información, también describimos el camino que se siguió para el desarrollo de la tesis.

Capítulo IV. “Resultados”, IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA ELECTRONICO DE POTENCIA PARA OPTIMIZAR LA TELEVISION DIGITAL POR SATELITE EN LA RED DTH EN EL EDIFICIO DURAND CASTAÑEDA, SURQUILLO, 2020 es un sistema de distribución de señal satelital de televisión digital de DIRECTV el cual permitirá mejorar la señal satelital en el edificio de una manera óptima para cada cliente que contrato el servicio.

Capítulo VI y VII. “Conclusiones y Recomendaciones”, en donde se precisa que el Sistema Electrónico de Potencia, si influye en la mejora de la señal satelital en la red DTH del edificio Durand Castañeda, Surquillo, 2020, fomentando su adecuado manejo, a su vez sirva de guía para proyectos de investigación similares a este.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente en el mundo el Sector de Radiocomunicaciones de la UIT tiene encomendado mantener el derecho de acceso a los recursos de la órbita y el espectro y el uso eficiente de los mismos; contribuir a garantizar que se aprovechan las ventajas que aportan las economías de escala, la interoperabilidad, la itinerancia y la armonización a escala mundial; proporcionar directrices para la reglamentación nacional y regional y maximizar el funcionamiento sin interferencia perjudicial. En otras palabras, en términos de comunicaciones por satélite el funcionamiento sin interferencia maximiza la calidad de servicio y evita pérdidas en las inversiones, los clientes y los ingresos reduciendo al mínimo la capacidad del satélite inutilizable a causa de la interferencia perjudicial según lo manifiesta la UIT, (2018) Los satélites ayudan a salvar vidas en situaciones de emergencia y proporcionan conocimientos fundamentales acerca de la mejor manera de proteger el medio ambiente lo afirma Houlin Zhao, (2019)

En nuestro país desde el 31 de agosto hasta el 07 de setiembre de 2012 la recepción del nodo SPIM (Lima) de la red REDDIG fue interferida por una señal desconocida, afectando el servicio de la Red. Después de una verificación con un analizador de espectros se determinó que la interferencia era de una estación de Wimax (de Nextel) ubicado en la frecuencia 3.521 GHz instalado a 200 metros del nodo satelital manifiesta García, (2013)

En la empresa Global Telecomunicaciones & Sistemas S.A.C desde el año 2010 dedicada a la instalación de enlaces de televisión digital por satélite de DIRECTV para clientes, está ubicado en Jr. Bartolomé Herrera Nro. 550 – Lince.

En estos últimos años presenta deficiencia en los enlaces de televisión digital por satélite en edificaciones de más de 20 pisos ya que la señal obtenida del satélite es de baja potencia, ya no es óptima en distancias mayor a 40 metros, los clientes de este servicio pierden muchos canales de televisión digital con este problema, está haciendo que muchos clientes se retiren del servicio. Toda esta situación está afectando los ingresos monetarios mensuales y anuales de la empresa.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo se implementará el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020?

1.2.2. Problemas Específicos

¿Cómo se implementará los dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020?

¿Cómo se organizará la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020?

¿Cómo se aplicará los reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020?

1.3. Justificación y aportes del estudio

1.3.1 Justificación Teórica.

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar un conocimiento existente sobre el uso de amplificadores de potencia de televisión digital, sistemas electrónicos que modulan la señal y potencian la señal con el propósito de obtener la información transmitida por los satélites de comunicaciones sin pérdidas, podrán ser evaluados con un instrumento de validación e indagación científica demostrando que la implementación del sistema es efectivo y mejora la calidad del servicio de televisión digital por satélite.

La alta calidad de señal permite que más usuarios obtengan el servicio de televisión digital por satélite en el edificio sin ninguna interferencia o pérdida de canales.

1.3.2 Justificación Práctica.

Se realiza esta investigación porque existe la necesidad de mejorar la potencia de señal que tiene la televisión digital por satélite de DIRECTV en los usuarios del edificio Durand Castañeda, aplicando un sistema electrónico de potencia, también este sistema permitirá que más usuarios puedan obtener el servicio de televisión digital por satélite con una alta calidad de señal gracias a los dispositivos implementados con el uso de un instrumento de validación técnica demostraremos la mejora de calidad de la señal satelital.

Este sistema de potencia solo necesita de un solo receptor para transmitir la señal de televisión por satélite en el edificio, normalmente para 2 o más usuario se colocan más receptores de señal lo cual implica interferencias y perdidas de canales para los usuarios, también por reglas del edificio solo permiten colocar un receptor satelital para todos los usuarios, permitiendo tener más espacio disponible para otro tipo de instalaciones indispensables para el edificio.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Implementar el sistema electrónico de potencia y optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.

1.4.2. Objetivos Específicos

Implementar dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.

Organizar la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020. Aplicar reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Se encontró el estudio realizado por Atalaya Quiroz, Yuri (2016) en su tesis llamada “DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN PARA LA OPTIMIZACION DEL SERVICIO DE DATOS DEL CENTRO POBLADO DE CONCHUCOS – DISTRITO DE PATAPO” UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO – LAMBAYEQUE.

El tesista tuvo como objetivo diseñar e implementar un sistema de comunicación de banda ancha para optimizar el servicio de datos del centro poblado Conchucos del distrito de Patapo.

La metodología que uso el autor fue de diseño experimental y de acuerdo con el estudio es una investigación aplicada de tipo cuantitativo.

La conclusión de Yuri en su investigación es que el centro poblado de Conchucos en el distrito de Patapo tiene operativo un radioenlace digital pero no tiene un gran desempeño, el sistema de comunicación a instalar es de bajo costo hablando económicamente, este nuevo radioenlace beneficia con nuevas oportunidades de desarrollo económico, educativo y social. Como resultado este nuevo radioenlace permite el acceso a internet también el acceso y conectividad con otros distritos de la provincia de Chiclayo.

Se encontró la tesis de Matos Párraga, Diego (2012) cuyo título es “DISEÑO DE UNA RED DE ACCESO PARA EL NEGOCIO DE TELEVISION POR PAGA PARA EL AREA RURAL USANDO LA TELEVISION DIGITAL TERRESTRE” PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU – LIMA

El tesista en su trabajo de investigación tuvo como objetivo diseñar una red de acceso para un negocio de televisión por paga para el área rural usando la televisión digital terrestre en el departamento de Moquegua.

En cuanto a la metodología que uso el autor fue de diseño experimental y de acuerdo con la naturaleza del estudio es considerada una investigación aplicada de tipo cuantitativo.

La conclusión a la que arribo Diego en su investigación es que la televisión por paga usando la TDT no es rentables y sostenible, también que el mercado de televisión por paga es amplio, la mayoría de estos brindan una transmisión analógica por lo que la televisión digital es la gran flexibilidad la gran novedad en la tecnología de distribución que aplique, el sistema de televisión diseñado fue implementado en los requerimientos básicos de los canales a ofertar.

En esta investigación de Muños Limay, Katherine y Barrios Renteria, David cuyo título es “MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE SERVICIO DE SEÑAL ABIERTA EN UNA EMPRESA TELEVISIVA DE LA REGION DE ICA” UNIVERSIDAD RICARDO PALMA – LIMA

Los tesistas en el trabajo de investigación tuvieron como objetivo principal mejorar la calidad de servicio de una empresa televisiva regional a través de una transmisión digital en una señal abierta.

La metodología que usaron los autores fue de diseño experimental, considerada una investigación aplicada ya que ofrece una mejora en la calidad de servicio de una empresa de tipo cualitativa.

Las conclusiones que obtuvieron los tesistas Katherine y David, es que el diseño del sistema de transmisión satelital, por parte de la empresa televisiva es sumamente necesaria para la distribución de la señal de televisión digital de acuerdo al plazo que establece el Plan maestro TDT , con la nueva implementación la televisión lograra obtener una mayor variedad y cantidad de contenidos en los

campos de la información y se fomentara el desarrollo en el territorio nacional de las industria vinculadas a la televisión a través del uso del espectro radioeléctrico.

2.1.2 Antecedentes Internacionales.

Se encontró la tesis de la investigadora Taboada Rosero, Andrea (2015) cuyo título es “MODELO DE RED CORPORATIVA DE TELEVISION SATELITAL DTH PARA CNT EP SEDE IBARRA BASADO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL HOTEL BELLO AMANECER UBICADO EN LA PARROQUIA DE TUMBABIRO”. UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE – ECUADOR

El tesista en su trabajo de investigación tuvo como objetivo diseñar un modelo de red corporativa de Tv satelital DTH para CNT EP sede Ibarra basado en la infraestructura del Hotel Bello Amanecer ubicado en la Parroquia de Tumbabiro.

En cuanto a la metodología que utilizo fue de diseño no experimental y de acuerdo con la naturaleza del estudio es una investigación comparativa, de tipo cualitativo que se ejecutó en esta investigación.

Llegando a la siguiente conclusión los sistemas corporativos de televisión satelital DTH se han vuelto indispensable para aquellas empresas como hoteles, hostales, residenciales, entre otras, las cuales han podido identificar las ventajas de tener un servicio corporativo directo que aporta al medio ambiente por el uso de una antena parabólica, este proyecto realizo diseños de red corporativa con la finalidad de poder comparar ambos sistemas y elegir cual es el sistemas más óptimo a implementar. Cuando se trata de infraestructuras grandes que requiere conectar muchas televisiones, ya que el costo de la inversión de la red permite seguir distribuyendo señal satelital hacia más tomas de Tv sin requerir equipos adicionales la señal de esta disminuye. Los amplificadores de línea se utilizan cuando no llega suficiente señal en las plantas bajas, con estos equipos se pretende aumentar la potencia de la señal para cumplir con la conexión total de tomas de Tv.

Se encontró una tesis de los investigadores Calle Tapia, Karla y Crespo Saquicela, Luis (2013) cuyo título es “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA

IMPLEMENTACION DE UN SISETMA DE TELEVISION DIGITAL APLICADO A LA EMPRESA DE TELEVISION POR CABLE CABLETEL – SERPORMUL DE LA CIUDAD DE AZOGUES”. UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA – ECUADOR.

El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de televisión digital aplicado a la empresa de televisión por cable CABLETEL – SERPORMUL de la ciudad de Azogues

En cuanto a la metodología que utilizo fue de diseño no experimental y de acuerdo con la naturaleza del estudio es una investigación aplicada, de tipo cualitativo que se ejecutó en esta investigación.

La conclusión a la que llegaron Karla y Luis en base a ciertas características como tecnología, seguridad y capacidad que fueron exigidas en un inicio por parte de la empresa CABLETEL – SERPORMUL. Estas llegan a convertirse en un factor importante dentro del marco económico, ya que en lo posterior se deberán tomar decisiones como el equipamiento que se va a adquirir, el sistema de seguridad a implementarse o aspectos como el hecho de que se determine si se va a ofertar un número mayor de canales o no. Según el análisis de costos presentado en este proyecto resulta rentable, pues al tener presente los ingresos y egresos que tendría la empresa referente al equipamiento que se pretende implementar y la proyección realizada para los cinco años posteriores, nos muestra que en los últimos años siguientes la empresa recuperaría casi en su totalidad la inversión que se realizaría para implementar del Headend Digital.

Se encontró la tesis del investigador Rivera Juarez, PEDRO CUYO TITULO ES “TELEVISION DIGITAL Y AMBIENTE MULTIMEDIA VIA SATELITE” (2014). ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA UNIDAD PROFESIONAL ADOLFO LOPEZ MATEOS.

Esta tesis tuvo como objetivo especificar las técnicas necesarias para la difusión de servicios de Tv digital y multimedia interactiva para la apertura de servicios digitales en conjunto, como son el internet, televisión, audio, empleándola como medios fundamentales para el desarrollo de nuevas formas de difusión masiva y global.

En cuanto a la metodología que utilizo fue de diseño no experimental y de acuerdo con la naturaleza del estudio es una investigación aplicada, de tipo cualitativo que se ejecutó en esta investigación.

La conclusión a la que arribo Pedro en su investigación es que las aplicaciones de un sistema multimedia tienen como función principal la difusión de servicios, mediante sofisticados sistemas y equipos, basados en una amplia plataforma multimedia interactiva, como lo es el DVB (Transmisión de video digital “Digital Video Broadcasting”) caracterizado por ofrecer mejoras en la difusión de medios, así como la apertura de un nuevo formato interactivo en tiempo real. Este sistema ha tenido uno de los mayores impactos en el mundo, ofreciendo aplicaciones avanzadas en beneficio de la sociedad, pero lo más importante de esto es que tendrá un impacto tecnológico en México, donde se tendrá que poner un gran interés en el desarrollo social y tecnológico, de disponer de contenidos en tiempo real y en un menor plazo de tiempo con una alta calidad.

2.2. Bases teóricas de las variables

2.2.1 Dispositivos electrónicos de potencia

La electrónica puede clasificarse, según el tipo de procesamiento de la señal, en tres áreas básicas: analógica, digital y de potencia. La electrónica analógica trata principalmente de la operación física y eléctrica y de las aplicaciones de dispositivos semiconductores utilizados como amplificadores de señal. La electrónica digital trata la aplicación de los dispositivos electrónicos como conmutadores o llaves controladas funcionando sólo en dos estados: encendido (ON) o apagado (OFF).

La electrónica de potencia trata sobre la operación y aplicaciones de dispositivos electrónicos utilizados para el control y conversión de la potencia eléctrica. Debido a estas diferencias de aplicación, se debe seleccionar el tipo más adecuado de componente electrónico según la función y las especificaciones del sistema a desarrollar. A partir de aquí estudiaremos algunos de los distintos tipos de dispositivos electrónicos, sus características físicas, parámetros y modelos que se utilizan en electrónica de potencia. (González, 2015, pg.223)

En algunas aplicaciones puede existir la posibilidad de que haya corrientes que fluyan a través de un dispositivo de potencia que exceda las capacidades del dispositivo. Si el dispositivo no está protegido de alguna forma contra estas sobre corrientes, se puede arruinar. Los dispositivos de potencia no se protegen por medio de fusibles contra las sobre corrientes porque no actúan con la velocidad necesaria. Los sobre corrientes se detectan mediante la medición de la corriente del dispositivo y su comparación contra un límite. En caso de corrientes superiores a este límite, el dispositivo de potencia se apaga por medio de una red de protección en el circuito excitador.

Una manera más barata y por lo general mejor de proveer protección contra sobre corrientes es supervisar el voltaje instantáneo de salida del dispositivo, por ejemplo, el voltaje de colector-emisor en estado activo de un BJT o el voltaje de drenaje-fuente de un MOSFET.(Mohan, 2009, pg.626)

Se entiende básicamente por dispositivo electrónico aquellos que utilizan la electricidad para el almacenamiento, transporte, o transformación de información o corrientes. Entre los dispositivos electrónicos pueden distinguirse los de tipo activo, capaces en algún momento de suministrar energía al circuito (como las bobinas), y los de tipo pasivo, cuya única función es disipar energía (como las resistencias).

2.2.1.1 Amplificadores de potencia

Un amplificador recibe una señal proveniente de algún transductor de detección u otra fuente de entrada, y entrega una versión amplificada de la señal a algún dispositivo de salida o a otra etapa del amplificador.

En general, la señal de un transductor de entrada es pequeña (de algunos milivolts provenientes de la entrada de un reproductor de casetes, CDS o cualquier otro dispositivo de almacenamiento, o bien de una antena) y necesita ser amplificada lo suficiente para que funcione un dispositivo de salida (bocina u otro dispositivo de manejo de potencia).

En amplificadores de señal pequeña, los factores principales suelen ser la linealidad de la amplificación y la magnitud de la ganancia.

Como la corriente y el voltaje de la señal son pequeños en un amplificador de señal pequeña, la cantidad de capacidad de manejo de potencia y la eficiencia en relación con la potencia no son determinantes.

Un amplificador de voltaje amplifica el voltaje sobre todo para incrementar el voltaje de la señal de entrada. (Boylestad y NASHELSKY, 2009, pg.627)

La principal aplicación de los transistores es como amplificadores de señal, lo que significa que, cuando se localice un dispositivo de éstos dentro de un circuito electrónico, es muy probable que esté tomando una señal de entrada pequeña y convirtiéndola en una señal más grande a su salida.

La forma como se hace esto es la siguiente: ya se mencionó que cuando se conecta un TBJ en configuración emisor común, funciona como amplificador-inversor de señal; sin embargo, en el ejemplo visto anteriormente, se necesitaban dos fuentes de poder independientes para poder realizar esta función, una alimentando al colector, y otra polarizando a la base. (Parra, 2013, pg.117)

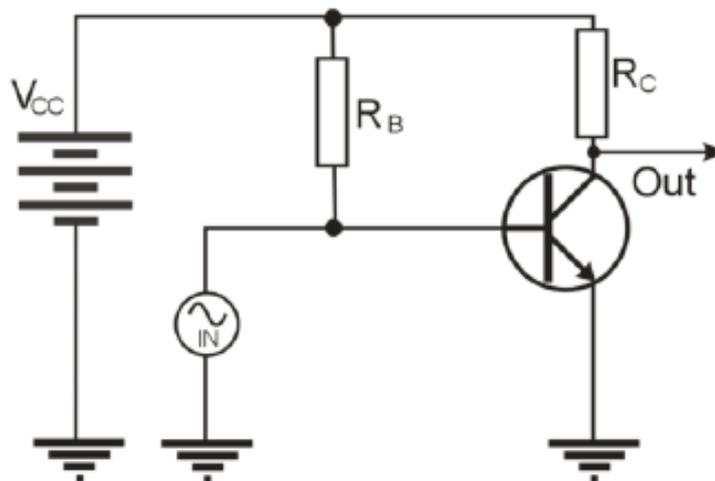


Figura 1: Un TBJ para que funciones como amplificador

Autor: Leopoldo Parra Reynada

Un amplificador es un dispositivo electrónico que permite potenciar y optimizar la señal de entrada pequeña en una más grande. Se debe considerar los voltajes de rupturas y efectos térmicos permitidos en los dispositivos de estado

sólido, los puntos de operación deben de estar en un área permitida de voltaje y corriente que asegure la máxima disipación.

2.2.1.2 TAP

Son dispositivos que acoplan una parte de la potencia transmitida a una serie de salidas (2, 4 u 8), llamadas salidas derivadas. El resto de la potencia se envía a través de una salida adicional (salida de línea). Se calculan según la atenuación que sufre la señal entre la entrada y las salidas derivadas. En los derivadores de exterior, los accesos de los cables de la línea de distribución se realizan a través de conectores tipo 5/8, siendo del tipo f los accesos de las salidas derivadas. Aunque permiten el paso de la tensión de alimentación hacia la salida principal de distribución, se deberá evitar esta circunstancia haciéndoles depender siempre de un divisor o acoplador direccional. De esta forma se posibilita conseguir que cualquier señal parasita que se pueda generar en el domicilio del cliente que llegue a la entrada de un amplificador más próximo con un nivel 40 db por debajo de la señal principal que accede a dicha entrada. (Pillco, 2017, pg.25)

Características Eléctricas – Derivador con 4 salidas

Frecuencia (MHz)	5 - 400	400 - 500	500 - 600	600 – 1000
Pérdida de retorno (ent./sal.) dB	>=20	>=20	>=20	>=18
Pérdida de retorno de deriv. (dB)	>=20	>=20	>=20	>=18
Aislamiento de tap a tap (dB)	24	22	22	20

Perdidas de inserción (dB max)

Valor nominal de la derivación	8dB	11dB	14dB	17dB	20dB	23dB	26dB	29dB	32dB
5 - 400 (MHz)	T	3.7	1.7	1.0	0.7	0.7	0.5	0.4	0.4
400-500 MHz	T	4.1	2.2	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7
500-600 MHz	T	4.2	2.3	1.5	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8
600-1000 MHz	T	4.8	3.1	1.9	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3

Aislamiento de salida a derivación (dB mim.)

Valor nominal de la derivación	8dB	11dB	14dB	17dB	20dB	23dB	26dB	29dB	32dB
5 - 400 (MHz)	T	25	26	28	33	36	38	40	42
400-500 MHz	T	23	24	27	31	32	37	38	40
500-600 MHz	T	22	24	26	30	31	37	37	38
600-1000 MHz	T	20	23	25	27	28	29	30	31

Figura 2: Características de un derivador con 4 salidas

Autor: Luis Pillco Robles

La función básica del acoplador direccional consiste en obtener permanentemente una muestra de la señal de entrada, y por lo tanto de la señal de

salida, pero con una potencia mucho menor. Esta potencia estará directamente relacionada con el valor del acoplamiento.

Dada esta función, el acoplador direccional se utiliza, por ejemplo, para poder monitorizar la señal que un transmisor (por ejemplo, en una BTS) está enviando a una antena, sin necesidad de interrumpir la conexión entre el transmisor y el feeder de la antena.

Por otro lado, el acoplador direccional se utiliza también como un elemento fundamental para realizar medidas indirectas de grandes potencias, a través del puerto acoplado (ver aplicaciones). Es el parámetro que caracteriza al acoplador direccional y se define como la relación entre la potencia que se inyecta en el puerto de entrada (P1) y la potencia que aparece en el puerto acoplado (P3), cuando los puertos P2 y P4 se encuentran cargados con su impedancia característica. Como la gran mayoría de dispositivos de radiofrecuencia, las características del dispositivo se mantienen solo en una determinada banda de frecuencias. (Redislogar, 2012, pg.3)

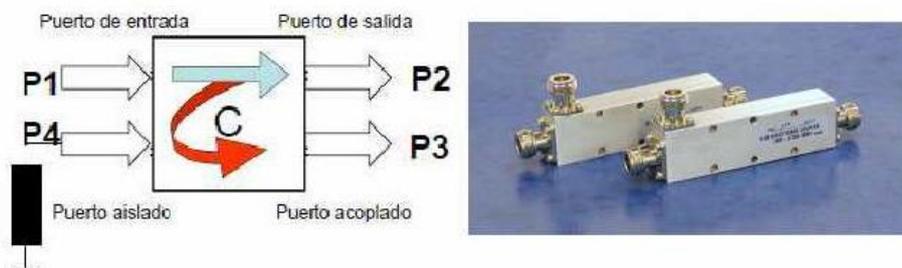


Figura 3: Tap de 4 puertos

Autor: Redislogar

El tap es un dispositivo de potencia que amplifica la señal de entrada y la reparte en 4 u 8 salidas iguales dependiendo del dispositivo que se use en el sistema, el dispositivo se mantiene solo en una determinada banda de frecuencias.

El tap debe de estar cargado con una impedancia de 50ohm por regla general el puerto aislado tiene la carga integrada internamente, con lo que a efectos

prácticos el acoplador direccional se ve físicamente como un elemento de tres puertos.

2.2.1.3 Divisores de Potencia

Son divisores que reparten la señal de entrada entre 2 o 3 salidas. Si el divisor dispone de dos salidas, la señal se reparte por igual entre cada una de ellas. Si dispone de tres salidas existen dos opciones: la señal se reparte por igual entre cada una de ellas y la mitad de la señal se acopla a una de las salidas y la otra mitad se divide por igual entre las otras. Existen divisores tanto para interiores como para exteriores. (Pillco, 2017, pg. 30)

Existe una amplia y a menudo confusa variedad de métodos para diseñar sistemas divisores de potencia y sistemas combinadores. Cada uno de estos métodos, tiene sus propias ventajas e inconvenientes. Además, el mismo componente puede ser utilizado a veces para realizar ambas funciones; es decir, como divisor de potencia y como combinador a la vez.

A lo largo de los siguientes párrafos, intentaremos dar una guía para la selección del componente óptimo (divisor o combinador) en cada caso.

Los divisores son sistemas que dividen una señal de R.F. en dos o más señales de aproximadamente la misma amplitud. El método más común para dividir potencia en R.F, es utilizar divisores resistivos, reactivos o híbridos. (Redislogar, 2012, pg.11)



Figura 4: Divisor de Potencia

Autor: Redislogar

Los divisores de potencia dividen la potencia que reciben en su entrada entre n salidas, normalmente de forma igualitaria, para enviar a varios dispositivos la

potencia recibida por una sola puerta, manteniendo las impedancias adaptadas para tener un bajo nivel de potencia refleja. Depende de la aplicación y la tecnología la potencia será repartida.

2.2.2 Red de distribución de Coaxial

La red de distribución de coaxial es la encargada de distribuir las señales desde el nodo óptico terminal hasta cada punto de derivación en los edificios a los que da servicio. La distribución se realiza con estructura en árbol, de forma que cada nodo óptico terminal da lugar a 4 ramas de 125 hogares aproximadamente cada una. Los nodos ópticos terminales se ubican físicamente en armarios de intemperie.

En el nodo óptico terminal se realiza la conversión óptico-eléctrica de las señales transportadas en el sentido descendente. Una vez obtenida la señal en RF, se envía a los amplificadores que proporcionan señal a cada una de las cuatro ramas de coaxial que parten del nodo óptico. Cada rama de coaxial alimenta (si es necesario, mediante amplificadores) a una red de derivadores o taps, cuyas salidas están conectadas a las acometidas individuales de abonado, que se realizan sobre el edificio. La distribución de coaxiales se realiza en parte canalizada y en parte sobre fachada (con los pertinentes permisos de los propietarios). (Díaz, 2010, pg.10)

El cable coaxial es, en sentido literal, lo que indica su nombre. Un cable que transmite la información entre los proveedores y los consumidores. La diferencia radica en la capacidad que puede soportar el sistema. El cableado principal se está realizando con fibra óptica y el abonado recibe normalmente un cable coaxial. Con este sistema se consigue que la capacidad aumente hasta el terabit cosa que permite nuevas aplicaciones que cambiarán por completo el panorama actual. El sistema como se deduce supera algunos de los principales inconvenientes de los sistemas actuales como son la saturación del espectro y la velocidad de transmisión añadiendo la posibilidad de mejoras en el sistema con solo acercar más los grandes canales a los consumidores. El único inconveniente que tiene (¡realmente importante!) es que se debe cablear toda la extensión a la que se quiera dar

servicio. Además, se debe cablear hasta las casas de los abonados lo que representa un coste inicial extremadamente elevado. (Cárdenas, 2004, pg.1)

Una red de distribución coaxial es un medio de transmisión de voltaje, frecuencia, señales y datos.

En la televisión digital una distribución de coaxial es el medio de comunicación más usado, con una antena como receptor nos permite transmitir señales moduladas para luego ser interpretadas por un decodificado digital el cual nos mostrará mediante un televisor audio e imagen.

2.2.2.1 Red Troncal

Es la red de transporte, o de transmisión, que interconecta las diferentes centrales de conmutación telefónica entre sí. Está constituida por sistemas de transmisión de diferentes tecnologías con el fin de transportar la mayor cantidad posible de comunicaciones, generalmente digitales en sus diversas jerarquías y estándares, utilizando diferentes medios físicos, tales como pares de cobre, fibra óptica (el más común actualmente), cable coaxial, microondas o satélite. (Campos, 2019)

La topología de una red se refiere a como los distintos terminales y elementos de la red están conectados entre sí. Ya que los elementos de la red están conectados mediante cable, la topología de la red será en función del cableado.

Existen tres tipos importantes de topología de red. Para cada topología está definido un protocolo de acceso al medio diferente. Así la topología dicta que protocolo tienen que seguir los elementos de la red poder acceder al medio. (Cárdenas, 2004, pg.4)

La red troncal es la red principal que enlaza el receptor con los dispositivos en la planta interna, que luego me permite distribuir a los abonados mediante divisores y amplificadores dependiendo de la distancia entre la cabecera y el abonado existen diversos tipos de distribución de red coaxial, para potencia y otro tipo de señales.

2.2.2.2 Red Estrella

Una red en estrella es una red en la cual las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste. Dado su transmisión, una red en estrella activa tiene un nodo central activo que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco. Se utiliza sobre todo para redes locales. La mayoría de las redes de área local que tienen un enrutador (router), un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología. El nodo central en estas sería el enrutador, el conmutador o el concentrador, por el que pasan todos los paquetes. (Ist la recolectora, 2014, pg.45)

En una red estrella todos los decodificadores están conectados a un amplificador de cabecera con una fuente de poder y un tap, esta distribución de cable coaxial permite a los usuarios tener una mejor calidad de señal de televisión satelital, la red de estrella distribuye la señal de manera independiente a cada usuario.

2.2.2.3 Red Cascada

Topología de red en la que los nodos están colocados en forma de cascada. Desde una visión topológica, la conexión en cascada es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, tiene un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. Es una variación de la red en bus, la falla de un nodo no implica interrupción en las comunicaciones. Se comparte el mismo canal de comunicaciones. La topología en cascada puede verse como una combinación de varias topologías en estrella. Tanto la de cascada como la de estrella son similares a la de bus cuando el nodo de interconexión trabaja en modo difusión. (Ist la recolectora, 2014, pg.42)

La red cascada, este tipo de distribución comparte la señal de televisión digital antes de llegar al usuario final, se reparte con divisores de potencia y tap, esta distribución de señal permite una calidad de señal regular pero potente, esta red no distribuye directamente de la cabecera o amplificador, no es independiente.

2.2.3 Reguladores de Voltaje

Los convertidores de electrónica de potencia que operan como reguladores de corriente y fuentes de alimentación ininterrumpida, para impedir que estas perturbaciones de líneas de potencia detengan la operación de cargas críticas, como computadoras para el control de procesos importantes, equipos médicos, etc. Sin embargo, todos los convertidores de electrónica de potencia (incluso los que protegen cargas críticas) se suman a las perturbaciones inherentes de líneas de potencia mediante la distorsión de la forma de onda de los sistemas de suministro de energía, debido a corrientes armónicas inyectadas en la red pública y por producir EMI. Para ilustrar los problemas debidos a las corrientes armónicas i_h en la corriente de entrada i_s de una carga de electrónica de potencia, consideremos el sencillo diagrama de bloques. (Mohan, Undeland y Robbins, 2009, pg.425)

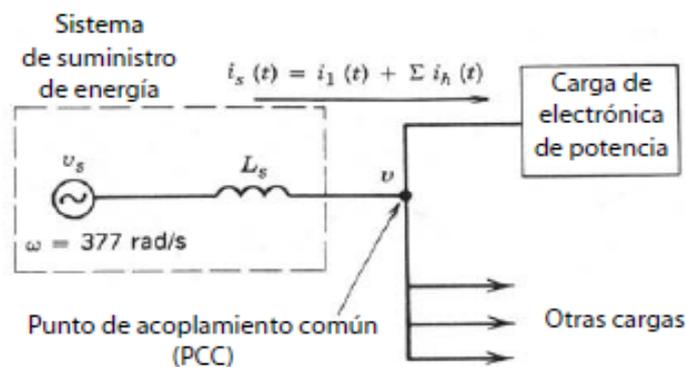


Figura 5: Interfaz del sistema de suministro de energía

Autor: Tore M. Undeland

Otro factor de importancia en una fuente de alimentación es la cantidad de cambios del voltaje de salida de cd a lo largo de la operación de un circuito. El voltaje provisto a la salida en la condición sin carga (sin que demande corriente de la fuente) se reduce cuando se extrae corriente de carga de la fuente (en condición de carga). La cantidad que el voltaje de cd cambia entre las condiciones sin carga y con carga la describe un factor llamado regulación de voltaje. Cada tipo de circuito es capaz de proporcionar un voltaje de cd de salida que se regula o mantiene a un valor establecido, aun cuando el voltaje de entrada varíe o que la carga conectada a la salida cambie. (Boylestad y NASHELSKY, 2009, pg.773)

Los reguladores de voltaje reparten el voltaje necesario a los dispositivos electrónicos en el sistema de potencia, el objetivo de los reguladores de voltaje es que los dispositivos tengan mayor vida útil y mayor rendimiento óptimo, sin los reguladores una cantidad de voltaje innecesaria en un dispositivo ocasionaría sobrecalentamiento y pérdida de rendimiento en el sistema.

2.2.3.1 Regulación de Línea

Cuando el voltaje de entrada de ca (de la línea) de una fuente de alimentación cambia, un circuito electrónico llamado regulador mantiene un voltaje de salida casi constante. La regulación de línea se define como el porcentaje de cambio del voltaje de salida para un cambio dado del voltaje de entrada. Cuando se considera dentro de un intervalo de valores de voltaje de entrada, la regulación de línea se expresa como porcentaje de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\text{Regulación de línea} = \left(\frac{\Delta V_{SAL}}{\Delta V_{ENT}} \right) 100\%$$

Figura 6: Regulación de Línea

Autor: Thomas L. Floyd

La regulación de línea también se expresa en unidades de %/V. Por ejemplo, una regulación de línea de 0.05% V significa que el voltaje de salida cambia 0.05 por ciento cuando el voltaje de entrada se incrementa o reduce en un volt.

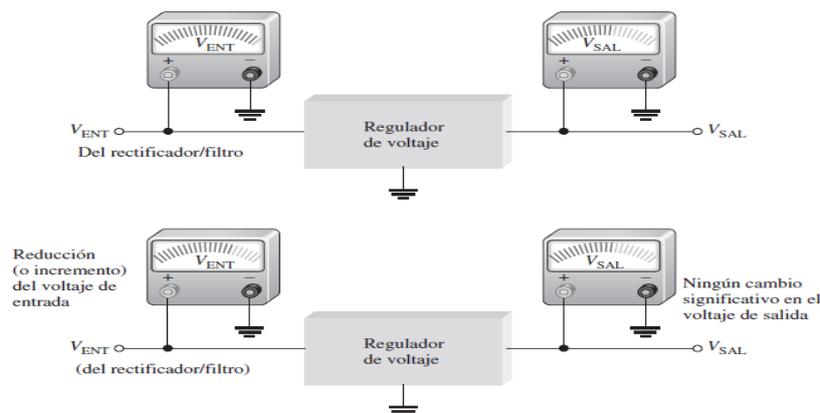


Figura 7: Regulación de Línea

Autor: Thomas L. Floyd

Regulación de línea. Un cambio del voltaje de entrada (línea) no afecta significativamente el voltaje de salida de un regulador (dentro de ciertos límites). (Floyd, 2008, pg.846)

El propósito de la regulación de carga es mantener un voltaje de salida casi constante cuando la carga varía, es una medida de la capacidad de la fuente de voltaje de mantener constante su voltaje de salida cuando varía el valor del voltaje AC aplicado a la entrada del rectificador. Cuando mejor es la calidad del regulador de la fuente de voltaje, menor es la regulación de línea.

2.2.3.2 Regulación de Carga

Cuando la cantidad de corriente a través de una carga cambia debido a una resistencia de carga variable, el regulador de voltaje debe mantener un voltaje de salida casi constante a través de la carga.

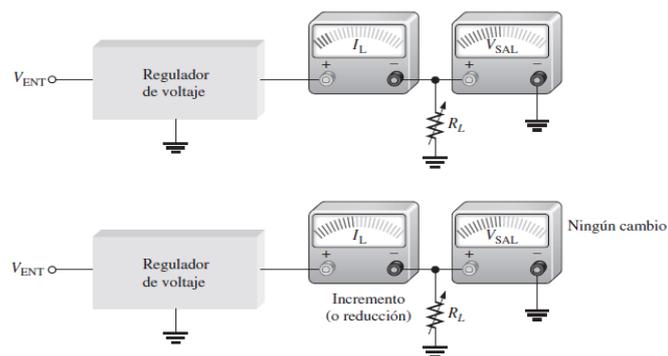


Figura 8: Regulación de Carga

Autor: Thomas L. Floyd

La regulación de carga se define como el porcentaje de cambio del voltaje de salida para un cambio dado de la corriente de carga. Una forma de expresar la regulación de carga es como un porcentaje de cambio del voltaje de salida desde sin carga (NL) hasta plena carga (FL).

$$\text{Relación de carga} = \left(\frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}} \right) 100\%$$

Figura 9: Regulación de Carga

Autor: Thomas L. Floyd

Alternativamente, la regulación de carga se expresa como un porcentaje de cambio del voltaje de salida por cada mA de cambio de la corriente de entrada. Por ejemplo, una regulación de carga de 0.01%/mA significa que el voltaje de limitación de potencia de salida cambia 0.01 por ciento cuando la corriente de carga se incrementa o reduce 1 ma. (Floyd, 2008, pg.847)

Es una medida de la capacidad de la fuente de voltaje de mantener constante su voltaje de salida ante las variaciones de la carga conectada a ella, es decir ante las variaciones de la cantidad de corriente que debe proporcionarle al circuito que esta alimentado, cuando mejor es la calidad del regulador de voltaje, menor es la regulación de carga.

2.2.3.3 Limitador de Corriente

Establece una realimentación negativa cuando la corriente de carga sobrepasa la máxima especificada por el regulador, manteniendo la corriente de carga constante aun cuando la resistencia de carga sea menor al mínimo requerido por las especificaciones del regulador. En esta última situación el circuito ya no funciona como regulador, puesto que la tensión de salida no puede permanecer constante, sino que decrece conforme la resistencia de carga disminuye.

Cuando la corriente de carga excede el máximo permitido, se genera una caída de tensión en la juntura b-e de Q2, logrando que dicho transistor conduzca, luego disminuye la corriente que excita la base de Q1, haciendo que la corriente de carga disminuya. Luego R se diseña de tal forma que cuando la corriente de carga aumente en forma excesiva, el transistor Q2 comience a conducir. (Huircan, 2010, pg.4)

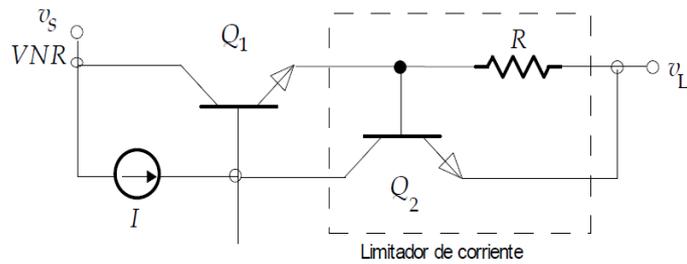


Figura 10: Limitador de Corriente

Autor: J.I Huircan

Establece una realimentación negativa cuando la corriente de carga sobrepasa la máxima especificada por el regulador, manteniendo la corriente de carga constante aun cuando la resistencia de carga sea menor al mínimo requerido por las especificaciones del regulador. En esta última situación el circuito ya no funciona como regulador, puesto que la tensión de salida no puede permanecer constante, sino que decrece conforme la resistencia de carga disminuye.

2.2.4 Mensajes y Señales

El mensaje ya que es el elemento básico de la comunicación entre los seres humanos. Por mensaje se entiende la información que se desea intercambiar entre dos o más interlocutores, En el ámbito de las telecomunicaciones, el mensaje es el conjunto de señales, signos o símbolos que son objeto de una comunicación a distancia. Telecomunicaciones es un término relativo a la emisión y/o recepción a distancia de sonido, texto, datos o imágenes por hilos metálicos, radio, fibra óptica, microondas, satélites, etc. A lo largo tanto de esta obra como muchas otras, se suele utilizar también el nombre abreviado de “comunicaciones”, dando por hecho que el prefijo “tele” sobra, pues el término de la distancia es muy relativo y hoy en día, con las redes locales se hablaba de comunicaciones entre dispositivos electrónicos a distancias de unos pocos metros o, incluso, de centímetros si se aplican a dispositivos que van sobre el cuerpo humano, como más adelante tendremos ocasión de ver. (Huidobro, 2015, pg.21)

En los sistemas de comunicaciones se encuentran dos clases amplias de señales. Conocidas como “señales determinísticas” y “señales aleatorias”. Las señales determinísticas se pueden representar mediante expresiones matemáticas

explicitas del tiempo. Por ejemplo, una señal portadora sinusoidal, es una señal determinística. Son también señales determinísticas aquellas que no poseen una ecuación que las describa pero que están representadas mediante gráficos. El punto a resaltar es que el valor exacto de una señal determinística se puede predecir o calcular por adelantado. En Europa a las señales determinísticas se las denominan también “señales ciertas”. (Briceño, 2012, pg.4)

El mensaje es la información que se obtiene del satélite para transmitirla por la red de distribución de coaxial, cuando llegan al amplificador se convierten en señales eléctricas las cuales son reguladas, moduladas y amplificadas, cuando llegan al decodificador estas señales se separan, para ser vistas y observadas en el televisor. El mensaje puede ser audio, video y datos para ser interpretados por el decodificador.

2.2.4.1 Multiplexación

El proceso de operación multicanal permite, mediante las técnicas llamadas de “multiplex” o “multiplexamiento”, combinar en el transmisor los mensajes de varias fuentes de información, transmitirlos como un solo bloque y luego separarlos en el receptor. Como solamente se necesita un transmisor y un receptor, aunque mucho más complicados, una ventaja de la operación multicanal es la disminución de equipo y, por supuesto, costo. La banda de frecuencias o intervalo de tiempo asignado a cada mensaje individual se denomina comúnmente “canal”. (Briceño, 2005, pg. 159)

Como posibles alternativas en cuanto a la arquitectura de la cabecera, habitualmente se encontrará dos posibles operaciones: con multiplexación estática y sin multiplexación estática. La utilización de las técnicas de multiplexación estadística, por su parte, permite lograr un mayor aprovechamiento del ancho de banda. La idea se basa en aprovechar las propias características de la señal codificada en MPEG-2, que presenta niveles de comprensión diferentes en función del tipo de contenidos presentados en cada momento. De este modo, al combinar los distintos programas, es posible aprovechar los anchos de banda variables de cada uno de ellos en cada instante de tiempo para maximizar el volumen de

información emitida, llegando a ser posible emitir más de cuatro programas en un mismo canal. (Ramírez, 2015, pg.156)

La multiplexación permite combinar dos o más señales por un canal, por ejemplo, la señal satelital combinada con la señal de televisión abierta terrestre ambas señales enviadas por un cable coaxial, esto es gracias a algunos dispositivos como el diplexor que nos permite combinar dos frecuencias, un diplexor tiene dos canales de entradas y una sola de salida por la cual obtenemos la señal combinada.

2.2.4.2 Velocidad de Transferencia

Aunque las comunicaciones digitales comenzaron su gran desarrollo a partir de la década de los 50, mucha de la terminología y conocimientos básicos se han derivado del viejo arte de la telegrafía. Un resultado de esta situación ha sido la variedad de formas en las cuales se han definido las velocidades de transmisión y la consiguiente confusión que se ha creado. Un ejemplo muy común es la confusión entre el baudio, el bit y el bit por segundo (bps). El baudio es un parámetro de naturaleza eléctrica que representa la velocidad de modulación o velocidad básica de transmisión en impulsos por segundo; es una medida de la capacidad de un canal para transportar impulsos digitales y está muy relacionado con el ancho de banda del canal. Estrictamente hablando, el baudio es un enunciado de la velocidad de señalización e indica cuántos impulsos de portadora son apropiados para transmitir información por unidad de tiempo sobre un canal dado. Por otro lado, el bit es la unidad de información y es una medida de la cantidad de información contenida en un mensaje dado y que puede transmitirse mediante impulsos o en cualquiera otra forma. (Briceño, 2015, pg.1)

En telefonía, si en un segundo hay 8000 muestras y cada muestra tiene 8 bits, el número total de bits que tenemos en un segundo son: $8000 \text{ muestras} * 8 \text{ bits}$, 64000 bits. Partiendo de este hecho, por el cable de un teléfono digital van 64000 bits por segundo y eso es algo equivalente al ancho de banda que utilizamos para el mundo analógico. En la telefonía antigua, en el mundo analógico, se habla de ancho de banda, entre 300 y 3400 Hz, en el mundo digital hablamos de velocidad de transferencia de datos, medida en bits por segundo.

Hablar por lo tanto del ancho de banda de un teléfono digital es incorrecto, lo correcto es hablar de la velocidad que tiene la línea telefónica. La velocidad estándar de la línea telefónica digital es igual a 64 kbit por segundo que es la velocidad básica de un circuito digital. (Huidobro, 2015, pg.51-52)

La velocidad de transferencia es la rapidez con la que la información llega a su destino final existe dos velocidades de transferencia, la velocidad de transferencia de subida y la velocidad de transferencia de bajada, normalmente la velocidad de bajada es más rápida que la velocidad de subida en el caso de los servicios para hogares, para empresas existe la velocidad asimétrica, tanto la transferencia de subida como de bajada es la misma velocidad.

2.2.4.3 Televisión Digital

El número de sistemas de comunicaciones vía satélite ha aumentado en los últimos años. Los satélites han hecho posible la difusión de señales de televisión transoceánicas. Las comunicaciones vía satélite proporcionan la difusión de señales de datos, de telefonía y de televisión, y en la actualidad permiten la transmisión nacional de televisión directamente al hogar vía satélite. La tecnología satelital ha cambiado drásticamente durante los últimos 15 años.

El mayor avance ha sido la transición de la señalización analógica a la digital. Además, el tipo de información transmitida también ha cambiado. En Estados Unidos, los satélites se emplean en la actualidad principalmente para la distribución de TV y para establecer enlaces de comunicaciones con áreas aisladas. Los sistemas vía satélite están equipados idealmente para las aplicaciones del sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés), donde la señal del satélite se ocupa por el receptor para determinar las coordenadas geométricas (latitud, longitud y altitud) exactas del usuario sobre la tierra. (Couch, 2008, pg.565)

La televisión analógica ha dado paso a la televisión digital, ya en muchos países ha sido completamente reemplazada por la otra, bien en su formato terrestre (TDT o DVB-T), por satélite (DVD-S) o por cable (SVB-C), se ha estandarizado el formato 16:9, más ancho de pantalla. Todo va hacia el mundo digital. También la

comprensión de la señal de TV es importantísima en las redes de transmisión de TV digital sobre ADSL utilizando el protocolo IP (IPTV)

2.2.5 Medios de Transmisión

El medio de transmisión es el canal o conexión física entre el transmisor y el receptor en una red de comunicaciones. Los medios de transmisión utilizados en las redes de área local son el par trenzado, el cable coaxial, las fibras ópticas y el espacio libre.

Los medios de transmisión se pueden clasificar como “medios guiados” y “medios no guiados” y la transmisión es en forma de una onda electromagnética. Ejemplos de los medios guiados son el par trenzado, el cable coaxial y las fibras ópticas, mientras que la atmósfera y el espacio exterior son ejemplos de medios no guiados. La atmósfera y el espacio exterior permiten la transmisión de ondas electromagnéticas, pero no las guían, como es el caso de la transmisión en radiofrecuencia y con rayos infrarrojos. De acuerdo con el modo de transmisión de las señales, se tiene la “transmisión en banda de base” y la “transmisión mediante portadora modulada”, que ya hemos definido anteriormente. La transmisión en banda de base demanda anchos de banda menores que la transmisión mediante portadora modulada y los medios de transmisión deberán ser compatibles con estos modos. (Briceño, 2015, pg.358)

Para llevar a cabo una conversación telefónica se precisan, además del teléfono y las centrales de conmutación, unos medios de transmisión de enlace. A través de estos medios se constituyen los circuitos individuales que van a poner en comunicación el terminal de un usuario con el otro, proporcionando un circuito normalizado, conforme a unos estándares determinados, extremo a extremo. Para él envío de la música o de las imágenes, sucede algo similar: hace falta un medio para transmitir el mensaje a distancia, lo que constituye la telecomunicación.

El mensaje convertido en una señal eléctrica que se puede expresar por su nivel en voltios, digitales o analógicos, aparte de por su frecuencia y otros parámetros, que ahora tenemos que mandar. ¿Por dónde podemos hacerlo? Hay básicamente cuatro sistemas, el más antiguo y abundante es el par de hilo de cobre

(en muchas ocasiones, en telegrafía se utilizaba un único conductor ya que el retorno de la señal se va por la tierra, que también es conductora, ahorrando con ello mucho dinero en la instalación del tendido). (Huidobro, 2015, pg.73)

Existen algunos medios de transmisión del mensaje, el cobre por el cual se transmite el mensaje convertido en una señal eléctrica, la fibra óptica por el cual se envía el mensaje convertido en luz, también están la transmisión por antenas microondas por el cual se envía el mensaje convertido en ondas electromagnéticas.

2.2.5.1 Ondas Electromagnéticas

Las características de propagación de las ondas electromagnéticas utilizadas en los canales inalámbricos son altamente dependientes de la frecuencia. Esta situación, donde se asignan frecuencias al usuario que poseen las características de propagación adecuadas para la cobertura necesaria. Las características de propagación resultan de los cambios en la velocidad en las ondas de radio como una función de la altitud y las condiciones limitantes. La velocidad de onda depende de la temperatura aérea, la densidad en el aire y los niveles de ionización aéreos. La ionización (electrones libres) del aire en grandes altitudes tiene un efecto dominante en la propagación de ondas en las bandas de media (MF) y alta frecuencia (HF). La ionización se origina por la radiación ultravioleta del Sol, así como por los rayos cósmicos. Por consiguiente, la cantidad de ionización es una función de la hora del día, la temporada del año y la actividad del Sol (manchas solares).

Esto resulta en varias capas con distinta densidad de ionización ubicadas a varias alturas alrededor de la Tierra. Las regiones ionizadas dominantes son las capas D, E, F1 y F2. La capa D es la más cercana a la superficie terrestre, a una altitud de aproximadamente 45 o 55 millas. Para $f < 300$ kHz, la capa D actúa como una esponja de radiofrecuencia (RF) que absorbe (o atenúa) dichas ondas de radio. La atenuación es inversamente proporcional a la frecuencia y se reduce para frecuencias por encima de 4 MHz. Para $f > 300$ kHz, la capa D provoca refracción (flexión) de ondas de RF. La capa D es la más pronunciada durante las horas diurnas, con una ionización máxima cuando el Sol está en su punto más alto, pero casi desaparece en la noche. (Couch, 2008, pg.12)

La propagación de la energía eléctrica por una línea de transmisión se hace en forma de *ondas electromagnéticas transversales* (EMT). Una onda es un *movimiento oscilatorio*. La vibración de una partícula excita vibraciones semejantes en las partículas vecinas. Una onda EMT se propaga principalmente en el no conductor (dieléctrico) que separa los dos conductores de una línea de transmisión.

En consecuencia, la onda viaja, o se propaga, a través de un medio. Para una onda transversal, la dirección del desplazamiento es perpendicular a la dirección de propagación. Una onda superficial de agua es una onda longitudinal. Una onda en la que el desplazamiento tiene la dirección de propagación se llama *onda longitudinal*.

Las ondas sonoras son longitudinales. Una onda electromagnética (EM) se produce por la aceleración de una carga eléctrica. En un conductor, la corriente y el voltaje siempre se acompañan por un campo eléctrico E y un campo magnético H en la región vecina del espacio. Las ondas viajan a diversas velocidades que dependen del tipo de onda y de las características del medio de propagación.

Las ondas sonoras viajan aproximadamente a 335 m/s en la atmósfera normal. Las ondas electromagnéticas viajan mucho más rápidas. En el espacio libre (es decir, en el vacío), las EMT viajan a la velocidad de la luz, $c \approx 299,793,000$ m/s, que se redondea a 3×10^8 m/s. Sin embargo, en el aire de la atmósfera terrestre, viajan un poco más despacio, y por una línea de transmisión viajan con bastante menor velocidad. (Tomasi, 2003, pg.311)

Se le denomina espectro electromagnético a la distribución energética del conjunto de las ondas electromagnéticas. Así el espectro electromagnético es una representación de todas las radiaciones de origen electromagnético que existen en la naturaleza, ordenadas según su frecuencia o su longitud de onda.

2.2.5.2 Antenas

Si observamos a nuestro alrededor podemos presenciar que existen una gran variedad de antenas, desde las utilizadas para la difusión de las señales de televisión y radio hasta las de telefonía, pasando por las que encontramos en barcos, patrullas de policía, nuestro router wifi, formando parte del ecosistema de nuestros hogares, ciudades y nuestro entorno.



Figura 11: Torre con distintos tipos de antenas

Autor: Sergio Gallardos Vásquez

En función a la aplicación y de la banda de frecuencias de trabajo de las antes presentan ciertas peculiaridades que permiten establecer una clasificación de las mismas. Las antenas formadas por un reflector son muy comunes en nuestras azoteas, como son las empleadas para captar las señales de la televisión por satélite, son antenas que emplean un reflector, generalmente con forma parabólica, situando la antena en el foco de la parabólica o reflector. (GALLARDO, 2015, PG.103)

Una antena es un sistema conductor metálico capaz de radiar y capturar ondas electromagnéticas. Las antenas son para conectar las líneas de transmisión con el espacio libre, el espacio libre a líneas de transmisión, o ambas cosas. En esencia, una línea de transmisión acopla la energía de un transmisor o de un receptor con una antena, que a su vez acopla la energía con la atmósfera terrestre, y de la atmósfera terrestre a una línea de transmisión. En el extremo transmisor de un sistema de radiocomunicaciones con el espacio libre, una antena convierte la energía eléctrica que viaja por una línea de transmisión en ondas electromagnéticas

que se emiten al espacio. En el extremo receptor, una antena convierte las ondas electromagnéticas en el espacio en energía eléctrica en una línea de transmisión.

Una guía de ondas es un tipo especial de línea de transmisión formado por un tubo metálico conductor, a través del cual se propaga energía electromagnética. Una (o un) guía de ondas se usa para interconectar en forma eficiente ondas electromagnéticas entre una antena y un transceptor. (Tomasi, 2003, pg.371)

Una antena es un dispositivo hecho habitualmente de un material buen conductor, que se emplea para radiar (y recibir) potencia electromagnética de una manera eficiente. Es la estructura de transición entre el dispositivo de guiado (cable coaxial, por ejemplo) y el espacio libre. Una antena es un dipolo, ese es el inicio de la antena básica.

2.2.5.3 El cable Coaxial

Si nos fijamos en el grado de rigidez, podemos clasificar las líneas de transmisión para radiodifusión formada por cables coaxiales en tres grupos: flexibles, semirrígidos y rígidos. Si tenemos en cuenta el dieléctrico se clasifican con dieléctrico de aire o dieléctricos sólidos. Igualmente, las líneas de transmisión pueden ser de perfil liso o corrugado. Dependiendo de la potencia que deben manejar, se encuentran líneas de diámetros que van desde unos cuantos milímetros hasta más de 15 cm, así según la rigidez. Las líneas flexibles se suelen utilizar en aplicaciones de poca potencia, de baja frecuencia o para interconexión de equipos y procesamiento de señales (latiguillos de excitación, sumadores de baja potencia, es muy utilizada la serie RG, usada en la televisión y radiocomunicaciones de baja frecuencia, como son RG 58, RG 223 conexiones de MPX entre distintos equipos y RF en el interior de los equipos. (Ramirez, 2015, pg.288)

El siguiente salto en capacidad es el cable coaxial (se utiliza tanto para transmitir señales analógicas como digitales) que está formado igualmente por dos hilos de cobre, dos conductores de cobre para que pasen electricidad: un conductor por el centro y el otro toma forma de malla y va rodeándolo (el típico cable de bajada desde la antena de tv hasta el receptor).

Se separan para que no haya cortocircuito con un aislante de plástico, inyectado de forma continua o espaciadamente, formando un espiral o en anillas, y se cubren para su protección con un plástico externo. El conductor externo, en forma de malla, actúa como protector y confiere al conjunto un grado de inmunidad frente a interferencias muy superior al que tiene el par trenzado. (Huidobro, 2018, pg.81)

Las líneas para la transmisión de voz humana, señales de video, datos, están constituidas por circuitos que transmiten ondas de tensión y de corriente con muy baja potencia y frecuencia muy elevada, el cable coaxial es el tipo de cobre o aluminio que usan las empresas de televisión por cable (CATV) entre su antena comunitaria y las casas de los usuarios. A veces lo emplean las compañías telefónicas y es ampliamente usado en las redes de área local de las empresas.

2.2.6 Satélites de Comunicaciones

El número de sistemas de comunicaciones vía satélite ha aumentado en los últimos años. Los satélites han hecho posible la difusión de señales de televisión transoceánicas. Las comunicaciones vía satélite proporcionan la difusión de señales de datos, de telefonía y de televisión, y en la actualidad permiten la transmisión nacional de televisión directamente al hogar vía satélite. La tecnología satelital ha cambiado drásticamente durante los últimos 15 años.

El mayor avance ha sido la transición de la señalización analógica a la digital. Además, el tipo de información transmitida también ha cambiado. En Estados Unidos, los satélites se emplean en la actualidad principalmente para la distribución de TV y para establecer enlaces de comunicaciones con áreas aisladas.

Los sistemas vía satélite están equipados idealmente para las aplicaciones del sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés), donde la señal del satélite se ocupa por el receptor para determinar las coordenadas geométricas (latitud, longitud y altitud) exactas del usuario sobre la Tierra.

La mayoría de los satélites de comunicaciones se coloca en *órbita geosíncrona* (GEO), que es una órbita circular en el plano ecuatorial de la Tierra. La órbita se ubica a 22,300 millas sobre el ecuador, de tal forma que el periodo orbital sea el mismo que el de la Tierra. Por lo tanto, desde el punto de vista de la Tierra estos satélites parecen estar ubicados en un punto estacionario en el cielo. (Couch, 2015, pg.565)

En términos astronómicos, un *satélite* es un cuerpo celeste que gira en órbita en torno a un planeta (por ejemplo, la Luna es un satélite de la Tierra). Sin embargo, en términos aeroespaciales un satélite es un vehículo espacial lanzado por humanos, que describe órbitas alrededor de la Tierra o de otro cuerpo celeste.

Los satélites de comunicaciones son fabricados por el hombre y giran en órbita en torno a la Tierra, permitiendo efectuar una multitud de comunicaciones hacia una gran variedad de consumidores, incluyendo suscriptores militares, gubernamentales, privados y comerciales.

En esencia, un *satélite de comunicaciones* es una repetidora de microondas en el cielo, formada por una diversa combinación de uno o más de los siguientes dispositivos: receptor, transmisor, regenerador, filtro, computadora de a bordo, multiplexor, demultiplexor, antena, guía de onda y casi cualquier otro circuito de comunicaciones electrónicas que se haya desarrollado.

Una radio repetidora satelital se llama *transpondedor*, y un satélite puede tener muchos de ellos. Un *sistema satelital* consiste en uno o más vehículos espaciales, una estación en la Tierra para controlar el funcionamiento del sistema y una red de estaciones usuarias en la Tierra que proporcionan las instalaciones de interfaz para transmitir y recibir el tráfico de comunicaciones terrestres a través del sistema satelital. (Tomasi, 2003, pg.793)

Los satélites de comunicaciones son unos complejos sistemas repetidores de la señal situados a gran distancia de la tierra, desde los que se cubre una gran zona o incluso un continente.

La transmisión se origina en un solo punto, desde una estación terrestre se envía hacia el satélite, que actúa como repetidor, reenviando la señal recibida desde múltiples estaciones.

2.2.6.1 Satélites Geoestacionarios

La TV puede enviarse vía satélite con técnicas digitales o analógicas. Para la transmisión digital, la señal de video en banda base se muestrea y se digitaliza. Los datos generalmente se comprimen para conservar el ancho de banda de la señal modulada del satélite.

Los datos se comprimen removiendo muestras de video redundantes dentro de cada cuadro de la imagen y las que ocurren de cuadro a cuadro. Por ejemplo, el sistema Hughes Digital Satellite System (DSS)5 proporciona más de 200 canales directamente al suscriptor en el hogar en Estados Unidos utilizando dos satélites Hughes HS601. Estos satélites geoestacionarios están ubicados por encima del ecuador a una longitud de 101° al oeste. Cada satélite DSS contiene 16 transpondedores de alta potencia (120 W) operando en la banda Ku (12.2-12.7 GHz). El ancho de banda de cada transpondedor es de 24 MHz; la potencia radiada efectiva de cada transpondedor que se emite de la antena del satélite es de 48 a 53 dBw dirigidos sobre la parte continental de Estados Unidos y la parte sur de Canadá. Por lo tanto, un suscriptor puede recibir la señal de satélite con una antena de recepción relativamente pequeña que consiste en un reflector parabólico de 18 pulgadas. (Couch, 2015, pg.570)

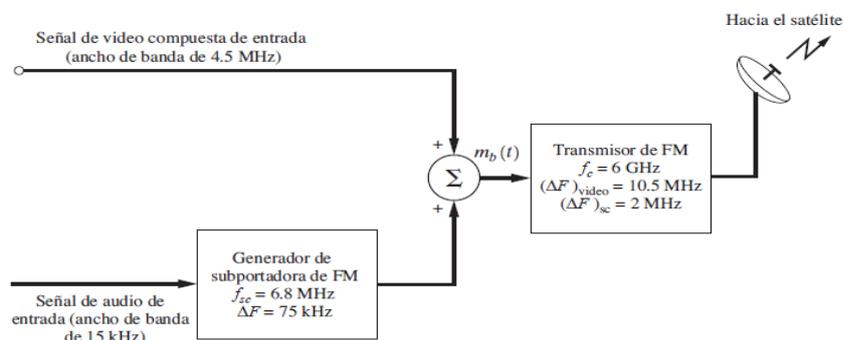


Figura 12: Transmisión de señales de TV con calidad de difusión desde una estación terrestre.

Autor: Sergio Leon W. Couch, II

Abreviatura de órbita terrestre geosíncrona. Los satélites Geo orbitan a unos 36000 kilómetros sobre el plano del ecuador terrestre. A esta altitud, el periodo de rotación del satélite es exactamente 24 horas y por lo tanto parece estar siempre sobre el mismo lugar de la superficie del planeta. Esta órbita se conoce como órbita de Clarke, en honor al físico y escritor Arthur C. Clarke, que escribió por primera vez en 1945 acerca de la posibilidad de cubrir toda la superficie terrestre con solo tres satélites.

Un ejemplo de Geo lo tenemos en el proyecto Hispasat, del que en el año 2010 se lanzó el quinto satélite, el Hispasat 1E que se ubica en la ventana orbital 30° Oeste, junto al resto de la misma familia de Hispasat. (Huidobro, 2015, pg.93)

Los satélites de comunicaciones actuales son satélites activos, geoestacionarios con cobertura tanto global como doméstica o regional. En base a esto, ubiquémonos primero la posición que debe guardar el satélite en el espacio para luego pasar a la explicación de la forma en que se establece la comunicación de satélite.

2.2.6.2 Bandas de Frecuencia

El uso de las bandas de radiofrecuencia por debajo de los 30 MHz (onda larga, onda media y onda corta) ha disminuido continuamente a lo largo de los últimos años. La principal razón es la pobre calidad de sonido que se obtiene en estas bandas. Los canales utilizados para la transmisión de programas son muy estrechos: 9 kHz en onda media y onda larga en Europa, y 10 kHz en onda corta en América. La modulación de amplitud (AM) que se ha utilizado hasta nuestros días es, técnicamente, una modulación bastante fuerte y robusta, aunque no lo suficientemente eficiente.

De forma más particular, la onda corta es muy propensa a las interferencias. Sin embargo, si se utilizan sistemas de modulación más sofisticados y técnicas modernas de compresión de datos, es posible conseguir realizar transmisiones vía radio con una calidad próxima a la de un disco compacto (CD) en estas bandas de frecuencia. La ventaja de la onda corta es su amplio rango e independencia con

respecto a los operadores por satélite o proveedores de servicios de Internet, lo que juega en su beneficio. (Briceño, 2012, pg.591)

La división del espectro radioeléctrico en bandas ha sido un tanto variable, Una banda de frecuencias que reviste un interés especial para la comunicación por radio es la compuesta por las frecuencias de microondas, las cuales cubren el rango de 500 MHz a 40 GHz y superiores. Esta banda ha sido dividida a su vez en varias bandas denominadas por letras desde los años cuarenta.

Frecuencias típicas		Designación de las bandas	
Radiodifusión AM	535-1605 kHz	Banda-L	1-2 GHz
Radio onda corta	3-30 MHz	Banda-S	2-4 GHz
Radiodifusión FM	88-108 MHz	Banda-C	4-8 GHz
TV VHF (2-4)	54-72 MHz	Banda-X	8-12 GHz
TV VHF (5-6)	77-88 MHz	Banda-Ku	12-18 GHz
TV UHF (7-13)	174-216 MHz	Banda-K	18-26 GHz
TV UHF (14-83)	470-809 MHz	Banda-Ka	26-40 GHz
Telefonía móvil GSM, DECT	900, 1800 MHz	Banda-U	40-60 GHz
Hornos Microondas (ISM)	2,45 GHz	Banda-V	60-80 GHz
LDMS	26-28 GHz	Banda-W	80-100 GHz

Figura 13: Espectro utilizado por diferentes servicios y designación de las bandas de microondas

Autor: Carlos Crespo Cadenas

El desarrollo de la tecnología de radio ha derivado también en sistemas RADAR (*Radio Detection And Ranging*) para la detección, localización y seguimiento de blancos alejados, tanto marinos como aéreos y terrestres, principalmente con fines militares, pero también ayudando al tráfico aéreo civil, al guiado de naves espaciales, a determinar la situación meteorológica, etc. Igualmente son importantes las técnicas de radio determinación y radiolocalización. (Crespo, 2008, pg.10)

Los desarrolladores de radares de los Estados Unidos y Gran Bretaña nombraron partes del espectro con letras, tales como la banda L, banda C, banda Ku o banda Ka. Las letras fueron escogidas de forma aleatoria, para que el enemigo

no pudiera saber sobre lo que estaban hablando. Durante los siguientes años hubo grandes discrepancias sobre los nombres y sus inconsistencias.

Los organismos FCC (Federal Communication Commission) e UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) se encargan de gestionar el espectro. Las bandas de frecuencias utilizadas comúnmente en las comunicaciones por satélite comerciales son la banda C y la banda Ku.

La banda Ku utiliza el margen 14-14,5 GHz para el canal ascendente 11,7-12,2 GHz para el descendente. Esta banda proporciona más potencia que la C y, en consecuencia, el plato de la antena receptora puede ser más pequeño, del orden de 1,2 metros de diámetro, pero la cobertura es menor. (Huidobro, 2015, pg.116)

La elección entre una u otra banda viene dada en función del análisis del propósito final de la transmisión y del tipo de mercado al que se le desea llegar. En este sentido, la banda C está más orientada a los usuarios de los servicios residenciales, para llegar a antenas domésticas. Esta banda es vulnerable a las interferencias terrestres, especialmente en urbanas.

2.2.6.3 Elementos de redes Satelitales

Los sistemas vía satélite son capaces de proveer servicios de comunicaciones virtualmente a cualquier parte del mundo sin discriminación en precios o geografía. Ninguna otra tecnología- incluyendo fibra óptica- puede conseguir este objetivo, y ninguna puede lograr la promesa de universalidad geográfica.

Los sistemas tradicionales de comunicaciones vía satélite se basan en que las señales se transmiten entre las diferentes estaciones:

Terrestres: mediante un satélite situado en una determinada órbita de la Tierra. Estas señales viajan sobre una onda portadora en el margen de microondas, que permite transportar grandes cantidades de información.

Satélites: Cuando el satélite recibe el haz de las señales, estas son extremadamente débiles debido al camino porque debe amplificarlas para compensar las pérdidas de potencia sufridas durante la transmisión por el espacio, tras amplificar el haz lo retransmite a la tierra, en concreto a las estaciones receptoras que deben recibir la señal. (Huidobro, 2015, pg.117)

Los elementos de redes satelitales son un conjunto de dispositivos de transmisión y recepción de la información, con la cual enviamos el mensaje a cualquier parte del mundo, los satélites funcionan como repetidores de señales, como un efecto rebote para enviar los mensajes es todo un sistema de elementos que nos permite realizar esta acción de compartir información.

2.3. Definición de términos básicos

- **LNB:** El LNB ya sea de banda C o KU no es nada más que la verdadera antena del sistema. Y detrás de esa antena viene el amplificador. Es el primero de la cadena y también el más importante porque el nivel de señal es muy débil. Dicho amplificador tiene que introducir el mínimo de ruido, como todos los circuitos electrónicos que le siguen. El caso es que el ruido nunca se atenuará, al contrario, cuando más se amplifique, más presente estará.

- **Banda Ku:** La banda Ku ("Kurz-unten band") es una porción del espectro electromagnético en el rango de las microondas que va de los 12 a los 18 GHz. La banda Ku se usa principalmente en las comunicaciones satelitales, siendo la televisión uno de sus principales usos. Esta banda se divide en diferentes segmentos que cambian por regiones geográficas de acuerdo con la ITU.

- **Banda C:** La Banda C es un rango del espectro electromagnético de las microondas que comprende frecuencias de entre 3,7 y 4,2 GHz y desde 5,9 hasta 6,4 GHz. Fue el primer rango de frecuencia utilizado en operación transmisiones satelitales. Básicamente el satélite actúa como repetidor, recibiendo las señales en la parte alta de la banda y reemitiéndolas hacia la Tierra en la banda baja, con una diferencia de frecuencia de 2,225 MHz. Normalmente se usa polarización horizontal y vertical, para duplicar el número Canal de servicios sobre la misma frecuencia, aunque en algunos casos se utiliza la polarización circular.

- **Antena:** La antena es el elemento clave en la recepción de la señal, su calidad se ve afectada por su orientación y por su relación señal-ruido. La mayoría de estas antenas son diseñadas con superficies parabólicas, la señal rebota en la superficie y se concentra en un punto llamado alimentador.

- **Satélite:** El satélite se puede considerar como un repetidor, ya que, recibe una señal y lo vuelve a enviar, (con la misma o distinta frecuencia portadora). Pero tiene la peculiaridad de que no se encuentra en un lugar fijo, su posición varia en el espacio. Los satélites usan normalmente la órbita geoestacionaria (circular y ecuatorial), a unos 36.000 kilómetros de la Tierra.

- **Transmisor:** La señal que se envía por el transmisor debe tener una potencia considerablemente grande, en torno a kW, para que la señal pueda llegar al satélite sin ser alterada por el ruido o interferencias. El tamaño de la antena de transmisión varía según las características de la emisión, además esta antena debe recibir datos que envía el satélite sobre su posicionamiento y seguimiento (estas señales solo son captadas por la estación emisora), para así direccionar la antena de emisión.

- **Receptor:** Podemos diferenciar tres elementos básicos en la estación receptora: Antena: capta emisión del satélite. Unidad Externa: situada normalmente en la antena, desplaza la frecuencia a un margen inferior para su tratamiento con mayor facilidad. Unidad Interna: Procesa la señal recibida de la unidad externa.

- **DIRECTV:** Es actualmente el proveedor líder entre los servicios de DBS con más de 185 canales de calidad digital difundidos a los hogares y negocios que estén equipados con las unidades de recepción y antenas de 18. Son tres satélites de alta potencia que emiten en banda Ku con 16 transpondedores de 120 W.

- **Polarización circular:** El campo eléctrico asociado a la onda electromagnética incidente en la antena avanza girando sobre su eje. Si el giro se produce en el sentido de las agujas del reloj, se denomina polarización a derechas, y si se realiza en sentido contrario, a izquierdas.

- **Polarización lineal:** El campo eléctrico describe una trayectoria lineal. El concepto de vertical y horizontal se aplica a un par de ondas con polarización lineal cuyos vectores de campo eléctrico son ortogonales.
- **Transponder:** Es un tipo de dispositivo utilizado en telecomunicaciones cuyo nombre viene de la fusión de las palabras inglesas Transmitter (Transmisor) y Responder (Contestador/Respondedor).
- **VSAT:** Significa Terminal de Apertura Muy Pequeña. Se trata de pequeños terminales que se pueden instalar en sitios dispersos y conectarse a un Hub central gracias a un satélite. Utilizan platos de antena que varían de 0.75 hasta 3.8 metros y son capaces de recibir y transmitir.

III. METODOS Y MATERIALES

3.1 Hipótesis de la investigación

3.1.1. Hipótesis General

La implementación del sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda Surquillo 2020.

3.1.2. Hipótesis específicas

H1. La implementación de dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020

H2. La organización de la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020

H3. La aplicación de reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.

3.2 Variables de estudio.

3.2.1 Definición conceptual

3.2.1.1 Variable independiente

SISTEMA ELECTRONICO DE POTENCIA

En términos generales, la tarea de la electrónica de potencia es procesar y controlar el flujo de energía eléctrica mediante el suministro de voltajes y corrientes en una forma óptima para las cargas de los usuarios. La figura muestra un sistema de electrónica de potencia en forma de diagrama de bloques. La entrada de potencia a este procesador de potencia viene normalmente (pero no siempre) de la compañía generadora de electricidad, con una frecuencia de línea de 60 o 50 Hz,

monofásica o trifásica. El ángulo de fase entre el voltaje y la corriente de entrada depende de la topología y el control del procesador de potencia. La salida procesada (voltaje, corriente, frecuencia, así como el número de fases) es como lo requiere la carga. Si la salida del procesador de potencia se considera una fuente de voltaje, la corriente de salida y la relación del ángulo de fase entre el voltaje y la corriente de salida dependen de las características de la carga. Por lo regular, un controlador de realimentación compara la salida de la unidad del procesador de potencia con un valor deseado (o de referencia), y el error entre los dos es minimizado por el controlador.

El flujo de potencia a través de estos sistemas podrá ser reversible, intercambiando de este modo los papeles de entrada y salida.

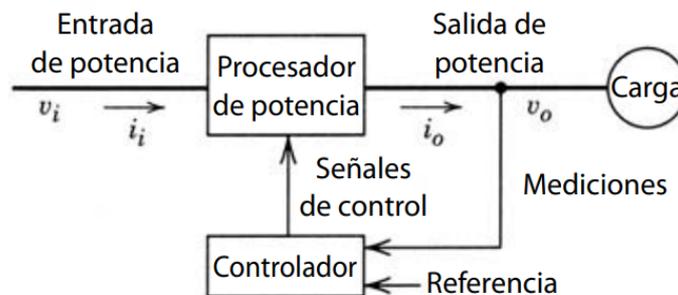


Figura 14: Diagrama de bloques de un Sistema de electrónica de potencia.

Fuente: NED MOHAN (2009)

3.2.1.2 Variable dependiente

TELEVISION DIGITAL POR SATELITE

La televisión analógica ha dado paso a la televisión digital y, ya, en muchos países la primera ha sido completamente reemplazada por la otra, bien en su formato terrestre (TDT o DVB-T), por satélite (DVB-S) o por cable (SVB-C). Se ha estandarizado el formato 16/9, más ancho de pantalla. Todo va hacia el mundo digital, básicamente debido a tres ventajas: Se unifica el sistema para radio, teléfono y TV, se envía todo en el mismo formato, ceros y unos. Por lo

tanto, la misma red vale para mandar voz, datos, música y televisión, son redes multi servicios

Se emplean las mismas técnicas que en los ordenadores (los ordenadores funcionan como ceros y unos), se pueden mandar datos o se pueden mandar voz. Por la red va lo mismo y todos los aparatos de las redes son comunes técnicas de los ordenadores. Capacidad para enviar más cantidad de información en el mismo tiempo, en el mismo ancho de banda o espectro.

3.3 Tipo y nivel de investigación

3.3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación tiene por objetivo implementar el sistema electrónico de potencia y optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020, para ello se está utilizando el tipo de investigación aplicada de enfoque cuantitativo.

Para Monje (2011) la metodología cuantitativa parte de conocimientos teóricos aceptados en la comunidad científica. Su constatación se realiza mediante la recolección de información cuantitativa orientada por objetos empíricos medibles derivados de los conceptos teóricos.

3.3.2 Nivel de investigación

La presente investigación tiene por objetivo implementar el sistema electrónico de potencia y optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020, corresponde al nivel explicativa.

Tal como lo afirma Fidias G. Arias (2012) La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

3.4 Diseño de la investigación

Fidias G. Arias (2012) Los diseños no experimentales, la investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.

Claro está, en una investigación de campo también se emplean datos secundarios, sobre todo los provenientes de fuentes bibliográficas, a partir de los cuales se elabora el marco teórico. No obstante, son los datos primarios obtenidos a través del diseño de campo, los esenciales para el logro de los objetivos y la solución del problema planteado.

La investigación de campo, al igual que la documental, se puede realizar a nivel exploratorio, descriptivo y explicativo. Según Ramírez (2010), la investigación de campo puede ser extensiva, cuando se realiza en muestras y en poblaciones enteras (censos); e intensiva cuando se concentra en casos particulares, sin la posibilidad de generalizar los resultados.

3.5 Población y Muestra de estudio

3.5.1 Población

Generalmente a las investigaciones poseen un conjunto de objetos, documentos o individuos a ser estudiados.

A continuación, Arias, (2012) “reconoce como población, el autor señala que dicho término puede referirse a un conjunto de elementos finito o infinito, los cuales se caracterizan por tener rasgos comunes que hacen referencia al tema de estudio”.

En consecuencia, el presente documento se desarrolla considerando como población en el edificio Durand Castañeda

3.5.2 Muestra

Una vez conocida la población que se desea someter a estudio y cuando esta, por su tamaño no es posible considerarla en su totalidad para la aplicación de instrumentos de investigación; nace la necesidad de establecer una muestra.

A continuación, Arias, (2012) “indica que la muestra se refiere al subconjunto finito y representativo extraído de la población al cual se aplicarán dichos instrumentos”. En consecuencia, los resultados obtenidos pueden ser generalizados al resto de la población, no obstante, en el presente estudio dado al tamaño de la población no es necesario aplicar una fórmula para la determinación de la muestra; por lo que se entrevistará.

Es por ello por lo que el tipo de muestreo recomendado para el levantamiento de información es el no probabilístico.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnicas de recolección de datos

Según Fidias G. Arias (2012) las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas; la observación directa, la encuesta en sus dos modalidades: oral o escrita (cuestionario), la entrevista, el análisis documental, análisis de contenido, etc.

En esta investigación la técnica que se utilizó fue la encuesta, método de investigación que permite requerir datos a un grupo de personas que están involucradas con el tema de estudio y que nos permitirán acceder a la información desde la fuente primaria y directa. En este sentido y tomado en cuenta el tipo de técnica a aplicar en la investigación se aplicó un cuestionario compuesto por 36 preguntas cerradas y abiertas al Coordinador de Red, Coordinadores de micro redes y personal relacionados con el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo.

3.6.2 Instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se utilizará el instrumento de encuesta y Según Guillermina, Baena (2017) Una encuesta es la aplicación de un cuestionario a un grupo representativo del universo que estamos estudiando. Un estudio de caso comprende una entrevista extensa con una guía de preguntas o de indicadores para detectar sobre la persona o la comunidad todos los elementos que nos permitan conocer de ella desde sus orígenes hasta el momento actual. Las guías pueden llegar a contener más de 100 preguntas o indicadores. Mediante un mismo cuestionario o cédula se aplica a un grupo de personas que representan una muestra del universo de la población investigada. La encuesta social consiste en recoger datos referentes a las condiciones de vida y de trabajo de la población de cierta zona, a fin de contribuir a la adopción de medidas sociales prácticas.

3.7 Métodos de análisis de datos

Para el proceso analítico de datos obtenidos de las encuestas sobre la optimización de las señales de tv digital por satélite, las cuales se realizaron de acuerdo con las muestras, los resultados fueron tabulados en el programa Microsoft Office Excel 2016, se obtendrán los datos de forma estadística de cada pregunta realizada en la encuesta, una vez digitalizado las actas de la encuesta se procederá hacer el cálculo de la mejora del servicio de televisión digital por satélite.

3.8 Aspectos deontológicos

El presente trabajo de investigación está relacionado con la optimización de la señal de televisión digital satelital de DIRECTV, permitiendo la mejora del servicio satelital de paga, ha sido elaborado dentro de los estándares existentes y permitidos en el campo de la investigación científica. Los trabajos de investigación, ha dependido grandemente de una combinación de sus características, la capacidad explicativa y la capacidad de resolver problemas, en alguna medida se les agrego la objetividad y la imparcialidad.

IV. RESULTADO

4.1 Validación y Confiabilidad del instrumento

4.1.1 Validez del Instrumento

Validación de expertos

Mg. Villegas Chunga, Pablo	Experto Temático
Mg. Ovalle Paulino, Christian	Experto Metodólogo

Tabla N°1: Validación de expertos temático y metodológico.

Fuente: Elaboración fuente Propia

4.1.2 Confiabilidad del Instrumento por Alfa de Cronbach

a) ESTADÍSTICOS DE FIABILIDAD DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:
SISTEMA ELECTRONICO DE POTENCA

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
99,6%	100 %	18

Tabla N°2: Estadísticos de fiabilidad, V1

Fuente: Elaboración fuente Propia

Existe muy buena consistencia interna entre el ítem del instrumento por tanto existe muy buena confiabilidad elaborado para el recojo de la información de la presente tesis, de la variable independiente: Sistema electrónico de potencia de 99.6%.

b) ESTADÍSTICOS DE FIABILIDAD DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:
TELEVISION DIGITAL POR SATELITE

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
99.9%	99.9%	18

Tabla N°3: Estadísticos de fiabilidad, V2

Fuente: Elaboración fuente Propia

Existe muy buena consistencia interna entre los ítems del instrumento por tanto existe muy buena confiabilidad elaborado para el recojo de la información de la presente tesis, de la variable dependiente Televisión digital por satélite en un 99.9%.

4.2. Contratación de la Hipótesis

La hipótesis general se contrastará mediante la prueba estadística no paramétrica de escala Ordinal, por la prueba de CHI Cuadrado dado por Karl Pearson 1900 que determinará la relación entre las variables Sistema electrónico de potencia y Televisión digital por satélite.

TABLA DE CONTINGENCIA ATRIBUTOS VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE FRECUENCIAS

			VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE					Total	
			DIMENSIÓN 1: Dispositivos Electrónicos de Potencia	"DIMENSION 2: Red de Distribución de Coaxial"	DIMENSION 3: Reguladores de Voltaje	"DIMENSION 1: Mensajes y Señales"	"DIMENSION 2: Medios de Transmisión "		"DIMENSION 3: Satélites de Comunicaciones"
ATRIBUTOS	SI	Recuento	181	200	216	213	227	218	1255
		Frecuencia esperada	208,4	209,3	209,3	209,3	209,3	209,3	209,3
	NO	Recuento	59	40	24	27	13	22	184
		Frecuencia esperada	30,6	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7
Total		Recuento	240	240	240	240	240	240	1440
		Frecuencia esperada	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0

Tabla N°4: Contratación de la Hipótesis

Fuente: Elaboración fuente Propia

4.3. Aplicación de la estadística inferencial de las variables

PREGUNTA 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	27	67,5	67,5	67,5
	NO	13	32,5	32,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 1

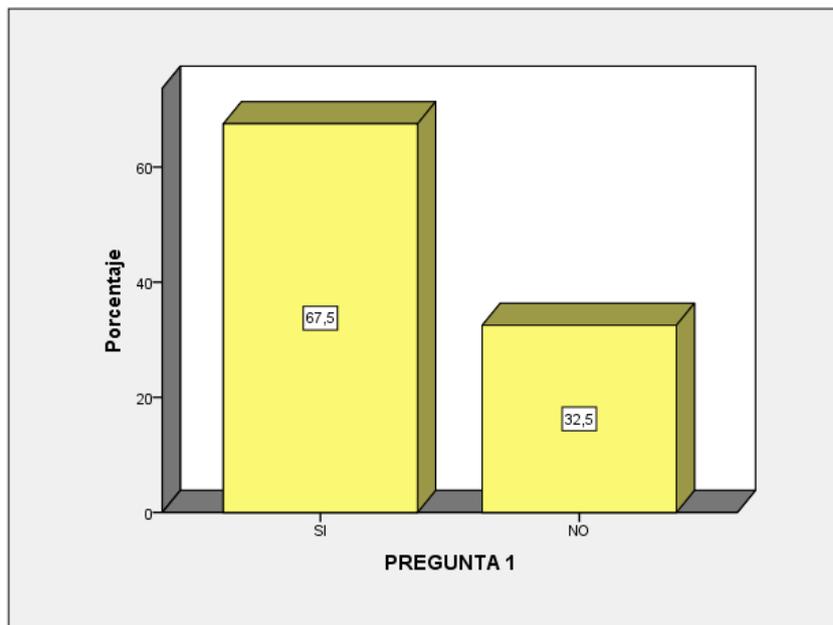


Figura 15: Escala en porcentaje de la pregunta 1

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION:

De los 40 encuestados el 67.5% dijeron sí, que creen que al implementar los amplificadores de potencia mejoró la televisión digital y el 32.5% dijeron no.

PREGUNTA 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	29	72,5	72,5	72,5
	NO	11	27,5	27,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

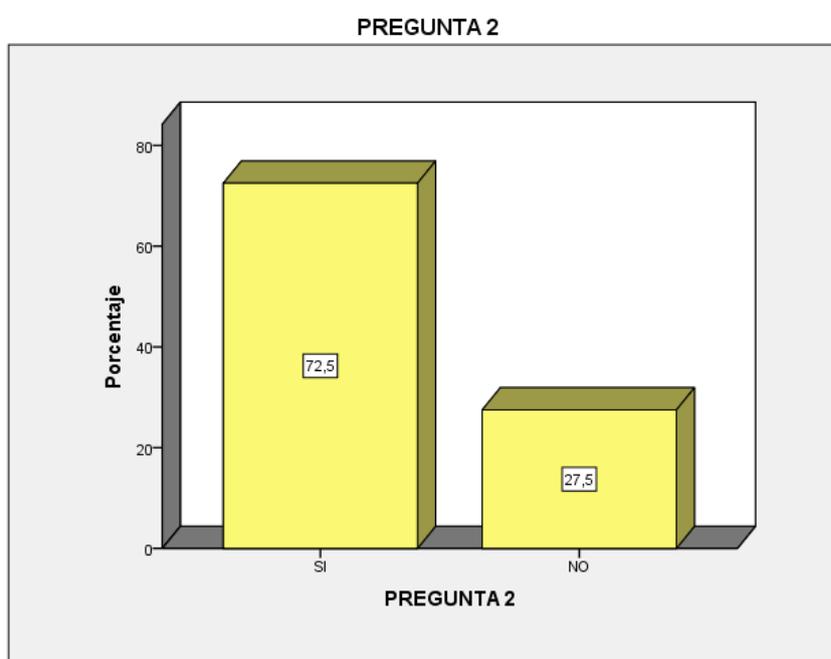


Figura 16: Escala en porcentaje de la pregunta 2

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION:

De los 40 encuestados el 72.5% dijeron sí, que los dispositivos electrónicos implementados en el edificio mejoraron la televisión digital y el 27,5% dijeron no.

PREGUNTA 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	29	72,5	72,5	72,5
	NO	11	27,5	27,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 3

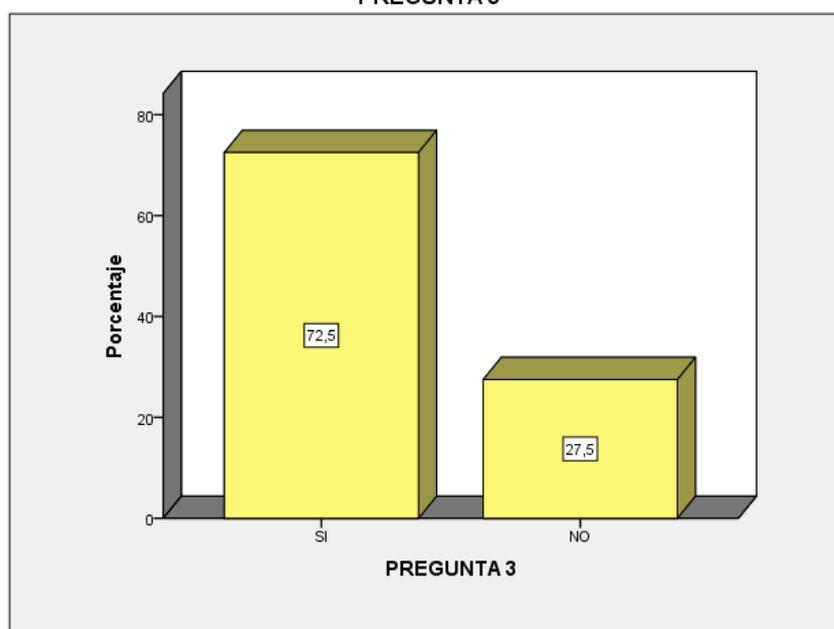


Figura 17: Escala en porcentaje de la pregunta 3

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION:

De los 40 encuestados se observa que el 72,5% dijeron que si, es necesario implementar más dispositivos electrónicos por piso y el 27,5% dijeron no.

PREGUNTA 4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	30	75,0	75,0	75,0
	NO	10	25,0	25,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 4

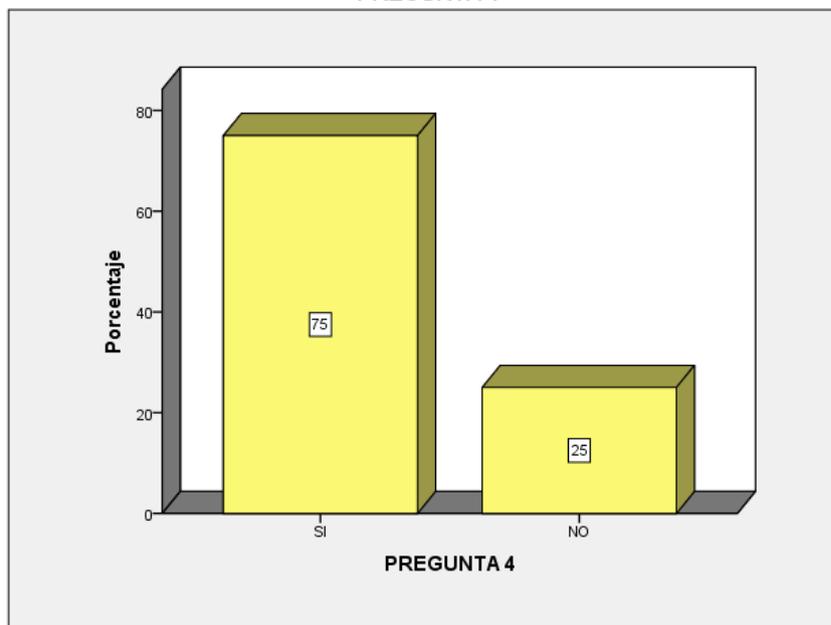


Figura 18: Escala en porcentaje de la pregunta 4

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION:

De los 40 encuestados se observa que el 75% dijeron que si, al tener solo un tap de potencia que optimiza la televisión digital para todos los clientes de este piso es lo correcto y el 25% dijeron no.

PREGUNTA 5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	33	82,5	82,5	82,5
	NO	7	17,5	17,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

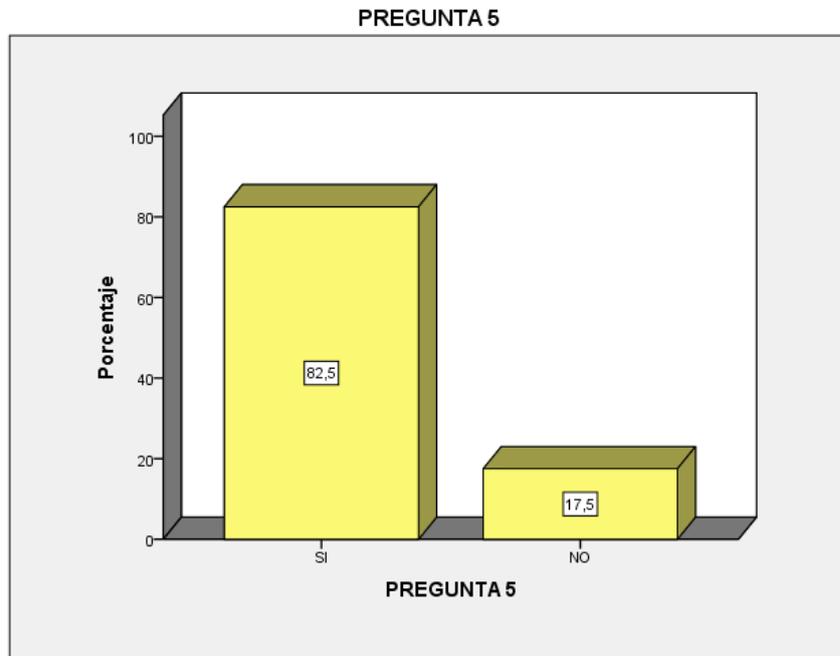


Figura 19: Escala en porcentaje de la pregunta 5

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION:

De los 40 encuestados el 82,5% dijeron sí, que considera necesario implementar dispositivos electrónicos independientes y el 17,5% dijeron no.

PREGUNTA 6

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	33	82,5	82,5	82,5
	NO	7	17,5	17,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

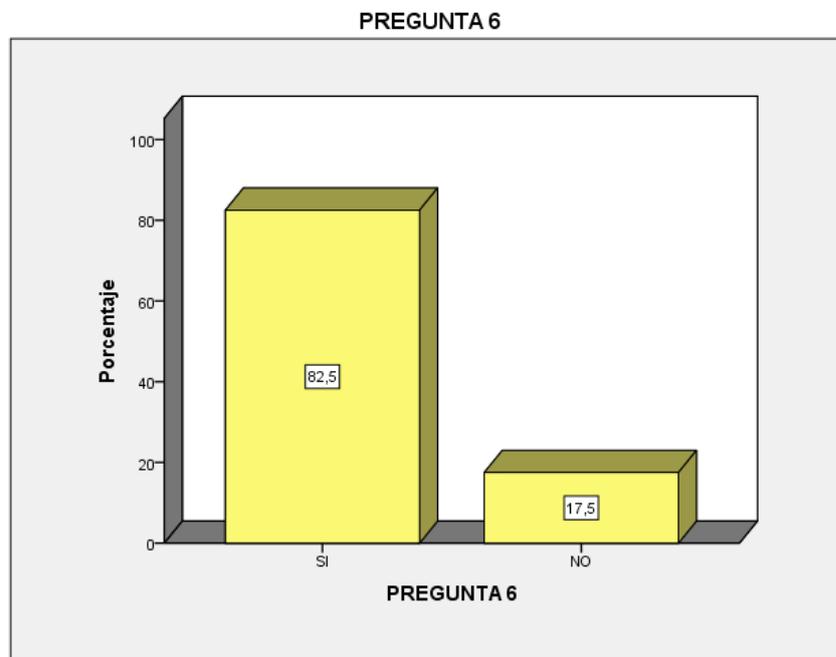


Figura 20: Escala en porcentaje de la pregunta 6

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 82,5% dijeron que sí, que al utilizar divisores de potencia en todo el edificio tendrá pérdida de señal y el 17,5% dijeron que no.

PREGUNTA 7

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	40	100,0	100,0	100,0

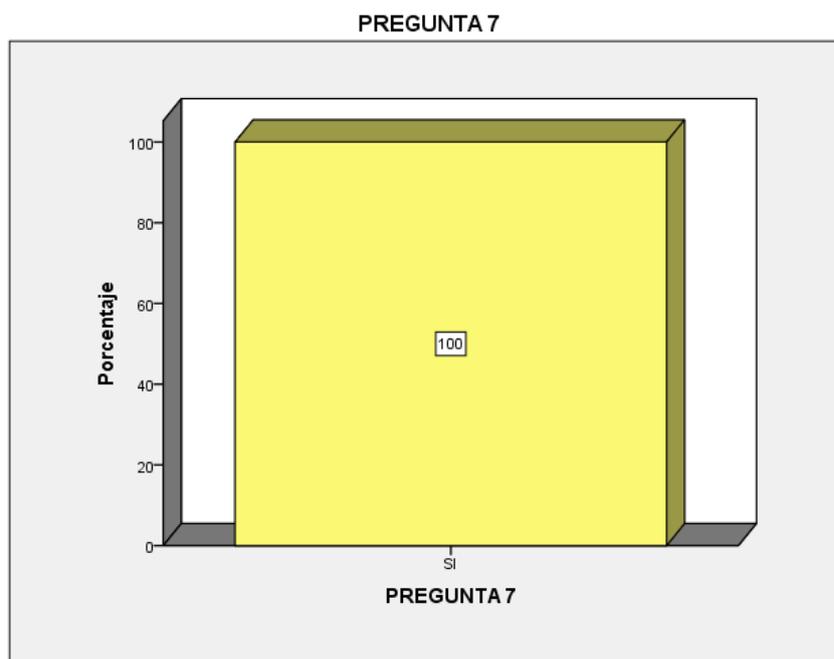


Figura 21: Escala en porcentaje de la pregunta 7

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 100% dijeron que sí, que la nueva red troncal implementada en el edificio beneficiara a los usuarios de televisión digital.

PREGUNTA 8

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	31	77,5	77,5	77,5
	NO	9	22,5	22,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

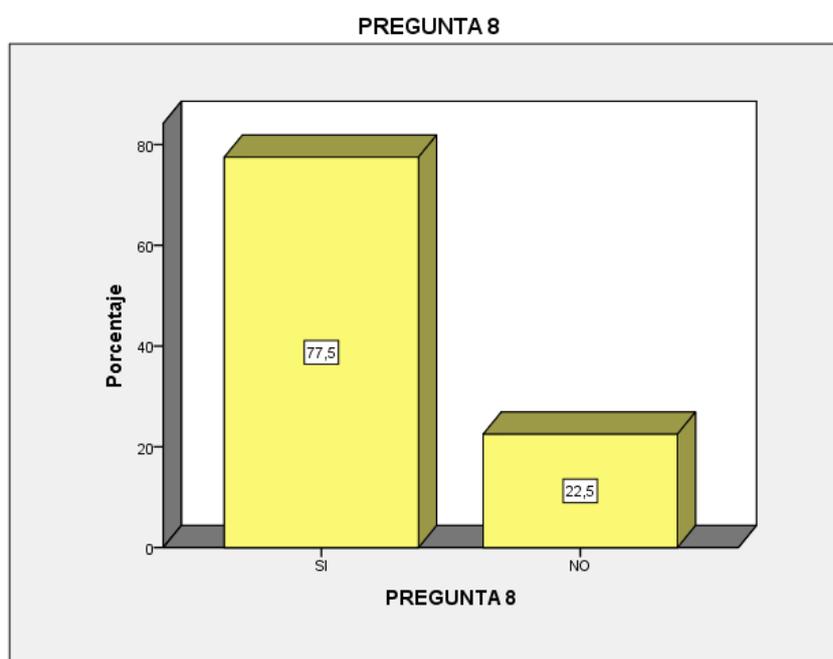


Figura 22: Escala en porcentaje de la pregunta 8

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 77,5% dijeron que sí, que consideran necesario implementar nuevas redes de distribución de cable en el edificio y el 22.5% dijeron que no.

PREGUNTA 9

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	34	85,0	85,0	85,0
	NO	6	15,0	15,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

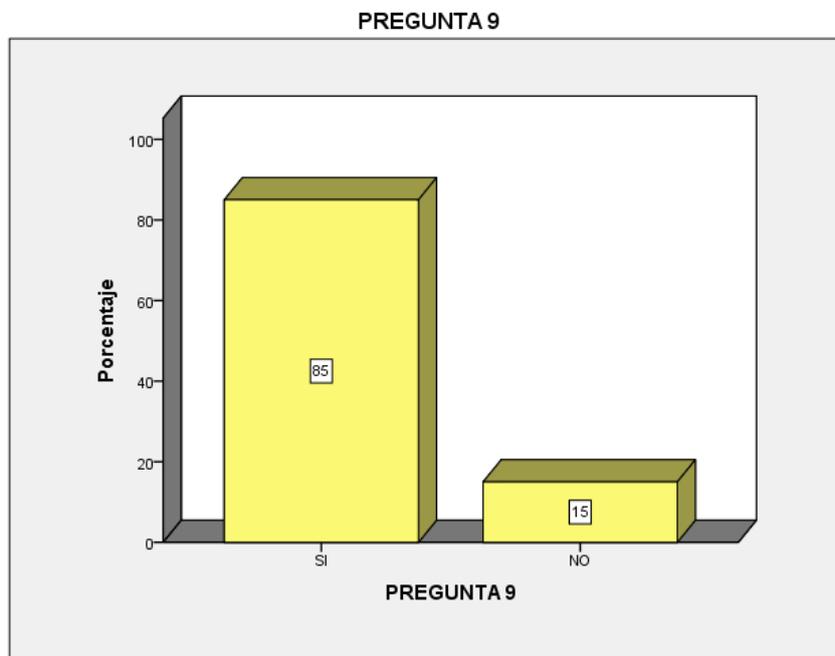


Figura 23: Escala en porcentaje de la pregunta 9

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 85% dijeron que sí, que consideran necesario implementar una red para cada usuario de televisión digital y 15% dijeron que no.

PREGUNTA 10

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	31	77,5	77,5	77,5
	NO	9	22,5	22,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 10

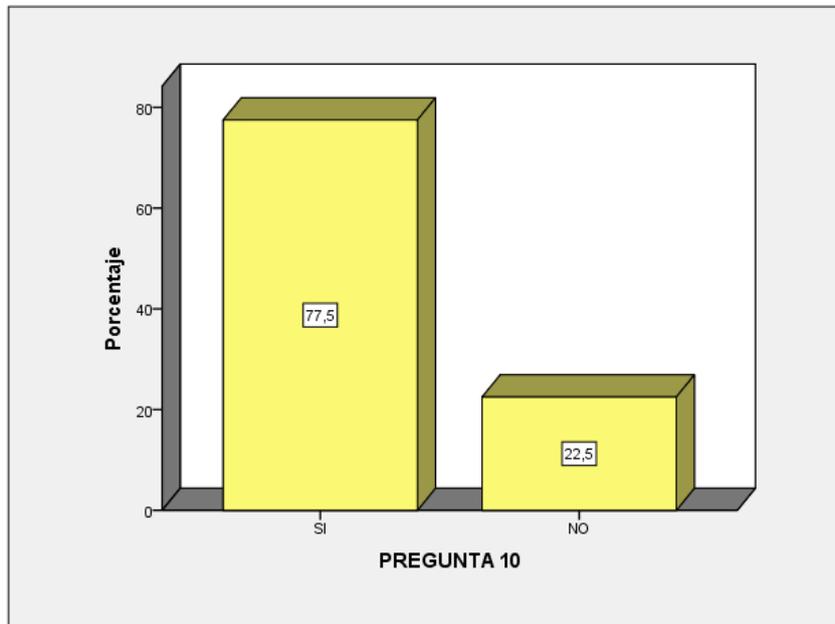


Figura 24: Escala en porcentaje de la pregunta 10

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 77,5% dijeron que sí, que la nueva red troncal beneficiara a los clientes en el edificio y 22,5% dijeron que no.

PREGUNTA 11

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	34	85,0	85,0	85,0
	NO	6	15,0	15,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

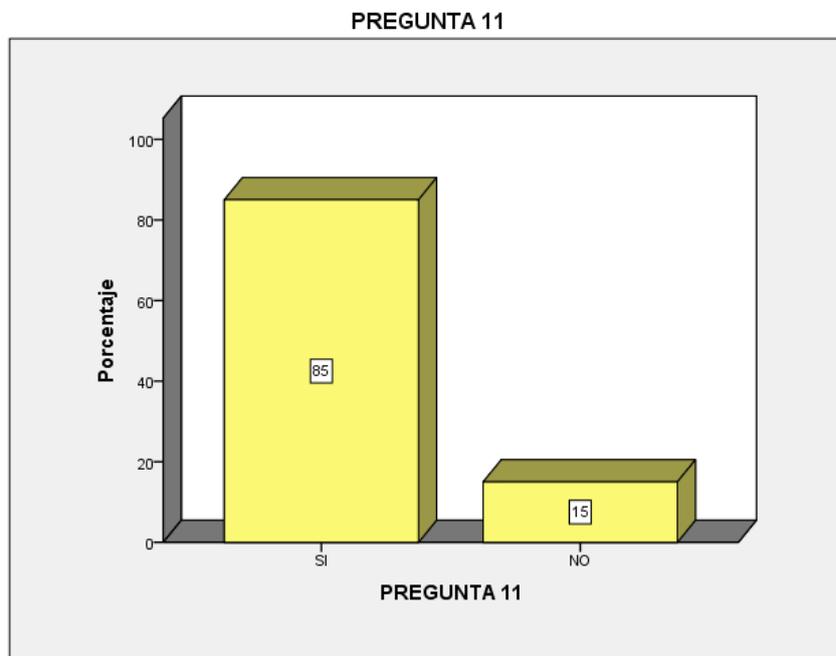


Figura 25: Escala en porcentaje de la pregunta 11

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 85% dijeron que sí, consideran necesario implementar una red de distribución independiente y el 15% dijeron que no.

PREGUNTA 12

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	30	75,0	75,0	75,0
	NO	10	25,0	25,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

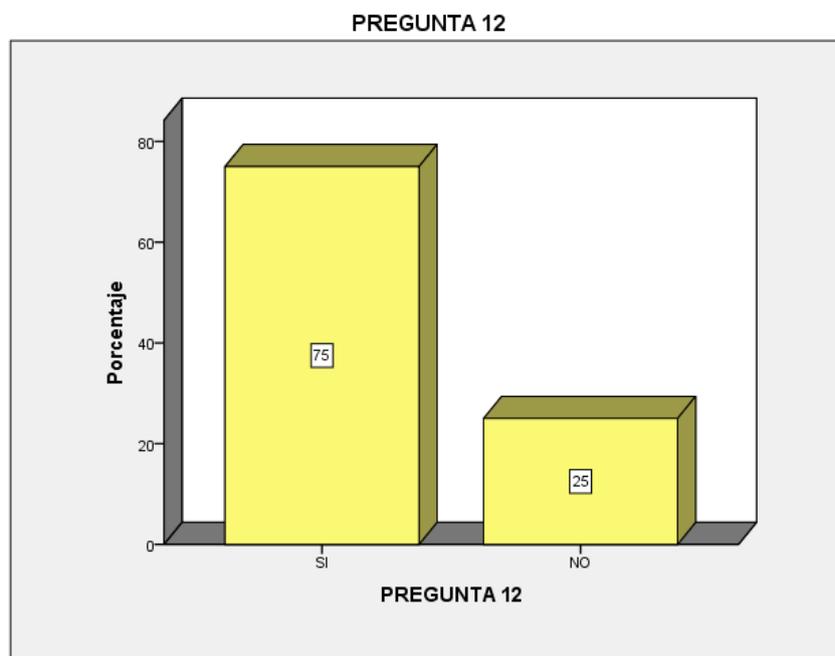


Figura 26: Escala en porcentaje de la pregunta 12

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 75% dijeron que sí, que consideran necesario la implementación de una red compartida para cada servicio en el edificio y el 25% dijeron que no.

PREGUNTA 13

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	32	80,0	80,0	80,0
	NO	8	20,0	20,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 13

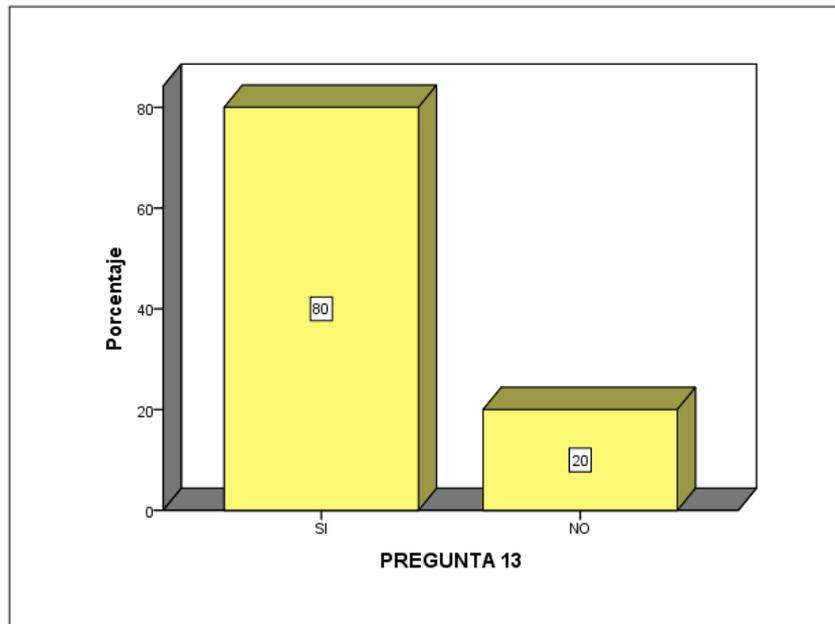


Figura 27: Escala en porcentaje de la pregunta 13

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 80% dijeron que sí, consideran necesario la implementación de un regulador de voltaje en el edificio para el nuevo sistema y 20 dijeron que no.

PREGUNTA 14

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	33	82,5	82,5	82,5
	NO	7	17,5	17,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 14

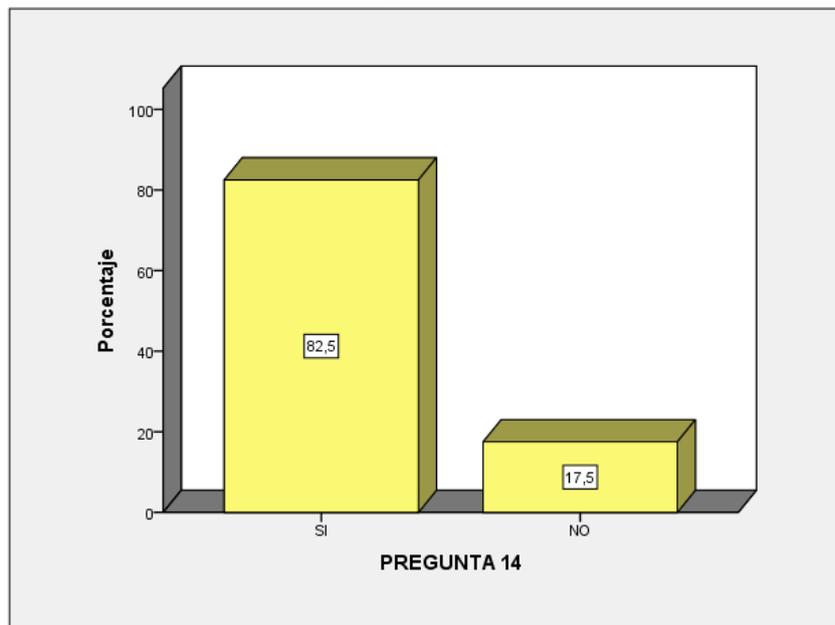


Figura 28: Escala en porcentaje de la pregunta 14

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 82,5 dijeron que sí, que el regulador de voltaje implementado el edificio es óptimo y el 17,5 dijeron que no.

PREGUNTA 15

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	39	97,5	97,5	97,5
	NO	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

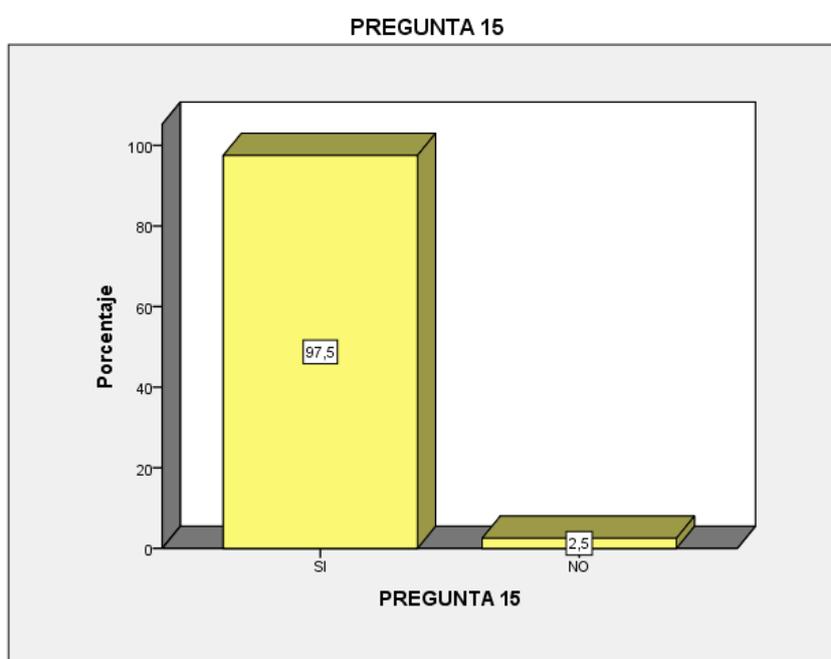


Figura 29: Escala en porcentaje de la pregunta 15

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 97,5% dijeron que sí, que el nuevo sistema de potencia de señal consumirá mucha energía eléctrica y el 2,5% dijeron que no.

PREGUNTA 16

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	36	90,0	90,0	90,0
	NO	4	10,0	10,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

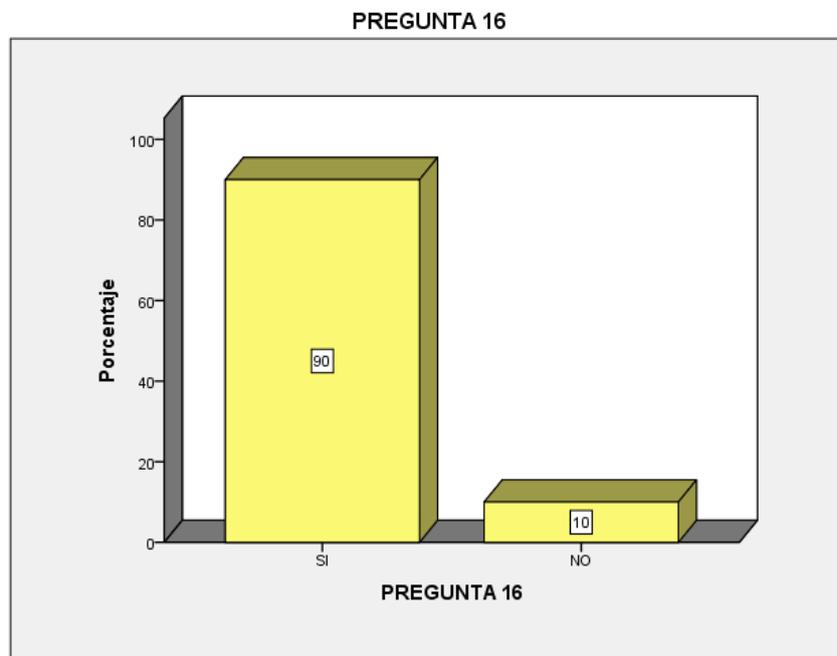


Figura 30: Escala en porcentaje de la pregunta 16

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 90% dijeron que sí, que consideran necesario implementar sistemas que ahorren energía y el 10% dijeron que no.

PREGUNTA 17

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	39	97,5	97,5	97,5
	NO	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

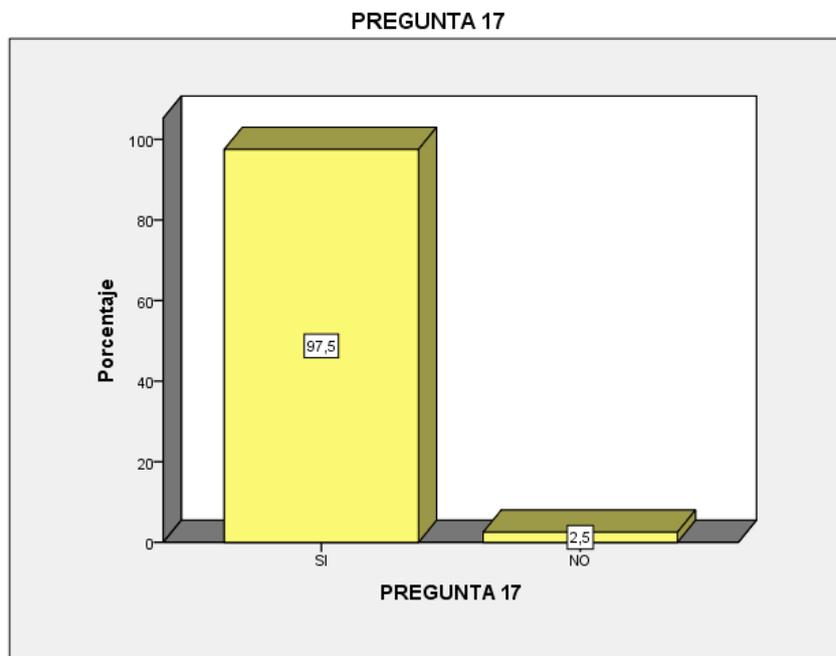


Figura 31: Escala en porcentaje de la pregunta 17

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 97,5% dijeron que sí, que el sistema de potencia no debería tener limitaciones y el 2.5 dijeron que no.

PREGUNTA 18

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	36	90,0	90,0	90,0
	NO	4	10,0	10,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 18

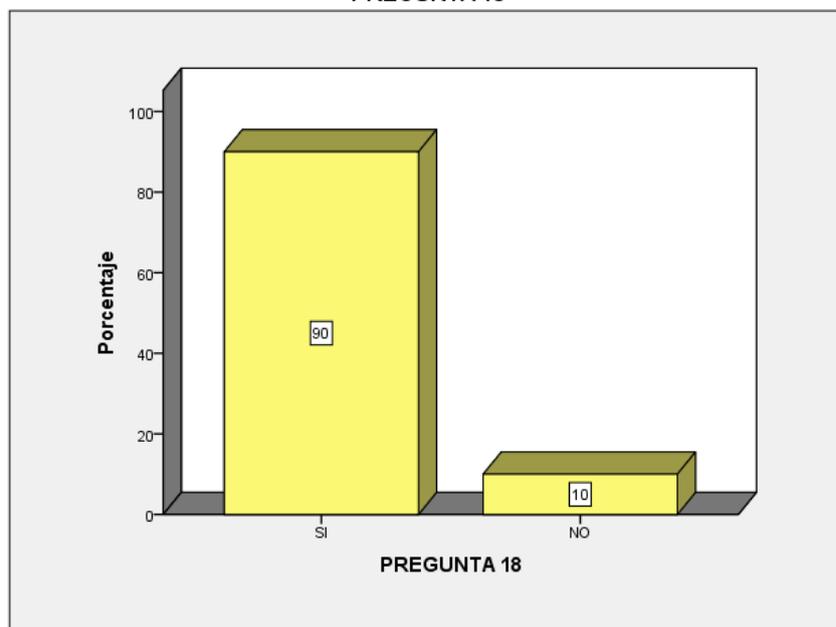


Figura 32: Escala en porcentaje de la pregunta 18

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 90% dijeron que sí, que consideran necesario limitar la energía eléctrica para el nuevo sistema de potencia de televisión digital y el 10% dijeron que no.

2.2 VARIABLE DEPENDIENTE: TELEVISION DIGITAL POR SATELITE

PREGUNTA 19

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	36	90,0	90,0	90,0
	NO	4	10,0	10,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 19

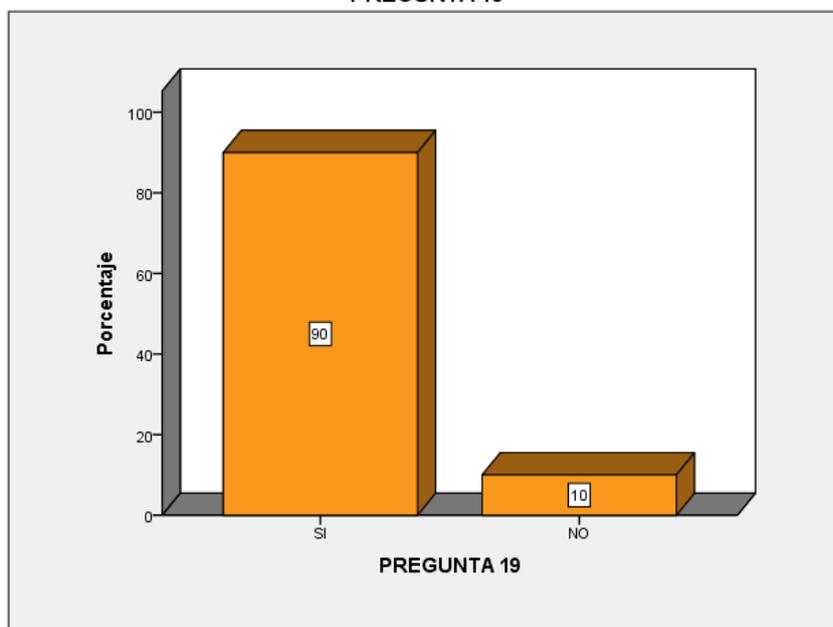


Figura 33: Escala en porcentaje de la pregunta 19

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION: De los 40 encuestados el 90% dijeron que sí, que implementar una sola red en el edificio y poder tener otros servicios como internet y telefonía sería lo correcto y el 10% dijeron que no.

PREGUNTA 20

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	37	92,5	92,5	92,5
	NO	3	7,5	7,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

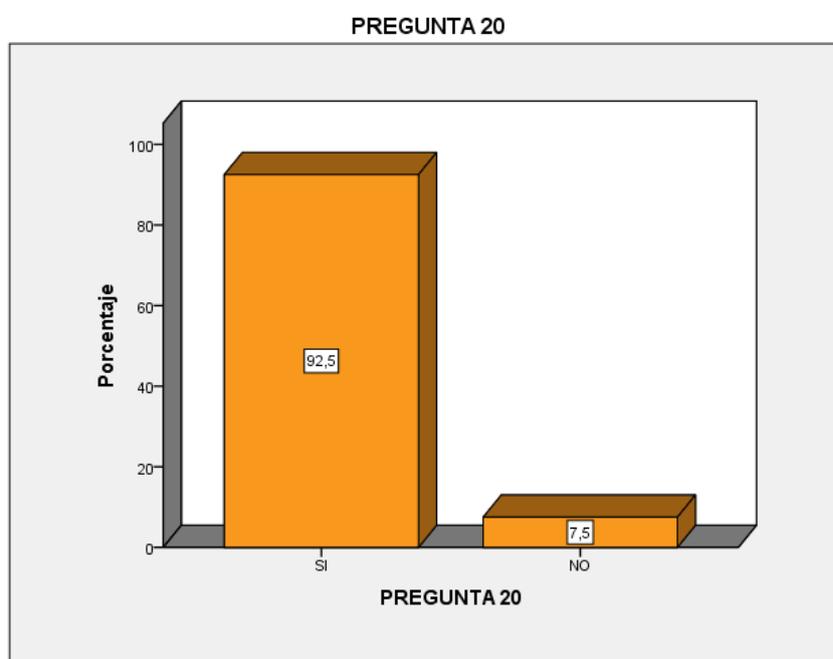


Figura 34: Escala en porcentaje de la pregunta 20

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 92,5% dijeron que sí, que consideran necesario enviar muchas señales por un solo medio de transmisión y el 7,5% dijeron que no.

PREGUNTA 21

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	32	80,0	80,0	80,0
	NO	8	20,0	20,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

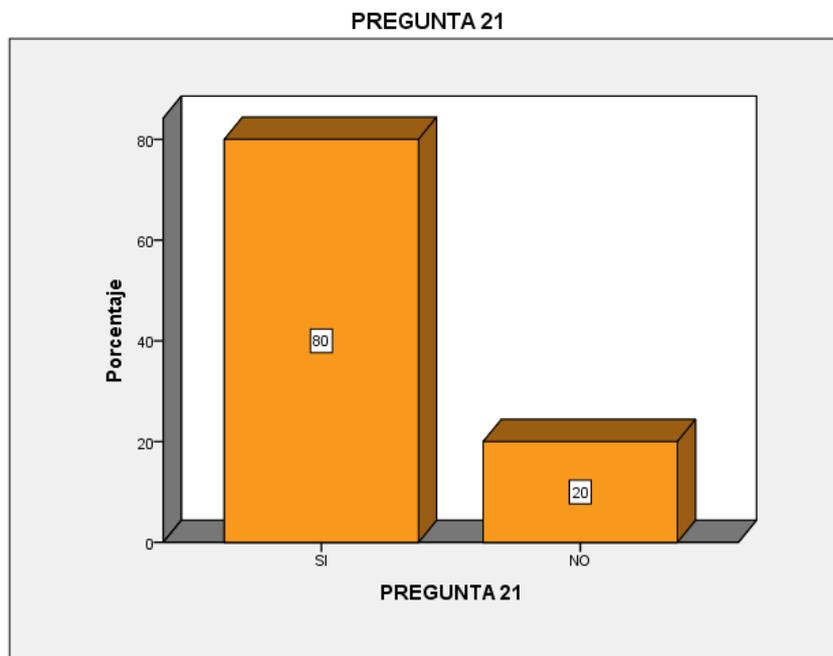


Figura 35: Escala en porcentaje de la pregunta 21

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 90% dijeron que sí, que consideran que la velocidad de transmisión de señal es rápida y el 20% dijeron que no.

PREGUNTA 22

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	32	80,0	80,0	80,0
	NO	8	20,0	20,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

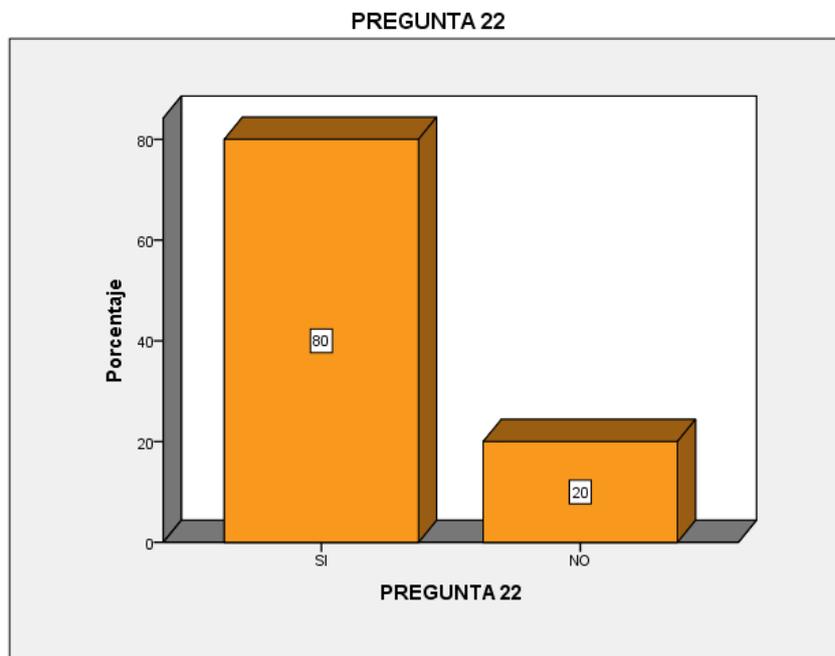


Figura 36: Escala en porcentaje de la pregunta 22

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 90% dijeron que sí, que desde que se implementó el sistema de potencia de señal ya no tiene interferencias de televisión digital y el 20% dijeron que no.

PREGUNTA 23

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	37	92,5	92,5	92,5
	NO	3	7,5	7,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 23

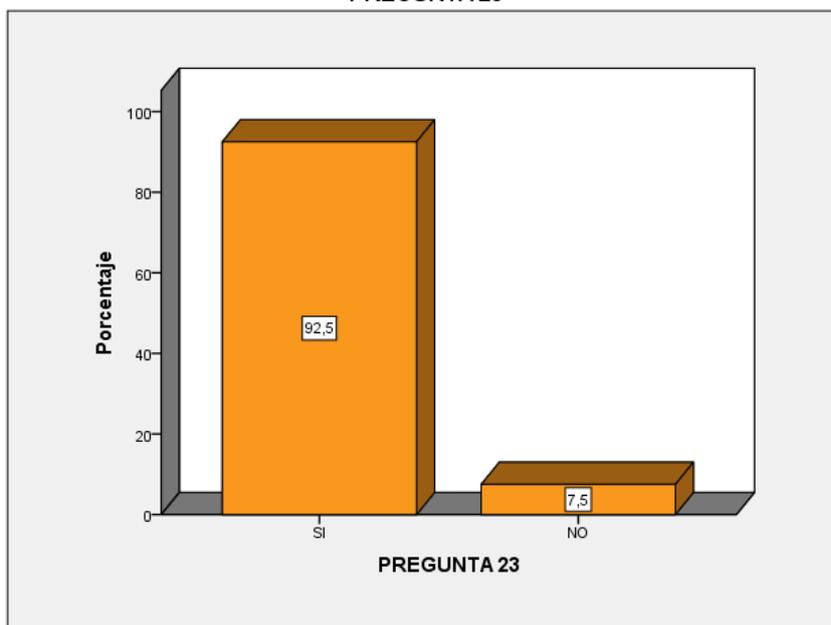


Figura 37: Escala en porcentaje de la pregunta 23

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 92,5% dijeron que sí, que la televisión digital tiene interferencias y el 7,5 dijeron que no.

PREGUNTA 24

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	39	97,5	97,5	97,5
	NO	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

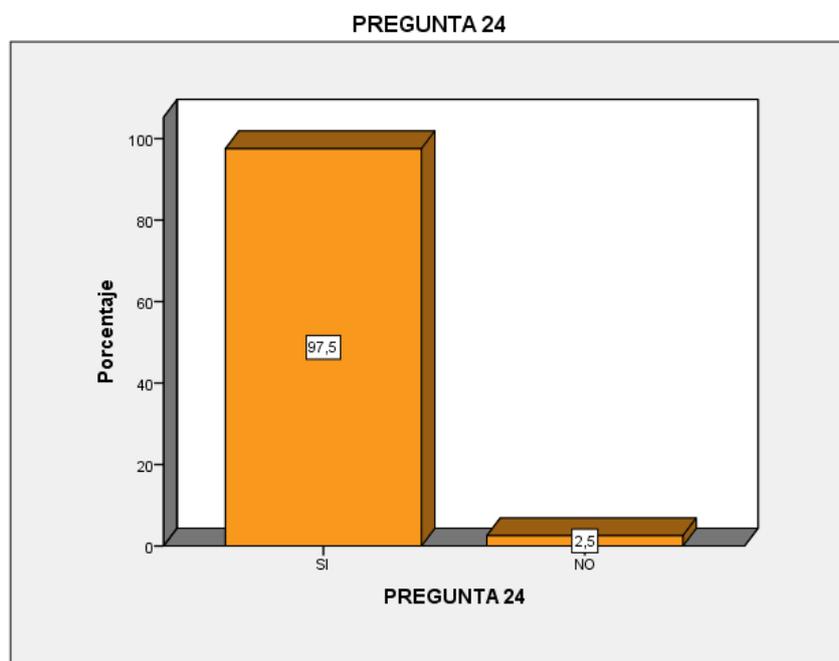


Figura 38: Escala en porcentaje de la pregunta 24

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 97,5% dijeron que sí, que considera necesario la televisión digital en su departamento y el 2.5% dijeron que no.

PREGUNTA 25

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	39	97,5	97,5	97,5
	NO	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 25

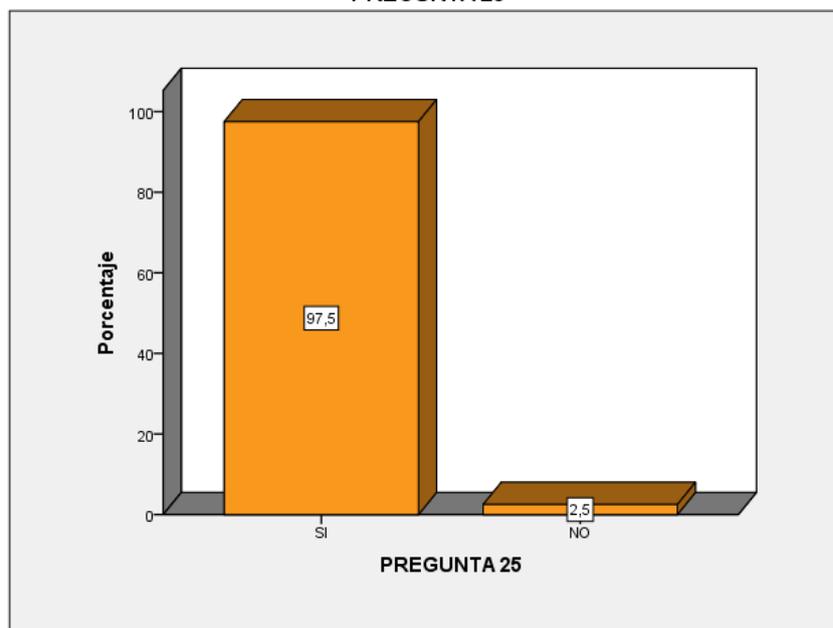


Figura 39: Escala en porcentaje de la pregunta 25

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 97,5% dijeron que sí, que las ondas electromagnéticas afectan la salud y el 2,5% dijeron que no.

PREGUNTA 26

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	38	95,0	95,0	95,0
	NO	2	5,0	5,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 26

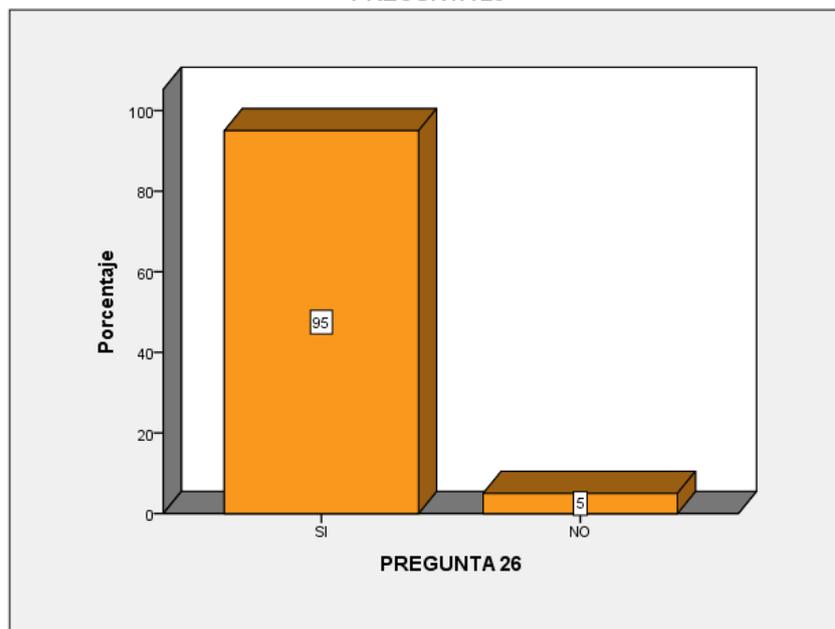


Figura 40: Escala en porcentaje de la pregunta 26

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 95% dijeron que sí, que considera que este medio de transmisión es óptimo el 5% dijeron que no.

PREGUNTA 27

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	36	90,0	90,0	90,0
	NO	4	10,0	10,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

PREGUNTA 27

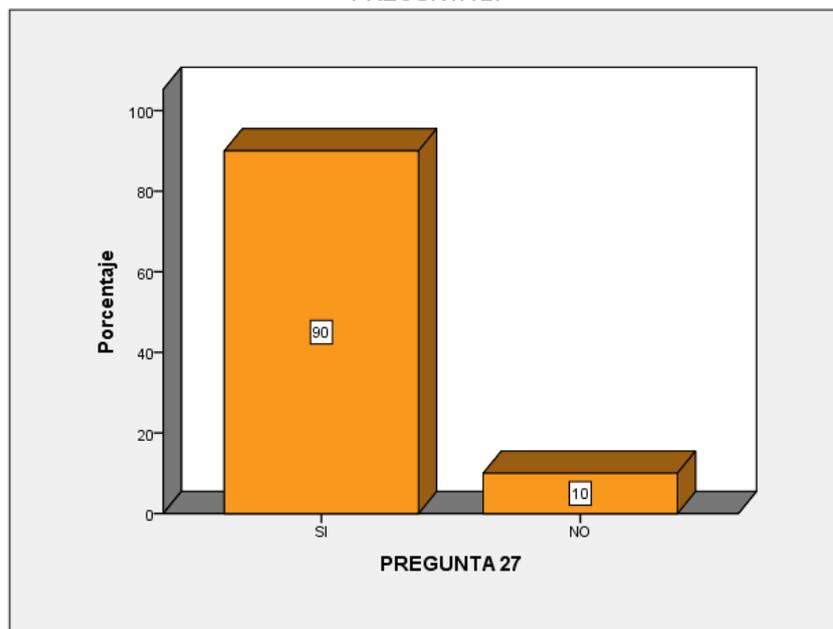


Figura 41: Escala en porcentaje de la pregunta 27

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 90% dijeron que sí, que las antenas producen radiación y el 10% dijeron que no.

PREGUNTA 28

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	38	95,0	95,0	95,0
	NO	2	5,0	5,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

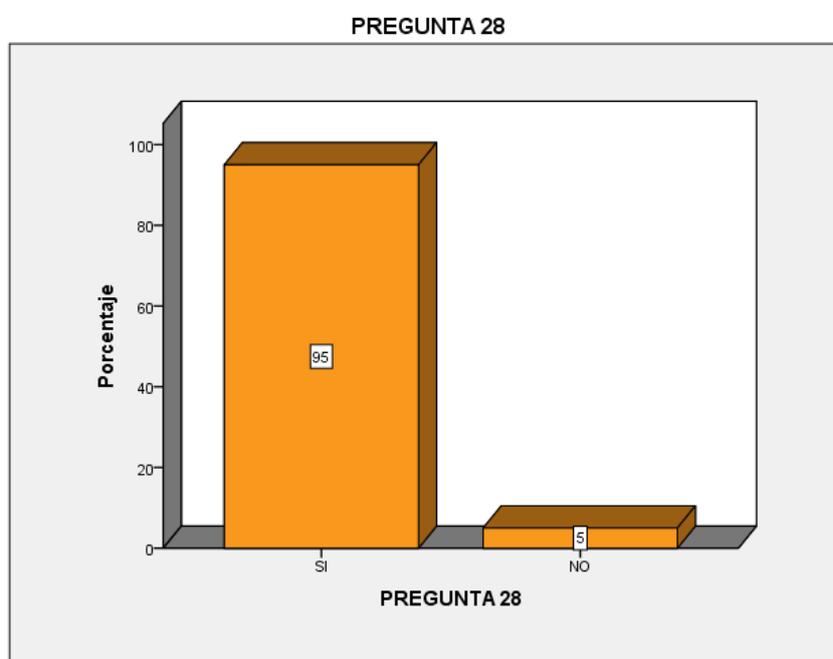


Figura 42: Escala en porcentaje de la pregunta 28

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 95% dijeron que sí, que es necesario colocar solo una antena de televisión digital en todo el edificio y el 5% dijeron que no.

PREGUNTA 29

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	37	92,5	92,5	92,5
	NO	3	7,5	7,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

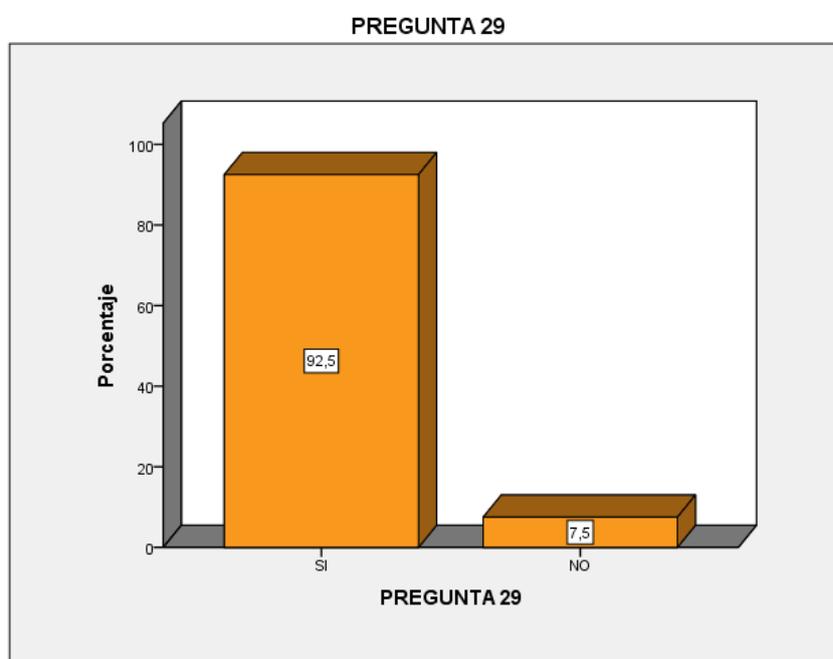


Figura 43: Escala en porcentaje de la pregunta 29

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 92,5% dijeron que sí, que el cable coaxial es el mejor medio de transmisión y el 7,5% dijeron que no.

PREGUNTA 30

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	39	97,5	97,5	97,5
	NO	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

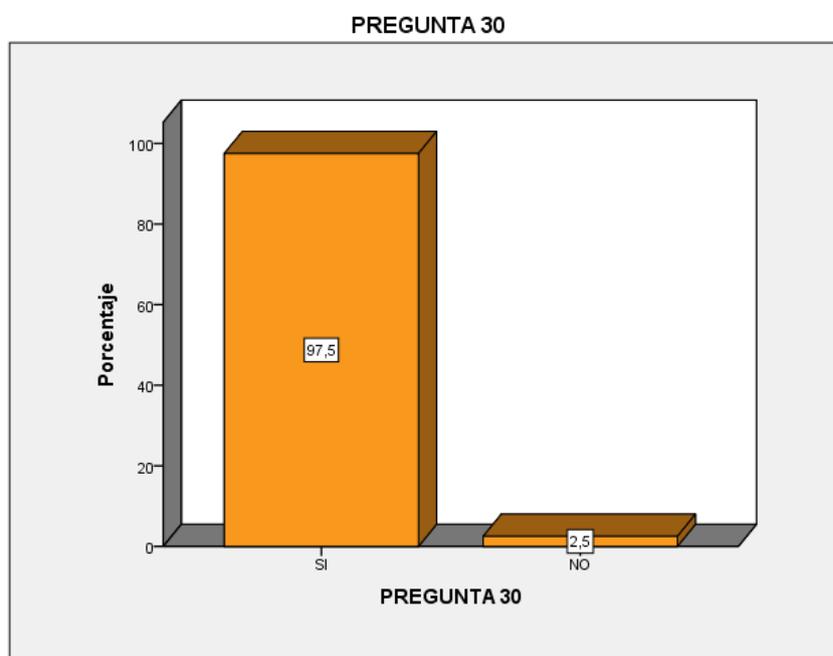


Figura 44: Escala en porcentaje de la pregunta 30

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 97,5% dijeron que sí, que consideran necesario realizar un mantenimiento mensual a la red troncal de cable coaxial y el 2,5% dijeron que no.

PREGUNTA 31

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	40	100,0	100,0	100,0

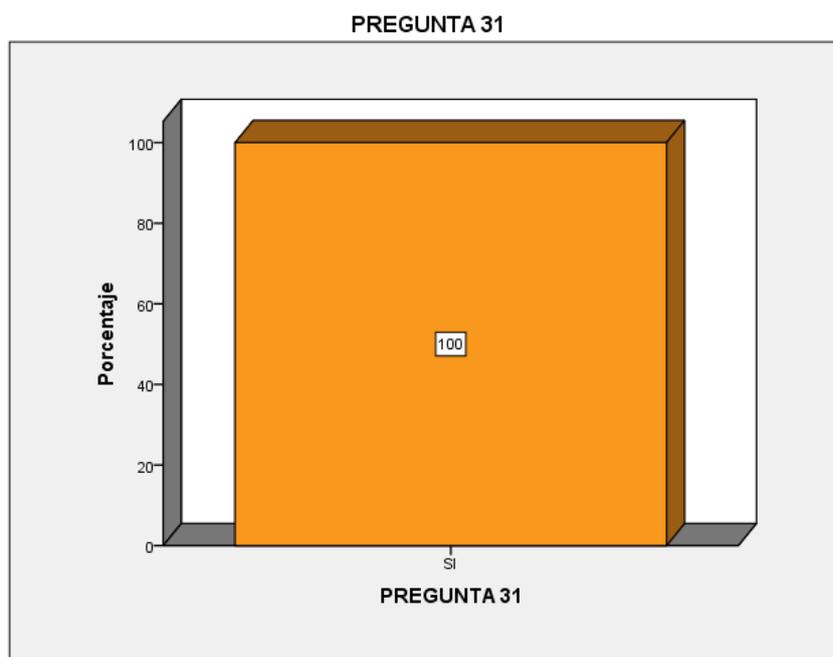


Figura 45: Escala en porcentaje de la pregunta 31

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 100% dijeron que sí, que la televisión digital por satélite es una gran tecnología.

PREGUNTA 32

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	36	90,0	90,0	90,0
	NO	4	10,0	10,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

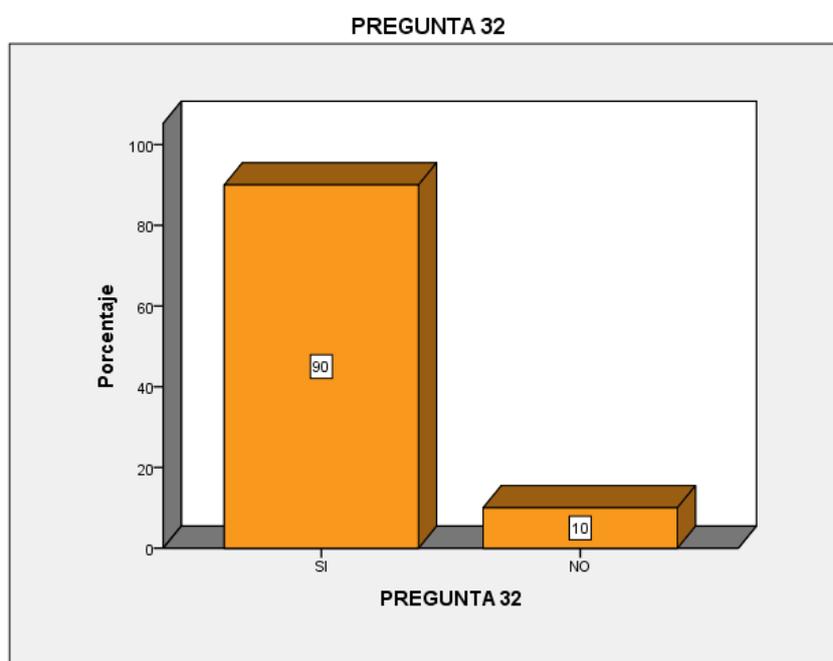


Figura 46: Escala en porcentaje de la pregunta 32

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 90% dijeron que sí, que consideran que los satélites fueron un gran invento y el 10% dijeron que no.

PREGUNTA 33

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	30	75,0	75,0	75,0
	NO	10	25,0	25,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

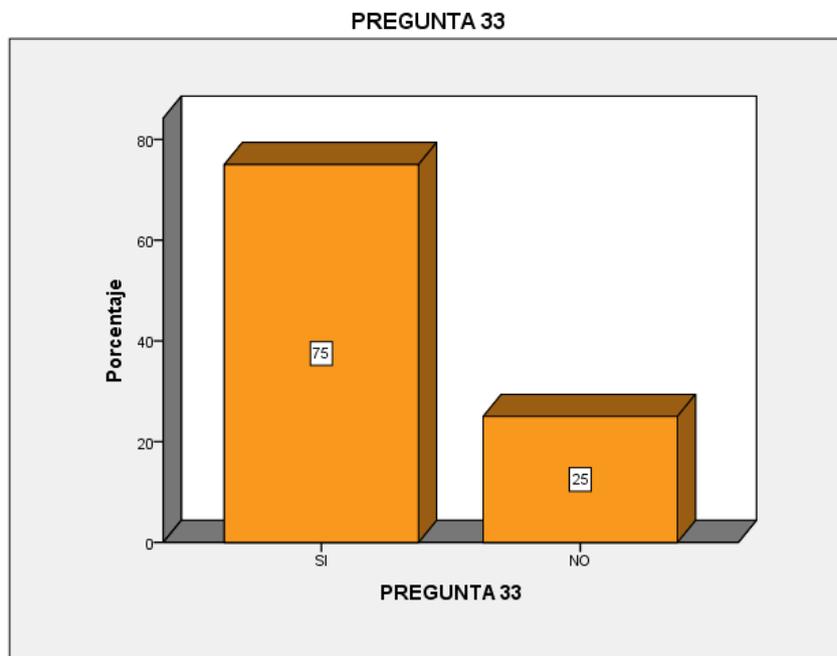


Figura 47: Escala en porcentaje de la pregunta 33

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 75% dijeron que sí, que la red privada del sistema es la mejor y el 25% dijeron que no.

PREGUNTA 34

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	37	92,5	92,5	92,5
	NO	3	7,5	7,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

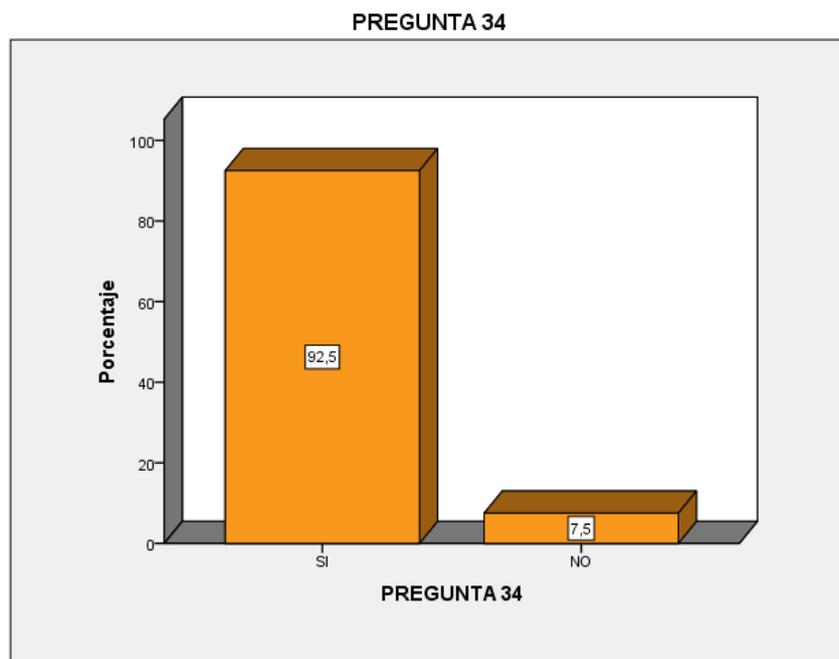


Figura 48: Escala en porcentaje de la pregunta 34

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 92,5% dijeron que sí, que la televisión digital por satélite implementada en el edificio es mejor que otros servicios de televisión digital y el 7,5% dijeron que no.

PREGUNTA 35

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	39	97,5	97,5	97,5
	NO	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

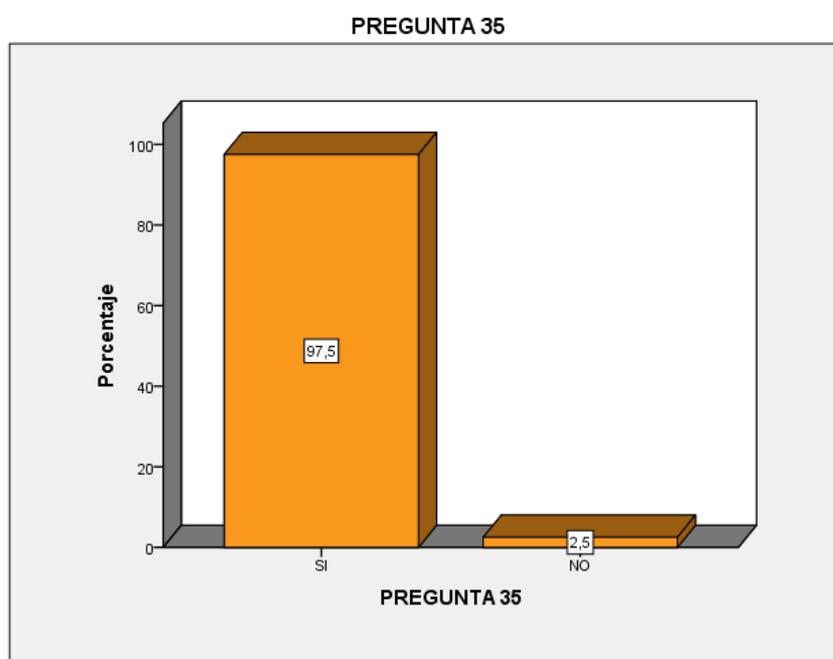


Figura 49: Escala en porcentaje de la pregunta 35

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestados el 97.5% dijeron que sí, que los satélites de comunicaciones deberían tener una velocidad más rápida y el 2,5% dijeron que no.

PREGUNTA 36

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	36	90,0	90,0	90,0
	NO	4	10,0	10,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

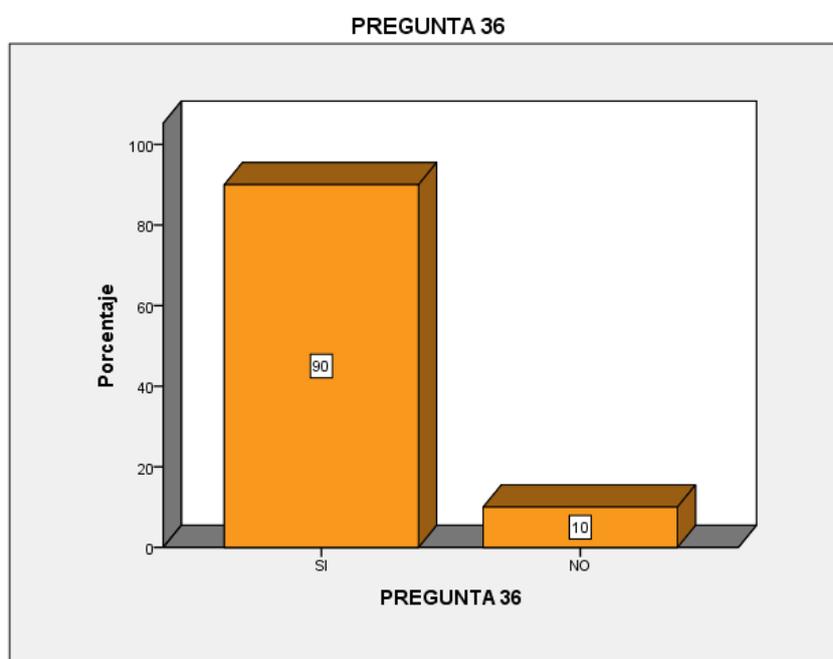


Figura 50: Escala en porcentaje de la pregunta 36

Fuente: Elaboración propia en SPSS

INTERPRETACION

De los 40 encuestado el 90% dijeron que sí, que considera usted necesario seguir realizando más estudios sobre los satélites de comunicaciones los cuales le proporcionan este servicio de televisión digital y el 10% dijeron que no.

4.3.1 Planteo de las hipótesis

a) El Planteo de las Hipótesis General

- Ho: “La implementación del sistema electrónico de potencia no optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020”
- H₁: “La implementación del sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020”

b) N.S: 0.05

c) La Contrastación de la Hipótesis:

Pruebas estadísticas no paramétricas de escala Nominal. Utilizaremos la prueba de Chi Cuadrado.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	48,180a	5	,000
Razón de verosimilitudes	46,127	5	,000
Asociación lineal por lineal	35,734	1	,000
N de casos válidos	40		

Tabla N°5: Pruebas de chi-cuadrado hipótesis general

Fuente: Elaboración propia en SPSS

d) Conclusión:

Como el valor de significancia es $0,000 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, es decir la implementación del sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.

4.3.2 El Planteo de las Hipótesis Específica 1

a) Planteo de la Hipótesis Específica

- Ho: “La implementación de dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia no optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.”
- H₁: “La implementación de dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020”

b) N.S: 0.05

c) La Contrastación de la Hipótesis:

Pruebas estadísticas no paramétricas de escala Nominal. Utilizaremos la prueba de Chi- cuadrada.

Tabla de contingencia ATRIBUTOS * VARIABLES INDEPENDIENTE E INDEPENDIENTE

			VARIABLES INDEPENDIENTE E INDEPENDIENTE				Total
			DIMENSIÓN 1: Dispositivos Electrónicos de Potencia	"DIMENSION 1: Mensajes y Señales"	"DIMENSION 2: Medios de Transmisión "	"DIMENSION 3: Satélites de Comunicacione s"	
ATRIBUTOS	SI	Recuento	181	213	227	218	839
		Frecuencia esperada	209,1	210,0	210,0	210,0	839,0
	NO	Recuento	59	27	13	22	120
		Frecuencia esperada	29,9	30,0	30,0	30,0	120,0
Total		Recuento	240	240	240	240	960
		Frecuencia esperada	240.0	240,0	240,0	240,0	960,0

Tabla N°6: El Planteo de las hipótesis específica 1

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Pruebas de chí-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	44,011 ^a	3	0,000
Asociación lineal por lineal	28,524	1	0,000
N de casos válidos	40		

Tabla N°7: Pruebas de chi-cuadrado hipótesis específica 1

Fuente: Elaboración propia en SPSS

a) La conclusión:

Como el valor de significancia es $0,000 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, es decir la implementación de dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.

4.3.3 El Planteo de las Hipótesis Específica 2

a) Planteo de la Hipótesis Específica

- Ho: "La organización de la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia no optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020"
- H₁: "La organización de la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020"

b) N.S: 0.05

c) La Contrastación de la Hipótesis: Pruebas estadísticas no paramétricas de escala nominal. Utilizaremos la prueba de chi cuadrada.

Tabla de contingencia ATRIBUTOS VARIABLES INDEPENDIENTE E INDEPENDIENTE

			VARIABLES INDEPENDIENTE E INDEPENDIENTE				Total
			"DIMENSION 2: Red de distribución de Coaxial"	"DIMENSION 1: Mensajes y Señales"	"DIMENSION 2: Medios de Transmisión "	"DIMENSION 3: Satélites de Comunicaciones"	
ATRIBUTOS	SI	Recuento	200	213	227	218	858
		Frecuencia esperada	214,5	214,5	214,5	214,5	858,0
	NO	Recuento	40	27	13	22	102
		Frecuencia esperada	25,5	25,5	25,5	25,5	102,0
Total		Recuento	240	240	240	240	960
		Frecuencia esperada	240,0	240,0	240,0	240,0	960,0

Tabla N°8: El Planteo de las hipótesis específica 2

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,717a	3	0,001
Asociación lineal por lineal	10,134	1	0,001
N de casos válidos	40		

Tabla N°9: Pruebas de chi-cuadrado hipótesis específica 2

Fuente: Elaboración propia en SPSS

d) La conclusión:

Como el valor de significancia es $0,000 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, es decir la organización de la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.

4.3.4 El Planteo de las Hipótesis Específica 3

a) Planteo de la hipótesis Específica

- Ho: "La aplicación de reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia no optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020"
- H₁: "La aplicación de reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020"

b) N.S: 0.05

c) La Contrastación de la Hipótesis:

Pruebas estadísticas no paramétricas de escala nominal. Utilizaremos la prueba de chi cuadrada de Karl Pearson.

Tabla de contingencia ATRIBUTOS * VARIABLES INDEPENDIENTE E INDEPENDIENTE

			VARIABLES INDEPENDIENTE E INDEPENDIENTE				Total
			DIMENSION 3: Reguladores de Voltaje	"DIMENSION 1: Mensajes y Señales"	"DIMENSION 2: Medios de Transmisión "	"DIMENSION 3: Satélites de Comunicaciones "	
ATRIBUTOS	SI	Recuento	216	213	227	218	874
		Frecuencia esperada	218,5	218,5	218,5	218,5	874,0
	NO	Recuento	24	27	13	22	86
		Frecuencia esperada	21,5	21,5	21,5	21,5	86,0
Total		Recuento	240	240	240	240	960
		Frecuencia esperada	240,0	240,0	240,0	240,0	960,0

Tabla N°10: El Planteo de las hipótesis específica 3

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,569a	3	0,0135
Asociación lineal por lineal	1,021	1	0,0312
N de casos válidos	40		

Tabla N°11: Pruebas de chi-cuadrado hipótesis específica 3

Fuente: Elaboración propia en SPSS

d) La conclusión:

Como el valor de significancia es $0,0135 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, es decir la aplicación de reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.

V. DISCUSIÓN

5.1 Análisis de discusión de resultados

La investigación realizada tuvo como objetivo general implementar un sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH. Para así mejorar la señal satelital de DIRECTV en el edificio Durand Castañeda con la finalidad de brindar un buen servicio a cada cliente que contrato el servicio sin interferencias y para poder visualizar todos los canales que brinda DIRECTV.

De investigadores anteriores aprendimos que las señales emitidas desde el suelo son un problema para las señales satelitales, estas señales terrestres transmiten con una potencia muy alta las cuales interfieren con las señales de baja potencia provenientes del espacio exterior, sin embargo, un cambio de orientación del receptor puede solucionar las interferencias y un sistema de potencia con una correcta distribución de dispositivos electrónicos que permiten una señal satelital óptima para cada cliente.

Concluimos que el sistema tiene nuevos dispositivos los cuales son manipulados solo por personas capacitadas y con gran experiencia en estos tipos de sistemas con la finalidad de mantener un sistema eficiente por mucho tiempo, ya que los sistemas de televisión satelital DTH se han vuelto indispensables para los clientes que ya cuentan con el servicio de DIRECTV y para los nuevos clientes. Así mismo la tecnología, seguridad y capacidad fueron exigidas por los clientes de este edificio con la finalidad de tener un sistema óptimo.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene: Taboada Rosero, Andrea (2015) cuyo título es "MODELO DE RED CORPORATIVA DE TELEVISION SATELITAL DTH PARA CNT EP SEDE IBARRA BASADO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL HOTEL BELLO AMANECER UBICADO EN LA PARROQUIA DE TUMBABIRO". UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE – ECUADOR.

Llegando a la siguiente conclusión los sistemas corporativos de televisión satelital DTH se han vuelto indispensable para aquellas empresas como hoteles,

hostales, residenciales, entre otras, las cuales han podido identificar las ventajas de tener un servicio corporativo directo que aporta al medio ambiente por el uso de una antena parabólica, este proyecto realizó diseños de red corporativa con la finalidad de poder comparar ambos sistemas y elegir cual es el sistemas más óptimo a implementar. Cuando se trata de infraestructuras grandes que requiere conectar muchas televisiones, ya que el costo de la inversión de la red permite seguir distribuyendo señal satelital hacia más tomas de Tv sin requerir equipos adicionales la señal de esta disminuye. Los amplificadores de línea se utilizan cuando no llega suficiente señal en las plantas bajas, con estos equipos se pretende aumentar la potencia de la señal para cumplir con la conexión total de tomas de Tv.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene: Calle Tapia, Karla y Crespo Saquicela, Luis (2013) cuyo título es “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISETMA DE TELEVISION DIGITAL APLICADO A LA EMPRESA DE TELEVISION POR CABLE CABLETEL – SERPORMUL DE LA CIUDAD DE AZOGUES”. UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA – ECUADOR.

La conclusión a la que llegaron Karla y Luis en base a ciertas características como tecnología, seguridad y capacidad que fueron exigidas en un inicio por parte de la empresa CABLETEL – SERPORMUL. Estas llegan a convertirse en un factor importante dentro del marco económico, ya que en lo posterior se deberán tomar decisiones como el equipamiento que se va a adquirir, el sistema de seguridad a implementarse o aspectos como el hecho de que se determine si se va a ofertar un número mayor de canales o no.

VI. CONCLUSIONES

En relación con el objetivo general de este trabajo de investigación, se concluye que, el proyecto de tesis optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH, con una correcta distribución de dispositivos electrónicos la señal de DIRECTV no tiene interferencias y la señal satelital es distribuida de igual manera para todos los usuarios.

Las conclusiones de las hipótesis específicas son las siguientes:

- Se puede concluir, que la implementación de dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020. Como el valor de significancia es $0,000 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula (H0) y aceptamos la hipótesis alternativa (H1).

- Se puede concluir, que existe organización de la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020. Como el valor de significancia es $0,000 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula (H0) y aceptamos la hipótesis alternativa (H1).

- Se puede concluir, que existe una aplicación de reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020. Como el valor de significancia es $0,0135 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula (H0) y aceptamos la hipótesis alternativa (H1).

VII. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se sugiere que la empresa Global Telecomunicaciones & Sistemas brinde contaste capacitaciones para implementar el sistema electrónico de potencia, así como para la correcta distribución de los dispositivos.

SEGUNDA: Se recomienda obtener las especificaciones técnicas de cada dispositivo electrónico implementado en el sistema de potencia con la finalidad de obtener la eficiencia que brinda cada uno.

TERCERA: Se debe realizar mantenimientos o testeos del sistema cada 3 meses para mantener la señal satelital eficiente para nuevos clientes en el edificio.

CUARTA: Se debe analizar otros edificios que presente perdida de señales a causa de las interferencias, con el objetivo de implementar este nuevo sistema de potencia y brindar un mejor servicio.

QUINTA: Se recomienda al personal técnico utilizar todos los implementos se seguridad al manipular e instalar el sistema electrónico de potencia, con la finalidad de evitar accidentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Huidobro, J. (2015). Telecomunicaciones, Tecnologías, Redes y Servicios (2.^aed.). Colombia: Editorial Ra-Ma.
- Rashid, H. (2015). Electrónica de Potencia (4.^aed.). México: Editorial Pearson.
- González, M. (2015). Dispositivos Electrónicos. Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata.
- Boylestad, R. (2009). Electrónica: Teoría de circuitos y Dispositivos electrónicos (10.^a ed.). México: Editorial Pearson.
- Floyd, T. (2008). Dispositivos Electrónicos (8.^a ed.). México: Editorial Pearson.
- Rela, A. (2010). Argentina: Electricidad y Electrónica. Editorial Ministerio de Educación de la Nación.
- Hart, D. (2001). Electrónica de Potencia. España: Editorial Pearson.
- Mohan, N., Undeland, T. & Robbins, W. (2009). Electrónica de Potencia, Convertidores, Aplicaciones y Diseño (3.^a ed.). México: Editorial Mc Graw Hill Educación.
- Parra, L. (2013). Dispositivos Electrónicos. México: Editorial Red Tercer Milenio.
- Gallardo, S. (2015). España: Elementos de Sistemas de Telecomunicaciones, Editorial Paraninfo.
- Briceño, J. (2012). Principios de las Comunicaciones (3.^a ed.). Venezuela: Editorial Universidad de Los Andes.
- Crespo, C. (2008). Radiocomunicación. España: Editorial Pearson.
- Tanenbaum, A. & Wetherall, D. (2012). Redes de Computadoras (5.^a ed.). México: Editorial Pearson.
- Leon, C. (2008). Sistemas de Comunicaciones Digitales y analógicos (7.^a ed.). México: Editorial Pearson.

- Tomasi, W. (2003). Sistemas de Comunicaciones Electrónicas (4.^a ed.). México: Editorial Pearson Educación.
- Ramirez, R. (2015). Sistemas de Radiocomunicaciones. España: Editorial Paraninfo.
- Ruiz, V. (2002). Televisión Digital y por Satélite. España: Editorial CEAC.
- Briceño, J. (2005). Transmisión de Datos. Venezuela: Editorial Universidad de Los Andes.
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación (6.^a ed.). Venezuela: Editorial Episteme.
- Baena, G. (2017). Metodología de la Investigación (3.^a ed.). México: Editorial Patria.
- Jáuregui, E. (2012) Recepción y distribución de señales de radiodifusión. España: Editorial Innovación y cualificación, S.L
- Behrouz, A. (2007) Transmisión de datos y redes de comunicaciones (Trad.Mc Graw Hill). España: Ediciones Mc Graw Hill.
- Forouzan, B. (2007). Transmisión de datos y redes de comunicaciones (4ta ed). España: Editorial Impresos y Revistas, S.A.
- Haykin, S. (2002). Sistema de comunicación. México: Editorial Limusa, S.A.

ANEXOS

ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	DISEÑO METODOLOGICO
¿Cómo se implementará el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020?	Implementar el sistema electrónico de potencia y optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.	La implementación del sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.	<p>Variable Independiente: - Sistema Electronico de Potencia Según (González, 2015) nos dice: La electrónica de potencia trata sobre la operación y aplicaciones de dispositivos electrónicos utilizados para el control y conversión de la potencia eléctrica. Debido a estas diferencias de aplicación, se debe seleccionar el tipo más adecuado de componente electrónico según la función y las especificaciones del sistema a desarrollar. A partir de aquí estudiaremos algunos de los distintos tipos de dispositivos electrónicos, sus características físicas, parámetros y modelos que se utilizan en electrónica de potencia.</p>	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Explicativa Diseño de investigación: No experimental Fidiás G. Arias (2012) Los diseños no experimentales, la investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS		
1) ¿Cómo se implementará los dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020?	1) Implementar dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.	1) La implementación de dispositivos electrónicos de potencia en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.		
2) ¿Cómo se organizará la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020?	2) Organizar la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.	2) La organización de la red de distribución de coaxial en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.	<p>Variable Dependiente: - Television Digital por Satelite Según (Couch, 2008) nos dice: Los satélites han hecho posible la difusión de señales de televisión transoceánicas. Las comunicaciones vía satélite proporcionan la difusión de señales de datos, de telefonía y de televisión, y en la actualidad permiten la transmisión nacional de televisión directamente al hogar vía satélite. La tecnología satelital ha cambiado drásticamente durante los últimos 15 años.</p>	Población: 100 personas Muestra: 40 personas Instrumentos: Encuesta
3) ¿Cómo se aplicará los reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020?	3) Aplicar reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia para optimizar la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.	3) La aplicación de reguladores de voltaje en el sistema electrónico de potencia optimizará la televisión digital por satélite en la red DTH en el edificio Durand Castañeda, Surquillo 2020.		Según Guillermina, Baena (2017) Una encuesta es la aplicación de un cuestionario a un grupo representativo del universo que estamos estudiando.

ANEXO N°02: MATRIZ DE OPERARALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO		
Sistema Electrónico de potencia	Dispositivos Electronicos de Potencia	Amplificadores de Potencia	¿Cree usted que al implementar los amplificadores de potencia mejoró la televisión digital? ¿Cree usted que los dispositivos electronicos implementados en el edificio mejoraron la television digital?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO	ENCUESTA		
		Tap	¿Considera necesario implementar mas dispositivos electronicos por piso? ¿Cree usted que al tener solo un tap de potencia que optimiza la televisión digital para todos lo clientes de este piso es lo correcto?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
		Divisores de Potencia	¿Considera necesario implementar dispositivos electronicos independientes? ¿Cree usted que utilizando divisores de potencia en todo el edificio tendrá perdida de señal?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
			Red Troncal	¿Cree usted que la nueva red troncal implementada en el edificio beneficiara a los usuarios de televisión digital? ¿Considera necesario implementar nuevas redes de distribucion de cable en el edificio?		(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO	
	Red de Distribucion de Coaxial	Red Estrella	¿Considera necesario la implementación de una red para cada usuario de televisión digital? ¿Cree usted que la nueva red troncal implementada beneficiara a los clientes en el edificio?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
		Red Cascada	¿Considera necesario implementar una red de distribucion independiente? ¿Considera necesario la implementación de una red compartida para cada servicio en el edificio?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
		Reguladores de Voltaje	Regulacion de Linea	¿Considera necesario la implementación de un regulador de voltaje en el edificio para el nuevo sistema? ¿Cree usted que el regulador de voltaje implementado en el edificio sea óptimo?		(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO	
	Regulacion de Carga		¿Cree usted que el nuevo sistema de potencia de señal consumirá mucha energía eléctrica? ¿Considera usted necesario implementar sistemas que ahorren energia?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
	Limitador de corriente		¿Cree usted que el sistema de potencia no debería tener limitaciones? ¿Consideras necesario limitar la energía eléctrica para el nuevo sistema de potencia de televisión digital?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
	Televisión Digital por Satélite	Mensajes y Señales	Multiplexacion	¿Cree usted que implementar una sola red en el edificio y poder tener otros servicios como internet y telefonía seria lo correcto? ¿Considera necesario enviar muchas señales por un solo medio de transmision?		(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO	ENCUESTA
			Velocidad de Transferencia	¿Considera usted que la velocidad de transmision de señal es rapida? ¿Cree usted que desde que se implementó el sistema de potencia de señal ya no tiene interferencias de televisión digital?		(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO	
			Television Digital	¿Cree usted que la television digital tiene interferencias? ¿Considera necesario la televisión digital en su departamento?		(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO	
Medios de Transmisión		Ondas Electromagneticas	¿Cree usted que las ondas electromagnéticas afectan su salud? ¿Considera usted que este medio de transmision es optimo?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
		Antenas	¿Cree usted que las antenas producen radiacion? ¿Cree usted que es necesario colocar solo una antena de televisión digital en todo el edificio?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
		El cable coaxial	¿Cree usted que el cable coaxial es el mejor medio de transmision? ¿Considera necesario realizar un mantenimiento mensual a la red troncal de cable coaxial?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
Satelites de Comunicaciones		Satelites Geoestacionarios	¿Cree usted que la televisión digital por satélite es una gran tecnología? ¿Considdera usted que los satelites fueron una gran invento?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
		Bandas de Frecuencias	¿Cree usted la red privada del sistema es la mejor? ¿Cree usted que la televisión digital por satélite implementada en el edificio es mejor que otros servicios de televisión digital?	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			
		Elementos de las redes satelitales	¿Cree usted que los satelites de comunicaciones deberían tener una velocidad mas rapida? ¿Considera usted necesario seguir realizando más estudios sobre los satélites de comunicaciones los cuales le proporcionan este servicio de televisión	(1) SI/(2)NO (1) SI/(2)NO			

**ANEXO N°03: INSTRUMENTO
ENCUESTA
SISTEMA ELECTRONICO DE POTENCIA**

Valora de acuerdo con la siguiente escala: marca con una "X" el casillero de su preferencia.

(1) Si

(2) No

Nº	Dimensiones / ítems	Respuesta	
		1	2
	I. DISPOSITIVOS ELECTRONICOS DE POTENCIA	1	2
1	¿Cree usted que al implementar los amplificadores de potencia mejoró la televisión digital?		
2	¿Cree usted que los dispositivos electrónicos implementados en el edificio mejoraron la televisión digital?		
3	¿Considera necesario implementar más dispositivos electrónicos por piso?		
4	¿Cree usted que al tener solo un tap de potencia que optimiza la televisión digital para todos los clientes de este piso es lo correcto?		
5	¿Considera necesario implementar dispositivos electrónicos independientes?		
6	¿Cree usted que utilizando divisores de potencia en todo el edificio tendrá pérdida de señal?		
	II. RED DE DISTRIBUCION DE COAXIAL	1	2
7	¿Cree usted que la nueva red troncal implementada en el edificio beneficiara a los usuarios de televisión digital?		
8	¿Considera necesario implementar nuevas redes de distribución de cable en el edificio?		
9	¿Considera necesario la implementación de una red para cada usuario de televisión digital?		
10	¿Cree usted que la nueva red troncal implementada beneficiara a los clientes en el edificio?		
11	¿Considera necesario implementar una red de distribución independiente?		
12	¿Considera necesario la implementación de una red compartida para cada servicio en el edificio?		
	III. REGULADORES DE VOLTAJE	1	2
13	¿Considera necesario la implementación de un regulador de voltaje en el edificio para el nuevo sistema?		
14	¿Cree usted que el regulador de voltaje implementado en el edificio sea óptimo?		
15	¿Cree usted que el nuevo sistema de potencia de señal consumirá mucha energía eléctrica?		
16	¿Considera usted necesario implementar sistemas que ahorren energía?		
17	¿Cree usted que el sistema de potencia no debería tener limitaciones?		
18	¿Consideras necesario limitar la energía eléctrica para el nuevo sistema de potencia de televisión digital?		

ENCUESTA

TELEVISION DIGITAL POR SATELITE

Valora de acuerdo con la siguiente escala: marca con una "X" el casillero de su preferencia.

(1) Si

(2) No

Nº	Dimensiones / ítems	1	2
	I. MENSAJES Y SEÑALES		
1	¿Cree usted que implementar una sola red en el edificio y poder tener otros servicios como internet y telefonía sería lo correcto?		
2	¿Considera necesario enviar muchas señales por un solo medio de transmisión?		
3	¿Considera usted que la velocidad de transmisión de señal es rápida?		
4	¿Cree usted que desde que se implementó el sistema de potencia de señal ya no tiene interferencias de televisión digital?		
5	¿Cree usted que la televisión digital tiene interferencias?		
6	¿Considera necesario la televisión digital en su departamento?		
	II. MEDIOS DE TRANSMISION	1	2
7	¿Cree usted que las ondas electromagnéticas afectan su salud?		
8	¿Considera usted que este medio de transmisión es óptimo?		
9	¿Cree usted que las antenas producen radiación?		
10	¿Cree usted que es necesario colocar solo una antena de televisión digital en todo el edificio?		
11	¿Cree usted que el cable coaxial es el mejor medio de transmisión?		
12	¿Considera necesario realizar un mantenimiento mensual a la red troncal de cable coaxial?		
	III. SATELITES DE COMUNICACIONES	1	2
13	¿Cree usted que la televisión digital por satélite es una gran tecnología?		
14	¿Considera usted que los satélites fueron un gran invento?		
15	¿Cree usted la red privada del sistema es la mejor?		
16	¿Cree usted que la televisión digital por satélite implementada en el edificio es mejor que otros servicios de televisión digital?		
17	¿Cree usted que los satélites de comunicaciones deberían tener una velocidad más rápida?		
18	¿Considera usted necesario seguir realizando más estudios sobre los satélites de comunicaciones los cuales le proporcionan este servicio de televisión digital?		

ANEXO N°04: VALIDACION DE INSTRUMENTO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable() Aplicable después de corregir () No Aplicable ()

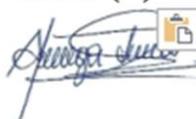
Apellidos y Nombres del Validador: **VILLEGAS CHUNGA PABLO ANDRÉS**

N° DNI: **09694556**

CIP: **199274**

Especialidad del Validador: **INGENIERO ELECTRONICO**

Grado Académico: Magister () Doctor ()



28 de Julio de 2020

.....
Firma del Validador

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No Aplicable ()

Apellidos y Nombres del Validador: **CHRISTIAN OVALLE PAULINO**

N° DNI: **40234321** CIP: **213553**

Especialidad del Validador: **INGENIERO DE SISTEMAS - METODÓLOGO**

Grado Académico: Magister () Doctor ()

28 de Julio de 2020

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



.....
Firma Validador

ANEXO 6: PROPUESTA DE VALOR

6.1. Sistema Electrónico de Potencia

6.1.1. Nombre y descripción del sistema

MDU (Multiple Dwelling User) Sistema Multifamiliar para varios usuarios. Se utiliza para distribuir señal de televisión satelital que permite conectar 2 o más receptores (decodificadores) a varios suscriptores con una sola antena, utilizando dispositivos electrónicos para obtener óptimos niveles de señal. Es recomendado para instalaciones en casas, edificios, condominios, conjuntos residenciales, hoteles, oficinas, campamentos etc.

Todos los dispositivos fueron diseñados para emplearse en los sistemas MDU DIRECTV ya que nos permite tener un máximo rendimiento en la entrega de señal hacia los decodificadores, ajustándose a las necesidades de cada proyecto de distribución de señal.

6.1.2. Objetivo

DIRECTV se basa en el concepto de la recepción de los servicios directamente en su televisor desde un receptor de satélite a través de DTH (Direct-to-home). Las instalaciones en esta zona de Surquillo presentan fallas por diversas interferencias, por lo que el Sistema a implementar potenciará la señal recibida del satélite y la distribuirá a todos los clientes sin interferencia alguna, una señal óptima sin pérdida de datos.

Para las instalaciones residenciales se instala una antena por cada casa para recibir las señales del satélite. Por lo tanto, una conexión en el edificio necesitaría más de una antena para recibir las señales del satélite, esto lleva a que se instale varias antenas en la azotea o balcones del edificio que tiene muchos suscriptores. La instalación MDU-W es la solución que reduce el número de antenas a una en un edificio de múltiples pisos y funciona para todos los abonados del edificio.

Cabe precisar que el Sistema de distribución a instalar no interferirá otros servicios que pudieran estar instalados en el edificio.

6.2. Dispositivos

6.2.1 ANTENA

La antena parabólica se encarga de captar las señales procedentes del satélite. Estas señales llegan al reflector parabólico reflejándose y concentrándose en el denominado “foco” del plato de la unidad externa. Reflejando las señales en el punto centro del LNB.



Figura 51: Antena Parabólica/LNB

Fuente: Elaboración propia

6.2.2. HEADEND (de cabecera o lanzamiento)

Coloca el voltaje de polarización a cada línea de la troncal (13 y 18 VDC) y amplifica la señal recibida para ser utilizada en una red de distribución, requiere conexión a fuente de voltaje externa.



Figura 52: Headend

Fuente: Elaboración propia

6.2.3. POWER SUPPLY INJECTOR

Insertor de potencia, se conecta en los cables de la troncal para que suministre la corriente necesaria y los voltajes de polarización en un sistema MDU.

- Voltaje de entrada 120 VAC
- Voltaje de salida 24 VDC
- Suministro de corriente 600 mA



Figura 53: Power supply

Fuente: Elaboración propia

6.2.4. SPLITTER

Divide la señal en dos o más trayectorias iguales con las mismas características. Existen con y sin bloqueo de voltaje DC.

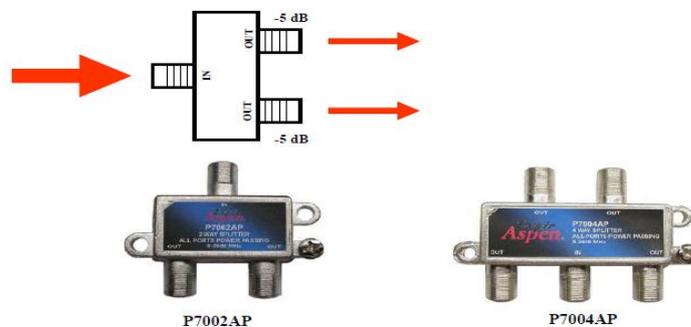


Figura 54: Splitter

Fuente: Elaboración propia

6.2.5. TAP DUAL

(Derivador Dual) Permite abrir la red troncal suministrando en los puertos tap las dos polaridades con atenuación fija y manteniendo el mismo nivel de señal de entrada a la salida.



Figura 55: Tap Dual

Fuente: Elaboración propia

6.2.6. MULTISWITCH TAP TRUNK

Permite conectar dos decodificadores a la troncal y continuar con ambas polaridades para extender la red



Figura 56: Tap Trunk

Fuente: Elaboración propia

6.2.7. MULTISWITCH

Permite conmutar los voltajes de polarización (13 o 18 VDC) dependiendo de la selección de canal de cualquiera de los decodificadores en forma simultánea.



Figura 57: Multiswitch de 4 y de 8

Fuente: Elaboración propia

6.2.8. DIPLEXOR

Combina y/o separa las señales satelitales (DIRECTV) con la señal de TV o CATV.

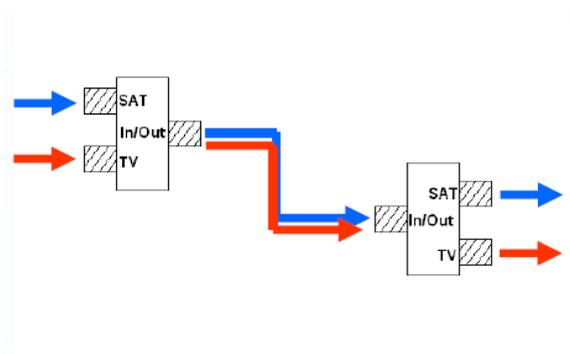


Figura 58: Diplexor

Fuente: Elaboración propia

6.3 Funcionamiento

6.3.1 Sistema MDU

La antena parabólica capta las señales y las transmite a través de múltiples interruptores hacia los decodificadores colocados en los usuarios. La configuración se personaliza en función del número de conexiones y la estructura de conectividad del edificio. La antena estará instalada en la terraza del edificio, que dará la señal a varios decodificadores en el edificio. Una vez que la antena este instalado, los residentes tienen la opción de suscribirse a los servicios de DIRECTV. Estos sistemas con la distribución correcta de los dispositivos de potencia nos Brinda una señal óptima y estables para cada cliente, también para los nuevos clientes que contraten el servicio de DIRECTV en el edificio.



Figura 59: Estructura del sistema MDU

Fuente: DIRECTV

6.3.3. Sintonización del Canal

- a) La señal Down Link (bajada) del satélite tiene polaridad circular derecha e izquierda.
- b) La antena y el LNB recibe permanentemente señal Down Link (bajada) del satélite.
- c) Al conectar el Decodificador al LNB, el decodificador le envía al LNB un Voltaje de +13v.
- d) El LNB se suichea y solo sintoniza la polaridad derecha en Banda Ku y la convierte en Banda L al decodificador.
- e) Si el suscriptor cambia de canal, el decodificador revisa su table de asignación. Si el canal está en la misma polaridad, el voltaje permanece.
- f) Si el canal está en la otra polaridad, el decodificador suichea el voltaje a +18, el LNB se suichea y solo deja pasar la polaridad izquierda hacia el decodificador.

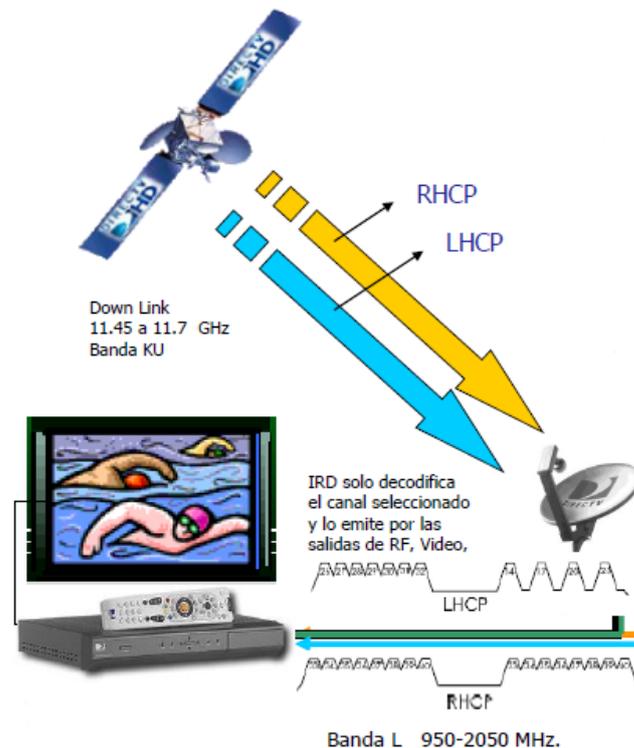
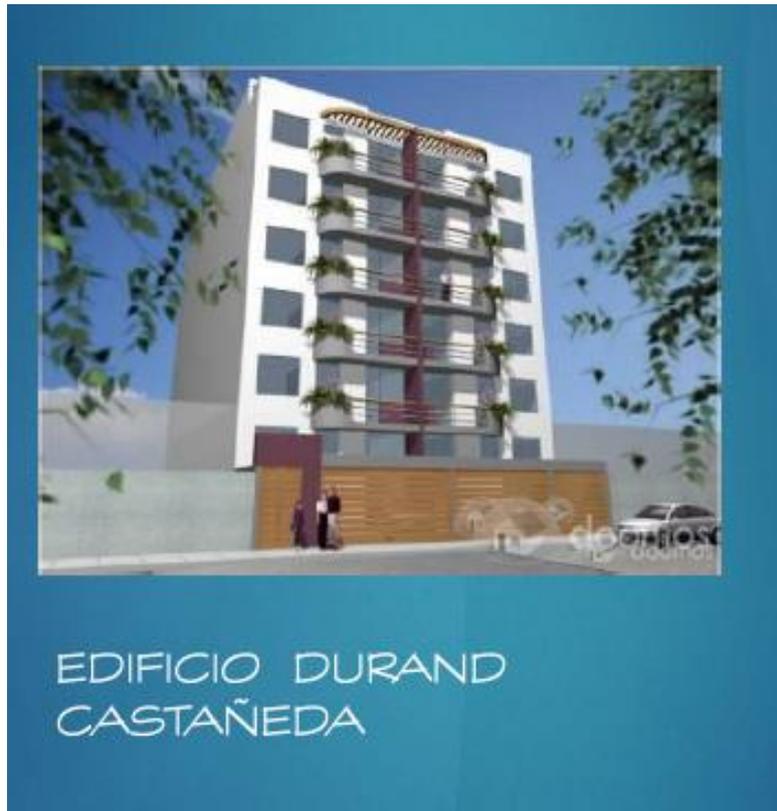


Figura 62: Sintonización del canal

Fuente: DIRECTV

6.4 Implementación



6.4.1. DATOS DEL EDIFICIO

- NOMBRE: EDIFICIO DURAND CASTAÑEDA
- DIRECCIÓN: Calle Felipe Durand 147
- DISTRITO: Surquillo
- PISOS: 7 pisos
- TORRES: 01

6.4.2. Bitácora de incidencias

Fecha de inicio: 04/03/2019

Fecha de fin: 07/03/2019

Trabajo realizado:

Se realice la implementación del Sistema MDU en el edificio de 7 piso, se colocó todos los dispositivos nuevos dejando la señal en funcionamiento correcto.

Materiales utilizados:

- 01 antena de 60
- LNB W
- 150 Mts de cable
- 6 kit básico
- 50 conectores
- 3 Tap Dual
- 4 Tap trunk
- 1 Headend
- 02 Power supply

6.5 Red de distribución

De acuerdo a la arquitectura de los ductos de televisión que tenga el edificio se proyecta el tipo de red a instalar.

En Cascada

Este tipo de red se implementa cuando: El sistema de distribución tiene ductos desde la cubierta hasta el sótano, con cajas de paso en el punto fijo de cada piso y capacidad para instalar 2 cables coaxiales RG-6 y elementos para MDU.

- La red troncal se instala con dos cables coaxiales RG-6. Es necesario identificar cada cable a lo largo del recorrido (RHCP y LHCP).
- Se instala un Amplificador de Cabecera con fuente de poder PSU.
- En cada piso se instala un Tap Cascada y desde ahí conectar al decodificador del suscriptor.
- Para cerrar la red troncal debe quedar un Tap terminal o en su defecto un Multiswitch.



Figura 63: Conexión de dispositivos

Fuente: Elaboración propia

6.6 Cálculo de redes

6.6.1. Parámetros que se deben tener en cuenta al calcular una red.

- Longitud del cable desde LNB hasta IRD. Cada 30 metros la señal se atenúa 9 dB.
- Especificaciones técnicas de cada elemento MDU (pérdidas por inserción y pérdida característica del elemento).
- La pérdida de señal debe ser menor a 20 dB desde el LNB hasta la entrada del IRD.
- Condiciones:

Nivel de señal a la salida del LNB: - 40 dBm

Nivel mínimo de señal a la entrada del decodificador: - 60 dBm

Calcule las pérdidas en la red para el decodificador 4, si la longitud total de cable desde la antena hasta el decodificador es de 60 metros.

a: pérdidas del cable desde LNB hasta el decodificador

b: pérdida directa de Tap 1

c: pérdida directa de Tap 2

d: pérdida de derivación Tap 2

e: ganancia del amplificador

$a+b+c+d-e = 13 < 20 \text{ Db}$

$18 + 2 + 2 + 15 - 24 = 13$

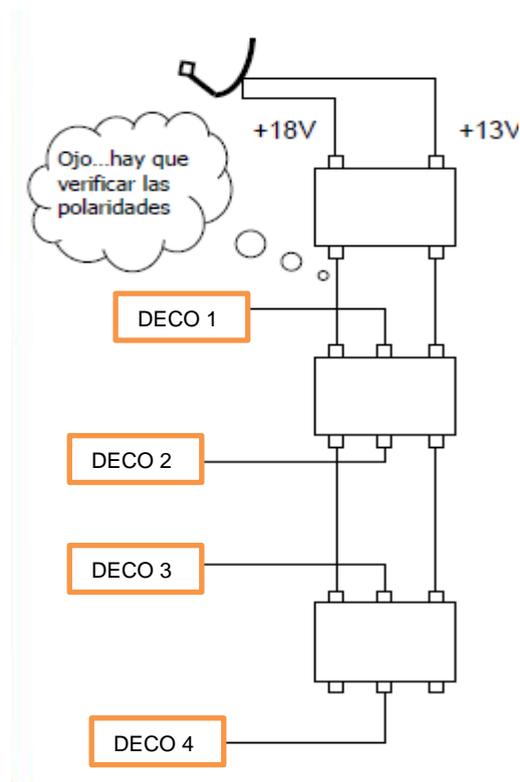


Figura 64: Conexión de dispositivos 2

Fuente: DIRECTV

6.6.2 Calidad de señal del Sistema



Figura 65: Calidad de señal

Fuente: Elaboración propia

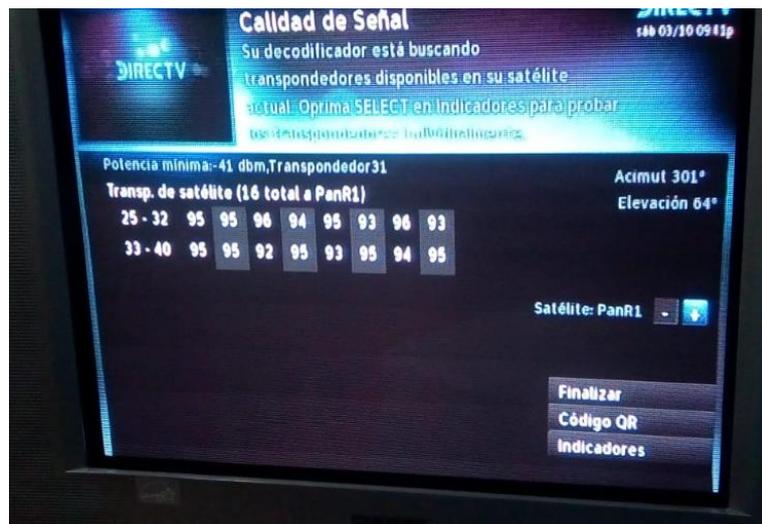


Figura 66: Calidad de señal de los transponder

Fuente: Elaboración propia

6.7 Presupuesto del sistema MDU

Descripcion	Cantidad	P.Unitario (S/.)	P. Parcial (S/.)
Antena 60 cm	1	60	60
LNB	1	50	50
Cable	150 m	1.5	225
Kit Básico	6	10	60
Kit de Anclaje	1	10	10
Conectores	50	1	50
Tap dual	3	80	240
Tap trunk	4	50	200
Headend	1	120	120
Power Supply	2	70	140
Precio Total			1155

6.8 Resultado

La implementación de este sistema electrónico de potencia en el edificio Durand Castañeda, optimizó la calidad de señal DIRECTV para los usuarios del edificio permitiendo obtener todos los canales de televisión satelital sin interferencias y sin perdidas de datos. También este sistema soporta la distribución de la televisión satelital para clientes nuevos sin ninguna pérdida de canales, permitiendo obtener más ingresos monetarios a la empresa, brindar un buen servicio y clientes satisfechos.

La instalación de este servicio tarda entre 2 a 3 días e inmediatamente terminada la instalación la funcionalidad del servicio es inmediata gracias a la red DIRECTV to Home. Este modelo de sistema también se puede implementar en otros edificios donde presentan perdida de canales y saturación de televisión satelital, es un sistema práctico, eficiente y duradero. Este sistema puede ser implementado en un edificio que cuente con 50 clientes a más.