



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD MONTEÁVILA
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y GESTIÓN DE
PROYECTOS

DISEÑO DE UN SERVICIO INALÁMBRICO DE COMUNICACIONES DE
VOZ, VIDEO Y DATOS PARA LA URBANIZACIÓN NUEVA CASARAPA
SECTOR EL ARADO

Trabajo Especial de Grado, para optar al Título de Especialista en
Planificación, desarrollo y gestión de proyectos, presentado por:
Silva Lozano, Wilda Wilmelly, CI. 23611649

Asesorado por:
Sarache Xarifa
Pereira David

Caracas, febrero del 2020

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD MONTEÁVILA
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y GESTIÓN DE
PROYECTOS

DISEÑO DE UN SERVICIO INALÁMBRICO DE COMUNICACIONES DE
VOZ, VIDEO Y DATOS PARA LA URBANIZACIÓN NUEVA CASARAPA
SECTOR EL ARADO

Trabajo Especial de Grado, para optar al Título de Especialista en
Planificación, desarrollo y gestión de proyectos
presentado por:
Silva Lozano, Wilda Wilmelly, CI. 23611649

Asesorado por:
Sarache Xarifa
Pereira David

Caracas, febrero del 2020

**Comité de Estudios de Postgrado
Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos**

Quienes suscriben, profesores evaluadores nombrados por la Coordinación de la Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos de la Universidad Monteávila, para evaluar el Trabajo Especial de Grado titulado: **"Diseño de un servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos para la urbanización Nueva Casarapa sector el Arado"**, presentado por la ciudadana: **SILVA LOZANO, WILDA WILMELLY**, cédula de identidad N° **23.611.649**, para optar al título de Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, dejan constancia de lo siguiente:

1. Su presentación se realizó, previa convocatoria, en los lapsos establecidos por el Comité de Estudios de Postgrado, el día **8 de febrero de 2020**, en el aula Seminario, en la sede de la Universidad.
2. La presentación consistió en un resumen oral del Trabajo Especial de Grado por parte de sus autores, en los lapsos señalados al efecto por el Comité de Estudios de Postgrado; seguido de una discusión de su contenido, a partir de las preguntas y observaciones formuladas por los profesores evaluadores, una vez finalizada la exposición.
3. Concluida la presentación del citado trabajo los profesores decidieron otorgar la calificación de Aprobado "A" por considerar que reúne todos los requisitos formales y de fondo exigidos para un Trabajo Especial de Grado, sin que ello signifique solidaridad con las ideas y conclusiones expuestas.

En Caracas, el día **8 de febrero de 2020**.



Prof. Marcella S. Prince Machado

C.I. 5.003.329




Prof. Mariela Del Valle Martellacci Trujillo

C.I. 11.312.269

Caracas. 06/02/2020

Señores

Universidad Monteávila

Comité de Estudios de Postgrado

Especialización en Planificación Desarrollo y Gestión de Proyectos.

Por medio de la presente le informo que hemos revisado el borrador final del proyecto de Trabajo Especial de Grado del ciudadano **Silva Lozano, Wilda Wilmelly**, titular de la cédula de identidad No **V.- 23.611.649**, cuyo título tentativo es **“Diseño de un servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos para la urbanización Nueva Casarapa sector el Arado”**, la cumple con los requisitos vigentes de esta casa de estudio para asignarles jurado y su respectiva presentación.

A los 6 días del mes de febrero 2020.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'David Pereira', enclosed within a large, loopy circular scribble.

David Pereira
Asesor Académico

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, y a mis padres Wilfredo Silva y Elda Lozano, por apoyarme en todo momento.

Quiero agradecer a la profesora Marcella por su gran guía y apoyo en esta especialización.

A la Profesora Xarifa, por su gran ayuda, apoyo y seguimiento desde el principio de la especialización.

Y al Profesor David Pereira, por su gran ayuda, guía y apoyo como asesor del presente trabajo de grado, gracias por brindarme tips y nuevos conocimientos.

También quiero agradecer a todos los profesores que tuve la oportunidad conocer y nutrirme de todo su conocimiento en esta especialización

ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y GESTIÓN DE PROYECTOS

DISEÑO DE UN SERVICIO INALÁMBRICO DE COMUNICACIONES DE
VOZ, VIDEO Y DATOS PARA LA URBANIZACIÓN NUEVA CASARAPA
SECTOR EL ARADO

Autores: Silva Lozano, Wilda Wilmelly

Asesores: Sarache Xarifa

Pereira David

Año: 2020

RESUMEN

Este Trabajo Especial de Grado (TEG), surgió debido a la necesidad que tienen los habitantes de la urbanización Nueva Casarapa, del Sector El Arado, de un servicio de internet inalámbrico privado, confiable, seguro, y eficiente. Con el fin de que los habitantes puedan estar comunicados en las áreas comunes y en sus apartamentos. El objetivo general es Diseñar un plan para la implementación de un servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos para la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado, a través de la metodología *front end loading* (FEL). Se trabajó mediante la metodología FEL, siguiendo la tres etapas: Visualización (estudio de la situación actual), Conceptualización (Se estudia la posible solución), y Alcance (se realiza el diseño). El desarrollo de este proyecto, está enmarcado dentro de la modalidad de “Proyectos Factibles” apoyado en una investigación de campo de carácter descriptiva con observación directa. El diseño de un sistema inalámbrico de comunicaciones de voz vídeo y datos se detalla un estudio viable y factible. Este trabajo incluye las especificaciones de operación de la red y los equipos utilizados en el diseño. Se detalla un estudio económico y pruebas pilotos a través del programa Radio Mobile para la verificación de la operación efectiva del diseño propuesto.

Línea de Trabajo: Estudio de Factibilidad, diseño, financiero

Palabras clave: Proyecto, emprendimiento, *front end loading* (FEL), sistema de comunicaciones de voz, vídeo y datos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I	1
Planteamiento del Problema.....	1
Interrogantes de la investigación.....	2
Objetivos del Proyecto.....	2
Justificación e Importancia	4
Premisas y Supuestos	5
Alcance y Delimitación.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	7
Antecedentes.....	7
Bases Teóricas.....	9
Fase FEL I: Fase De Visualización.....	12
Fase FEL II: Fase De Conceptualización.....	13
Fase FEL III: Fase De Definición.....	14
Procesos Del Ciclo Front-End-Loading (FEL).....	14
Subprocesos De La Fase.....	16
BASES LEGALES	21
CAPÍTULO III. MARCO ORGANIZACIONAL o REFERENCIAL o SITUACIONAL	26
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	28

Línea de Trabajo.....	28
Tipo de investigación	28
Diseño de Investigación.....	31
Población.....	31
Muestra Intencional	32
Técnicas y herramientas de recolección e interpretación.....	32
CAPÍTULO V. DESARROLLO Y PROPUESTA.....	35
Metodología FEL	35
Stakeholders.....	35
Problema.	35
Objetivos.....	37
Diseño De La Propuesta Del Servicio Inalámbrico De Voz, Datos, Y Video De La Urbanización Nueva Casarapa.....	38
Personal Que Se Usaría En El Caso Que Se Llegue A Implementar El Diseño De Un Sistema De Comunicaciones De Voz Vídeo Y Datos.....	45
Proveedores.	45
Antena Estación Base Wimax.	47
Estación Base Wimax.....	47
CPE Al Aire Libre Wimax.....	48
Costo de la mano de obra.	50
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS	63
ESTACIÓN BASE WIMAX.....	63

ANTENA ESTACIÓN BASE WIMAX..... 64

CPE EXTERIOR WIMAX..... 67

CPE EXTERIOR WIMAX..... 68

ENRUTADOR DE BANDA ANCHA GIGABIT CON BALANCE DE CARGA69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro Comparativo entre las tecnologías Wimax , Wifi, LTE	20
Tabla 2. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	21
Tabla 3. Ley Orgánica De Telecomunicaciones	22
Tabla 4 Ley Sobre El Derecho De Autor Título Y De Los Derechos Protegidos....	23
Tabla 5 Ley Orgánica De Educación	24
Tabla 6 Ley Orgánica De Ciencia Tecnología E Innovación De Venezuela	25
Tabla 7. Identificación y Definición de las Variables	34
Tabla 8 Equipos A Utilizar En El Diseño	42
Tabla 9. Listado De Equipos Y Materiales	46
Tabla 10. Listado De Costos De Equipos Y Materiales Mano De Obra.....	49
Tabla 11. Listado De Los Precios De La Mano De Obra	50
Tabla 12. Desglose De Las Actividades	50
Tabla 13 Datachip MT-404067/ND	64
Tabla 14 Router de banda ancha con balanceo de carga	69
Tabla 15 Router de banda ancha con balanceo de carga	69
Tabla 16 Router de banda ancha con balanceo de carga	70
Tabla 17 Router de banda ancha con balanceo de carga	70
Tabla 18 Router de banda ancha con balanceo de carga	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Contexto De Iniciación Del Proyecto	10
Figura 2 Diagrama del Ciclo FEL-EPCC-Operación	12
Figura 3 Ciclo de procesos de una fase FEL	16
Figura 4 Sector El Arado, Urbanización Nueva Casarapa, Guarenas, Estado Miranda, Venezuela.	27
Figura 5 Numeración De Los Edificios Del Sector El Arado, Urbanización Nueva Casarapa, Guarenas, Estado Miranda, Venezuela.....	39
Figura 6 Plano Del Sector El Arado	39
Figura 7 Conexión De Equipos Ubicados En El Edificio 3	40
Figura 8 Distribución de la señal Desde El Edificio 3 Hacia los Edificios 1, 2, 3, ... 16 Del Sector El Arado.....	43
Figura 9 Distribución De La Señal De La Estación Base A Los 15 Edificios Del Sector Arado.....	44
Figura 10 Distribución de la señal de la Estación Base a los 15 Edificios Del Sector Arado.....	44
Figura 11 Antena Estación Base Wimax.....	47
Figura 12 Estación Base Wimax	47
Figura 13 CPE Al Aire Libre Wimax	48
Figura 14 Enrutador CPE 520 de Exterior	48
Figura 15 Estructura Desagregada de Trabajo de Investigación.....	51
Figura 16 Camino Crítico	52
Figura 17 Diagrama Gantt Lista De Paquetes, Tareas, Y La Duración	53
Figura 18 Diagrama Gantt Fecha De Comiendo Y Final	54
Figura 19 Datachip De BreezeCOMPACT 3000	63
Figura 20 Patrón De Radiación De ACIMUT Se Banda Media.....	66
Figura 21 Elevación Radiación Patrón Banda Media.....	66
Figura 22 CPE Exterior Wimax	67

Figura 23 Datachip del CPE 7000 Indoor y Outdoor..... 68

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

FEL: Front End Loading

CCTV: Circuitos Cerrados De Televisión

HFC: Fibra Híbrida Coaxial

WiMAX: Interoperabilidad Mundial Para Acceso De Microondas

LTE: Long Term Evolution

DSD: Documento De Soporte De Decisión

IPA: Project Analsys Inc.

EPCC: Engineering, Procurement, Construction, Commissioning

FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

xDSL: X Digital Subscriber Line

INTRODUCCIÓN

Los habitantes del Sector El Arado de la Urbanización Nueva Casarapa, no cuentan con un servicio de internet confiable, donde los residentes puedan estar conectados a la nube los siete días a la semana, las 24 horas del día, como consecuencia de las frecuentes fallas técnicas, el pésimo soporte técnico, por esta razón, hay poca confiabilidad de los proveedores de telecomunicaciones que actualmente lideran el mercado en el país los cuales son: CANTV, Intercable, Movilnet, Movistar, y Digitel.

Con el diseño de un servicio de internet inalámbrico en el Sector El Arado, los habitantes podrán disfrutar de un servicio de internet confiable, seguro, con cobertura en todo el sector, un soporte los siete días a la semana, las 24 horas del día.

El trabajo de grado consta de seis capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el primer capítulo, se enuncia el problema objeto de estudio y se detalla el objetivo general, los objetivos específicos, la justificación e importancia, premisas y supuestos, alcance y delimitación de este trabajo.

En el segundo capítulo, se definen las bases teóricas y cada uno de los conceptos nuevos que ayudan a la comprensión del tema, se establecen las bases legales en la que se rige la investigación.

Luego, en el tercer capítulo, se refiere el marco referencial / situacional: describe la ubicación del proyecto propuesto.

Seguidamente, en el cuarto capítulo se desarrolla el marco metodológico: presenta la línea de trabajo al cual está incluida el TEG, Tipo de investigación, Diseño de Investigación, Unidad de análisis, Cuadro de Variables por Objetivos, las

fases de investigación, Aspectos éticos de la investigación, Código de Ética y Conducta Profesional.

En el quinto capítulo se desarrolla la propuesta mediante la metodología *Front End Loading* (FEL), cumpliendo las siguientes etapas: Etapa de Visualización, Etapa de Conceptualización, y Alcance.

Posteriormente, en el último capítulo, el sexto, se presentan las conclusiones y recomendaciones, las referencias bibliográficas, y los anexos que se derivan del trabajo realizado.

CAPÍTULO I

Planteamiento del Problema

Actualmente nos podemos comunicar con familiares, amigos, a través del internet por diferentes medios de accesos tecnológicos, como lo son: por línea telefónica, cable coaxial, fibra, microondas, radio, y satélite.

Los principales proveedores de internet en el país están funcionando de manera ineficiente, debido a la falta de inversión y mantenimiento en sus plataformas y equipos.

Hay innumerable zonas y sectores en todo el territorio nacional donde las personas están prácticamente incomunicadas, o cuentan con un mal servicio de internet.

Es por ello que surge la necesidad en el Sector El Arado de la Urbanización Nueva Casarapa, un diseño de comunicaciones de voz, vídeo, y datos, con el fin de que los habitantes puedan estar conectados a internet en toda la zona residencial.

En dicho sector prestan servicio los siguientes proveedores de internet: CANTV, Intercable, Digitel, Movilnet, y Movistar; sin embargo, no se cuenta con un servicio de internet inalámbrico privado en el cual los habitantes puedan estar conectados.

El diseño de un servicio privado de comunicaciones de voz, video y datos usando el acceso de tecnología inalámbrica; podrá permitir a los habitantes estar conectados a internet en los estacionamientos, áreas comunes, y apartamentos. Ofrecerá mejoras en las prestaciones contratadas con los proveedores de servicios actualmente existentes ya mencionados en la zona, con un servicio altamente confiable, sin irregularidad, a una velocidad de transmisión muy alta, sin interrupciones, con un soporte de internet las 24 horas del día, los siete días a la semana.

Con el sistema de comunicaciones de voz video y datos se podría incorporar en el futuro inmediato soluciones de seguridad y vigilancia; con Cámaras Ip, detectores de movimientos, manejo remoto de accesorios, grabación, entre otros.

A continuación se presentan las interrogantes para darle inicio al desarrollo del presente trabajo especial de grado.

Interrogantes de la investigación.

En este sentido surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la problemática de la situación actual de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado?

¿Cuál es el diagnóstico de la posible solución para un sistema de redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado?

¿Cuál es la propuesta de diseño más conveniente del servicio inalámbrico de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado?

Objetivos del Proyecto

Objetivo General.

Diseñar un plan para la implementación de un servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos para la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado, basado en la metodología FEL

Objetivos Específicos.

Identificar la problemática de la situación actual de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.

Diagnosticar las posibles soluciones de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.

Diseñar la propuesta del servicio inalámbrico de voz, datos, y video de la Urbanización Nueva Casarapa.

Justificación e Importancia

El presente Trabajo Especial de Grado, se enfocó en el diseño de un plan de servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos para la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado, donde los habitantes puedan estar conectados y comunicados en tiempo real con sus familiares, amigos, vecinos, el cual, pueda ofrecer un servicio confiable donde los habitantes puedan tener una sensación de fiabilidad, y seguridad con el nuevo servicio de internet privado.

Los habitantes del Sector El Arado De La Urbanización Nueva Casarapa, Guarenas, Estado Miranda, actualmente cuentan con los siguientes proveedores de internet: CANTV, Intercable, Digitel, Movilnet, y Movistar, estos tres últimos no son muy confiables debido a que muchas veces la señal 3G, 4G, deja de funcionar, y el servicio demora horas, e incluso días en establecerse; los proveedores de internet como CANTV e INTERCABLE algunas veces tienen problemas técnicos, y los habitantes cuentan con horas, días, e incluso semanas sin internet hasta que la empresa pueda resolver el problema técnico que se presentó en un momento dado.

Los habitantes no cuentan con un servicio de internet inalámbrico privado en el cual puedan estar conectados a la nube estando situados en las áreas comunes, en el estacionamiento, en su apartamento; con un servicio de internet confiable, sin irregularidad, a una velocidad de transmisión muy alta, sin interrupciones, con un soporte de internet las 24 horas del día, los siete días a la semana.

El diseño de un servicio inalámbrico de comunicaciones de voz vídeo y datos se presenta como una posible solución para un sistema de comunicación de voz video y datos confiable, para mejorar el internet en el sector el Arado, de la Urbanización Nueva Casarapa, Guarenas, Estado Miranda.

Premisas y Supuestos

Debido a la falta de mantenimiento (de los equipos de telecomunicaciones, cableado de fibra y coaxial, entre otros), de los actuales proveedores de servicios de internet (CANTV, Intercable, Movistar, Digitel, y Molvilnet), los habitantes del Sector El Arado de la Urbanización Nueva Casarapa no cuentan con un servicio de internet estable y confiable.

El desarrollo del proyecto se centró en diseñar un plan para la implementación de un servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos para la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado, dado que se presentó como una solución que permitirá mejorar la comunicación, y la sensación de seguridad de los habitantes de la urbanización mediante la incorporación de WIFI inalámbrico en las zonas comunes de la urbanización.

Fundamentalmente, como premisa del diseño para el presente servicio, se consideró que las necesidades de acceso a una red de servicio inalámbrico de los habitantes de la urbanización, está relacionado con la movilidad, lo cual se ha vuelto un requerimiento cada vez mayor en la sociedad, y particularmente en las áreas comunes residenciales, donde por cuestiones de seguridad y confiabilidad, la comunicación debe ser inmediata, en tiempo real y en cualquier lugar.

Existen en el mercado dispositivos ligeros que permiten llevar información a diversos lugares y las redes inalámbricas agregan una movilidad real a tales dispositivos. La navegación por Internet a través de los dispositivos inalámbricos, hace que el intercambio de la información por este medio, incluyendo datos de alto valor, sea una práctica común para los usuarios de las redes inalámbricas, por lo que actualmente se ha puesto un especial énfasis a la seguridad en tales medios de comunicación.

Como punto final, con un servicio de internet privado, se puede garantizar la autenticación, confidencialidad e integridad, con el objetivo de que los habitantes puedan disfrutar de un sistema de internet confiable y seguro.

Alcance y Delimitación

Este proyecto de investigación se desarrolló en 2 meses, desde el 4-11-2019 hasta 3-1-2020

El presente trabajo de grado se limitó al diseño de un plan para el servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos en el sector el Arado, Urbanización Nueva Casarapa, Guarenas, Estado Miranda.

Se usó la metodología FEL, con las siguientes etapas: Visualización, Conceptualización, y Definición.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Andra Gil y Tania Josefina. (2016). Diseño de un plan de gestión de pruebas para los proyectos de software basado en las buenas prácticas de gerencia de proyectos. (Trabajo especial de grado de Postgrado). Universidad Católica Andrés Bello, Postgrado en Gerencia de Proyectos; Caracas, Venezuela. El objetivo general fue diseñar un plan de gestión de pruebas para los proyectos de software basado en las buenas prácticas de gerencia de proyectos. Concluyendo; es necesario tener un equipo técnico experimentado y diverso, mejorar el control con los usuarios funcionales, realizar regularmente estimaciones de abajo hacia arriba para completar, y mejorar el control de los procesos del software.

Colmenares Rodriguez Yurka Bellail (2018), realizó un trabajo de investigación titulado “Diseño De Una Empresa Incubadora Para El Desarrollo De Emprendimientos En Venezuela. Caso: Yurbell Innovación Y Emprendimiento”, para optar por el título de Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, otorgado por la Universidad Monte Ávila; Caracas, Venezuela. El objetivo general diseñar una Empresa Incubadora para el Desarrollo de Emprendimientos en Venezuela. Caso YurBell Innovación y Emprendimiento. La metodología de gestión de proyectos definida como Front-End-Loading (FEL), incluyendo entre otras actividades las áreas de conocimiento expuesta por el PMI (2017). Concluyendo las incubadoras de empresas promueven la coordinación y cooperación entre incubados e incubadoras a fin de mejorar sus relaciones y cubrir sus necesidades. Además, aceleran el desarrollo exitoso de los negocios recientemente creados o en fases iniciales.

Lorena de Jesús Arrieta Moreno (2017), realizó el trabajo de investigación titulado “Construcción de una red de ontologías colaborativa sobre eventos asociados con el cambio climático”, para optar por el título de Magíster En Ingeniería

De Sistemas Y Computación, otorgado por la Universidad Javeriana; Bogotá, Colombia. El objetivo general es Desarrollar una red de ontologías multifacética de forma colaborativa para modelar eventos meteorológicos relacionados con el cambio climático, recogidos en periódicos digitalizados comprendidos entre el siglo XIX – XXI. Bajo la metodología NeOn, usando un enfoque bottom-up. Esta ontología está conformada por 5 áreas o dominios: (1) Evento, (2) Lugar, (3) Personas afectadas, (4) Prensa y noticias, y (5) Tiempo. Concluyendo OntoClima permitirá a las entidades que estudian el cambio climático y la comunidad interesada contar con una herramienta que les ayude a comprender los eventos meteorológicos que sucedieron entre el siglo XIX - XXI y los efectos que tuvieron, adicional podrá usarse para complementar la información que muchas entidades han recogido sobre cambio climático para dicho periodo.

Bases Teóricas

Proyecto.

El PMI (2017), define proyecto como “Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. (p. 4); todo proyecto tiene un principio y un final, que sea temporal no quiere decir que sea corta su duración, un proyecto se culmina cuando se cumple lo siguiente:

Los objetivos del proyecto se hayan cumplido.

Cuando los recursos humanos o físicos ya no estén disponible.

La necesidad del proyecto ya no exista.

El financiamiento del proyecto se agote o ya no esté disponible.

Creación De Valor De Negocio De Un Proyecto .

El valor de negocio surge por la creación de un proyecto, el PMI (2017) define el valor de negocio como “El beneficio cuantificable neto que se deriva de una iniciativa de negocio. El beneficio puede ser tangible, intangible o ambos”. (p. 7); El valor de negocio es el beneficio de los resultados que proporciona a los interesados del proyecto como; dinero, tiempo, bienes, beneficio público, valor de prestigio en la empresa, reputación, entre otros.

Iniciación Del Proyecto.

Un proyecto se inicia cuando se desea cumplir una o más de las siguientes características descritas en la figura:

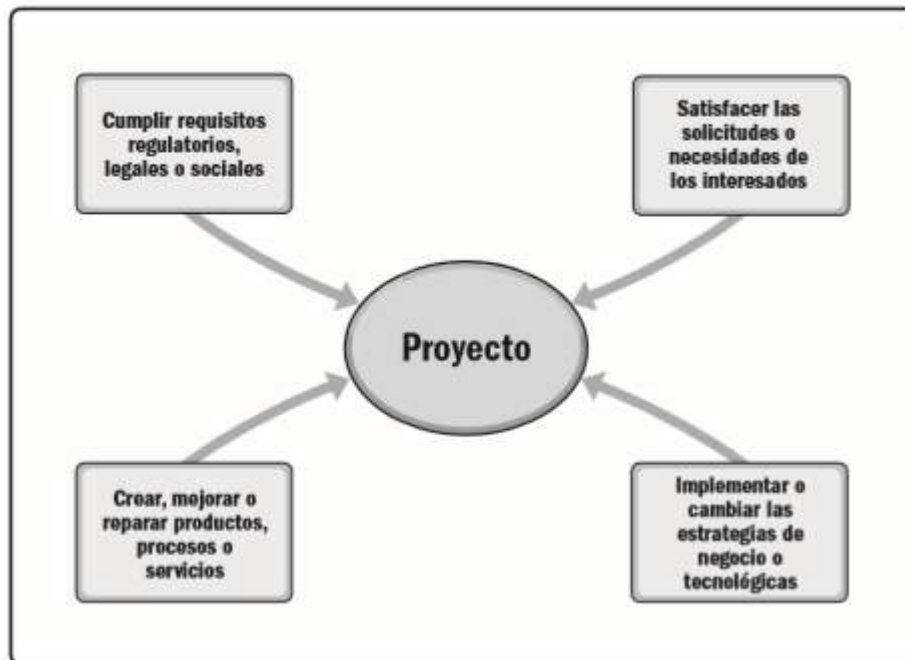


Figura 1 Contexto De Iniciación Del Proyecto
 Fuente: Adaptado de PMI (p. 8)

El PMI (2017) señala “Estos factores influyen en la operaciones en curso y las estrategias de negocio de una organización. Los líderes responden a estos factores a fin de mantener viable la organización”. (p. 8). Estos son los principales factores para el inicio de un proyecto, donde se conectan con los objetivos estratégicos de la empresa u organización y el valor de negocio tangible, intangible, o ambos.

Gerencia De Proyectos.

La gerencia de proyectos ejecuta eficaz y eficientemente los proyectos, El PMI (2017) señala que la dirección de proyectos es “La aplicación de conocimientos,

habilidades, herramientas y técnicas a las habilidades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” (p. 10), La Gerencia de Proyectos ayuda a ser más predecibles; entregar los productos adecuados en el tiempo estimado; puede identificar, recuperar o concluir proyectos que no han tenido éxito; es capaz de optimizar de la mejor manera los recursos de la organización; enfrenta los cambios de manera positiva, entre otros.

La mayoría de los proyectos se ejecutan con presupuestos ajustados, con el tiempo sobre la marcha, escasez de recursos, y una tecnología actualizandose constatemente, por ende, muchas empresas han optado por la gerencia de proyectos para ser más competitivos en el mercado mundial.

Metodología *Front-End-Loading* (FEL).

La Independent Project Analysis (IPA) (<https://www.ipaglobal.com/wp-content/uploads/2019/01/IPA-Newsletter-2011-Q3-Volume-3-Issue-3.pdf>) define FEL como: “El proceso por el cual una empresa desarrolla una definición detallada de un proyecto que se inició para permitir que la empresa cumpla sus objetivos comerciales”

La academia Edu (https://www.academia.edu/37445321/La_Metodolog%C3%ADa_FEL_en_la_Gerencia_de_Proyectos_Log%C3%ADsticos): “La metodología FEL, es una metodología para proyectos de inversión, por ende sigue procesos para el desarrollo de proyectos competitivos tomando en cuenta todos los factores claves, con el fin de que la estrategia de compañía sea un proyecto clave.” (Academia Edu, 2020, Sección de la Metodología FEL en la Gerencia de Proyectos Logísticos, párr 37).

En 1987 la compañía DuPont desarrolló el término Front-End-Loading (FEL), el cuál fue usado por las industrias químicas, refinerías y gas. La empresa de consultoría e ingeniería en gerencia de proyectos Independent Project Analysis Inc. (IPA), identificó las fases de la metodología FEL, otro grupo de fases para la

implantación las denominó *Ciclo Engineering, Procurement, Construction, Commissioning* (EPCC), y a la fase de operación como última fase.

La metodología FEL desarrolla y administra proyectos de una manera ordenada y eficiente. La fase de la metodología FEL está conformada por tres etapas que son visualización, conceptualización y definición.

Cabe destacar, que los proyectos que siguen la metodología FEL tienen un costo de reducción de hasta un 20%, además minimiza la incertidumbre, y riesgos.

Podemos obtener resultados exitosos con la metodología FEL, pero esta metodología también depende en gran medida del personal y sus habilidades dentro del proyecto.

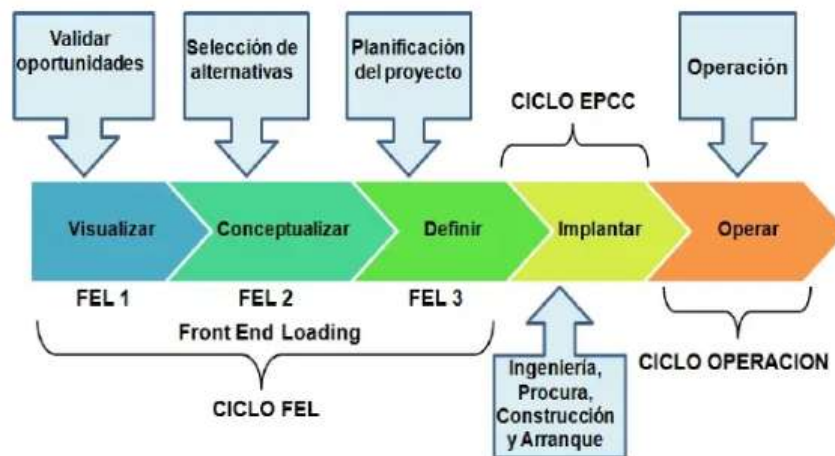


Figura 2 Diagrama del Ciclo FEL-EPCC-Operación

Fuente: Adaptado De Guía De Gerencia Para Proyectos De Inversión De Capital PDVSA (1997)

Fase FEL I: Fase De Visualización.

La siguiente cita tomada de Esan Business (<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/10/metodologia-front-end-loading-fel-que-etapas-tiene/>): “Esta primera etapa es conocida como la fase de

identificación de oportunidad. Con base a estudios de factibilidad técnico-económicos se valida la oportunidad del negocio”. (Esan Business, 2015, sección Conexión ESAN, párr. 5).

Se identifican las oportunidades de negocios y se generan las opciones técnicas y económicas factibles de las propuestas e ideas para el proyecto. Se identifican los riesgos generales y las mejores estrategias con el fin de optimizar los resultados del proyecto. Se presenta una estimación de costos de entre 30% y 50% de aproximación en el presupuesto. Esta fase se detalla muy bien para su posterior aprobación.

Fase FEL II: Fase De Conceptualización.

Esan Business (<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/10/metodologia-front-end-loading-fel-que-etapas-tiene/>):

“Conocida como la fase de proyecto conceptual, es la etapa en la que se inicia el planteamiento del proyecto”. (Esan Business, 2015, sección Conexión ESAN, párr. 6).

Cuando es aprobado el Documento de Soporte de Decisión (DSD) de la fase de Visualización y los recursos necesarios, sigue la fase de Conceptualización, donde se evalúan los escenarios u opciones y se selecciona la que genere mayor valor.

Se inicia la planificación del proyecto y se evalúa y selecciona la alternativa tecnológica, se identifican los riesgos para minimizar la incertidumbre de los stakeholders, y finalmente se presenta una estimación de costos de aproximadamente 15% y 30%.

Fase FEL III: Fase De Definición.

Esan Business (<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/10/metodologia-front-end-loading-fel-que-etapas-tiene/>):

“consiste en el desarrollo del alcance, la creación del plan de ejecución, la formación del equipo y la estructura necesaria, y la estimación final de las inversiones, con un margen mínimo de error”. (Esan Business, 2015, sección Conexión ESAN, párr. 7).

Esta fase empieza cuando es aprobado el Documento de Soporte de Decisión (DSD), y los recursos necesarios de la segunda fase de Conceptualización. Se realiza la Ingeniería Básica para completar el alcance de planificación y diseño de la opción seleccionada, se realiza una evaluación profunda de los riesgos para minimizar la incertidumbre de los *Stakeholders*. Se afina el estimado de los costos aproximadamente entre 5% y 15% hasta precisar la solución estratégica de contratación e implantación, con el fin de asegurar que el proyecto esté bien estructurado y listo para solicitar su autorización y los recursos para su ejecución.

Procesos Del Ciclo Front-End-Loading (FEL).

Academia Edu señala que ([https://www.academia.edu/37445321/La Metodolog%C3%ADa FEL en la Gerencia de Proyectos Log%C3%ADsticos](https://www.academia.edu/37445321/La_Metodolog%C3%ADa_FEL_en_la_Gerencia_de_Proyectos_Log%C3%ADsticos)): “El proceso se inicia cuando la idea de un proyecto es concebida por un resultado de los análisis del ambiente interno-externo del negocio, o del análisis de una matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)”. (Academia Edu, 2020, Sección de la Metodología Fel en la Gerencia de Proyectos Logísticos, párr 47).

Los *stakeholders* deben tener una buena comunicación entre sí para la incorporación de los cambios necesarios, y el ensamblaje del paquete de base de

diseño requerido de la fase en la que esté trabajando, para su correspondiente aprobación.

Cada fase debe cumplir una serie de actividades y puntos de verificación y control con el fin de obtener la autorización de los niveles de autoridad de la organización.

En cada fase se va incorporando diferentes elementos de análisis e información, la cuál permita una mayor definición del alcance, una minimización de los riesgos e incertidumbres, así como una estimación de costos y programas de ejecución mucho más preciso.

Los entregables es un documento denominado Documento de Soporte de Decisión (DSD), el cual, se analizará los respectivos niveles de autoridad. Por lo que se requiere de equipos multidisciplinarios que interactúen para desarrollar cada fase con sus respectivos entregables.

El contenido del DSD se podrá conformar de varias formas, según sea el tipo de proyecto que se esté ejecutando. Su contenido es diferente para cada fase.

Cada Fase está conformada por un conjunto de objetivos muy bien definidos según las características estratégicas, el propósito, y el negocio.

Subprocesos De La Fase.

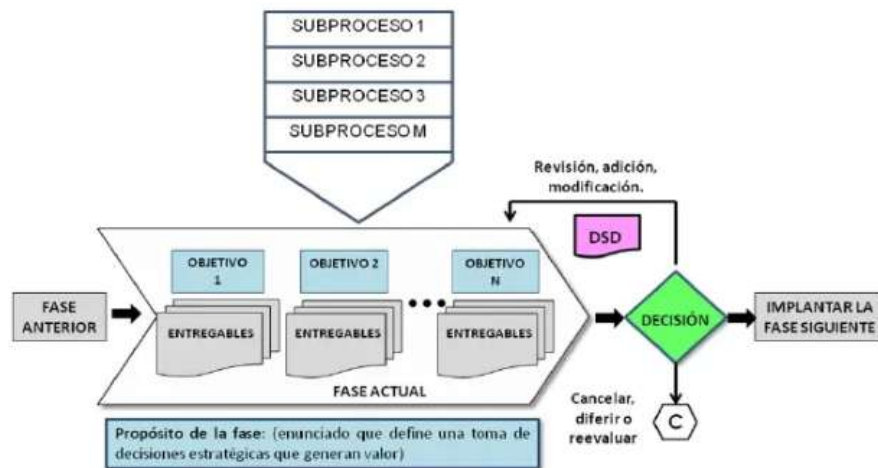


Figura 3 Ciclo de procesos de una fase FEL

Fuente: Adaptado De Guía De Gerencia Para Proyectos De Inversión De Capital (1997)

Academia Edu señala que ([https://www.academia.edu/37445321/La Metodolog%C3%ADa FEL en la Gerencia de Proyectos Log%C3%ADsticos](https://www.academia.edu/37445321/La_Metodolog%C3%ADa_FEL_en_la_Gerencia_de_Proyectos_Log%C3%ADsticos)): “muestra el ciclo de procesos de la fase de la metodología, cada fase está conformada por un conjunto de objetivos muy bien definidos según las características estratégicas, el propósito y el negocio”. (Academia Edu, 2020, Sección de la Metodología FEL en la Gerencia de Proyectos Logísticos, párr 51).

Fase actual: La fase actual podría ser la de Visualización, Conceptualización, o Definición.

Los objetivos: Son los definidos por los niveles de autoridad de la empresa u organización y alineados con la estrategia del propósito de la fase.

Subprocesos: Son un conjunto de actividades particulares para lograr los objetivos específicos de la fase, se debe completar un conjunto de actividades cuyos subprocesos son definidos por la organización del proyecto.

Entregables: Son los planos, memorias descriptivas, estimados de costos, etc. Los cuales son los resultados de los procesos de cada fase, y serán el soporte para el análisis y la toma de decisiones sobre la fase.

Decisiones: En la finalización de cada fase se puede: aprobar el resultado de la fase y obtener los recursos para avanzar hacia la siguiente fase, ejecutar el proyecto, cancelar, o diferir el proyecto.

Podríamos resumir que el ciclo FEL se establece cuando el nivel de definición del proyecto está lo suficientemente soportado y detallado dentro de los términos del alcance, costos estimados, tiempo programado, calidad definida, riesgos identificados y los entregables para ingeniería, los cuales serán el soporte para la fase EPCC, una vez aprobadas todas y cada una de las fases FEL.

Internet.

El siguiente artículo tomado de la página web informática milenium (<https://www.informaticamilenium.com.mx/es/temas/que-es-internet.html>); “El Internet, algunas veces llamado simplemente "La Red", es un sistema mundial de redes de computadoras, un conjunto integrado por las diferentes redes de cada país del mundo”. (Página web Milenium, 2020, sección de Temas, internet, párr. 1).

El internet fue iniciado por la agencia de gobierno de los Estados Unidos *Advanced Research Projects Agency* (ARPA) en el año 1969, el propósito principal original fue crear una red que permitiera a los investigadores en un Campus de una universidad poder comunicarse a través de los sistemas de cómputo con investigadores en otras Universidades.

Actualmente, las personas se pueden comunicar por internet ya sea por texto escrito, llamada de voz, vídeo, con la familia, amigos, compañeros de trabajo; estando situados en cualquier lugar del planeta, y espacio, ya sea por medio de un computador, laptop, smartphone, entre otros.

Banda Ancha.

En la Comisión Federal de las Comunicaciones (<https://www.fcc.gov/consumers/guides/obtenga-banda-ancha>); “La banda ancha o acceso a Internet de alta velocidad permite a los usuarios acceder a Internet a velocidades significativamente. Las velocidades de banda ancha varían significativamente, dependiendo de la tecnología y del nivel de servicio contratado”. Comisión Federal de las Comunicaciones, 2016, sección guías para el consumidor, párr 1).

La banda Ancha permite a los usuarios acceder a internet, dependiendo del plan que contrate con su proveedor de servicios de internet, y la tecnología que pueda obtener en la zona donde vive o trabaja, como: Cable coaxial, fibra óptica, inalámbrica, y satélital.

La página web de comunicaciones inalámbricas señala que hay bandas de frecuencias particulares, con licencia, y libres (<https://www.comunicacionesinalambricashoy.com/wireless/las-bandas-libres-de-frecuencias/>); “estos grupos de frecuencias varían en diferentes países debido a las regulaciones locales, pero están más o menos homologadas y se regulan a través de un organismo supranacional llamado Unión Internacional De Telecomunicaciones (UIT).”

Es por ello que las regulaciones establecidas por la UIT, permite que existan tres divisiones importantes de las siguientes bandas de frecuencias:

Las bandas de frecuencias particulares; son de uso privado compradas al organismo regulador de Telecomunicaciones. Las bandas de telefonía móvil está en este grupo en rangos de (900 y 1800 Mhz)

Las bandas licenciadas; son usadas para enlaces punto a punto de gran capacidad. Se requiere un proyecto para obtener el permiso ante CONATEL para poder usarlas.

Las bandas de frecuencias libres o sin licencia; se puede transmitir sin tener un permiso de CONATEL, por lo general son usadas en todo el mundo, está en un grupo de rangos de (2,4 GHz y 5 GHz).

Líneas De Abonado Digital (xDSL).

El siguiente concepto tomado del Sistema de Bibliotecas UNMSM de la Facultad de Ingeniería Industrial (http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v04_n1/tecnologia.htm) : “*X Digital Subscriber Line (xDSL)*, tecnología que soporta un gran ancho de banda con unos costos de inversión relativamente bajos y que trabaja sobre la red telefónica ya existente.” (Sistema de Bibliotecas UNMSM de la Facultad de Ingeniería Industrial, 2001, párr 11).

Efectivamente, hay una reducción de costos de los equipos xDSL debido a su fácil instalación, es usado en las zonas residenciales, como empresariales, su principal ventaja es que aprovecha la infraestructura ya existente de telecomunicaciones.

Cable Coaxial.

El autor Stan Gibilisco (2001) señala: “El cable coaxial está especialmente diseñado para la transmisión de señales de alta frecuencia; es el cable de elección para las redes de área local para computadoras de banda base (LAN, Local Area Networks). (pág 109).

El cable coaxial es utilizado para la televisión por cable, emisoras de radio, circuitos cerrados de televisión (CCTV), equipo de vídeo doméstico, redes telefónicas interurbanas, y en los cables submarinos.

Fibra Óptica.

Se tomó el siguiente titular de la página web Cervinor (<https://www.cervi.es/ES/8-faqs.html>): “La fibra óptica es un medio de transmisión, empleado habitualmente en redes de datos y telecomunicaciones, es un hilo muy fino de material transparente de vidrio por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir.” (Página web Cervinor, 2020, sección FAQs, párr 7).

La fibra óptica tiene tasas de transmisión muy altas, permitiendo enviar gran cantidad de datos a grandes distancias; no tiene interferencias debido a la manera en la que fue hecha, y ha permitido el rendimiento de la redes.

Fibra Híbrida Coaxial (HFC).

En concordancia con el titular de Seteyte Telecomunicaciones (<https://www.seteyte.com/tipo-de-telecomunicaciones/telecomunicaciones-hfc/>): El calificativo de híbrido Fibra Coaxial (HFC), se debe a que la tecnología HFC es una

aleación de cable y fibra. (Página web Seteyte Telecomunicaciones, 2020, sección tipo de telecomunicaciones, párr 3).

La Fibra Híbrida Coaxial es asimétrica, quiere decir que la tasa de transmisión de bajada no es la misma que la de subida.

Internet Por Satélite.

Se consideró el concepto de internet por satélite del titular de Seteyte Telecomunicaciones (<https://www.seteyte.com/tipo-de-telecomunicaciones/internet-por-satelite/>): “El satélite es uno de los medios menos usuales para tener acceso a Internet, esta tecnología se usa en sitios donde el cable no llega, como puede ser zonas aisladas del casco urbano, casas rurales, etc”. (Página web Seteyte Telecomunicaciones, 2020, sección tipo de telecomunicaciones, párr 1).

El internet por satélite es una alternativa a la fibra, cables de cobre tradicionales, e incluso al servicio móvil de acceso a internet 3G o 4G.

Actualmente la tecnología inalámbrica se usa en zonas rurales, alejadas de la ciudad, donde no llega el cable coaxial, ni la fibra óptica.

Comparación De Las Tecnologías Wimax, Wifi, Y LTE.

Tabla 1. Cuadro Comparativo entre las tecnologías Wimax , Wifi, LTE

WIMAX	WIFI	LTE
<p>WiMAX, significa "Interoperabilidad mundial para acceso de microondas".</p> <p>Es una tecnología basada en estándares para proporcionar una alternativa inalámbrica a las conexiones de cable y DSL.</p> <p>WiMAX es la solución inalámbrica correcta y eficiente para la conexión de largo alcance de múltiples sitios, como proporcionar conexión de Internet a múltiples hogares o la interconexión de múltiples edificios en una extensión grande.</p> <p>Se centra en llegar a los carriers (operadores) del servicio quienes a su vez lo proporcionarán a los usuarios finales.</p> <p>Estándar 802.16e Bandas de Frecuencia 2.5 a 5.8 GHz Rangos normales: 40-70 Km.</p> <p>Ancho de banda: 124Mbps.</p> <p>WiMAX opera en bandas tanto licenciadas como no licenciadas lo que le confiere un mayor rango de posibilidades de implementación.</p>	<p>Wi-Fi utiliza los estándares 802.11a, 802.11b y 802.11g, 802.11n está basado en una tecnología que podría ofrecer ancho de banda de hasta 300 Mbps.</p> <p>WiFi opera únicamente en bandas no licenciadas (2.5 y 5 GHz).</p> <p>Wifi llega a usuarios finales.</p> <p>WiFi se ha definido canal fijo en 25 MHz para las versiones 802.11b y 20 MHz para las versiones 802.11a/g.</p> <p>Máximo ancho de banda de cobertura: Máximo 300 m para dispositivos de usuario final.</p> <p>Redes de tipo LAN inalámbricas.</p>	<p>Evolución a Largo Plazo (LTE), es una tecnología inalámbrica de banda ancha, con la que se pueden transmitir datos a dispositivos móviles.</p> <p>Destaca sobre todo por tener una capacidad de subida y bajada de datos muy rápida. Según los cálculos, los ratios de transferencia pueden alcanzar los 300 Mbps, que en la práctica suponen poder descargar un archivo en apenas unos segundos.</p> <p>Puede competir frente a otras redes inalámbricas como WiMAX.</p> <p>Un protocolo de apertura simple, que permite un despliegue más barato para los operadores.</p> <p>Un uso del espectro radioeléctrico más flexible y una mayor compatibilidad.</p>

Fuente Wilda Silva 2019

BASES LEGALES

Tabla 2. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Ley	Artículo	Aplicación al TEG
<p>Constitución de la República Bolivariana de Venezuela</p>	<p>Artículo 109: El Estado reconocerá la autonomía universitaria como principio y jerarquía que permite a los profesores, profesoras, estudiantes, estudiantas, egresados y egresadas de su comunidad dedicarse a la búsqueda del conocimiento a través de la investigación científica, humanística y tecnológica, para beneficio espiritual y material de la Nación. Las universidades autónomas se darán sus normas de gobierno, funcionamiento y la administración eficiente de su patrimonio bajo el control y vigilancia que a tales efectos establezca la ley. Se consagra la autonomía universitaria para planificar, organizar, elaborar y actualizar los programas de investigación, docencia y extensión. Se establece la inviolabilidad del recinto universitario. Las universidades nacionales experimentales alcanzarán su autonomía de conformidad con la ley. (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999, párr 218).</p> <p>Artículo 156: Es de la competencia del Poder Público Nacional: 28. El régimen del servicio de correo y de las telecomunicaciones, así como el régimen y la administración del espectro electromagnético. (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999, párr 279 & 307).</p>	<p>Artículo 109: Los profesores, y estudiantes tienen la jerarquía de dedicarse a la búsqueda de conocimientos a través de la investigación científica, tecnológica, para el beneficio de la nación. Las Universidades son inviolables.</p> <p>Artículo 156: El poder público Nacional tiene la competencia del servicio de las telecomunicaciones, y administrar el espectro electromagnético.</p>

Fuente: Wilda Silva (2020)

Tabla 3. Ley Orgánica De Telecomunicaciones

Ley	Artículo	Aplicación al TEG
<p>Ley Orgánica De Telecomunicaciones</p>	<p>Artículo 1: establece que esta Ley tiene por objeto establecer el marco legal de regulación general de las telecomunicaciones, a fin de garantizar el derecho humano de las personas a la comunicación y a la realización de las actividades económicas de telecomunicaciones necesarias para lograrlo, sin más limitaciones que las derivadas de la Constitución y las leyes.</p> <p>Se excluye del objeto de esta Ley la regulación del contenido de las transmisiones y comunicaciones cursadas a través de los distintos medios de telecomunicaciones, la cual se regirá por las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias correspondientes. (Ley Orgánica de te Telecomunicaciones, 2011, Párr 1 & 2).</p> <p>Artículo 4: se entiende por telecomunicaciones toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por hilo, radioelectricidad, medios ópticos, u otros medios electromagnéticos afines, inventados o por inventarse. Los reglamentos que desarrollen esta Ley podrán reconocer de manera específica otros medios o modalidades que pudieran surgir en el ámbito de las telecomunicaciones y que se encuadren en los parámetros de esta Ley.</p> <p>A los efectos de esta Ley se define el espectro radioeléctrico como el conjunto de ondas electromagnéticas cuya frecuencia se fija convencionalmente por debajo de tres mil gigahertz (3000 GHz) y que se propagan por el espacio sin guía artificial.</p> <p>El espectro radioeléctrico se divide en bandas de frecuencias, que se designan por números enteros, en orden creciente. Las bandas de frecuencias constituyen el agrupamiento o conjunto de ondas radioeléctricas con límite superior e inferior definidos convencionalmente. Estas a su vez podrán estar divididas en subbandas. (Ley Orgánica de te Telecomunicaciones, 2011, párr 16, 17, 18).</p>	<p>Artículo 1: Todas las personas tienen el derecho de la realización de las actividades económicas de las telecomunicaciones.</p> <p>Artículo 4: Las telecomunicaciones es la emisión y transmisión de señales por medio de fibra óptica, cable, radio, microondas, entre otros.</p> <p>El espectro radioeléctrico está dividido por bandas de frecuencias, y éstas a su vez están divididas en subbandas.</p>

Fuente: Wilda Silva (2020)

Tabla 4 Ley Sobre El Derecho De Autor Titulo Y De Los Derechos Protegidos

Ley	Artículo	Aplicación al TEG
<p>Ley Sobre El Derecho De Autor Titulo Y De Los Derechos Protegidos</p>	<p>Artículo 1: establece que las disposiciones de esta Ley protegen los derechos de los autores sobre todas las obras del ingenio de carácter creador, ya sean de índole literaria, científica o artística, cualesquiera sea su género, forma de expresión, mérito o destino. Los derechos reconocidos en esta Ley son independientes de la propiedad del objeto material en el cual esté incorporada la obra y no están sometidos al cumplimiento de ninguna formalidad. (Ley Sobre El Derecho De Autor, 1993, párr 1 & 2).</p> <p>Artículo 2: Se consideran comprendidas entre las obras del ingenio a que se refiere el artículo anterior, especialmente las siguientes: los libros, folletos y otros escritos literarios, artísticos y científicos, incluidos los programas de computación, así como su documentación técnica y manuales de uso; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático-musicales, las obras coreográficas y pantomímicas cuyo movimiento escénico se haya fijado por escrito o en otra forma; las composiciones musicales con o sin palabras; las obras cinematográficas y demás obras audiovisuales expresadas por cualquier procedimiento; las obras de dibujo, pintura, arquitectura, grabado o litografía; las obras de arte aplicado, que no sean meros modelos y dibujos industriales; las ilustraciones y cartas geográficas; los planos, obras plásticas y croquis relativos a la geografía, a la topografía, a la arquitectura o a las ciencias; y, en fin, toda producción literaria, científica o artística susceptible de ser divulgada o publicada por cualquier medio o procedimiento. (Ley Sobre El Derecho De Autor, 1993, párr 4).</p> <p>Artículo 3: Establece que son obras del ingenio distintas de la obra original, las traducciones, adaptaciones, transformaciones o arreglos de otras obras, así como también las antologías o compilaciones de obras diversas y las bases de datos, que por la selección o disposición de las materias constituyen creaciones personales. (Ley Sobre El Derecho De Autor, 1993, párr 5).</p>	<p>Artículo 1: Todo autor que cree una obra científica, literaria, artística, o cualquiera que sea su expresión; está protegidos según la ley del derecho de autor.</p> <p>Artículo 2: Toda obra científica, literaria, artística como; programas de computación, así como su documentación técnica y manuales de uso, las obras de dibujo, pintura, arquitectura, grabado, litografía, entre otros; están protegidas según la ley del derecho de autor.</p> <p>Artículo 3: Toda persona luego que haya realizado transformaciones o arreglos a una obra, son consideras porpías.</p>

Fuente: Wilda Silva (2020)

Tabla 4.1 Ley Sobre El Derecho De Autor

Ley	Artículo	Aplicación al TEG
Ley Sobre El Derecho De Autor	Artículo 6: Establece que se considera creada la obra, independientemente de su divulgación o publicación, por el solo hecho de la realización del pensamiento del autor, aunque la obra sea inconclusa. La obra se estima divulgada cuando se ha hecho accesible al público por cualquier medio o procedimiento. Se entiende por obra publicada la que ha sido reproducida en forma material y puesta a disposición del público en un número de ejemplares suficientes para que se tome conocimiento de ella. (Ley Sobre El Derecho De Autor, 1993, párr 11).	Artículo 6: Toda obra inconclusa o finalizada se considera publicada cuando es accesible al público por medio de cualquier medio o procedimiento.

Fuente: Wilda Silva (2020)

Tabla 5 Ley Orgánica De Educación

Ley	Artículo	Aplicación al TEG
Ley Orgánica De Educación	<p>Artículo 4: La educación como derecho humano y deber social fundamental orientada al desarrollo del potencial creativo de cada ser humano en condiciones históricamente determinadas, constituye el eje central en la creación, transmisión y reproducción de las diversas manifestaciones y valores culturales, invenciones, expresiones, representaciones y características propias para apreciar, asumir y transformar la realidad.</p> <p>El Estado asume la educación como proceso esencial para promover, fortalecer y difundir los valores culturales de la venezolanidad. (Ley Orgánica de Educación, 2009, párr 5 & 6).</p>	<p>Artículo 4: Las telecomunicaciones es la emisión y transmisión de señales por medio de fibra óptica, cable, radio, microondas, entre otros.</p> <p>El espectro radioeléctrico está dividido por bandas de frecuencias, y éstas a su vez están divididas en subbandas.</p>

Fuente: Wilda Silva (2020)

Tabla 6 Ley Orgánica De Ciencia Tecnología E Innovación De Venezuela

Ley	Artículo	Aplicación al TEG
<p>Ley Orgánica De Ciencia Tecnología E Innovación De Venezuela</p>	<p>Artículo 3: Forman parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, las instituciones públicas o privadas que generen y desarrollen conocimientos científicos y tecnológicos y procesos de innovación, y las personas que se dediquen a la planificación, administración, ejecución y aplicación de actividades que posibiliten la vinculación efectiva entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. A tal efecto, forman parte del Sistema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Ministerio de Ciencia y Tecnología, sus organismos adscritos y las entidades tuteladas por éstos, o aquéllas en las que tengan participación. 2. Las instituciones de educación superior y de formación técnica, academias nacionales, colegios profesionales, sociedades científicas, laboratorios y centros de investigación y desarrollo, tanto público como privado. 3. Los demás organismos públicos y privados que se dediquen al desarrollo, organización, procesamiento, tecnología e información. 4. Los organismos del sector privado, empresas, proveedores de servicios, insumos y bienes de capital, redes de información y asistencia que sean incorporados al Sistema. 5. Las personas que a título individual o colectivo, realicen actividades de ciencia, tecnología e innovación. (La Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación de Venezuela, 2001, párr 3&4). 	<p>Artículo 3: Forman parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, colegios, sociedades científicas, laboratorios, centro de investigación, empresas, las personas que a título original, realicen actividades de ciencia, tecnología e innovación.</p>

Fuente: Wilda Silva (2020)

CAPÍTULO III. MARCO ORGANIZACIONAL o REFERENCIAL o SITUACIONAL

La página web historia de Guarenas (https://historiadeguarenas.blogspot.com/p/blog-page_25.html): “Situación astronómica de Guarenas es de 10°28’25” de latitud norte y de 66°37’16” de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Su posición geográfica la coloca en la zona de transición entre los valles de Caracas y la llanura de Barlovento” Historia de Guarenas, sección Guarenas, 2012, párr 2).

La ciudad se conecta a la capital del país, Caracas, mediante la autopista Gran Mariscal de Ayacucho, que actualmente cuenta con una longitud operativa de 106 kilómetros y que posee en el tramo Petare-Guarenas tres canales de tránsito regular y un canal de emergencia. Guarenas se comunica con Guatire mediante la Avenida Intercomunal y adyacentes a esta se encuentran diversas urbanizaciones, centros comerciales, parques y establecimientos comerciales.

La economía de Guarenas está fundamentada en su papel de ciudad dormitorio respecto a Caracas. Modernamente, la ciudad ha servido de alivio habitacional de Caracas, donde el sector comercial (formal e informal) y de servicios es la principal actividad económica, por cuanto la gran mayoría de sus habitantes obtienen sus empleos e ingresos económicos en la vecina capital Venezolana.

El sector El Arado, está conformada como una Asociación Civil, entre las funciones específicas de la asociación civil en su cláusula quinta, se indica que le corresponde la organización y control en todo lo relacionado con la conformación de la junta general de condominio de El Arado de Nueva Casarapa, y ser el ente encargado del enlace con los organismos correspondientes al desarrollo de los proyectos relacionados, en función de crecimiento y fortalecimiento de la organización y articular los procesos de realización de los proyectos definidos por la comunidad y su administración.

Asi mismo, cuenta con un sitio en Facebook, (<https://www.facebook.com/pages/category/Community/Sector-El-Arado-Nueva-Casarapa-149189628605073/>) como un medio de divulgación de información para los habitantes del sector del Arado en la Urbanización de Nueva Casarapa.



Figura 4 Sector El Arado, Urbanización Nueva Casarapa, Guarenas, Estado Miranda, Venezuela.
Fuente: Adaptado de Google Earth (2019)

El conjunto residencial El Arado tiene 20 años de antigüedad, está conformado por 16 edificios, denominados cada uno El Arado 1, Arado 2, etc. Cada edificio está constituido por 20 apartamentos, hay un total de 320 apartamentos en todo el sector, y aproximadamente 1280 habitantes en todo el sector El Arado.

Con un servicio privado de comunicaciones de voz, video y datos usando tecnología inalámbrica, los habitantes pudieran estar conectados a internet en todo el sector El Arado con un servicio altamente confiable, sin irregularidad, a una velocidad de transmisión muy alta, sin interrupciones, con un soporte de internet las 24 horas del día, los siete días a la semana.

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

Línea de Trabajo

Las aristas desarrolladas dentro del marco metodológico, necesarios para realizar esta investigación, fueron detallados con el propósito de plasmar los procesos realizados, cuales herramientas fueron utilizadas, y la razón por la cual fueron seleccionadas para el desarrollo del proyecto. Lo que dió como resultado la secuencia de tareas realizadas que en conclusión darán una visión clara y amplia del desarrollo y culminación de la línea del proyecto.

Tipo de investigación

Parella y Martins (2012): “El tipo de investigación se refiere a la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios”. (p. 88).

Dado que el estudio realizado tuvo como finalidad Diseñar un plan para la implementación de un servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos para la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado, y de acuerdo a la naturaleza de esta investigación y a los objetivos establecidos el desarrollo de este proyecto está enmarcado dentro de la modalidad de “Proyectos Factibles”, apoyando en una investigación de campo con observación directa parcitipaiva.

La normas APA (<http://normasapa.net/que-es-un-proyecto-factible-y-como-abordarlo-en-una-tesis/>): “Un proyecto factible es una propuesta operativa que está ideada para la solución de un problema específico y que se sustenta en una investigación para probar su pertinencia y viabilidad”. (Normas APA, 2020, sección tesis, párr 1).

La metodología del proyecto fue el de una propuesta viable de estudio o investigación con métodos y técnicas definidas. En planificación, el proyecto se refiere a un conjunto de elementos, etapas y recursos interrelacionados que se diseñan para resolver problemas específicos.

En el caso del presente trabajo, fue considerado un proyecto factible, ya que esta propuesta está orientada al diseño de un servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos para la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado, lo que representa un propósito de utilización a corto, mediano, o largo plazo, en el caso que se implemente dicho diseño.

El Manual de tesis de grado de especialización y maestría y tesis doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL, 2003), expresa que "la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos" (p. 16).

Los autores Palella et al. (2012) hacen referencia a la modalidad de Proyecto Factible:

Debe contener una introducción o presentación, los objetivos que persigue la propuesta, la justificación (acorde con los resultados del estudio) en una matriz del ámbito situacional, que refleje las causas claves del diagnóstico, los recursos necesarios para su ejecución, el presupuesto, especialistas o responsables, duración y el diseño del proyecto, programa, plan o libro (según el caso). Ha de estar sustentada en un enfoque teórico de planificación que permita establecer sus elementos: objetivos, contenidos, estrategias, acciones, actividades, indicadores, entre otros. Además, debe presentar el estudio de factibilidad (legal, económica, técnica y financiera). (p. 201).

El punto de partida del diseño es la determinación de las necesidades de población en un sector, zona, ciudad, estado, país.

La segunda gran etapa enfatiza el problema que afecta a los habitantes de la zona afectada, haciendo un diagnóstico de la descripción detallada de la situación estudiada.

Se realizó un estudio de las ofertas disponibles que se pueden obtener para ayudar a resolver las necesidades.

La tercera etapa se encargó de la identificación de los indicadores del problema, una vez obtenido el análisis de las situaciones encontradas.

En la cuarta etapa se realizó una formulación de los objetivos específicos, y luego se concreta al general.

Los objetivos deben ser claros y concretos, para que estos puedan especificar las tareas a desarrollar en un orden lógico y cronológico.

Para el desarrollo de la propuesta se analizaron los siguientes aspectos básicos:

La cobertura poblacional: Es a quién o quienes va dirigida la propuesta.

Contexto Institucionalidad: Se refiere al grado de formalización que acompaña la ejecución de la propuesta.

Recursos para el desarrollo de la propuesta: Corresponde a los recursos humanos, materiales, y financieros.

Oferta de bienes y servicios: Es la determinación del bien o servicio que fue parte de la propuesta:

Servicios de impacto difuso (comunicaciones).

Servicios de impacto duradero (educación - capacitación).

Servicios de corto impacto (recreación).

Bienes de consumo duradero (infraestructura).

Bienes fungibles o de consumo inmediato (alimentos).

Localización: El lugar indicado donde se concentra la demanda heterogénea de servicios, y el grupo de usuarios que busca obtener el bien o servicio producto de la propuesta, siempre y cuando minimizando sus costos de accesibilidad.

Ingreso al proyecto: contempla distintas formas en que las personas puedan tener acceso a la propuesta, ya sea voluntaria u obligatoria.

Duración: Se especifica el tiempo que va a durar la propuesta. Se mide el impacto y el compromiso de las comunidades al desarrollar propuestas, ya que su impacto puede disminuir si no se ven resultados claros en términos adecuados de tiempo.

Término de la propuesta: los requisitos de término se establecen mediante la evaluación de que la necesidad o carencia ha sido satisfecha.

Diseño de Investigación

Los autores Hernández, Fernandez, y Batista (2014) define que las investigaciones cualitativas son: “descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones”. (P 8). El diseño que se ejecutó en este proyecto de grado fue la de investigación cualitativa, debido a que se observó, y hubo interacción con las personas del sector El Arado acerca del mal servicio de internet que ofrecen los principales proveedores de servicios de Telecomunicaciones CANTV, Intercable, Movilnet, Movistar, y Digitel que actualmente prestan sus servicios en El Sector El Arado de la Urbanización Nueva Casarapa.

Población

Los autores Palella et al. (2012) señala: “La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible”. (pág 105). La población es el número de habitantes que integran una comunidad, ciudad, estado, país, planeta.

Muestra Intencional

"Permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos. Se utiliza en escenarios en los que la población es muy variable y consecuentemente la muestra es muy pequeña". (Otzen y Monterola, 2017 p. 230). Para el presente trabajo se eligió el muestreo intencional de voluntarios, ya que todos los sujetos de la población tuvieron la oportunidad de participar, y participó solo aquel que manifestó su intención.

Técnicas y herramientas de recolección e interpretación

Los autores Hernández et al. (2014) señalaron que la recolección de datos: "son las distintas formas o maneras de obtener la información. Para el acopio de los datos se utilizan técnicas como observación." (p. 115).

La Observación Participante la define Los autores Palella et al. (2012): "cuando el investigador se incluye en el grupo, hecho o fenómeno observado, para obtener la información "desde adentro". Implica la realización de un trabajo casi siempre dilatado y cuidadoso, pues el investigador debe integrarse al grupo, comunidad" (p. 118). La observación directa participativa, obtiene datos de las condiciones percibidas y vividas, por ende, la información es más confiable y fidedigna.

Tabla 7. Identificación y Definición de las Variables

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR
Identificar la problemática de la situación actual de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.	Situación actual	La información constituye la investigación del status de las redes de voz, video y datos de la Urbanización Nueva Casarapa sector el Arado.	Tecnológico	Tasa de entropía (bit/símbolo), ancho de banda (Hertz), capacidad de canal (bps) y potencia (W).
Diagnosticar las posibles soluciones de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.	Alternativas de solución	Investigar sobre tecnologías factibles para el diseño y para la empresa.	Tecnológica	Tasa de entropía (bit/símbolo), ancho de banda (Hertz), capacidad de canal (bps) y potencia (W).
Diseñar la propuesta del servicio inalámbrico de voz, datos, y video de la Urbanización Nueva Casarapa.	Sistema inalámbrico	La comunicación inalámbrica no se encuentra unida por un medio de propagación físico, sino a través del espacio.	Tecnológica	Tasa de entropía (bit/símbolo), ancho de banda (Hertz), capacidad de canal (bps) y potencia (W).

Fuente Wilda Silva

CAPÍTULO V. DESARROLLO Y PROPUESTA

Metodología FEL

Etapa De Visualización.

Se identificó la problemática de la situación actual de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.

Stakeholders.

Los habitantes del Sector El Arado, las juntas de vecinos, las autoridades del Sector El Arado, CONATEL, los proveedores que actualmente operan en la zona; CANTV, Intercable, Movilnet, Movistar, y Digitel.

Los proveedores de servicios privados de internet que están disponibles en la zona, el equipo de proyectos, y los proveedores de equipos.

Problema.

Los habitantes no cuentan con un servicio de internet inalámbrico privado en el cual puedan estar conectados a la nube estando situados en las áreas comunes, en el estacionamiento, en su apartamento; con un servicio de internet confiable, sin irregularidad, a una velocidad de transmisión muy alta, sin interrupciones, con un soporte de internet las 24 horas del día, los siete días a la semana.

Actualmente los habitantes cuentan con los siguientes proveedores de servicios de Internet: CANTV, Intercable, Movilnet, Movistar, y Digitel.

El proveedor de Telecomunicaciones más grande de Venezuela CANTV, no ofrece un buen servicio, debido a la falta de mantenimiento de los equipos telecomunicaciones, y su servicio técnico no actúa con la velocidad que se requiere. Hay días en los cuáles la conexión de internet es muy lenta, o simplemente no hay. En el mes de Septiembre del 2019 no hubo servicio de internet de CANTV debido a un problema técnico en el cableado. El máximo ancho de banda que ofrece CANTV es de 10 Mbps.

En los últimos años el proveedor de servicios de Intercable, el cual, ofrece servicios de internet, Tv por cable, y telefonía, ha ido empeorado su servicio debido a problemas técnicos, hurto, y cableado que no ha sido actualizado. El mes de Noviembre del año 2019 los habitantes del sector El Arado, e incluso toda Guarenas estuvieron sin internet, tv por cable, y telefonía, debido a un hurto en la fibra. La solución tardó un mes para que los habitantes de la zona pudieran volver a tener internet e y los demás servicios que ofrece el proveedor.

Los proveedores de Telefonía celular Movistar, Movilnet, y Digitel ofrecen tecnología 4G, 3G y 2G, mediante ellos se puede obtener internet por datos móviles, pero su servicio no es el más óptimo debido a que no hay mucha señal en la zona de dichos proveedores, y las fallas que normal tienen estos, por tal motivo no es un internet confiable.

Los proveedores mencionados anteriormente cobran mensual a sus clientes una tarifa muy económica de alrededor 2\$ a 5\$, dependiendo del ancho de banda o datos móviles que tengan contratado los clientes, por ello prestan un pésimo servicio debido a que no se le puede hacer el debido mantenimiento o cambio de los equipos, y cableados necesarios para el buen funcionamiento del servicio de internet.

Actualmente hay dos proveedores de internet que provee servicios de internet privado en la zona de Guarenas. Los nombres de los proveedores no se pueden decir por discreción.

El primer proveedor de internet ofrece un servicio por microrondas, El precio de un servicio de internet con un ancho de banda de 100 Mbps son:

Precio de instalación: NRC 1200\$

Precio de Mensualidad MRC 4000\$

Precio del internet mensual por apartamento sería:

Pago de Instalación: 1200\$ / 320 Apartamentos: 3,7\$

Pago Mensual: 4000\$ / 320 Apartamentos: 12,5\$ por apartamento mensual

El segundo proveedor de internet ofrece un servicio por microrondas, El precio para un servicio de internet con un ancho de banda de 100 Mbps son:

Precio de instalación: NRC 1800\$

Precio de Mensualidad MRC 4800\$

Pago de Instalación: 1800\$ / 320 Apartamentos: 5,6\$

Pago del internet mensual por apartamento sería:

4800\$ / 320 Apartamentos: 15\$ por apartamento mensual

Etapas De Conceptualización.

Se diagnosticó las posibles soluciones de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.

Objetivos.

Se eligió un proveedor de servicios privado de internet.

Hubo una evaluación de la mejor tecnología que se adapte a los habitantes, la cuál es la tecnología Wimax.

Se realizó una evaluación acerca de cuáles son los óptimos equipos a utilizar: Router, antenas, etc.

Por último se cotizó los equipos a utilizar en el diseño.

Alcance.

El diseño de un sistema de voz video y datos se desarrolló en 2 meses, desde el 4-11-2019 hasta 3-1-2020

Puesta para el diseño no implica la implementación, sólo el diseño

Diseño De La Propuesta Del Servicio Inalámbrico De Voz, Datos, Y Video De La Urbanización Nueva Casarapa.

El Diseño de un servicio inalámbrico de voz, vídeo, y datos usando la tecnología Wimax en la Urbanización Nueva Casarapa sector El Arado, consiste en la cobertura de internet en todo el Sector, conformado por 16 edificios, los edificios del 1 al 3 tienen 6 pisos (el penthouse tiene 2 pisos), y los edificios de 4 al 16 tienen 5 pisos (el penthouse tiene 1 piso). Cada edificio consta de 20 apartamentos; un total de 320 apartamentos, el Sector tiene un área de 42.433,68 m², y aproximadamente viven 1280 personas. Ver Imágen 1 y 2.



Figura 5 Numeración De Los Edificios Del Sector El Arado, Urbanización Nueva Casarapa, Guarenas, Estado Miranda, Venezuela
Fuente: Google Earth (2019)



Figura 6 Plano Del Sector El Arado
Fuente, Condominio Venot (2019).

En el techo del edificio 3 del Sector el Arado, se colocará: un mástil, y una caceta protectora.

En el mástil se colocará una Antena estación base wimax de apertura de 65°, la antena deberá ser fijada con una Estación Base WIMAX, los cuales, podrán dar cobertura a todo el sector.

La caceta protectora va a estar ubicada al lado del mástil, y va a contar con los siguientes equipos: un enrutador con Cuádruple Puerta WAN, y una computadora portátil.

La computadora portátil va a configurar el enrutador con cuádruple puerta WAN, éste último, permitirá sumar cuatro conexiones WAN para aumentar la capacidad de la red; el enrutador con cuádruple puerta WAN va a estar conectado a la estación base, el cual, va a estar fijado a la antena, para poder ofrecer un servicio de comunicaciones inalámbricas de voz, video y datos a través de tecnología WIMAX en todo el Sector el Arado.

Se utilizará un proveedor de internet privado con una tasa de transferencia de 100 Mbit/s entre 1280 usuarios.

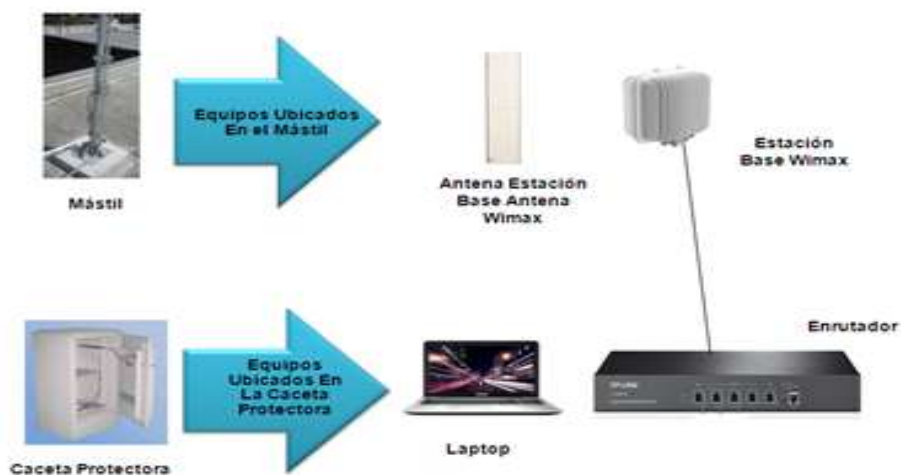









Figura 7 Conexión De Equipos Ubicados En El Edificio 3
Fuente: Wilda Silva 2019.

En el Techo de los edificios 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 13, 15, y 16, se instalará un mástil, y en ella se el equipo local del cliente (CPE, por sus siglas en inglés) al aire libre Wimax y un enrutador; el CPE al aire libre Wimax se conecta al enrutador; para que todos los habitantes del Sector El Arado puedan acceder a la red de internet mediante Wifi desde su teléfonos inteligentes, tabletas, computadores personales, etc.

Para proveer el servicio inalámbrico de voz, video y datos usando la tecnología WIMAX se necesitarán los siguientes equipos:



:

Tabla 8 Equipos A Utilizar En El Diseño

Cantidad	Descripción de Equipos	Imagen
15	Mastil	
1	Antena Estación Base Antena Wimax	
1	Estación Base Wimax	
1	Enrutador Balanceador De Carga Con Cuádruple Puerta Wan.	
15	Enrutadores CPE 520 de Exterior	
1	Computador portátil	
1	Mini Refugio al aire libre para equipos de telecomunicaciones	

Fuente: Wilda Silva (2019)

Tabla 8.1 Equipos A Utilizar En El Diseño

Cantidad	Descripción de Equipos	Imagen
1	APC SMC1500-2U Fuente de alimentación ininterrumpida	
15	CPE al aire libre inalámbrico WiMAX	

Fuente: Wilda Silva (2019)

Simulación Del Proyecto En Radio Mobile



Figura 8 Distribución de la señal Desde El Edificio 3 Hacia los Edificios 1, 2, 3, ... 16 Del Sector El Arado

Fuente: Adaptado de Radio Mobile (2019)

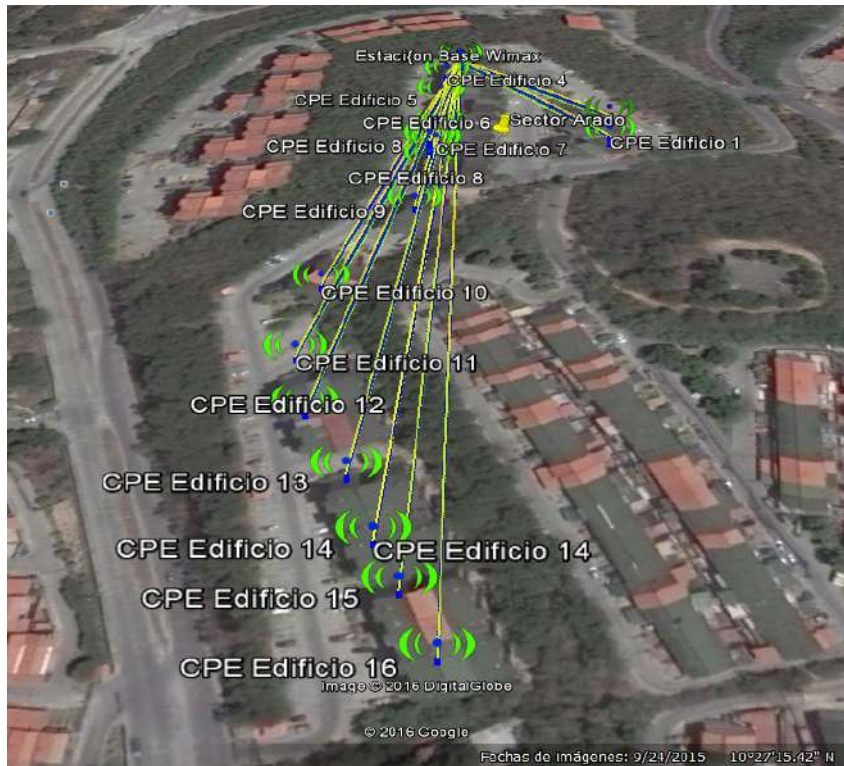


Figura 9 Distribución De La Señal De La Estación Base A Los 15 Edificios Del Sector Arado
 Fuente: Adaptado de Radio Mobile (2019)



Figura 10 Distribución de la señal de la Estación Base a los 15 Edificios Del Sector Arado
 Fuente: Adaptado de Radio Mobile (2019)

Factibilidad Operacional.

El proyecto es totalmente automatizado, por lo tanto, no necesita un operador, así que la factibilidad operacional es 100%. El único problema que pudiera presentarse es cuando haya alguna falla, debido a ello, se llamaría al servicio técnico el cuál está disponible las 24 horas, los siete días de la semana.

Personal Que Se Usaría En El Caso Que Se Llegue A Implementar El Diseño De Un Sistema De Comunicaciones De Voz Vídeo Y Datos.

Un Gerente de Proyectos, Un Ingeniero de Telecomunicaciones, y dos Técnicos de Telecomunicaciones

Proveedores.

Por discreción no se puede decir el nombre del proveedor que se usaría, El precio presupuestal para un servicio de internet con un ancho de banda de 100 Mbps son:

Precio de instalación: NRC 1800\$

Precio de Mensualidad MRC 4000\$

Precio del internet mensual por apartamento sería:

4000\$ / 320 Apartamentos: 12,5\$ por apartamento mensual

Factibilidad Técnica.

El análisis de la factibilidad técnica, se realiza para evaluar los equipos que se deben adquirir para poder usar o desarrollar el servicio inalámbrico de comunicaciones de voz, video y datos, así como sus requerimientos mínimos.

Tabla 9. Listado De Equipos Y Materiales

Cantidad	Equipos
1	Cable UTP CAT 5 6M
15	Mástil
1	Antena Estación Base Wimax
1	Estación Base Wimax
1	Enrutador Balanceador De Carga Con Cuádruple Puerta Wan.
15	Enrutador CPE 520 de Exterior
1	APC 1500VA Smart-UPS with SmartConnect, Pure Sinewave UPS Battery Backup, Line Interactive, 120V Uninterruptible
1	Caseta Protectora
15	CPE al aire libre WiMAX
1	Laptop

Fuente: Wilda Silva (2019)

Con la adquisición de estos equipos, el proyecto de grado es 100% factible.

Descripción de los Equipos.

Antena Estación Base Wimax.



Figura 11 Antena Estación Base Wimax
Fuente: Adaptado de Terad (2015)

La Antena Estación Base Wimax se va a fijar con la Estación Base Wimax en el Mastil, y va a irradiar a todos los CPE Exteriores que van a estar ubicados en el techo de los edificios del Sector.

Estación Base Wimax.



Figura 12 Estación Base Wimax
Fuente: Adaptado de Terad (2015)

Diseñado para entornos urbanos y alta movilidad, para la intemperie ofreciendo una gran capacidad de acceso inalámbrico de tipo fijo, nómada y móvil.

CPE Al Aire Libre Wimax.



Figura 13 CPE Al Aire Libre Wimax
Fuente: Adaptado De Telrad (2015)

El CPE al aire libre Wimax, recibe la señal de la Antena Radio Base Wimax, el CPE se puede conectar a un enrutador, para que este último pueda crear una red Lan y todos los dispositivos con conexión a Wifi puedan conectarse a la red de internet.

Enrutador CPE 520 de Exterior.



Figura 14 Enrutador CPE 520 de Exterior
Fuente: Adaptado De Telrad (2015)

El Enrutador CPE 520 de Exterior, se conecta a el CPE al aire libre Wimax, con el fin, de que todos los dispositivos puedan tener acceso a la red de internet mediante el Wifi.

Factibilidad Económica.

El análisis de costo-beneficio, tiene como objetivo mostrar cuantitativamente la relación que existe entre los costos, de llevar a cabo las mejoras al sistema y los beneficios que obtendrá los habitantes del sector el Arado.

Tabla 10. Listado De Costos De Equipos Y Materiales Mano De Obra

Cantidad	Equipos	Costo Unitario	Costo Total
1	Antena Estación Base Antena: MT-404067/ND. Marca: Mti	USD 385	USD 385
1	Estación Base Wimax: BreezeCOMPACT 3000. Marca: Telrad.	USD 9.000	USD 9.000
1	Enrutador de banda ancha gigabit con balance de Carga: TL-ER5120. Marca: TP-LINK	USD 139	USD 139
15	Enrutador CPE 520 de Exterior	USD 68	USD 1.020
1	APC 1500VA Smart-UPS with SmartConnect, Pure Sinewave UPS Battery Backup, Line Interactive, 120V Uninterruptible Power Supply, Rackmount UPS (SMT1500RM2UC).	USD 451	USD 451
1	Caseta Protectora	USD 650	USD 650
15	CPE al aire libre WiMAX	USD 142	USD 2.130
1	Laptop	USD 450	USD 450
	Total		USD 14.225

Fuente: Wilda Silva (2020)

Costo de la mano de obra.

Costo de la mano de obra al ejecutar el diseño del servicio inalámbrico de voz, video, y datos

Tabla 11. Listado De Los Precios De La Mano De Obra

Cantidad	Personal	Mensualidad	Costo Total
1	Gerente general del proyecto	USD 2.000	USD 4.000
1	Ingeniero en Telecomunicaciones	USD 1.800	USD 3.600
2	Técnicos de Telecomunicaciones	USD 3.000	USD 6.000
		Total	USD 13.600

Fuente: Wilda Silva (2020)

Desglose de las Actividades.

Tabla 12. Desglose De Las Actividades

EDT	NOMBRE	COMIENZO	FINAL	DURACÓN
1	Identificar la problemática de la situación actual de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.	4/11/2019	24/12/2019	151,13d
1.1	Identificar la problemática de la situación actual de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.	4/11/2019	13/11/2019	8d
1.1.1	Hacer una visita al Sector el Arado.	4/11/2019	5/11/2019	2d
1.1.2	Investigar los proveedores de internet que actualmente tienen presencia en el Sector El Arado.	6/11/2019	7/11/2019	2d
1.1.3	Verificar que tan eficientes son los proveedores de Internet en el Sector El Arado.	6/11/2019	13/11/2019	6d
1.2	Diagnosticar las posibles soluciones de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.	14/11/2019	4/12/2019	15d
1.2.1	Elegir un proveedor de servicios privado de internet.	14/11/2019	21/11/2019	6d
1.2.2	Evaluar la mejor tecnología que se adapte a los habitantes, la cuál es la tecnología Wimax.	22/11/2019	4/12/2019	9d
1.2.3	Evaluar cuáles son los equipos más optimos: Router, antenas, etc.	22/11/2019	3/12/2019	8d
1.2.4	Cotizar los equipos a utilizar en el diseño.	22/11/2019	26/11/2019	3d
1.3	Diseñar la propuesta del servicio inalámbrico de voz, datos, y video de la Urbanización Nueva Casarapa.	27/11/2019	24/12/2019	20d
1.3.1	Buscar en el condominio el plano del Sector El Arado.	27/11/2019	27/11/2019	1d
1.3.2	Evaluar la ubicación de las Antenas, el Mastil, el router, y entre otros.	28/11/2019	4/12/2019	5d
1.3.3	Diseñar el servicio inalámbrico de internet en el programa Radio Mobile.	5/12/2019	24/12/2019	14d

Fuente: Adaptado De WBS Schedule Pro (2020)

:

Estructura Desagregada de Trabajo (EDT/WBS).

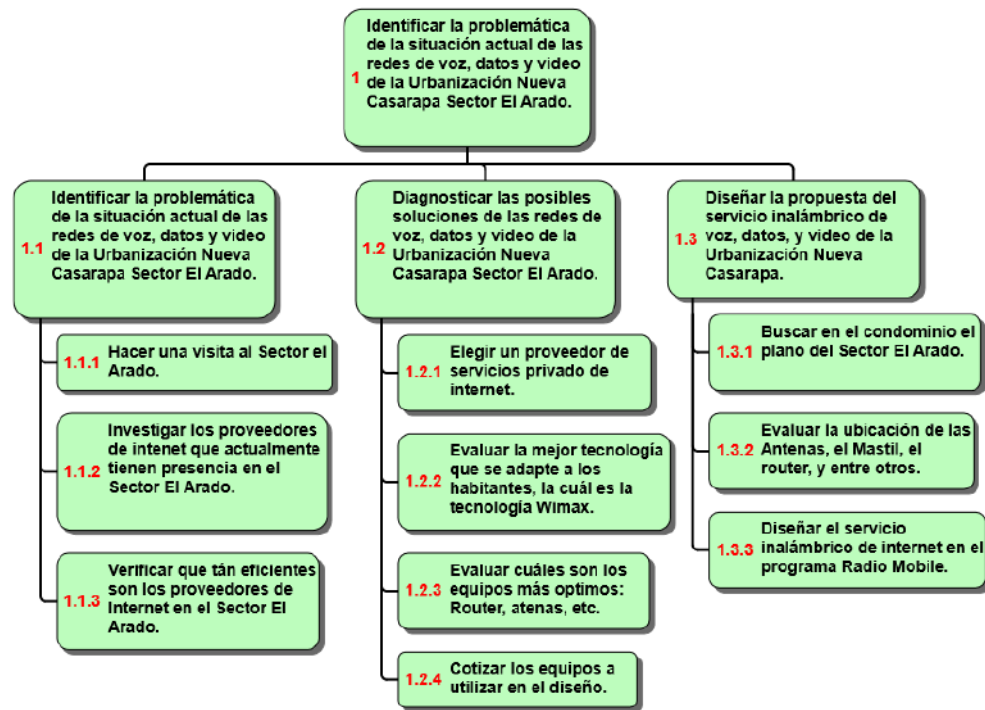


Figura 15 Estructura Desagregada de Trabajo de Investigación
Fuente: Adaptado de WBS Schedule Pro (2020)

Camino Crítico.

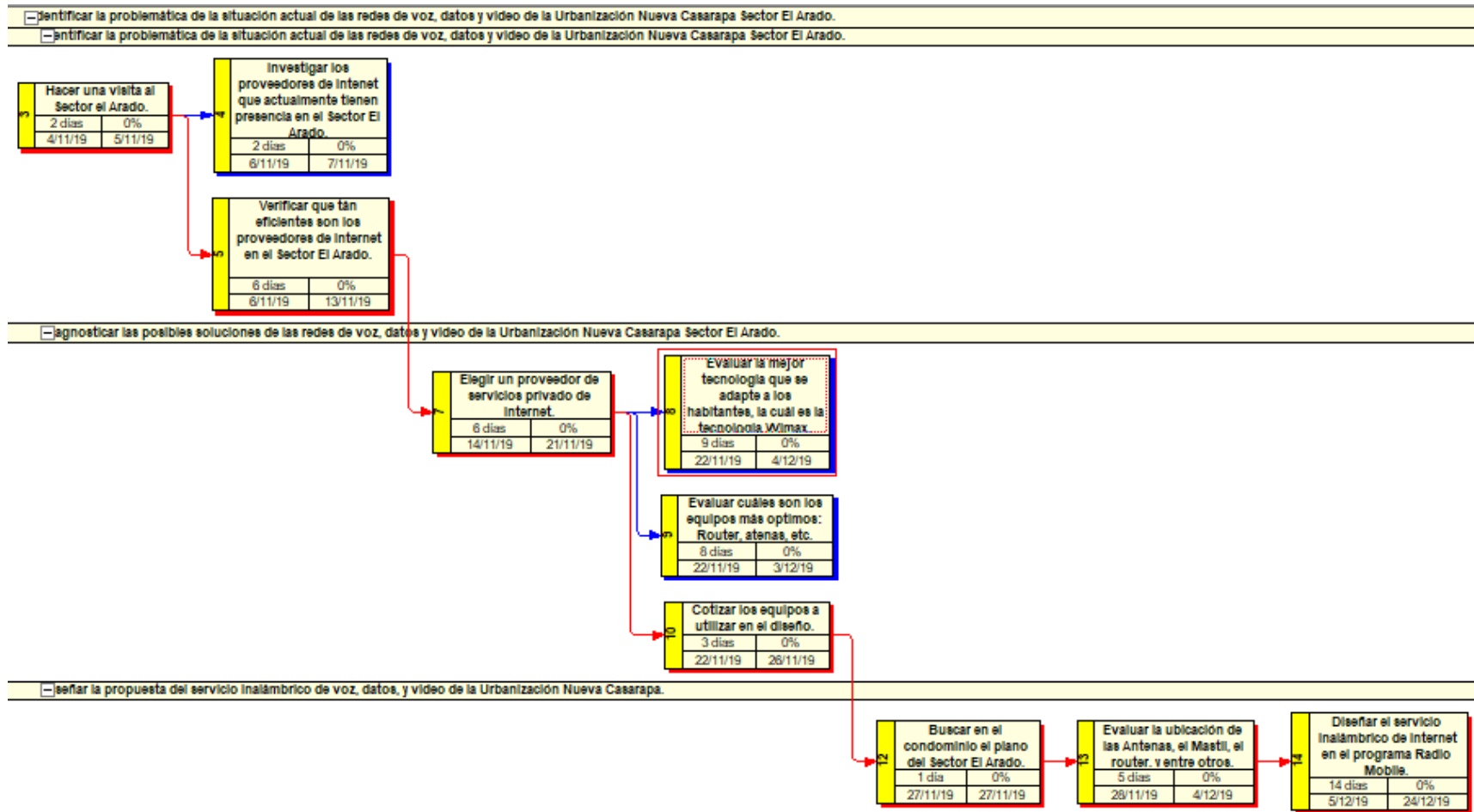


Figura 16 Camino Crítico
Fuente: Adaptado de WBS Schedule Pro (2020)

Diagrama Gantt

	WBS	Nombre	Duración
1	1	☐ Identificar la problemática de la situación actual de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.	151,13d
2	1.1	☐ Identificar la problemática de la situación actual de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.	8d
3	1.1.1	Hacer una visita al Sector el Arado.	2d
4	1.1.2	Investigar los proveedores de internet que actualmente tienen presencia en el Sector El Arado.	2d
5	1.1.3	Verificar que tan eficientes son los proveedores de Internet en el Sector El Arado.	6d
6	1.2	☐ Diagnosticar las posibles soluciones de las redes de voz, datos y video de la Urbanización Nueva Casarapa Sector El Arado.	15d
7	1.2.1	Elegir un proveedor de servicios privado de internet.	6d
8	1.2.2	Evaluar la mejor tecnología que se adapte a los habitantes, la cuál es la tecnología Wimax.	9d
9	1.2.3	Evaluar cuáles son los equipos más optimos: Router, antenas, etc.	8d
10	1.2.4	Cotizar los equipos a utilizar en el diseño.	3d
11	1.3	☐ Diseñar la propuesta del servicio inalámbrico de voz, datos, y video de la Urbanización Nueva Casarapa.	20d
12	1.3.1	Buscar en el condominio el plano del Sector El Arado.	1d
13	1.3.2	Evaluar la ubicación de las Antenas, el Mastil, el router, y entre otros.	5d
14	1.3.3	Diseñar el servicio inalámbrico de internet en el programa Radio Mobile.	14d

Figura 17 Diagrama Gantt Lista De Paquetes, Tareas, Y La Duración
Fuente: Adaptado De WBS Schedule Pro (2020)

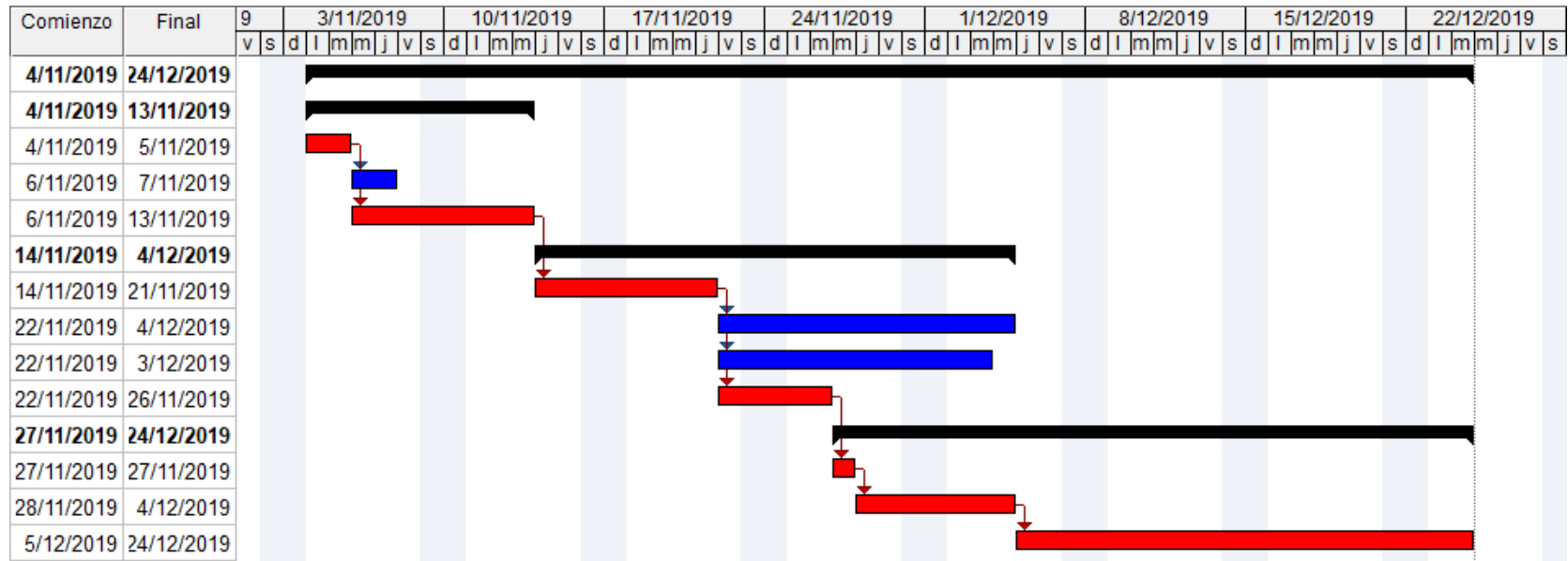


Figura 18 Diagrama Gantt Fecha De Comiendo Y Final
Fuente: Adaptado De WBS Schedule Pro (2020)

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Con un sistema de comunicaciones de voz, video y datos en El Sector el Arado de la Urbanización Nueva Casarapa, Guarenas Estado Miranda, pueden tener el beneficio de estar conectados, en la áreas comunes, estacionamientos , apartamentos, con un servicio confiable de internet, con un ancho de banda y velocidad de transmisión alta, con muy poca probabilidad de falla, con un soporte técnico los siete días a a la semana las 24 horas al día.

Actualmente los principales proveedores de servicios de internet que hay en el sector El Arado los cuales son CANTV, Intercable, están prestado un pésimo servicio debido a la falta de inversión en nuevos equipos, y falta de mantenimiento; los habitantes han pasado hasta más de un mes sin servicio de internet por parte de estos dos proveedores, cabe de destacar que tienen un mal soporte de servicio técnico. Con respecto a los proveedores de servicios que ofrecen internet a través de datos móviles como; Movilnet, Movistar, y Digitel, su señal 4G es muy débil debido a que no hay celdas telefónicas cercana al Sector El Arado, y hay zonas en las cuales los residentes no tienen señal.

Es fundamental el diseño de una red que provea servicio de internet que ayude al usuario a conectarse fácilmente, eficazmente y a tiempo real, estando situados en cualquier área del Sector. Se realizó pruebas de conexión desde la estación Base ubicada en el Edificio 3 hasta cada uno de los edificios del Sector El Arado, las pruebas resultaron exitosas cuyos resultados demostraron el funcionamiento adecuado de la misma, es decir, se demostró en dichas pruebas que la red provee internet, y el flujo de información o datos que ingresan a la red del sistema fueron procesados adecuadamente, funcionando esta simulación con el programa Radio Mobile de acuerdo a lo establecido en el diseño del sistema.

También se realizó un estudio de la viabilidad económica, donde se determinó que sí es recomendable el diseño para su posterior implementación y posterior operación, así como también la garantía y el uso del diseño, previendo que los costos y la inversión inicial son superados por la utilidad de la red.

Como conclusión final de este proyecto se debe indicar que queda plenamente justificado todo el análisis desarrollado Wimax, brinda soluciones con costos relativamente bajos tanto de inversión, como para los usuarios finales y permita ir a la par en la medida de lo posible de los desafíos que representan los nuevos y sofisticados servicios de transporte de datos.

Los objetivos específicos trazados fueron logrados y por consiguiente también se alcanzó el objetivo general.

RECOMENDACIONES

Llevar el Diseño de un Sistema de Comunicaciones de voz vídeo y datos a las dos etapas faltantes de FEL de Planificación e implementación.

Se podría incorporar mejoras como; soluciones de seguridad y vigilancia; con Cámaras IP, detectores de movimientos, manejo remoto de accesorios, grabación, entre otros.

Se puede considerar que este diseño puede ser ampliado a otros Sectores de La Urbanización Nueva Casarapa, Guarenas, y en general la tecnología WIMAX puede ser usada en otras urbanizaciones, ciudades, y países.

REFERENCIAS

Otzen, T.y Manterola C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Int. J. Morphol.

Project Management Institute. Sixth Edition (2017). Guía De Los Fundamentos Para La Dirección De Proyectos.

Santa Palella Stracuzzi y Feliberto Martins Pestaña (2012). Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas. FEDUPEL.

Roberto Hernández Sampieri (2014). Metodología de la Investigación. México. *Mc Graw Hill Educationa*.

PDVSA (1997). Guías de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital (1997) Petróleos de Venezuela Sociendad Anónima.

Analítica, marzo 2019. [Página web en línea]. Advierten que deficiencias del servicio de Internet se vinculan con Cantv. Consultado en: <https://www.analitica.com/actualidad/actualidad-nacional/advierten-que-deficiencias-del-servicio-de-internet-se-vinculan-con-cantv/> [Consulta 2019 Septiembre 23].

VTV, abril 2019. [Página web en línea]. Instalan sistema de telecomunicación de última generación en teleférico de Mérida (Mukumbarí) Consultado en: <https://www.vtv.gob.ve/cantvmovilnet-sistema-telecomunicacion-mukumbari/> [Consulta 2019 Septiembre 23].

Álvarez M., Y. P. (2006) Seguridad al acceso de información en la implantación de una red inalámbrica, Trabajo Especial de Grado UCV Consultado en: <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/2420/1/Tesis%20yelitza%20Alvarez.pdf> [Consulta 2019 Septiembre 27].

La Voz, enero 2017. [Página web en línea]. Inseguridad sigue tomando los espacios de Nueva Casarapa. Consultado en: <https://diariolavoz.net/2017/01/18/inseguridad-sigue-tomando-los-espacios-nueva-casarapa/> [Consulta 2019 Octubre 15].

ONU, 2015. [Página web en línea]. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Consultado en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> [Consulta 2019 Octubre 15].

UPEL, 2016, [Documento en línea]. Manual de trabajos de grado, especialización, maestría y tesis doctorales. Consultado en: <https://es.slideshare.net/mirnalitaquirrez/manual-upel-2016-1pdf> [Consulta 2020 Octubre 23].

WifiSafe Spain S.L 2003-2019. [Página web en línea]. Version 4.0: <https://www.wifisafe.com/blog/tabla-comparativa-entre-wimax-y-wifi/> [Consulta 2019 Octubre 28].

Universidad Internacional de Valencia 2019. [Página web en línea]: <https://www.universidadviu.com/que-es-lte-y-por-que-difiere-del-4g/> [Consulta 2019 Octubre 28].

La academia Edu. [Página web en línea]. ([https://www.academia.edu/37445321/La Metodolog%C3%ADa FEL en la Gerencia de Proyectos Log%C3%ADsticos](https://www.academia.edu/37445321/La_Metodolog%C3%ADa_FEL_en_la_Gerencia_de_Proyectos_Log%C3%ADsticos)). [Consulta 2019 Octubre 28].

Informática milenium. [Página web en línea]. (<https://www.informaticamilenium.com.mx/es/temas/que-es-internet.html>). [Consulta 2019 Octubre 28].

En la Comisión Federal de las Comunicaciones. [Página web en línea]. (<https://www.fcc.gov/consumers/guides/obtenqa-banda-ancha>) [Consulta 2019 Noviembre 6].

Sistema de Bibliotecas UNMSM de la Facultad de Ingeniería Industrial. [Página web en línea]. (http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v04_n1/tecnologia.htm) . [Consulta 2019 Noviembre 6].

Se consideró el siguiente titular de la página web Cervinor. [Página web en línea]. (<https://www.cervi.es/ES/8-faqs/90-que-es-un-cable-coaxial.html>). [Consulta 2019 Noviembre 6].

Cervinor. [Página web en línea]. (<https://www.cervi.es/ES/8-faqs.html>). [Consulta 2019 Noviembre 6].

Seteyte Telecomunicaciones. [Página web en línea]. (<https://www.seteyte.com/tipo-de-telecomunicaciones/telecomunicaciones-hfc/>). [Consulta 2019 Noviembre 6].

Investigación Educativa. [Página web en línea]. (<http://investigacioneducativaparaquana.blogspot.com/2012/06/investigacion-de-campo-descriptiva.html>): “La observación directa. [Consulta 2020 Noviembre 7].

La normas Apa. [Página web en línea]. (<http://normasapa.net/que-es-un-proyecto-factible-y-como-abordarlo-en-una-tesis/>). [Consulta 2019 Noviembre 7].

Metodología FEL en la Gerencia de Proyectos Logísticos. [Documento web en línea]. ([https://www.academia.edu/37445321/La Metodolog%C3%ADa FEL en la Gerencia de Proyectos Log%C3%ADsticos](https://www.academia.edu/37445321/La_Metodolog%C3%ADa_FEL_en_la_Gerencia_de_Proyectos_Log%C3%ADsticos)). [Consulta 2020 Enero 7, y 8].

Página web Unisol, contiene el costo de la Antena Estación Base Antena MT-404067/ND. [Página web en línea]. (<https://www.unisolinternational.com/product/mti-base-station-65-degree-dual-slant-bts-antenna-3-3-3-8ghz-gain-17dbi-mounting-kit-is-included/>). [Consulta 2020 Enero 7].

Winncom Technologies contiene el costo de la Antena Estación Base Antena MT-404067/ND. [Página web en línea]. (<https://www.winncom.com/es/products/MT-404067-ND>). [Consulta 2020 Enero 7].

Swginc (<https://swginc.com/request-quote/>) tiene publicado el costo de la Estación Base Wimax: BreezeCOMPACT 3000. Marca: Telrad. [Consulta 2020 Enero 7].

Amazon contiene el costo del Enrutador de banda ancha gigabit con balance de Carga: TL-ER5120. Marca: TP-LINK (<https://www.amazon.es/TP-Link-TL-ER5120-Router-balance-carga/dp/B0064JCRXE>). [Consulta 2020 Enero 7].

Amazon tiene publicado el costo del Enrutador CPE 520 de Exterior (<https://www.amazon.com.mx/TP-LINK-CPE520-Exteriores-Direccional-802-11A/dp/B01DUG4V7I?th=1>). [Consulta 2020 Enero 7].

Amazon tiene publicado el costo del APC 1500VA Smart-UPS with SmartConnect, Pure Sinewave UPS Battery Backup, Line Interactive, 120V Uninterruptible (https://www.amazon.com/-/es/dp/B0762MQK6H/ref=psdc_764572_t1_B077Y7QGCK?th=1). [Consulta 2020 Enero 7].

Swginc tiene publicado el costo del CPE al aire libre WiMAX (<https://swginc.com/request-quote/>). [Consulta 2020 Enero 7].

Significado [página web en línea]. (<https://www.significados.com/poblacion/>). [Consulta 2020 Enero 27].

Constitución De La República Bolivariana De Venezuela [página web en línea] (http://www.uc.edu.ve/archivos/pdf_pers_adm_obr/constitucion.PDF). [Consulta 2020 Enero 27].

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología E Innovación [página web en línea] (<http://www.conatel.gob.ve/wp-content/uploads/2014/10/PDF-Ley-Org%C3%A1nica-de-Ciencia-Tecnolog%C3%ADa-e-Innovacion.pdf>). [Consulta 2020 Enero 27].

Ley Orgánica De Educación [página web en línea] (http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_ven_anexo_33_sp.pdf). [Consulta 2020 Enero 27].

Ley Sobre El Derecho De Autor [página web en línea] (http://sapi.gob.ve/wp-content/uploads/2019/05/ley_da.pdf). [Consulta 2020 Enero 27].

Ley Orgánica De Telecomunicaciones [página web en línea] (https://www.oas.org/juridico/spanish/cyb_ven_ley_telecomunicaciones.pdf). [Consulta 2020 Enero 27].

Comunicaciones inalámbricas [Página web en línea]. (<https://www.cervi.es/ES/8-faqs/90-que-es-un-cable-coaxial.html>). [Consulta 2020 Enero 28].

Andra Gil y Tania Josefina. (2016). Diseño de un plan de gestión de pruebas para los proyectos de software basado en las buenas prácticas de gerencia de proyectos. (Trabajo especial de grado de Postgrado). Universidad Católica Andrés Bello, Postgrado en Gerencia de Proyectos Caracas, Venezuela.

Ortiz Jean Carlos (2017). Planta de ejecución del proyecto planta procesadora de café (TUCANÍ – EDO. MÉRIDA). (Trabajo especial de grado de Postgrado). Universidad Católica Andrés Bello, Postgrado en Gerencia de Proyectos Caracas, Venezuela.

Colmenares Rodriguez Yurka Bellail (2018), realizó un trabajo de investigación titulado “Diseño De Una Empresa Incubadora Para El Desarrollo De Emprendimientos En Venezuela. Caso: Yurbell Innovación Y Emprendimiento”, para optar por el título de Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, otorgado por la Universidad Monte Ávila.

Lorena de Jesús Arrieta Moreno (2017), realizó el trabajo de investigación titulado “Construcción de una red de ontologías colaborativa sobre eventos asociados con el cambio climático”, para optar por el título de Magíster En Ingeniería De Sistemas Y Computación, otorgado por la Universidas Javeriana.

ANEXOS

ESTACIÓN BASE WIMAX

BreezeCOMPACT 3000	
Frecuencia	Band 40 (2.3 GHz), Band 41 (2.5GHz), Band 42 (3.5 GHz), 3.3 GHz & 3.475-3.7 GHz
Configuración de Radio	4TX x 4RX
Potencia Tx Máx Por Puerto	40 dBm
Peso	19 kg 42 lbs
Dimensiones (HxWxL)	330 x 260 x 400 mm 13.0 x 10.2 x 15.8 in
Consumo de Energía	230W
Interfaces Primarias	1 G - Fibra de Cobre (RJ-45) / Óptica SFP 100M- Cobre (RJ-45) GPS Dentro/Concatenado 48VDC
Cumplimiento de Normas	16e y TD LTE Avanzado

Figura 19 Datachip De BreezeCOMPACT 3000
Fuente: Adaptado de Terad (2015)

ANTENA ESTACIÓN BASE WIMAX

Tabla 13 Datachip MT-404067/ND

ELÉCTRICO	
CUMPLIMIENTO NORMATIVO	ETSI EN 302 326- V1.1.2 (2006-03) RoHS, CE 0682
RANGO DE FRECUENCIA	3.3-3.8 GHz
GANANCIA	16 dBi (min) @ 3.3-3.4 GHz 17.5 ± 0.5 dBi @ 3.5-3.8 GHz
VSWR	1.5: 1 (típico) 1.8: 1 (máximo)
POLARIZACIÓN	Lineal dual, ± 45°
-3dB ANCHO DE ELEVACIÓN	7.5°
ANCHO DE VIGOR DE AZIMUTH DE 13,5 dBi	65°
NIVEL DE SIDELOBE AZIMUTH	Cumple con ETSI EN 302326 V.1.1.2 (2006-03)
NIVEL DE ELEVACIÓN DEL LADO	Cumple con ETSI EN 302326 V.1.1.2 (2006-03)
NIVEL DE LOS LÓBULOS LATERALES PARA AZIMUTH EN LA GAMA (± 100 A ± 180 DESDE LA BORESIGHT)	-25dB (máx.) @ 3.3-3.5GHz -30dB (máx.) @ 3.5-3.8GHz
RELACIÓN F / B	ETSI EN 302326 V.1.1.2 (2006-03) -30dB (máx.)
POLARIZACIÓN CRUZADA	ETSI EN 302326 V.1.1.2 (2006-03)
AISLAMIENTO DE PUERTO A PUERTO	25 dB (min) @ 3.3-3.7GHz 20 dB (min) @ 3.7-3.8GHz
PODER	20W, 250W (pico)
IMPEDANCIA DE ENTRADA	50 (ohmios)
Protección contra rayos	DC conectado a tierra
MECÁNICO	
DIMENSIONES (LxWxD)	600x130x63mm (máx.)
CONECTOR	2 xN-Type hembra
PESO	2,5 (kg) (máx.)
KIT DE MONTAJE	MT-120025 / A
MATERIAL DE RADOMO	Plástico, resistente a los rayos UV
PLACA BASE MATERIAL	Aluminio con recubrimiento de conversión química.
DIBUJO DE ESQUEMA	Vea abajo

Fuente: Adaptado de Mti Wireless EDGE LTE (2020)

Tabla 14.1 Datachip MT-404067/ND

AMBIENTAL				
PRUEBA	ESTÁNDAR	DURACIÓN	TEMPERTURA	Notas
BAJA TEMPERATURA	IEC 68-2-1	72 h	-55 ° C	
ALTA TEMPERATURA	IEC 68-2-2	72 h	+ 71 ° C	
TEMPERATURA. CICLISMO	IEC 68-2-14	1 h	-45 ° C + 70 ° C	3 ciclos
VIBRACIÓN	IEC 60721-3-4	30 min / eje		Aleatorio4M5
CHOQUE MECÁNICO	IEC 60721-3-4			4M5
HUMEDAD	ETSI EN300-2-4 T4.1E	144 h		95%
ESTANQUEIDAD AL AGUA	IEC 529			IP54
RADIACIÓN SOLAR	ASTM G53	2000h		
INFLAMABILIDAD	UL 94			Clase HB
SPRAY DE SAL	IEC 68-2-11 Ka	500h		
HIELO Y NIEVE				Radial de 25 mm
OPERACIÓN DE SUPERVIVENCIA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO				220 km / h 160 km / h
CARGA DE VIENTO (SUPERVIVENCIA) EMPUJE DELANTERO EMPUJE LATERAL				22,3 kg 10,8 kg

Fuente: Adaptado de Mti Wireless EDGE LTE (2020)

**PATRÓN DE RADIACIÓN DE ACIMUT DE BANDA MEDIA
FREQ. 3,4 GHZ**

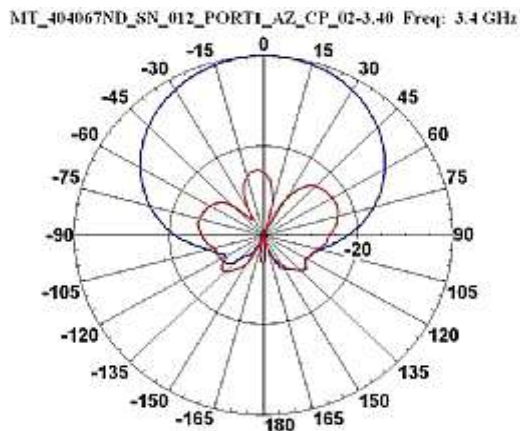


Figura 20 Patrón De Radiación De ACIMUT Se Banda Media
Fuente: Adaptado de Mti Wireless EDGE LTE (2020)

**ELEVACIÓN RADIACIÓN PATRÓN BANDA MEDIA
FREQ. 3,4 GHZ**

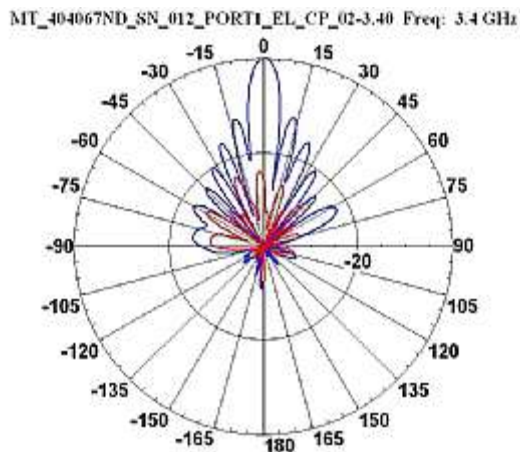


Figura 21 Elevación Radiación Patrón Banda Media
Fuente: Adaptado de Mti Wireless EDGE LTE (2020)

CPE EXTERIOR WIMAX

WiMAX Interface	
Standard Compliance	IEEE 802.16e-2005
Duplex Mode	TDD
Frequency Bands	
2.x GHz	2.3-2.4 or 2.5-2.7 GHz
3.x GHz	3.4-3.6 or 3.6-3.8 GHz
Channel bandwidth	5, 7, 10 MHz
Modulation	QPSK, 16QAM, 64QAM
PHY	MIMO A/B
Mac	IP and Eth CS
Authentication	EAP-TTLS, EAP-TLS
QoS	BE, UGS, rtPS, ertPS, nrtPS

Figura 22 CPE Exterior Wimax
Fuente: Adaptado De Telrad (2015)

CPE EXTERIOR WIMAX

	CPE7000 Indoor	CPE7000 Outdoor
Dimensions (HxWxD)	184 x 153 x 54.3 mm	260 x 250 x 80 mm
	7.2 x 6.0 x 2.1 in	10.2 x 9.8 x 3.1 in
Weight	.4 Kg .9 lbs	1.2 Kg 2.6 lbs
Physical Interface	LAN - 1x10/100 Base-Tport Voice - 1xRJ11 SIM - 1.8V and 3.3V	LAN - 1x10/100 Base-Tport Voice - 2xRJ11 SIM - 1.8V and 3.3V
Maximum Transmit Power	23+/-2 dBm (3GPP Restriction)	23+/-2 dBm (3GPP Restriction)
Antenna	1TX/2RX, 5 dBi	1TX/2RX, 15dBi
Power Source	100~240VAC	100~240VAC
Environmental	Indoor	IP67
Operating Temperature	0° to 40° C 32°to 104° F	-40° to 55 C -40° to 131° F
Humidity	0% to 95% non-condensing	5% to 95% non-condensing

Figura 23 Datachip del CPE 7000 Indoor y Outdoor
Fuente: Adaptado De Telrad (2015)

ENRUTADOR DE BANDA ANCHA GIGABIT CON BALANCE DE CARGA

Tabla 14 Router de banda ancha con balanceo de carga

CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE	
Procesador	CPU de 560MHz Qualcomm Atheros Enterprise, MIPS 74Kc
Memoria	64MB DDR2 RAM, 8MB Flash
Interfaz	1 Puerto Ethernet Blindado 10/100Mbps (LAN0,Passive PoE in)1 Puerto Ethernet Blindado 10/100Mbps (LAN1, Passive PoE Passthrough)1 Terminal de Tierra1 Botón Reset
Fuente de Alimentación	Alimentación sobre Ethernet Pasiva mediante LAN0 (+4,5pins; - 7,8pins)Rango de voltaje: 16-27VDC
Dimensiones	276×79×60mm. (11×3.1×2.4 in)
Consumo de Potencia	Máximo 14 Vatios Nota: Cuando hace un despliegue utilizando PoE Pasivo, la potencia que va desde la fuente de alimentación será mayor dependiendo de la longitud o de la conexión del cable.
Tipo de Antena	Antena Direccional integrada Doblemente Polarizada de 16dBi 2x2. Ancho de Haz: 45° (Plano H) / 30° (Plano E)Nota: Para más detalles, por favor dirijase al datasheet
Protección	Protección ESD de 15KV Protección contra Rayos de 6KV
Carcasa	Material de plástico estabilizado ASA de ExteriorCertificación resistente al agua IPX5

Fuente: Adaptado de Tp-Link (2020)

Tabla 15 Router de banda ancha con balanceo de carga

CARACTERÍSTICAS INALÁMBRICAS	
Estándares Inalámbricos	IEEE 802.11a/n (con Pharos MAXtream desactivado)
Protocolo Propietario	Modo TDMA (con Pharos MAXtream activado)
Velocidad Inalámbrica	Hasta 300Mbps (40MHz, Dinámico)Hasta 144.4Mbps (20MHz, Dinámico)Hasta 72.2Mbps (10MHz, Dinámico)Hasta 36.1Mbps (5MHz, Dinámico)
Frecuencia	5.15~5.85GHzNota: la frecuencia de funcionamiento puede variar dependiendo de las limitaciones de los países o regiones donde se utilice el dispositivo.
Potencia de Transmisión	27dBm/500mw (Potencia ajustable por 1dBm)Nota: La potencia de transmisión máxima puede variar según los diferentes canales dependiendo de las limitaciones de los países o regiones donde se encuentre el dispositivo en uso.

Fuente: Adaptado de Tp-Link (2020)

Tabla 16 Router de banda ancha con balanceo de carga

CARACTERÍSTICAS DE SOFTWARE	
Configuraciones Inalámbricas	Tecnología Pharos MAXstream TDMAModos 802.11a/n Ancho de Canal Seleccionable: 5/10/20/40MHzSelección Automática de Canal Control de Potencia de TransmisiónSelección de Frecuencia Dinámica (DFS)WDS Activado/DesactivadoSeguridad: Encriptación WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK (AES/TKIP) y WEP de 64/128/152-bit SSID Broadcast Activado/DesactivadoMulti-SSID con VLAN Tagging (solo en modo AP)Ajustes de Timeout en Distancia/ACKFiltrado de Direcciones MAC InalámbricasWi-Fi Avanzado:> Intervalo Beacon/ RTS Threshold/ Fragmentación>Threshold/ Intervalo DTIM/ AP Isolation/ Short GI/ Wi-Fi Multimedia
Gestión	Detección y Gestión Remota mediante la aplicación Pharos ControlGestión basada en Web HTTP/HTTPSRegistro de SistemaAgente SNMP (v2c)Ping Watch DogDDNS DinámicoServidor SSH
Herramientas Del Sistema	Indicadores de Calidad de Señal Inalámbrica:Intensidad de Señal/ Ruido/ CCQ Transmitido/ CPU/ MemoriaMonitorización: Rendimiento/ Estaciones/ Interfaz/ ARP/Rutas/WAN/DHCP Analizador de EspectroTest de VelocidadPing Traceroute
Optimizaciones Nivel de Sistema	IGMP Snooping Optimizado/Proxy para aplicaciones multicast Hardware watch dog

Fuente: Adaptado de Tp-Link (2020)

Tabla 17 Router de banda ancha con balanceo de carga

CARACTERÍSTICAS ADAPTADOR POE	
Interfaces	1 Toma de Tierra con Jack AC 1 Puerto Ethernet Blindado 10/100/1000Mbps (Alimentación + Datos)1 Puerto Ethernet Blindado 10/100/1000Mbps (Datos)
Eficiencia	>80%
Botón	Botón de Reset Remoto
Certificaciones	CE/FCC/UL/IC/GS/PSB/C-tick/SAA/S-Mark/KC-mark
LEDs de Estado Power	0~0.8A: Verde0.8A~1.0A: Rojo
Salida	24VDC, 1.0A Max+4, 5pins; -7, 8pins. (Soporta hasta 60m de Alimentación sobre Ethernet)
Voltaje de Entrada	100VA~240VAC @ 50Hz~60Hz
Dimensiones(W*D*H)	110×57×33.5mm
Corriente de Entrada	0.8A Max @ 100VAC
Entrada	100-240VAC, 50/60Hz
Voltaje de Salida	24VDC(+4,5pins; -7,8pins)

Fuente: Adaptado de Tp-Link (2020)

Tabla 18 Router de banda ancha con balanceo de carga

OTROS	
Certificaciones	CE, FCC, RoHS, IPX5
Contenido del Paquete	CPE Inalámbrico de ExteriorAdaptador PoE Pasivo 1A 24VCorrea de Montaje en MástilCable de Alimentación ACGuía de Instalación
Requisitos del sistema	Microsoft Windows 98SE, NT, 2000, XP, Vista™ or Windows 10, Windows 8, Windows 7, MAC OS, NetWare, UNIX o Linux.Nota: Recomendamos utilizar uno de los siguientes navegadores web para una experiencia de usuario mejorada: Google Chrome, Safari, and Firefox. No se recomiendan navegadores IE.
Factores Ambientales	Temperatura de Funcionamiento: -30°C~70°C (-22°F~158°F)Temperatura de Almacenamiento: -40°C~70°C (-40°F~158°F)Humedad de Funcionamiento: 10%~90% sin condensaciónHumedad de Almacenamiento: 5%~95% sin condensación

Environment	Operating Temperature: -30°C~70°C (-22°F~158°F)Storage Temperature: -40°C~70°C (-40°F~158°F)Operating Humidity: 10%~90% non-condensingStorage Humidity: 5%~95% non-condensing
-------------	---

Fuente: Adaptado de Tp-Link (2020)