

Plan de gestión del proyecto de conectividad para la red de internet, a partir de herramientas gerenciales, del Hospital San Rafael de Fusagasugá - Cundinamarca

Jonathan Almeiro López Moreno

Adriana Milena Pineda Cubillos

Asesor

Edward Fernando Toro Perea

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Maestría en Gerencia de Proyectos

2022

Dedicatoria

A mis abuelos que me bendicen desde el cielo, a mis padres y hermanos por el gran amor.

Jonathan López.

A todas las personas y entidades que de alguna manera me han apoyado y han hecho que este trabajo se realice, especialmente a mi madre y a mi hija, por su infinito amor, paciencia y

compañía.

Adriana Pineda.

Agradecimientos

Claro Colombia empresa acogedora, y a todos los compañeros que se convirtieron en amigos y me motivaron siempre.

Jonathan López.

A La Junta de Acción Comunal Barrio Centro Municipio de Venecia de la que hago parte, al Ministerio del Interior por su apoyo, al Dr. Edward Fernando Toro, por su guía y constancia durante esta investigación, a los docentes y compañeros de la UNAD, especialmente a mi querido compañero de tesis Jonathan López por su invaluable colaboración.

Adriana Pineda.

Resumen

Debido a la brecha digital en el hospital San Rafael de Fusagasugá, se generan efectos negativos a nivel interno y en el servicio al cliente, los colaboradores perciben que la productividad laboral es baja, los procesos informáticos como la reproducción y/o descarga de archivos son demasiado lentos, y en algunas ocasiones no se logra la visualización o descarga de los contenidos; por otra parte, la impresión de servicio recibido por parte del cliente no es el mejor, lo anterior, ha provocado el aumento en la recepción de quejas sobre la demora en los procesos que tienen que ser gestionados con los sistemas de información y servicios de conectividad actuales del hospital.

La situación descrita requiere una solución tecnológica que genere valor, permitiendo mejorar el servicio de conectividad de los interesados, creando beneficios inmediatos desde su puesta en marcha, como el aumento del desempeño laboral de los colaboradores, mejorando en los procesos de comunicaciones y la optimización en los tiempos de respuesta para los requerimientos y diligencias requeridas por parte de los usuarios.

Basándose en las problemáticas descritas en el párrafo anterior, mediante el empleo de varias herramientas de análisis y de evaluación, como de la guía Pmbok para la gerencia integral de proyectos, y las buenas prácticas de la ingeniería de telecomunicaciones, se propone un plan de gestión de conectividad, para el desarrollo de una alternativa de red de internet, que permita desde el empleo de un servicio de calidad y la mejora de los procesos internos de comunicación, suministrar un mejor servicio a los clientes y colaboradores, siendo una posible decisión estratégica que desde la innovación puede llegar a contribuir en la mejora de la imagen corporativa de la organización de la salud.

Palabras clave: Guía PMBOK, Herramientas Gerenciales, Conectividad, Plan de Gestión, GPON, fibra óptica.

Abstract

Due to the digital divide in the San Rafael de Fusagasugá hospital, negative effects are generated internally and in customer service, employees perceive that labor productivity is low, computer processes such as the reproduction and/or download of files are too slow, and in some occasions the visualization or download of the contents is not achieved; On the other hand, the impression of the service received by the client is not the best, which has caused an increase in the reception of complaints about the delay in the processes that have to be managed with the information systems and connectivity services. hospital current.

The described situation requires a technological solution that generates value, allowing to improve the connectivity service of the interested parties, creating immediate benefits from its start-up, such as the increase in the work performance of the collaborators, improving the communication processes and the optimization in the response times for the requirements and diligence required by the users.

Based on the problems described in the previous paragraph, through the use of various analysis and evaluation tools, such as the Pmbok guide for comprehensive project management, and good practices of telecommunications engineering, a management plan is proposed. of connectivity, for the development of an alternative Internet network, which allows, from the use of a quality service and the improvement of internal communication processes, to provide a better service to customers and collaborators, being a possible strategic decision that From innovation, it can contribute to improving the corporate image of the health organization.

Keywords: PMBOK Guide, Management Tools, Connectivity, Management Plan, GPON, fiber optics.

Tabla de Contenido

Introducción	15
Descripción del problema	17
Objetivos.....	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos	19
Justificación	20
Marcos referenciales	22
Marco conceptual	24
Estructura de análisis de trabajo (EDT/WBS).....	24
Matriz de Adquisiciones	24
Matriz de Riesgos	24
Matriz RACI.....	24
Análisis del valor ganado (EVM).....	25
Triple restricción.....	25
Valor presente neto (VPN)	25
Tasa interna de retorno (TIR)	25
Retorno sobre la inversión (ROI)	26
Marco teórico	27
Mapa de Empatía	27
Matriz Vester	28
Estructura de análisis de trabajo (EDT/WBS).....	30
Diagrama Gannt.....	31

Matriz de Adquisición	32
Matriz de riesgos	33
Matriz de comunicaciones	34
La Matriz de Asignación de Responsabilidades (RAM)	35
Valor presente neto (VPN)	36
Marco histórico	39
Estado del Arte	43
Metodología	47
Enfoque metodológico	47
Procedimiento	47
Justificación de las herramientas en gestión proyectos	53
Diagnóstico del análisis de resultados de la problemática de conectividad del Hospital San Rafael	56
Consecución de la información	56
Análisis de la problemática.....	56
Creación del instrumento, determinación de la muestra y aplicación de la encuesta	63
Determinación de Tamaño de la Muestra	66
Aplicación de las encuestas a los usuarios y a los colaboradores del Hospital San Rafael	69
Análisis de las encuestas, por medio del uso del mapa de empatía, matriz Vester y DOFA	70
Síntesis de la encuesta a los usuarios.....	72
Síntesis de la encuesta a colaboradores.	74
Análisis de las variables con base de los resultados de la encuesta	74
Diagnóstico integral.....	85

Tratamiento de Tipos de Red.....	87
Determinación de Posibles Soluciones de Conectividad	87
Juicio de Expertos con Base a la Calificación en la Matriz Priorización	88
Ponderación De Criterios Técnicos	92
Selección Técnica de la Red Adecuada.....	97
Consolidación	103
Diseño de los Planes Para las Áreas del Conocimiento: Alcance, Interesados y Cronograma	105
Acta de Constitución	105
Plan de gestión del alcance.....	111
Plan de gestión de los Interesados	116
Plan de Gestión del Cronograma	124
Consolidación	128
Diseño de los Planes Para las Áreas del Conocimiento: Costos, Comunicaciones y Recursos	130
Plan de Gestión de Costos	130
Plan de Gestión de Comunicaciones	137
Plan de gestión de los recursos del proyecto	147
Consolidación	152
Diseño de los planes para las áreas del conocimiento: Riesgos, calidad y adquisiciones	154
Plan de Gestión de riesgos.....	154
Plan de gestión de calidad	174
Plan de gestión de Adquisiciones	184
Consolidación	189

Informe de los planes de gestión de conectividad	190
Valoración Financiera del Proyecto.....	195
Evaluación Financiera 195	
Valor Presente Neto (VPN).....	195
Tasa Interna de Retorno TIR	197
Tasa de Oportunidad del Inversionista ROI	198
Payback.....	199
Informe de la Valoración Financiera del Proyecto	200
Conclusiones.....	202
Recomendaciones	203
Bibliografía	204

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Marcos Referenciales del Proyecto</i>	22
Figura 2 <i>Mapa de Empatía</i>	27
Figura 3 <i>Pasos de la matriz Vester</i>	28
Figura 4 <i>Matriz Vester con Criterios de Casualidad</i>	29
Figura 5 <i>Representación Gráfica del Problema Mediante el Plano Cartesiano</i>	30
Figura 6 <i>EDT Estructura de Análisis de Trabajo</i>	31
Figura 7 <i>Diagrama de Gantt</i>	32
Figura 8 <i>Matriz de Adquisiciones</i>	33
Figura 9 <i>Matriz de Riesgos</i>	34
Figura 10 <i>Matriz de Comunicaciones del Proyecto</i>	35
Figura 11 <i>Matriz de Asignación de Responsabilidades</i>	36
Figura 12 <i>Mapa de Empatía Gerente</i>	58
Figura 13 <i>Mapa de Empatía del Sponsor</i>	60
Figura 14 <i>Árbol de Problemas Preliminar Según el Gerente y el Sponsor</i>	61
Figura 15 <i>Mapa de Empatía al Usuario</i>	64
Figura 16 <i>Mapa de Empatía de los Colaboradores</i>	65
Figura 17 <i>Mapa de Empatía de los Resultados de la Encuesta de los Usuarios</i>	71
Figura 18 <i>Mapa de Empatía de los Resultados de la Encuesta de los Colaboradores</i>	73
Figura 19 <i>Matriz de Identificación de los Stakeholders y Problemas</i>	75
Figura 20 <i>Interrelación de las Variables</i>	76
Figura 21 <i>Análisis de Variables</i>	77
Figura 22 <i>Árbol de Problemas</i>	78

Figura 24 <i>La Estructura de Desglose de Trabajo</i>	115
Figura 25 <i>Secuencia de las Actividades</i>	126
Figura 26 <i>Estimación de la Duración de las Actividades</i>	127
Figura 27 <i>Diseño del Cronograma</i>	128
Figura 28 <i>Diagrama de Organigrama</i>	148
Figura 29 <i>Matriz RACI</i>	151
Figura 30 <i>Disponibilidad del Servicio Disponible en Tiempo</i>	179
Figura 31 <i>Indicador de Latencia del Canal e Servicio</i>	180
Figura 32 <i>Indicador de Velocidad de Transferencia de Descarga del Canal</i>	181
Figura 33 <i>Síntesis de los Planes de las Áreas del Conocimiento</i>	190
Figura 34 <i>Valoración Financiera del Proyecto</i>	200

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Matriz DOFA</i>	80
Tabla 2 <i>Matriz de Priorización Focalizada al Gerente</i>	87
Tabla 3 <i>Cuadro Comparativo Tipos de Redes</i>	89
Tabla 4 <i>Matriz de Priorización de la Ponderación de Criterios Técnicos de las Redes</i>	98
Tabla 5 <i>Acta de Constitución del Proyecto</i>	105
Tabla 6 <i>Plan de Gestión del Alcance</i>	111
Tabla 7 <i>Características del Producto y Alcance del Proyecto</i>	113
Tabla 8 <i>Plan de Gestión de los Interesados</i>	116
Tabla 9 <i>Identificación de los Interesados</i>	117
Tabla 10 <i>Matriz de Evaluación de la Participación de los Interesados</i>	118
Tabla 11 <i>Matriz Estratégica Para el Involucramiento de los Interesados</i>	120
Tabla 12 <i>Plan de Gestión del Cronograma</i>	124
Tabla 13 <i>Plan de Gestión de Costos</i>	130
Tabla 14 <i>Nómina de Implementación del Proyecto</i>	132
Tabla 15 <i>Costos de los Requerimientos Técnicos</i>	133
Tabla 16 <i>Estimación de los Costos</i>	134
Tabla 17 <i>Plan de Gestión de Comunicaciones</i>	137
Tabla 18 <i>Matriz de Eventos de Comunicación del Proyecto</i>	139
Tabla 19 <i>Matriz de Reuniones de la Gestión de Comunicaciones del Proyecto</i>	140
Tabla 20 <i>Matriz de Comunicaciones del Proyecto</i>	141
Tabla 21 <i>Matriz Para Tecnología de la Comunicación</i>	145
Tabla 22 <i>Plan de Gestión de Recursos del Proyecto</i>	147

Tabla 23 <i>Matriz para la Descripción de Roles.</i>	148
Tabla 24 <i>Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto.</i>	154
Tabla 25 <i>Identificación de Riesgos – Gestión del Proyecto</i>	156
Tabla 26 <i>Cualificación de Riesgos del Proyecto</i>	161
Tabla 27 <i>Cuantificación de Riesgos del Proyecto</i>	165
Tabla 28 <i>Planificación de Respuesta a los Riesgos - Gestión del Proyecto</i>	169
Tabla 29 <i>Plan de Gestión de Calidad del Proyecto</i>	174
Tabla 30 <i>Identificación de los Atributos del Proyecto y Atributos Post- Proyecto.</i>	175
Tabla 31 <i>Plan de Gestión de Adquisiciones</i>	184
Tabla 32 <i>Materiales Básicos Para la Instalación en Fibra Óptica.</i>	185
Tabla 33 <i>Selección de Proveedores Suministro de Materiales y Equipos- Proyecto</i>	187
Tabla 34 <i>Valor Presente Neto del Proyecto</i>	196
Tabla 35 <i>Tasa Interna de Retorno TIR</i>	197

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Entrevista al Gerente del Hospital San Rafael</i>	209
Apéndice B <i>Entrevista al Sponsor</i>	210
Apéndice C <i>Encuesta Usuarios del Hospital San Rafael de Fusagasugá</i>	211
Apéndice D <i>Encuesta a los Colaboradores del Hospital San Rafael de Fusagasugá</i>	215
Apéndice E <i>Tabulación de las encuestas realizadas a los usuarios del Hospital San Rafael</i> ..	213
Apéndice F <i>Tabulación de las encuestas realizadas a los colaboradores del Hospital San Rafael</i>	219

Introducción

Los avances en tecnología, exactamente para el sector de las telecomunicaciones, se han caracterizado al mostrar cambios frecuentes de iniciativas innovadoras, por lo tanto, los clientes cada día son más exigentes con la calidad de servicio, esto conlleva a que las compañías realicen cambios estratégicos que permitan la mejora continua de los servicios para los clientes mediante buenas prácticas en los procesos de planificación y en los controles de la red, en el caso de los proveedores ISP, podrán disminuir sustancialmente costos de eficacia y sostenimiento, generando sostenibilidad entre los objetivos financieros y el buen servicio para los clientes. En Colombia, país en donde se diseña el trabajo en gestión, la entrega de los productos ofertados por las diferentes empresas, se entregan mediante redes alámbricas como, HFC, GPON, XGPON, M – ETHERNET y OTN, por otra parte, se suministran mediante redes inalámbricas como las microondas, entre otras.

El presente documento académico, tiene como propósito establecer una posible solución que permita responder a la pregunta ¿Cómo las herramientas gerenciales, permiten sustentar el desarrollo de un plan estratégico de proyectos, que conlleven a la solución de la problemática de conectividad de internet para el Hospital de San Rafael Fusagasugá? El planteamiento anterior, surge debido a la necesidad que se tiene de la creación de un plan de gestión del proyecto de red de telecomunicaciones, a partir de herramientas gerenciales, para solucionar la problemática de conectividad de internet para el Hospital de San Rafael – Fusagasugá.

El desarrollo de este documento cuenta con una estructura variada, inicialmente mediante la etapa de diagnóstico, se investigó la problemática en desarrollo teniendo en cuenta las causas y efectos obtenidos del empleo de herramientas de investigación mixta aplicadas a los

interesados, posteriormente, mediante la herramienta matriz de Vester se analizó la influencia y la dependencia de las variables para posteriormente, mediante el árbol de problemas representar gráficamente el problema central con su efecto final.

Para la etapa de tratamiento, se da inicio con una exploración técnica, mediante el empleo de herramientas como el juicio de expertos, matriz de priorización y de ponderación, con base a las tecnologías disponibles por parte del Sponsor para la transmisión y recepción de datos, que como parte de los resultados, permitió razonar aspectos importantes como los beneficios, cualidades físicas y problemas técnicos, entre otros, con el propósito de poder tener una base de conocimiento para analizar y comparar en virtud de seleccionar la red para proponer el plan de conectividad. Seguidamente, mediante herramientas y técnicas para la gerencia de proyectos se plantea la guía metodológica, teniendo como punto de referencia las áreas de conocimiento como integración, alcance, interesados, cronograma, costos, comunicaciones, recursos, riesgos, calidad y adquisiciones.

Finalmente, mediante la etapa de evaluación, se realizó la valoración financiera, empleando indicadores financieros como el VPN, el TIR y el Cash Flow, para determinar la viabilidad del plan de gestión en caso de ejecutarse.

Descripción del Problema

El problema fundamental es que la red analógica actual es obsoleta e insuficiente para el desarrollo de los procesos relacionados con tecnologías de información y comunicación en la organización, que afecta a nivel interno a un promedio de 866 colaboradores internos, externos y supernumerarios que le brindan atención de salud a niños, niñas, adultos, mujeres en condiciones de embarazo en una cifra promedio de 1.600 usuarios al día, provenientes de toda la zona a nivel Sumapaz, (Piñeros, 2021).

La institución de salud es una de las entidades que más demanda tiene en la región y aunque debería contar con una infraestructura adecuada para poder atender eficientemente a los clientes, se evidencia que la red actual de telecomunicaciones en el hospital San Rafael de Fusagasugá, es demasiado lenta lo que viene ocasionando quejas a nivel interno y externo.

La población de Fusagasugá y sus alrededores, según el (DANE, 2005) es de 139.805 habitantes. La oferta de servicios de internet no cubierta por las compañías como la ETB operador desde 2013, Colombia más TV operador desde el 2012 y por CLARO que opera desde 2007, es un factor que impulso a los directivos del Hospital San Rafael en tomar la decisión de adquirir un servicio de conectividad a internet, el cual a medida que aumenta los recursos de ancho de banda de las diferentes aplicaciones la percepción de calidad del actual servicio es cada vez más baja.

Con lo anterior se detalla que hay falencias técnicas en la infraestructura de telecomunicaciones de uso actual, puesto que el equipamiento es obsoleto, el trasmisor y receptor analógico es limitado en ancho de banda y tecnología; el cableado de red externa calibre RG500 tiene un espectro electromagnético limitado al igual que los amplificadores con ancho de banda (1Ghz), el uso de red externa es compartida con los demás usuarios, lo que

genera cuellos de botella en el servicio especialmente en horas pico y finalmente se vislumbra una inexistencia de estrategias de gestión de conectividad TIC por parte del hospital, puesto que no se encuentra establecido un plan de gestión que ayude adquirir soluciones de entidades estatales o privadas, tal vez, por la falta de sensibilización en conocimientos de financiamiento de conectividad de red internet y también un desinterés por parte de los entes estatales y/o gubernamentales para el mejoramiento de los servicios de conectividad, ocasionando diferentes consecuencias tales como:

Bajo desempeño laboral debido a la lentitud de los servicios de conectividad actual, puesto que se requiere de procesos de descarga de materiales de capacitación de las diferentes áreas y a su vez dificultad para brindar servicios ágiles a los usuarios ya que las aplicaciones requieren de un ancho de banda elevado y no se puede acceder por su limitante en la infraestructura actual. Por otra parte debido a la lentitud de los servicios de conectividad actual, se observa que los indicadores de productividad están por debajo de lo planeado, adicionalmente la lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones internas de la organización, está generando un servicio ineficiente, creando experiencias negativas del servicio al cliente final ocasionando quejas, inconformidades y dificultades, conllevando en afectar la imagen corporativa desencadenando pérdida de usuarios y la posibilidad de perder contratos y/o la captación de mercado de salud.

Al encontrar estas falencias, nos permite desarrollar la siguiente problemática:

¿Cómo las herramientas gerenciales, permiten sustentar el desarrollo de un plan estratégico de proyectos, que conlleven a la solución de la problemática de conectividad de internet para el Hospital de San Rafael Fusagasugá?

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un plan de gestión del proyecto de conectividad en la red de internet a partir de herramientas gerenciales, para determinar una solución de mejoramiento de la conectividad de internet en el Hospital de San Rafael.

Objetivos Específicos

Determinar las características para la gestión de conectividad, mediante entrevistas, encuestas, mapa de empatía, matriz Vester y DOFA; con el fin de diagnosticar la problemática de conectividad.

Analizar el diagnóstico y el diseño de los planes de gestión para las áreas del conocimiento de integración, alcance, interesados, cronograma, costos, comunicaciones, recursos, riesgos, calidad y adquisiciones; a partir de las herramientas gerenciales de proyectos; para determinar posibles soluciones de conectividad.

Evaluar la solución de gestión de conectividad planeada; a través de herramientas de valoración financiera; para el mejoramiento de la conectividad de internet en el Hospital de San Rafael.

Justificación

El plan de gestión de conectividad de internet surge como posible recurso de solución a la problemática de conectividad que presenta el Hospital San Rafael de Fusagasugá evidenciada en los colaboradores del hospital, la elección de este proyecto permitirá a nivel interno generar el mejoramiento en las actividades laborales y capacitación de los colaboradores que basan sus actividades en el empleo de las TIC. Para los clientes del hospital los tiempos de respuesta en cuanto a las transacciones en sistemas serán mejorados debido al incremento en la velocidad del servicio de internet. A la vez se enlaza con los conocimientos interiorizados en la formación académica para la Maestría en Gerencia de Proyectos, empleando metodologías integrales y los lineamientos de la guía internacional Pmbok para la gestión proyectos haciendo enfoque especial en el sector de las TIC.

La situación actual del hospital San Rafael de Fusagasugá, se observa desde la gestión interna de los colaboradores, presentando dificultades en el desempeño de sus funciones, lo anterior debido a que las aplicaciones utilizadas requieren velocidad de internet acorde a la demanda y a la necesidad de una mejor red, por lo tanto, se presenta una alternativa de solución desarrollada mediante el plan de gestión de conectividad de internet, bajo herramientas gerenciales para el Hospital San Rafael de Fusagasugá – Cundinamarca”

Se pretende de manera gerencial, contribuir en mejorar las condiciones de vida en la comunidad de la región del Sumapaz. La situación problema actual del Hospital San Rafael es un caso de negocio interesante, que de ser aprobado puede ser una gran oportunidad para poder atraer un importante cliente corporativo, para el cual se formulará una alternativa de red digital con la última tecnología que le permita reducir los efectos de la actual situación y contar con un

horizonte tecnológico amplio que le permitirá adquirir más servicios a través de la misma red generando una mayor ventaja competitiva.

Marcos Referenciales

Para los marcos referenciales, como se observa en la figura 1, se describe los marcos conceptual, teórico, histórico y estado del arte, basados en las herramientas gerenciales que se utilizarán en las diferentes fases del proyecto en gestión.

Figura 1

Marcos Referenciales del Proyecto.



Nota. Mapa mental del marco referencial del documento - Elaboración Propia (2022).

El plan de gestión de conectividad para la red de internet, a partir de herramientas gerenciales, del Hospital San Rafael de Fusagasugá de Cundinamarca, en su marco referencial, se realiza en base a las herramientas gerenciales, como se observa en la figura 1, el marco conceptual define varios términos tales como, estructura de análisis de trabajo EDT, matrices (Adquisiciones, riesgos, RACI), análisis de valor ganado, triple restricción, valor presente neto, tasa interna de retorno y retorno sobre la inversión.

Seguidamente, en el marco teórico, se aborda varias técnicas y metodologías que permiten estratégicamente realizar el detalle de cada una, entre ellas tenemos las siguientes, estructura de análisis de trabajo EDT, matrices (Adquisiciones, riesgos, RACI, Comunicaciones), diagrama de Gantt, mapa de empatía, matriz Vester, valor presente neto y tasa interna de retorno. También, para mayor detalle, se realiza un análisis histórico, representada por una línea de tiempo, que permite visualizar la evolución de las herramientas gerenciales a través de los años.

Finalmente, se retoma varios trabajos académicos recientes, que aportan conocimientos previos acerca de las técnicas, herramientas y metodologías en su aplicación, los cuales se categorizan en el estado de arte.

Por lo anterior, resaltamos que el adelanto del marco referencial es un insumo que se retoma como base para el desarrollo del proyecto en gestión.

Marco Conceptual

En este marco se define las diferentes herramientas gerenciales que se usan en el plan de gestión del proyecto de conectividad para la red de internet, y se mencionan enseguida:

Estructura de Análisis de Trabajo (EDT/WBS)

Herramienta gerencial definida como una “organización jerárquica del trabajo creada a partir de la descomposición del proyecto mediante la división de productos, entregables y paquetes de trabajo. La EDT es un diagrama (cuadro jerárquico) o una lista con ítems detallados que se subordinan a otros de nivel más alto”. (Siles & Mondelo, 2018)

Matriz de Adquisiciones

Herramienta empleada para organizar el plan de adquisiciones, también, “identifica y define los bienes y servicios a ser adquiridos, los tipos de contratos que se utilizarán, el proceso de aprobación del contrato y los criterios de decisión” (Siles & Mondelo, 2018).

Matriz de Riesgos

Según (Siles & Mondelo, 2018) la matriz de riesgos es la “herramienta que sirve para realizar los respectivos análisis de eventos o condiciones que se basa en la probabilidad de ocurrencia y el impacto que puede causar dentro del proyecto. Los riesgos con impacto negativo se convierten en amenazas y los riesgos con impacto positivo se convierten en oportunidades”.

Matriz RACI

Esta matriz es útil porque permite identificar fácilmente el o los responsables de cada tarea o actividad de trabajo, al tiempo que define e ilustra el papel de apoyo de cada persona del equipo del proyecto en general, para complementar (Siles & Mondelo, 2018) afirman que es donde “se describen detalladamente aspectos de las responsabilidades, la autoridad, las

competencias, las relaciones de trabajo, las interacciones, las duplicidades y la superposición de roles, y las calificaciones requeridas”.

Análisis del Valor Ganado (EVM)

La guía (Pmbok, 2017) argumenta que “el análisis del valor ganado compara la línea base para la medición del desempeño con respecto al desempeño real del cronograma y del costo. El EVM integra la línea base del alcance con la línea base de costos y la línea base del cronograma para generar la línea base para la medición del desempeño”.

Triple Restricción

(Sanchez Torres, 2020) refiere “en un proyecto existen una gran cantidad de restricciones, pero tres de ellas se pueden considerar especialmente importantes, y, además, son comunes a todos los proyectos: el costo, el alcance y el tiempo (plazo)”.

Valor Presente Neto (VPN)

(Mesa Orozco J. , 2013) define “el valor presente neto es una cifra monetaria que resulta de comparar el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos. En términos concretos, el valor presente neto es la diferencia de los ingresos y los egresos en pesos de la misma fecha”.

Tasa interna de Retorno (TIR)

El centro de estudios en proyectos (CEPEP, 2019) expone “la Tasa Interna de Retorno para diferentes autores resume los méritos que tiene un proyecto porque se determina de manera intrínseca el mismo y se determina exclusivamente con los flujos esperados. La TIR es aquella tasa de descuento que ocasiona que el VPN del proyecto sea igual a cero”.

Retorno Sobre la Inversión (ROI)

“El ROI o retorno sobre la inversión, cuyas siglas provienen del término en inglés «return on investment», es la relación o ratio financiero que compara el beneficio obtenido frente a la inversión realizada” (Gerencie, 2021).

Marco Teórico

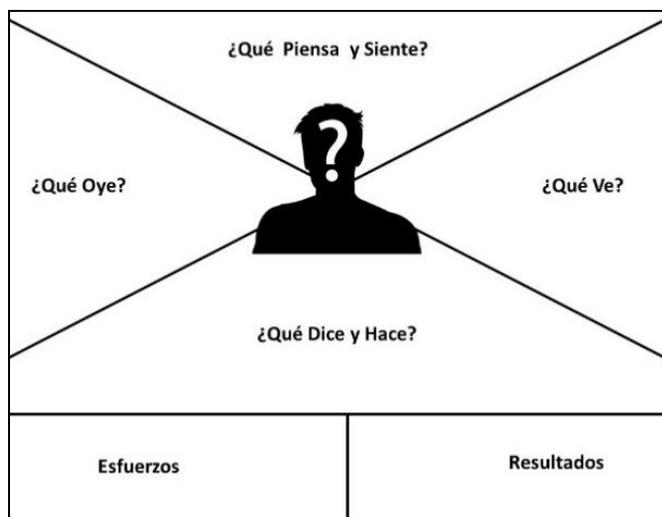
Para el diseño de este plan, se aborda varias técnicas y metodologías con el propósito de desarrollar estratégicamente un plan de gestión en sus fases de diagnóstico, implementación y evaluación, con el fin de resolver la problemática evidenciada por los interesados del Hospital San Rafael de Fusagasugá en Cundinamarca, las cuales detallamos enseguida:

Mapa de Empatía

Es una herramienta de marketing, también utilizada a nivel gerencial, destinada a los usuarios, clientes o interesados finales para comprender sus necesidades desde las emociones, observar y analizar cómo son afectados e influyentes. Como se observa en la figura 2, el mapa de empatía consta de seis categorías representadas por seis preguntas.

Figura 2

Mapa de Empatía.



Nota. Adaptado de fundació factor humá. (2021). *Los mapas de empatía.* (<https://factorhuma.org/attachments/article/15200/los-mapas-de-empatia-cast.pdf>)

Según, (fundació factor humá, 2021) “¿Qué piensa y siente? Esta información permitirá saber qué es lo que le hace sentir bien y lo que le causa malestar. ¿Qué oye? Esta pregunta permitirá saber qué información u opiniones percibe del entorno. ¿Qué ve? Esta pregunta está relacionada con los entornos espaciales, a las interacciones sociales y digitales que influyen en la experiencia de la persona. ¿Qué dice y hace? Esta pregunta ayuda a saber si existe una coherencia entre lo que dice y lo que hace o si hay razones que expliquen que en ocasiones no haga lo que dice. ¿Cuáles son sus esfuerzos? Inconvenientes, puntos débiles o lo que no gusta. ¿Y cuáles son los resultados? ventajas, puntos fuertes y lo que les satisface en mayor medida”.

Matriz Vester

Esta herramienta tiene como finalidad, “identificar un problema crítico y abstraer de forma sistemática los principios constructivos, incluyendo sus causas y adicionalmente sus consecuencias o efectos, a través del análisis de la relación de causalidad” (Corredor Camargo, s.f.). el autor argumenta los pasos a seguir como proceso sistemático, como se puede observar en la figura 3.

Figura 3

Pasos de la Matriz Vester



Nota. Pasos de la matriz Vester - Adaptado de Corredor Camargo, E. S. (s.f.). Técnicas de Investigación: Identificación del problema, matriz Vester. Obtenido de (https://repository.unad.edu.co/reproductor-ova/10596_22997/PDF.pdf).

En el listado de problemas se realiza con información verídica que sea el resultado de un diagnóstico válido y confiable puede ser tomada de la condición existente del contexto, con cifras reales o con el uso de otros métodos como lluvia de ideas de los interesados o juicio de expertos, proporcionando una identificación numérica. En el análisis de relación de causalidad, figura 4, se realiza la confrontación de cada problema entre sí, tomando la identificación de cada problema de manera horizontal y vertical para dar un resultado de manera matricial, con los criterios de 0 a 3 dependiendo de su causalidad, con el lineamiento especial que cuando se realiza intersección del mismo problema el resultado siempre va ser 0, ya que no hay relación de causalidad entre el mismo problema, dando como resultado una diagonal de valor 0 como se observa en la figura 4. En seguimiento de la técnica se suma los valores de manera horizontal para calcular el total del valor de los activos y la suma de los valores de manera vertical para dar el total de los pasivos.

Figura 4

Matriz Vester con Criterios de Casualidad

	Prob 1	Prob 2	Prob 3	Prob 4	Prob 5	Total activos		
Prob 1	0	3	2	2	3	10		
Prob 2	3	0	3	3	2	11		
Prob 3	3	3	0	3	2	11		
Prob 4	2	3	2	0	3	10		
Prob 5	3	2	3	3	0	11		
Total pasivos	11	11	10	11	10			
							Criterios	
							0	No es causa
							1	Causa baja
							2	Causa Media
							3	Cusa Alta

Nota. Matriz Vester con criterios de casualidad – Adaptado de Corredor Camargo, E. S. (s.f.).

Técnicas de Investigación: Identificación del problema, matriz Vester.

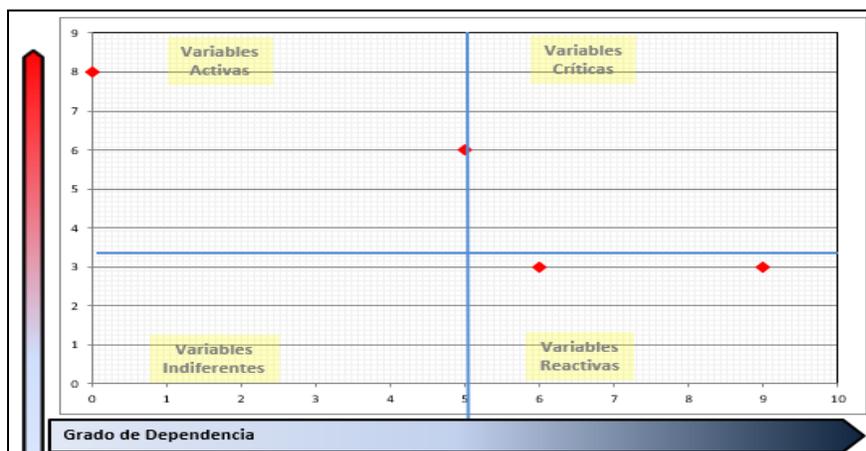
(https://repository.unad.edu.co/reproductor-ova/10596_22997/PDF.pdf).

Teniendo los totales de los activos y pasivos, se construye el plano cartesiano para representar los problemas de manera gráfica, teniendo en cuenta que el eje **X** representa el valor

de total de activos y el eje **Y** representa el valor obtenido del total de los pasivos, esto con el fin de identificar el problema crítico, las causas y consecuencias, como se observa la figura 5.

Figura 5

Representación Gráfica del Problema Mediante el Plano Cartesiano

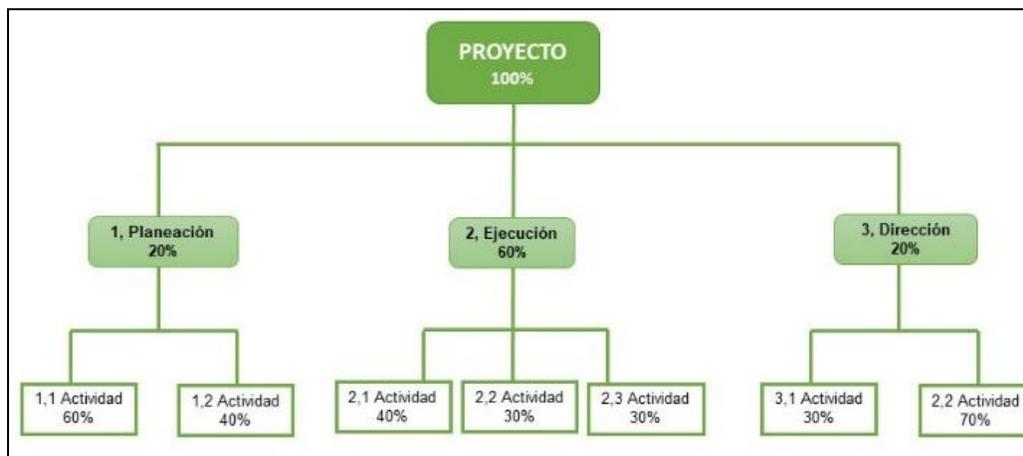


Nota. Representación gráfica de los diferentes escenarios el problema en el plano cartesiano -

Elaboración propia (2022).

Estructura de Análisis de Trabajo (EDT/WBS)

La EDT, es representada de manera jerárquica, como la de un organigrama, donde el título del proyecto está en la parte inicial y nivel superior y a éste se le asigna el valor del 100%, posteriormente, en el siguiente nivel que “está compuesto por todos los entregables para el proyecto” (Zabala, 2019), que a su vez la suma entre ellos también debe dar el 100% y los demás se dividen en partes iguales, división del trabajo, hasta alcanzar lo más apropiado también denominados paquetes de trabajo que a su vez también deben sumar el 100% de su bloque. Como se visualiza en la figura 6.

Figura 6*EDT Estructura de Análisis de Trabajo*

Nota: Representación gráfica de la EDT, en base a Zabala (2019) - Elaboración propia (2022).

“En la creación de la EDT deben participar las personas del equipo de trabajo que serán responsables de finalizar la tarea” (Zabala, 2019), esta herramienta también facilita la comunicación entre las personas asignadas en los niveles.

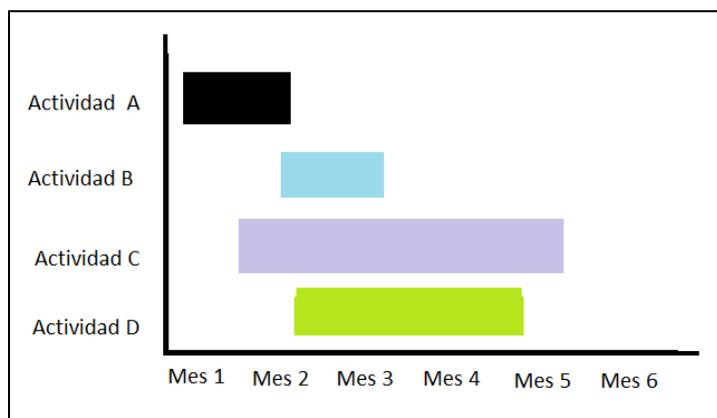
Teniendo en claro las actividades anteriormente mencionadas, se planifica el cronograma, también denominado diagrama de Gantt, para especificar el tiempo que debe durar cada actividad y de esta manera dar seguimiento a las metas planteadas por medio del indicador tiempo.

Diagrama Gantt

Como se observa en la figura 7, el Diagrama de Gantt, es de fácil uso y comprensión para la organización de las actividades, en base a los responsables y de las fechas asignadas, “siendo éste un sistema gráfico que se ejecuta en dos dimensiones; en el eje de abscisas se coloca el tiempo y en el eje de ordenadas se colocan las actividades a desarrollar.

Figura 7

Diagrama de Gantt



Nota. Representación gráfica del diagrama de Gantt en base a Terrazas Pastor (2011) -

Elaboración propia

También, muestra la secuencia de ejecución de operaciones de todo un paquete de trabajo y tiene la virtud de que puede utilizarse tanto como una herramienta de planificación, así como una herramienta de seguimiento y control” (Terrazas Pastor, 2011). Con todas estas características esta técnica es usada estratégicamente, con el software Microsoft Project, permitiendo organizar las actividades, tiempos, recursos, e índices de cumplimiento.

Matriz de Adquisición

Como se observa en la figura 8, la matriz de adquisiciones es una herramienta que “desarrolla el plan de adquisiciones, para que identifiquen y defina los bienes y servicios que van a ser adquiridos, los tipos de contratos que se utilizarán, el proceso de aprobación del contrato y los criterios de decisión” (Siles & Mondelo, 2018).

Figura 9

Matriz de Riesgos

PROBABILIDAD	VALOR NUMÉRICO	IMPACTO	VALOR NUMÉRICO	TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD X IMPACTO
Muy Improbable	0.1	Muy Bajo	0.05	Muy Alto	Mayor a 0.50
Relativamente Probable	0.3	Bajo	0.10	Alto	Menor a 0.50
Probable	0.5	Moderado	0.20	Moderado	Menor a 0.30
Muy Probable	0.7	Alto	0.40	Bajo	Menor a 0.10
Casi Certeza	0.9	Muy Alto	0.80	Muy Bajo	Menor a 0.05

CÓDIGO DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	TRIGGER	ENTREGABLES AFECTADOS	ESTIMACIÓN DE PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACIÓN DE IMPACTO	PROB. X IMPACTO	TIPO DE RIESGO
						Alcance			
						Cronograma			
						Costo			
						Calidad			
						TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO			
						Alcance			
						Cronograma			
						Costo			
						Calidad			
						TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO			

Nota. Representación gráfica de la matriz de riesgos

La matriz de riesgos “permite capturar la información más relevante de los riesgos identificados y evaluarlos según su probabilidad de ocurrencia y su nivel de impacto en el proyecto”. (Siles & Mondelo, 2018).

Matriz de Comunicaciones

La finalidad de esta matriz de comunicaciones figura 10, es asegurar la generación de “información con la calidad y cantidad adecuada, llegando en el momento preciso a los distintos miembros del equipo del proyecto y a los Stakeholders. elaborada e implementada por el gerente del proyecto, donde se establecen las frecuencias en que la información debe fluir, el formato adaptado a los intereses de cada interesado en el proyecto. En la matriz se concentrará toda la información que se deberá comunicar a los interesados, así como quienes serán los encargados de recolectarla, editarla y distribuirla, sobre todo dar prioridad a los que financian el proyecto”. (Siles & Mondelo, 2018).

Figura 11*Matriz de Asignación de Responsabilidades*

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES (RAM)							
NOMBRE DEL PROYECTO				SIGLAS DEL PROYECTO			
ENTREGABLS	ROLES / PERSONAS						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
E1							
E2							
E3							
E4							

Nota. Ilustración de matriz de asignación de responsabilidades.

Esta matriz es de gran utilidad, para la asignación de responsabilidades y roles desde el inicio y dentro del grupo de interesados se obtiene claridad de las metas a desarrollar.

Valor Presente Neto (VPN)

Aportes tomados de (Granel, 2021), donde se argumenta que es un método que evalúa la eficiencia de los flujos de caja proyectados a futuro, es decir el valor del dinero en el tiempo, para su uso, se trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un tipo de interés determinado, la fórmula es, representada por la ecuación (1):

$$VPN_{(10)} = -P + \frac{FNE_1}{(1+T.O)^1} + \frac{FNE_2}{(1+T.O)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+T.O)^n}$$

Ecuación (1).

Valor presente neto (VPN)

Las variables de la formula son las siguientes:

Inversión inicial previa (P): es el monto o valor del desembolso que la empresa hará en el momento inicial de efectuar la inversión.

Flujos netos de efectivo (FNE): representan la diferencia entre los ingresos y gastos que podrán obtenerse por la ejecución de un proyecto de inversión durante su vida útil.

Tasa de descuento (T.O): también conocida como costo o tasa de oportunidad, es la tasa de retorno requerida sobre una inversión. Refleja la oportunidad perdida de gastar o invertir en el presente.

Número de periodos que dure el proyecto (n).

Criterios para toma de decisiones:

$VPN > 0$: la tasa de descuento elegida generará beneficios.

$VPN = 0$: el proyecto de inversión no generará beneficios ni pérdidas, por lo que su realización resultará indiferente.

$VPN < 0$: el proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

En resumen, “un proyecto de inversión de capital debería aceptarse si tiene un valor presente neto positivo, cuando los flujos de efectivo esperados se descuentan al costo de oportunidad”. (Granel, 2021)

Tasa Interna de Retorno (TIR)

El centro de estudios en proyectos (CEPEP, 2019) expone que “la TIR es aquella tasa de descuento que ocasiona que el VPN del proyecto sea igual a cero”. Siendo también un método de evaluación de proyectos de inversión más utilizados en empresas. Sirve para determinar la viabilidad a la hora de encarar alternativas de inversión, su fórmula es:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FNE_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+TIR)^n}$$

Ecuación (2).
Tasa Interna de Retorno

Las variables de la formula son las siguientes:

Inversión inicial previa (P): es el monto o valor del desembolso que la empresa hará en el momento inicial de efectuar la inversión.

Flujos netos de efectivo (FNE): representan la diferencia entre los ingresos y gastos que podrán obtenerse por la ejecución de un proyecto de inversión durante su vida útil.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Es la tasa de retorno requerida sobre una inversión. Refleja la oportunidad perdida de gastar o invertir en el presente.

Número de periodos que dure el proyecto (n).

Marco Histórico

Es una línea del tiempo donde se destaca los acontecimientos relacionados a la evolución de las técnicas de gestión, es difícil dar el hecho exacto en la historia de cómo el ser humano aprendió a gestionar, administrar y organizarse estratégicamente para la elaboración de proyectos para su beneficio, sin embargo tenemos datos de obras de ingenierías, arquitecturas, fuerza de trabajo, inventos, medios, inteligencia militar y herramientas para facilitar su desarrollo, como también métodos, lineamientos, modelos, guías, planes, metodologías que marcaron la línea del tiempo y hoy en día retomamos para investigaciones científicas y aplicadas, se podría retomar desde el año 1917, cuando se desarrolló el ideal del diagrama de Gantt, creado por Henry Gantt, quien fue llamado como el padre de la gestión de proyectos moderna, posteriormente retomamos las otras técnicas y metodologías consideradas importantes para el desarrollo de la gestión, hasta llegar a nuestra época, como: 1956 - Estructura de Desglose de Trabajo (Work Breakdown Structure, WBS); 1959 - Nace en los Estados Unidos el Project Management Institute (PMI®); 1987 - PMI publicó la Primera edición de la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge); 1987 - Gestión del Valor Ganado (EVM). Liderazgo concedido al Subsecretario de Defensa para Adquisiciones. 1997 - Se inventa la Dirección de Proyectos con Cadena Crítica (Critical Chain Project Management, CCPM); 1998- El PMBOK® se convierte en un Estándar ANSI.

El diagrama de Gantt, es una de las primeras ideas a través de la historia como creada por el ingeniero Norteamericano Henry Gantt a quien se le atribuyó el título del “padre de la gestión de proyectos moderna”. Esta técnica es de gran éxito en la práctica, ya que permite organizar las actividades en tiempos, siendo esta la base para la planificación grafica de los proyectos y de la utilidad de varios softwares que le adicionan o extienden componentes como valor agregado a la

metodología, en su evolución tenemos al diagrama Gantt extendida, suministrando una mejora tanto en el proceso, como en las asignaciones. “Con base a lo anterior, se pasa desde un enfoque orientado al proceso, a un enfoque orientado a las personas. Este modelo se ha desarrollado utilizando las características deseables en la representación, siendo las fases de planificación y seguimiento donde mejor se adapta” (Ruiz Bertol & Dolado, 2006). En la actualidad se encuentra software libre y software que requiere licencia para ordenador u/o aplicaciones web compartidas que ayudan de manera ágil el desarrollo y organización de las actividades que se desarrollan en un proyecto, por lo tanto, su innovación y evolución ayuda a la gestión de proyectos y es retomada como una herramienta de gran utilidad.

Dupont Corporation, creó el método de ruta crítica (CPM), Este sistema de cálculo, tuvo sus inicios en el año 1957 en los Estados Unidos, “por un centro de investigación de operaciones para las firmas Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización de los costos mediante la planificación y programación adecuadas de las actividades componentes del proyecto” (Universidad de Santo Tomas). También, es vista como un arte utilizado para predecir la permanencia de un proyecto por medio de las secuencias de actividades, donde se presenta la menor cantidad de flexibilidad dentro del calendario. La Ruta crítica es una herramienta usada por medio de la gestión de tiempo, y da la facilidad de análisis de las tareas comprometedoras del proyecto y las cuales se deben proporcionar un buen manejo.

La Armada de los Estados Unidos inventa la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT), utilizada para el Proyecto Polaris. “La Oficina de Proyectos Especiales de la Armada del Departamento de Defensa de los Estados Unidos desarrolló PERT como parte del proyecto Polaris de misil balístico móvil lanzado desde submarino durante la Guerra Fría. PERT es un método que permite analizar las tareas involucradas en la realización de un proyecto,

especialmente el tiempo necesario para completar cada tarea e identificar el tiempo mínimo requerido para concluir el proyecto total”. (Haughey, s.f.)

La EDT o WBS fue creada como parte del proyecto Polaris de misil balístico móvil lanzado desde submarino. “Después de realizar el proyecto, el Departamento de Defensa publicó la Estructura de Desglose de Trabajo, ordenando que este procedimiento sea seguido en futuros proyectos de este alcance y tamaño. La EDT es una estructura exhaustiva representada por un árbol jerárquico de entregables y tareas que se necesitan llevar a cabo para poder completar el proyecto. Más tarde adoptada por el sector privado, la EDT se mantiene como una de las herramientas más comunes y efectivas dentro de la administración de proyectos”. (Haughey, s.f.). Esta herramienta es usada en la gestión del alcance, parte inicial del plan de gestión proporcionando claridad de los entregables del proyecto, que van alineados a las actividades y a la gestión de tiempo y al porcentaje de desarrollo, es decir que facilita de manera gráfica la planeación de la ejecución del proyecto. Esta herramienta es integrada en los softwares libres y con licencia para la gestión de tiempos y actividades.

En Estados Unidos en el año 1967 nace “el Project Management Institute (PMI) Cinco voluntarios fundaron el PMI como una organización profesional sin fines de lucro dedicada a contribuir con el avance de la práctica, ciencia y profesión de administración de proyectos. La Mancomunidad de Pensilvania, E.E.U.U. publicó artículos de incorporación del PMI en 1969, lo cual significó su inicio oficial. En ese mismo año, el PMI celebró su primer simposio en Atlanta, Georgia con una asistencia de 83 personas, donde la conferencia estuvo a cargo de Russell Archibald, miembro N° 6 del PMI; quien impartió Planificar, Calendarizar y Controlar los Esfuerzos de los Trabajadores del Conocimiento” (Haughey, s.f.).

En cuanto a la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos de PMI, se fundó en 1969, ya que había varias prácticas de gestión a nivel de construcción y de los fármacos, por tal razón en 1976, se idealizó para que las practicas comunes se volvieran normas, concibiéndose como una profesión la dirección de proyectos, sin embargo, en 1981 los directores del PMI aprobaron el respaldo de la profesión con tres áreas en el ejercicio, la ética, las normas y la acreditación. Creándose el grupo ESA (Grupo de Gestión de Ética, Normas y Acreditación), en 1983 se publicó el primer informe como resultado, donde se presentaba un código de ética con su debido procedimiento, una línea base de normas, que consta de seis áreas de conocimientos principales como Gestión de Alcance, Gestión de Costos, Gestión del Tiempo, Gestión de Calidad, Gestión de Recursos Humanos y Gestión de comunicaciones. Este informe conllevó a las primeras acreditaciones del PMI EN 1984. Posteriormente hubo una actualización en 1986-1987, donde se realizó una reestructuración el material original con tres secciones más que son el marco conceptual de dirección de proyectos, gestión de riesgos gestión de contratos y adquisiciones. En 1996 se realizó mejoras a la estructura, que se convirtió en la guía del PMBOK.

La Gestión del Valor Ganado (EVM). Liderazgo concedido al Subsecretario de Defensa para Adquisiciones, Aunque el concepto de valor Ganado ha estado alrededor del ambiente de las fábricas desde los inicios de 1900, éste vino a tomar relevancia como una técnica de Project Management a finales de 1980 e inicios de 1990. (Haughey, s.f.). Esta técnica, se puede realizar a través de Microsoft® Office Project y Project Server 2007, y permite analizar el rendimiento del proyecto, con las variables de línea base de medición del desempeño (PMB), actividades a realizar (alcance), tiempos de realización (cronograma), sus costos y recursos para su ejecución.

Estado del Arte

Mediante el siguiente texto se puede evidenciar el resultado de una revisión a literatura científica publicada en los últimos años, donde se utilizaron herramientas y técnicas para procesos de investigación y gerencia de proyectos como: Investigación cualitativa y cuantitativa, Muestreo aleatorio simple, Matriz Vester, Guía PMBOK, VPN y TIR.

Un ejemplo de la actividad investigativa se evidencio en el artículo creado por (Forero Bernal, 2019) “Aportes a la construcción del estado de arte del emprendimiento femenino en Colombia” Dentro de las conclusiones del artículo se argumentaron tres temas importantes, el primero afirmo que independiente de variables, el diseño metodológico en general se basó en 3 fases, la investigación de la literatura, el análisis de casos y el análisis cualitativo y cuantitativo, lo anterior fue los más utilizado en los trabajos examinados, como segunda conclusión en varias fuentes de literatura analizadas se evidencio el bajo uso de software que permitiera relacionar las variables involucradas y que pudieran tener correlación, con lo cual se evidencio vacíos en las investigaciones; finalmente como tercer conclusión, Forero indico que de los trabajos investigados muy pocos demostraban confianza en los procesos de tratamiento estadístico siendo considerados como grandes vacíos en los procesos de investigación.

En la tesis realizada por (García Ramos, 2017), definida como “Análisis Estadístico de los Niveles de Plomo en Sangre, Musculo, Riñones E Hgado En Bovinos”, se analizaron las técnicas de muestreo principales y con base al análisis seleccionaron cual se adaptaba mejor y cual proporcionaba mejores resultados. Hasta ese punto el proceso investigativo estaba bien, pero debido a no tener seguridad en algunas variables de estudio, la técnica de muestreo aleatorio simple estatificado se cambió a la de muestreo sistemático, debido a que era más fácil emplearla y podía brindar más información uniforme que la técnica de muestreo aleatorio simple. En las

conclusiones el autor confirma la confianza de los resultados obtenidos mediante el muestreo sistemático, pero resalta que la técnica seleccionada inicialmente que consistía en subdividir en subpoblaciones posiblemente pudo haber reflejado mejores resultados para la investigación.

Mediante la tesis de (RAMÍREZ MITE, 2018) con título “Análisis de las Causas que Generan Atrasos en el Área de Bodega de la Empresa Sumelec S.A. e Implementación de la Metodología 5S”. Para gestionar parte de los objetivos de la tesis, el autor utiliza herramientas conocidas como diagramas de Pareto, análisis FODA, diagrama de Ishikawa y la matriz de Vester.

La utilización de la herramienta *matriz Vester* evidencio una valoración cuantitativa de las variables, con lo cual se determinó las problemáticas que eran influyentes sobre las demás y las que eran más dependientes. Como conclusión la herramienta se utilizó para identificar y valorar los problemas que eran influyentes como los dependientes, también suministro información de valor sobre cuales debían ser tratados con prioridad según lo observado de forma gráfica en el plano cartesiano para que posteriormente se representaran en un árbol de problemas.

El proyecto creado por (MONSALVE RODRIGUEZ, 2019) con nombre “Aplicación de la Guía Pmbok 6 Ed en la Planificación de la Construcción de Viviendas Tipo (Vis) en el Municipio de Valdivia (Antioquia), con Materiales Ecológicos WPC”. Procedió en crear un buen marco de referencia del proyecto, el autor realizo la planeación con base a algunas áreas del conocimiento del *Pmbok* como gestión del alcance, gestión del tiempo y la gestión de costo. La situación puede generar un vacío en el proceso debido a que la buena planeación como lo expreso el autor inicialmente en la tesis es la base para que las demás fases del proyecto puedan realizarse sin inconvenientes y permitan el cierre del proyecto en los mejores términos. Por otra parte, el autor en sus conclusiones resalto la versatilidad de la *guía del Pmbok* debido a que los

lineamientos suministrados pueden adaptasen a cualquier tipo de proyecto siendo un punto base para nuevas iniciativas.

Mediante la tesis elaborado por (Acosta Dallos & Caicedo Escobar, 2019) nombrada como “Factibilidad Financiera De Un Proyecto De Construcción En C&M Urbanizadora S.A.S”. Para el análisis del proyecto que fue el insumo para las recomendaciones finales para la empresa, los autores (Acosta Dallos & Caicedo Escobar, 2019) definieron “Se determinaron costos basados en un presupuesto y se estimaron gastos financieros para modelar el flujo de caja en 32 periodos con y sin deuda; finalmente se hace el respectivo cálculo de indicadores financieros (*VPN*, *TIR* y *PR*) con su análisis. Finalizando el análisis se procedió en suministrar las conclusiones y recomendaciones a la compañía de construcción dentro de las más relevantes fueron:

Involucrar a los interesados del proyecto para buscar información de entrada para hacer la proyección del flujo de caja.

Al estructurar los flujos de caja de los proyectos y evaluar diferentes escenarios, se puede evaluar si estos son financieramente viables o no.

Elaborar estudios previos consistentes con cada proyecto que le permita contar con información real y actualizada en la formulación de estos.

Adoptar la evaluación de la factibilidad financiera en sus proyectos para analizar la viabilidad de estos y tomar decisiones de inversión alineada con la rentabilidad esperada.

Según Marino, A. (2017) mediante trabajo investigativo “Interconexión de Datos de Tecnología de Red Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit en Colegios Distritales” se realizó una investigación sobre los problemas que evidenciaron los académicos de la ciudad de

Barranquilla en cuanto al servicio de internet, para suministrar una solución, se propuso un modelo en el cual aprovechando la infraestructura de red que se tenía instalada en los colegios, se realizó una interconexión a una nueva red pasiva la cual según las conclusiones es la opción más viable para solucionar el problema de conectividad en los colegios de la ciudad. Como conclusiones del trabajo investigativo se definieron que:

“Una vez se estudió las alternativas para la nueva red, se definió que a través de la fibra óptica como medio de transporte para el servicio se podía llegar a subir las tasas de descarga en servicios.

Se puede decir que la tecnología GPON, por brindar servicios de internet a gran velocidad, siendo una tecnología nueva, en consecuencia, está ganando mucho terreno en el segmento de las redes de acceso por fibra óptica.

Específicamente, el uso del estándar GPON que expone una velocidad de transmisión de 2,5 Gbps para 64 usuarios por puerto, es un elemento favorable para el diseño de la red objeto de estudio. Este nuevo estándar aparece como una tendencia para ofertar redes más flexibles y escalables”.

Metodología

Enfoque Metodológico

Se desarrolla un plan de gestión de proyecto de conectividad internet, a partir de las herramientas gerenciales, desde la perspectiva de lo general a lo particular, con una investigación de tipo descriptivo y enfoque mixto, con la aplicación de técnicas y herramientas de diagnóstico, análisis y valoración, usando metodologías de gerencia de proyectos, permitiendo demostrar la necesidad de los colaboradores y la comunidad en cuanto a un mejor servicio de conectividad de internet en el Hospital San Rafael.

Procedimiento

Se describe las fases principales: diagnóstico, tratamiento y valoración del proyecto de conectividad, estas a su vez se clasifican en etapas y actividades, que dan el desarrollo del proyecto de gestión.

Contamos con tres fases, la primera denominada el *Diagnostico*, para determinar las características de la gestión de conectividad, mediante entrevistas, encuestas, mapa de empatía, matriz Vester y DOFA; con el fin de diagnosticar la problemática. Las actividades para realizar son:

Primera Fase: Diagnostico.

Etapa 1. Consecución de la información

Act 1: Desarrollar las preguntas de las entrevistas del gerente del Hospital San Rafael de Fusagasugá y el sponsor, empleando la herramienta del mapa de empatía para analizar la problemática.

Act 2: Aplicar las entrevistas semiestructuradas, al gerente del Hospital San Rafael de Fusagasugá y al sponsor, para reflejar la problemática de conectividad.

Act 3: Realizar el análisis del problema, mediante el estudio preliminar de las entrevistas por medio de la técnica del árbol de problemas con el fin de analizar sus causas y sus efectos.

Etapa 2. Creación del instrumento, determinación de la muestra y aplicación de la encuesta.

Act. 4: Desarrollar la encuesta mediante la herramienta del mapa de empatía con base a los resultados obtenidos del diagnóstico de herramientas árbol de problemas y entrevistas.

Act. 5: Determinar el tamaño de la muestra de la población objeto por medio de la ecuación estadística de la muestra de poblaciones finitas, para la aplicación de la encuesta del trabajo de campo, por medio de la siguiente formula:

$$\frac{Z^2 * N(p)(q)}{e^2 * (N - 1) + Z^2(p)(q)}$$

Ecuación (3).

Estadística de la muestra de la población finita

Act. 6: Aplicar las encuestas a través de la herramienta de Google forms.

Etapa 3. Análisis de las encuestas, por medio del uso del mapa de empatía, matriz Vester y DOFA.

Act. 7: Realizar la tabulación de las encuestas, mediante tablas de resultados y diagramas de barras, por medio de las herramientas Google Forms y Microsoft Excel, para representar gráficamente la experiencia de los usuarios y colaboradores, con referencia a la problemática en gestión.

Act. 8: Cualificar los resultados de la tabulación mediante el mapa de empatía para conocer a profundidad las necesidades de los usuarios y colaboradores del Hospital con base a la problemática en gestión.

Act. 9: Efectuar el análisis de variables cuantitativamente, por medio de la matriz Vester, para determinar el valor de dependencia e influencia con base a los resultados de las encuestas y a su vez representarlo gráficamente a través del árbol de problemas para un mejor análisis de sus causas y efectos.

Act. 10: Diseñar la matriz DOFA, a partir de un análisis de las debilidades y amenazas derivadas de las encuestas realizadas y en el entorno externo para la implementación del plan de conectividad del Hospital San Rafael de Fusagasugá.

Segunda Fase: Tratamiento.

La segunda fase denominada tratamiento, a partir de las herramientas gerenciales de proyectos como la matriz cruzada, matriz de priorización, juicio de expertos y algunas técnicas del Pmbok; reflejara el análisis y selección de las posibles soluciones, para el diseño del plan de conectividad.

Etapas 4. Determinación de posibles soluciones de conectividad

Act. 11: Realizar el Análisis del diagnóstico integral, mediante las herramientas de juicio de expertos y matriz de priorización, para determinar los criterios técnicos, tecnológicos del plan de conectividad

Act. 12: Diseñar un cuadro comparativo con base a las características generales de las posibles soluciones de conectividad (XGPON, M – ETHERNET, OTN, HFC, GPON y Microondas), para su comparación y análisis.

Act. 13: Realizar el Juicio de expertos para analizar las ventajas y desventajas y matriz de ponderación de criterios técnicos de las posibles soluciones de conectividad (HFC, GPON y Microondas).

Act. 14: Realizar la asociación de las características técnicas con los criterios demandados por parte del Gerente, con base a los resultados de las actividades anteriores, para seleccionar la red técnica adecuada en el diseño de la solución de conectividad.

Act 15: Consolidar información sobre tipos de redes que podrían aplicar como posibles soluciones de conectividad (HFC, GPON y Microondas), según los criterios, para la elaboración de la solución conectividad. (Resumen)

Etapa 5. Diseño de los planes para las áreas del conocimiento: Integración, alcance, interesados y cronograma, mediante las siguientes actividades:

Act. 16: Realizar los procesos correspondientes a las fases de inicio, por medio del desarrollo del acta de constitución.

Act. 17: Realizar plan de gestión del alcance del proyecto para especificar los objetivos del proyecto, recopilación de los requisitos, definición del alcance y creación de la EDT/WBS.

Act. 18: Realizar el plan de gestión de los interesados del proyecto, para identificar los interesados y planificar el involucramiento de los interesados del proyecto, mediante herramientas como la matriz de identificación de interesados, matriz de evaluación de participación de los interesados y la matriz estratégica para el involucramiento de los interesados.

Act. 19: Diseñar el plan de gestión del cronograma para el proyecto por medio de: la secuenciación de las actividades, estimación de la duración de las actividades y diseño del cronograma del proyecto, por medio del software Microsoft Project.

Etapa 6. Diseño de los planes para las áreas del conocimiento: Costos, comunicaciones y recursos, mediante las siguientes actividades:

Act. 20: Definir los costos de los recursos y requerimientos técnicos en caso de ejecutarse el proyecto, para la estimación de los costos.

Act. 21: Realizar plan de gestión de comunicaciones del proyecto, para planificar las comunicaciones, análisis de requisitos de comunicación y modelos de comunicaciones, por medio de herramientas como: la matriz para reuniones de comunicación, matriz de comunicaciones y matriz para tecnología de la comunicación.

Act. 22: Diseñar el plan de gestión de los recursos del proyecto, para planificar y estimar los recursos de las actividades por medio de herramientas como: el organigrama del proyecto, matriz para descripción de roles del proyecto y matriz de asignación de responsabilidades (RACI).

Etapa 7. Diseño de los planes para las áreas del conocimiento: Riesgos, calidad y adquisiciones, mediante las siguientes actividades:

Act. 23: Diseñar el plan de gestión del riesgo del proyecto, para la identificación de los riesgos, análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, planificación de la respuesta a los riesgos, por medio de las siguientes herramientas: matriz de identificación de riesgos, matriz de análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, y matriz de planificación de respuesta a los riesgos.

Act. 24: Diseñar el plan de gestión de calidad del proyecto, para la planificación de la gestión de calidad, por medio de la matriz de atribución de productos, definición de estándares de calidad, definición de las métricas de calidad y criterios de aceptación del producto.

Act. 25: Diseñar el plan de la gestión de adquisiciones para la planificación de la gestión de las adquisiciones, por medio de las herramientas de recopilación de datos y definición de tipo de contrato.

Act. 26: Informe de los planes de gestión de conectividad

Tercera fase: Valoración Financiera.

La tercera fase denominada *valoración financiera*, para el plan de mejoramiento de la conectividad de internet en el Hospital de San Rafael, con base a la tecnología seleccionada y al presupuesto determinado, a continuación, se procede en analizar la viabilidad financiera del proyecto ante la posibilidad de su ejecución a partir de las siguientes etapas:

Etapa 8: Evaluación financiera

Llevar a cabo una valoración de las posibles utilidades con la intención de obtener mediante el análisis del valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR), análisis beneficio/costo, retorno de la inversión (ROI) y finalmente el payback, por medio de las siguientes actividades:

Act 27: Para hallar el resultado del valor presente neto, necesitamos tres requerimientos previos y son el análisis al flujo de efectivo, la tasa de oportunidad del inversionista y posteriormente resolver la siguiente ecuación:

$$VPN_{(10)} = -P + \frac{FNE_1}{(1+T.O)^1} + \frac{FNE_2}{(1+T.O)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+T.O)^n}$$

Ecuación (3).
Valor presente neto (VPN)

Resolviendo la ecuación anterior podemos determinar si el rendimiento financiero es de interés para el inversionista.

Act 28: Para lograr determinar la TIR se debe tener el flujo de caja, la tasa de oportunidad, el valor de VPN y resolver la siguiente ecuación:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FNE_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+TIR)^n}$$

Ecuación (4).
Tasa Interna de Retorno

Act 29: Calcular el ROI: Dónde el ROI es un indicador o métrica que servirá para determinar el porcentaje posible de utilidad que se puede llegar a obtener con la implementación del proyecto, al tomar el valor de los ingresos para dividirlo por el valor de los egresos y posteriormente multiplicarlo x 100. A continuación, la formula a resolver:

$$ROI = (Utilidades/Inversión) \times 100$$

Act 30: Hallar el Payback: Para obtener el plazo de recuperación Payback se deben tener en cuenta los valores correspondientes a la inversión del proyecto, dividido al valor de los flujos de caja hasta que lleguemos al periodo en el que se pueda recuperar la inversión. La fórmula para emplear es la siguiente:

$$Payback = (Inversión / Utilidades)$$

Act 31: Como resultado final se presentará informe de la valoración financiera.

Etapas 9: Terminación del documento

Actividad 32. Escritura y análisis de los resultados.

Actividad 33. Consolidar el documento final.

Actividad 34. Sustentación del trabajo final

Justificación de las Herramientas en Gestión Proyectos

Se hace uso de las herramientas de gestión de proyectos tanto de recolección de información y análisis, entrevistas, encuestas, mapa de empatía, Matriz Vester, árbol de problemas, DOFA y herramientas gerenciales, con la finalidad de potencializar las estrategias de conectividad de red a internet y las justificamos de la siguiente manera:

El uso de la Matriz Vester permite realizar un análisis de las variables problema, para determinar cuáles deben ser tratadas con prioridad según la valoración cuantitativa realizada.

Posteriormente para la fase de tratamiento, se realizará uso de la matriz cruzada, juicio de expertos y matriz de priorización, al igual que el empleo de herramientas gerenciales como la EDT, cronograma, y algunas matrices que permiten complementar los procesos de cada una de las áreas del conocimiento:

Con la técnica EDT, se obtiene el desglose de las actividades del proyecto de conectividad de internet, realizando la estructura de análisis de trabajo, para definir y gestionar los entregables del proyecto.

Haciendo uso del cronograma y de la herramienta moderna Microsoft Project, se diseña el diagrama de Gantt, para determinar los tiempos de ejecución y entrega de actividades como de los hitos y de los informes de cumplimiento del proyecto.

En cuanto a la matriz de adquisición, facilita la administración del proceso de adquirir recursos (bienes y servicios) que sean requeridos en el proyecto, igualmente, ayuda para “la preparación de los contratos, la selección de los proveedores y el manejo de los contratos.” (Siles & Mondelo, 2018)

Otra matriz importante es la de riesgos, debido a que permite identificar, describir y clasificar los riesgos, priorizando los de más alto impacto, para gestionar un trato especial en cuanto a su posibilidad de ocurrencia y mitigarlos al máximo para que no afecte el desarrollo del proyecto.

Con la Matriz de comunicaciones, donde la finalidad es asegurar la generación de “información con la calidad y cantidad adecuada, llegando en el momento preciso a los distintos miembros del equipo del proyecto y a los Stakeholders. Elaborada e implementada por el gerente

del proyecto, donde se establecen las frecuencias en que la información debe fluir, el formato adaptado a los intereses de cada interesado en el proyecto. En la matriz se concentrará toda la información que se deberá comunicar a los interesados, así como quienes serán los encargados de recolectarla, editarla y distribuirla, sobre todo dar prioridad a los que financian el proyecto”. (Siles & Mondelo, 2018)

La Matriz RAM; Esta herramienta se usará para “organizar la asignación de roles y responsabilidades con respecto a una distribución de tareas o actividades, también, es útil para vincular a los interesados (Stakeholders) con el equipo del proyecto y con la realización del trabajo. Se aplica al inicio del proyecto con el fin de aclarar desde el principio los roles y responsabilidades de las personas que van a participar en el proyecto y así fomentar la colaboración”. (AGPE)

Finalmente, en la fase de evaluación se hará uso de las herramientas y métodos como el VPN, la TIR, ROI y Payback para analizar la viabilidad financiera del plan de gestión en el caso de implementarse la conectividad de red a internet por parte de esta organización. Donde el valor presente neto (VPN) determina si el rendimiento financiero es de interés para el inversionista.

También con el desarrollo de la tasa interna de retorno (TIR) que determina la viabilidad del proyecto, como argumenta (Mesa Orozco J. , 2013) “Cualquier tasa de descuento inferior a la TIR garantizará una rentabilidad positiva para el proyecto, por lo tanto, será conveniente realizarlo”. Igualmente, a través del ROI, podemos determinar la tasa de beneficio financiero, que se puede llegar a obtener al realizar la inversión en el proyecto y para finalizar con el uso del payback se determina el periodo de retorno de la inversión con base a unas utilidades proyectadas.

Diagnóstico del Análisis de Resultados de la Problemática de Conectividad del Hospital

San Rafael

A continuación, en esta fase de diagnóstico se efectúa la consecución de la información a partir de los informes de PQRSDR, posteriormente por medio de preguntas al Gerente del Hospital y al Sponsor a quienes se les realiza una entrevista semi-estructurada, para llegar a un análisis del problema, luego se crea el instrumento de la encuesta, está por medio del mapa de empatía, el cual permite diseñar mejores preguntas para ser aplicadas a los usuarios y colaboradores del Hospital, posteriormente se realiza un análisis de resultados donde se hace uso de las variables cualitativas, se aplica el DOFA y finalmente obtener el diagnóstico en cuestión.

Consecución de la Información

La consecución de la información se generó a partir de datos y suministros de los informes PQRSDF del Hospital San Rafael de Fusagasugá, donde se analizan problemas de gestión y se encontró la novedad en el informe del primer semestre del año 2022, donde se recibieron quejas, peticiones y reclamos con referencia a la falta de oportunidad de mejora, la demora en los procesos y la falta de agenda para las citas médicas, siendo éstas el índice de mejora que más requieren los clientes.

Análisis de la problemática

Para identificar la problemática, las causas y los efectos, se realizaron entrevistas al gerente del Hospital San Rafael de Fusagasugá y el sponsor del proyecto del plan de conectividad, con una serie de preguntas que se observan en los apéndices A y B integradas al mapa de empatía tal como se ve en las figuras 12 y 13, teniendo como referencia la perspectiva de las emociones y sentimientos, el mapa es una herramienta explicada en el marco referencial.

Con el propósito de buscar los diferentes tópicos emocionales del Gerente con respecto a la problemática de conectividad de internet, en las categorías de empatía se realizan las siguientes preguntas:

¿Qué Piensa y Siente? - ¿Qué Tipo de soluciones de conectividad a internet se puede suministrar para mejorar la problemática actual del hospital? y ¿Actualmente la compañía puede suministrar soluciones de internet mediante red HFC, tecnología inalámbrica mediante la red celular y GPON?

¿Qué Oye? - ¿Escucha quejas de usuarios con referencia a lentitud en el suministro de servicios administrativos que requieren conectividad hacia internet?

¿Qué Ve? - ¿Su experiencia de navegación a internet con el proveedor actual es buena?

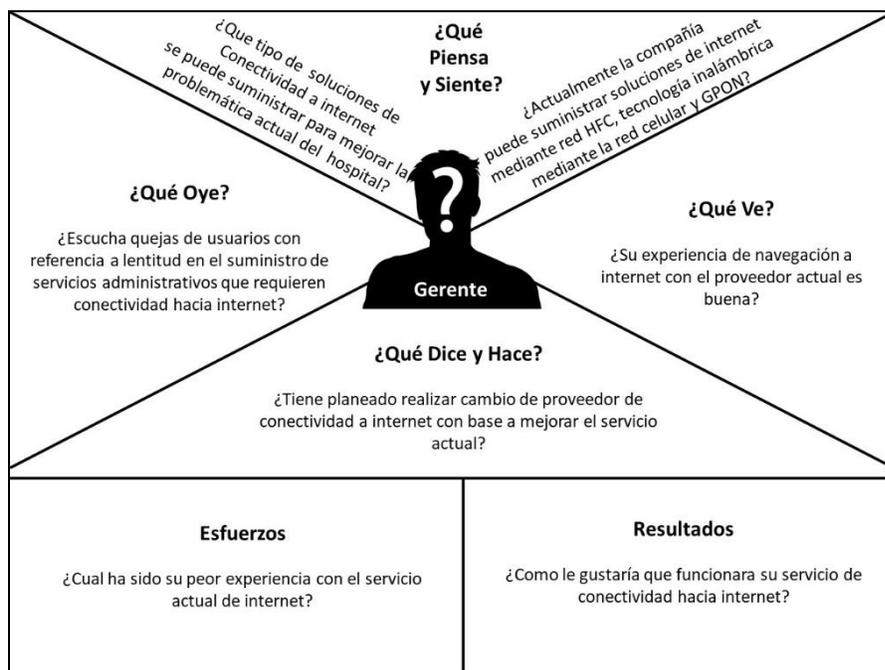
¿Qué Dice y Hace? - ¿Tiene planeado realizar cambio de proveedor de conectividad a internet con base a mejorar el servicio actual?

Esfuerzos - ¿Cuál ha sido su peor experiencia con el servicio actual de internet?

Resultaos - ¿Cómo le gustaría que funcionara su servicio de conectividad hacia internet?

Considerando que se obtienen resultados más asertivos, con el fin de evidenciar de manera objetiva las opiniones.

Las preguntas realizadas al Gerente del Hospital San Rafael de Fusagasugá Cundinamarca se encuentran en el apéndice A, y en la figura 12, está se observa el mapa de empatía, con las preguntas en cada categoría.

Figura 12*Mapa de Empatía Gerente*

Nota. Diseño de mapa de empatía para realizar entrevista dirigida al gerente del hospital – elaboración propia (2022).

El análisis de las respuestas de la entrevista al Gerente responde a cada una de las preguntas de manera objetiva, en cuanto a la situación actual de la organización, según su visión, el profesional acepta la existencia de una debilidad y es la recepción de varios PQRS, debido a que la conectividad actual, presenta lentitud en el suministro de servicios administrativos y servicio al cliente, al finalizar la entrevista. Por otra parte, el gerente cree que existe una serie de oportunidades dentro de las debilidades, tales como: reducción de los PQRS, en cuanto a los servicios dependientes de la conectividad, el mejoramiento en el desempeño de los colaboradores que utilicen las redes de conectividad en las actividades laborales y finalmente adquirir un nuevo servicio con una tecnología según las necesidades y requerimientos.

Los resultados de la entrevista del Gerente con la herramienta de mapa de empatía proporcionan un enfoque más claro de la problemática de la entidad. Para obtener otro punto de vista, se hace un proceso similar con el Sponsor, realizando una entrevista con preguntas formuladas desde la herramienta del mapa de empatía, con el fin de obtener información adicional desde un agente externo a la entidad, interesado en prestar sus productos, bienes y servicios. Las preguntas para el Sponsor (claro), plasmado en el mapa de empatía se visualizan en la figura 13, las cuales fueron:

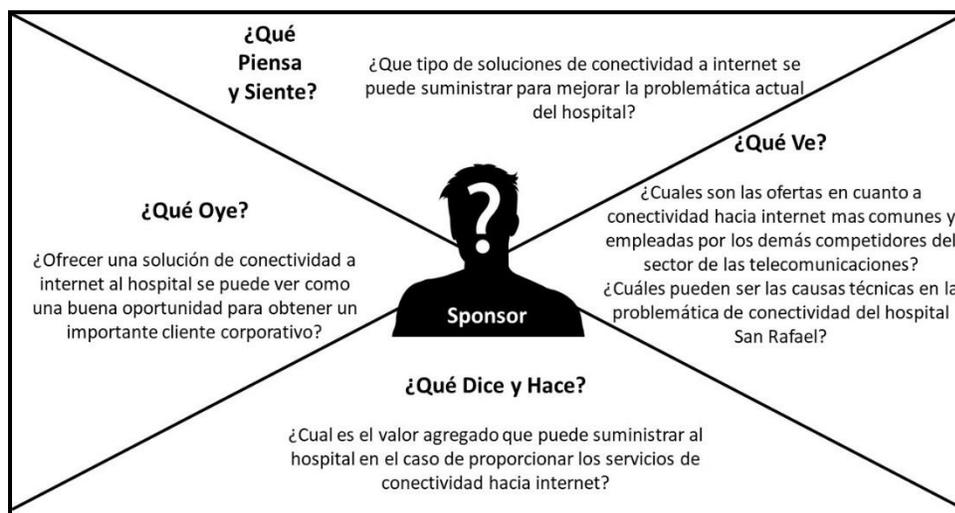
¿Qué Piensa y Siente? - ¿Qué Tipo de soluciones de conectividad a internet se puede suministrar para mejorar la problemática actual del hospital?

¿Qué Oye? - ¿Ofrecer una solución de conectividad hacia internet al Hospital se puede ver como una buena oportunidad para obtener un importante cliente corporativo?

¿Qué Ve? - ¿Cuáles son las ofertas en cuanto a conectividad hacia internet más comunes y empleadas por los demás competidores del sector de las telecomunicaciones? y

¿Cuáles pueden ser las causas técnicas en la problemática de conectividad del hospital San Rafael?

¿Qué Dice y Hace? - ¿Cuál es el valor agregado?

Figura 13*Mapa de Empatía del Sponsor*

Nota. Diseño de mapa de empatía para realizar entrevista dirigida al sponsor – elaboración propia (2022).

Mediante la entrevista del Sponsor de Claro responde a cada una de las preguntas de manera objetiva en cuanto al servicio que presta por su entidad, la compañía puede suministrar soluciones de internet mediante red HFC, tecnología inalámbrica mediante la red celular y GPON, ofreciendo una línea de soporte 7 x 24 mediante la cual se atienden todos los requerimientos del cliente, por otra parte, se respalda por un equipo especializado y disponible, para poder reaccionar ante cualquier falla del servicio. Lo planteado por el Sponsor anteriormente superaría el servicio de conectividad actual del Hospital, que actualmente recibe los servicios de conectividad mediante una red HFC, donde el espectro electromagnético es compartido, lo cual ocasiona saturación en el recurso generando efectos técnicos como lentitud e intermitencia del servicio.

Los resultados de la entrevista del Sponsor teniendo como base la herramienta de mapa de empatía, proporcionan valor agregado en cuanto a la estructura sobre la información que se requería, para su respectivo análisis mediante un árbol de problemas.

Con base a las entrevistas realizadas al Gerente y Sponsor, se realizó un análisis del problema de forma preliminar y se representó por medio del árbol las definiciones como el problema central, las causas y los efectos. La consolidación de la información obtenida en la técnica, se realizó con la intención de poder incorporar las variables consideradas relevantes, para esa forma y con base al método poder comprender el problema. El árbol de problemas es una herramienta empleada por varias entidades nacionales e internacionales expertas en proyectos, y se le reconoce por su usabilidad en metodologías como el MGA, la integración de la información a la herramienta se cree confiable debido a que la fuente para obtener la información fue directa. El proceso descrito anteriormente se puede observar en la figura 14.

Figura 14

Árbol de Problemas Preliminar Según el Gerente y el Sponsor.

Efecto Final	Imagen corporativa negativa y pérdida de clientes				
Efectos Indirectos	Dificultad para brindar servicios oportunos y de calidad a los usuarios	Reporte negativos sobre indicadores e incumplimiento de metas ante la dirección general	Asistencia a otros centros de salud por parte de los usuarios		
Efectos Directos	Bajo desempeño laboral debido a la lentitud del servicio de conectividad actual	Indicadores de productividad de algunos colaboradores por debajo lo planeado	Lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones		
Problema Central	Incremento de quejas y reclamos por lentitud en los procesos de servicio al cliente del Hospital San Rafael que requieren de conectividad a Internet				
Causas Directas	Equipamiento obsoleto en la infraestructura de red actual		Red externa de servicios saturada		
Causas Indirectas	Transmisor analogico limitado en ancho de banda y tecnologia	Receptor analogico limitado en ancho de banda y tecnologia	El Cableado de red externa calibre RG500 tiene un espectro electromagnetico limitado	Uso de red compartida con los demas usuarios, lo cual genera cuellos de botella en el servicio especialmente en horas pico	Amplificadores con ancho de banda limitado (1Ghz)

Nota. Análisis del árbol de problemas preliminar según entrevista realizada a Gerente y Sponsor – elaboración propia (2022).

Teniendo en cuenta el análisis realizado mediante el árbol de problemas se puede concluir temporalmente que se han incrementado las quejas y reclamos, debido a la lentitud en los procesos de servicios suministrados a los clientes del Hospital San Rafael, el cual requiere de servicios con conectividad a internet ágil y de calidad, lo anterior genera varios efectos, entre ellos y de especial atención la afectación negativa a la imagen corporativa y la pérdida de clientes.

Creación del instrumento, determinación de la muestra y aplicación de la encuesta

Con el propósito de profundizar en la problemática en gestión, a continuación, se evidenciará la opinión por parte de los clientes y colaboradores del Hospital de San Rafael de Fusagasugá, se profundizo en el tema debido a que quizá éstos interesados pueden tener otra opinión con referencia al por ahora nominado problema central ***“incrementos de quejas y reclamos por lentitud en los procesos de servicio al cliente del Hospital San Rafael que requieren de conectividad a Internet”***, a continuación, se presentan las preguntas que serán empleadas en las encuestas, tanto para los usuarios, como a los colaboradores teniendo como base los tópicos emocionales del mapa de empatía de las figuras 15 y 16, con el fin de obtener las opiniones de los usuarios, desde las seis categorías del mapa de empatía, quedando de la siguiente manera:

¿Qué Piensa y Siente? - ¿Cree Usted que los procesos dependientes el área de sistemas del hospital para los usuarios son ágiles?

¿Qué Oye? - ¿Cuánto tiempo considera que debe tardar un proceso del área de sistemas para los clientes?

¿Qué Ve? - ¿Cree Usted perder tiempo excesivo, ante la espera en la finalización de los procesos del área de sistemas el Hospital San Rafael?

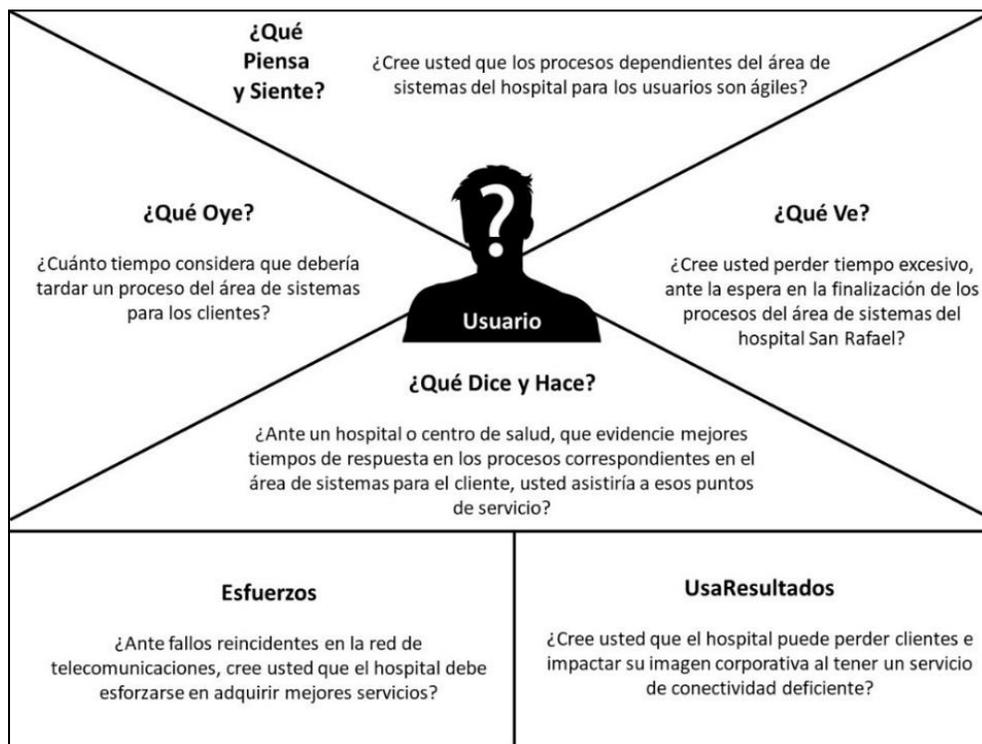
¿Qué dice y Hace? - ¿Ante un Hospital o centro de salud, que evidencie mejores tiempos de respuestas en los procesos correspondientes en el área de sistemas para el cliente, Usted asistiría a esos puntos de servicio?

Esfuerzos - ¿Ante fallos reincidentes en la red de telecomunicaciones, cree Usted que el Hospital debe esforzarse en adquirir mejores servicios?

Resultados - ¿Cree Usted que el hospital puede perder clientes e impactar su imagen corporativa al tener un servicio de conectividad deficiente?

Figura 15

Mapa de Empatía al Usuario



Nota. Diseño de mapa de empatía para realizar encuesta a los usuarios del hospital – elaboración propia (2022).

Por otro lado, con el fin de adquirir las opiniones de los colaboradores del hospital, se diseñan las preguntas desde los tópicos de la herramienta, con las seis categorías del mapa de empatía, quedando definidas la siguiente manera:

¿Qué Piensa y Siente? - ¿Cuál es el aproximado de tiempo diario que piensa Usted puede optimizar al tener un mejor servicio de internet?

¿Durante cuánto tiempo en promedio puede tomar finalizar un proceso del área de sistemas para el cliente?

¿Qué Oye? - ¿Cree Usted que la imagen corporativa de la compañía es afectada debido a la lentitud en los procesos para clientes que dependen del servicio de Internet?

¿Qué Ve? - ¿Cuáles son las aplicaciones con conexión a internet que más presentan fallos es el correo corporativo? y ¿Cuáles son los inconvenientes técnicos que evidencia en la red actual?

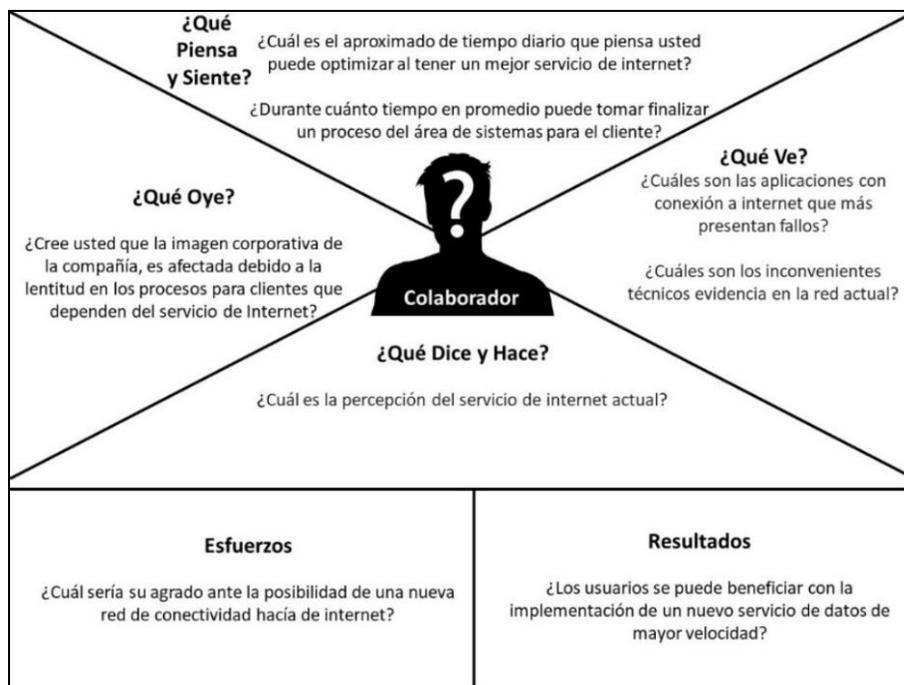
¿Qué dice y Hace? - ¿Cuál es la percepción del servicio de internet actual?

Esfuerzos - ¿Cuál sería su agrado la posibilidad de una nueva red de conectividad de internet?

Resultados - ¿Los usuarios se pueden beneficiar con la implementación de un nuevo servicio de datos de mayor velocidad?

Figura 16

Mapa de Empatía de los Colaboradores



Nota. Diseño de mapa de empatía para realizar encuesta a los colaboradores del hospital – elaboración propia (2022).

Determinación de Tamaño de la Muestra

Población. Se trata de los clientes que requieren servicios de salud en el Hospital San Rafael de la ciudad de Fusagasugá, por otra parte, para obtener un mayor diagnóstico y análisis de la problemática, también se tendrá en cuenta en el estudio a los colaboradores de la misma entidad.

Muestra. La muestra seleccionada de la población será producto de la investigación, será obtenida mediante el empleo del muestreo de población finita, para el cual se realizará un único cálculo que será mediante el método del cálculo manual.

A continuación, para el cálculo de la muestra se desarrolla la ecuación (1), se define el significado de cada una de las variables de la fórmula que se empleara para el posterior desarrollo:

n= Tamaño de la muestra.

z2= Confiabilidad del estudio.

N= Población Objetivo (Usuarios y/o colaboradores del centro de salud).

p= Es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

q= Es la proporción de individuos que no poseen esa característica.

e2= Error muestra

$$\frac{Z^2 * N(p)(q)}{e^2 * (N - 1) + Z^2(p)(q)}$$

Ecuación (5).

Cálculo de población finita

A continuación, definición de los valores para las variables de la ecuación:

z2= 1.96.

N= 1600 Usuarios

$$p= 0.8$$

$$q= 0.2$$

$$e2= 7\%$$

Mediante la solución de la siguiente ecuación de forma manual y continuando con el cálculo de la muestra de usuarios para el análisis, se obtiene lo siguiente:

$$n = \frac{1.96^2 * 1600(0.8)(0.2)}{0.07^2 * 1599 + 1.96^2(0.8)(0.2)}$$

$$n = \frac{3.8416 * 1600(0.16)}{0.0049 * 1599 + 3.8416(0.16)}$$

$$n = \frac{6178.24 * 0.16}{7.8351 + 0614656}$$

$$n = \frac{988}{7.8351 + 0614656}$$

$$n = \frac{988}{8.449756}$$

$$n = 117.06 \text{ Aproximando: } \mathbf{n = 118}$$

Basado en el método anterior, para obtener la muestra objeto de investigación, a continuación, se procede en validar el valor de muestra para los colaboradores del Hospital San Rafael de Fusagasugá:

A continuación, definición de los valores de las variables de la ecuación:

$$z2= 1.96.$$

$$N= 866 \text{ Colaboradores}$$

$$p= 0.8$$

$$q= 0.2.$$

$$e2= 7\%.$$

$$n = \frac{1.96^2 * 866(0.8)(0.2)}{0.07^2 * 799 + 1.96^2(0.8)(0.2)}$$

$$n = \frac{3.8416 * 866(0.16)}{0.0049 * 799 + 3.8416(0.16)}$$

$$n = \frac{3.325 * 0.16}{3.9151 + 0614656}$$

$$n = \frac{532}{3.9151 + 0614656}$$

$$n = \frac{532}{4.529756}$$

$$n = 117.44 \quad \text{Aproximando: } \mathbf{n = 118}$$

Aplicación de las encuestas a los usuarios y a los colaboradores del Hospital San Rafael

Al tener definida la muestra se realiza la aplicación de las encuestas a los usuarios y a los colaboradores mediante la herramienta Google forms, ver apéndices C y D.

Encuesta de los usuarios en Google forms

Link https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc7eIJnbzrgFRLwWNDm5HwtgtiyLLNvs4t0jb9JUIJYBbAfw/viewform?usp=sf_link

Encuesta de los colaboradores en Google forms

Link https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd_cNhLIFf6uWYPi-Qr0fvMTri_5M5KIcILXKuG9Nyiz9KfjA/viewform?usp=sf_link

El empleo de la técnica encuesta se realizó teniendo en cuenta los tópicos emocionales del mapa de empatía para usuarios y colaboradores, posteriormente, mediante la resolución de la ecuación para el cálculo de la población finita, se definió la cantidad de usuarios y colaboradores que debían ser encuestados. Las herramientas para consolidar y analizar las respuestas de las encuestas fueron Google forms y Excel respectivamente.

El trabajo de campo se realizó con el propósito de profundizar en la situación en gestión teniendo en cuenta las opiniones de los diferentes encuestados, lo anterior permitió un mayor análisis con las siguientes técnicas.

La credibilidad del empleo para la técnica de encuesta y sus resultados es alta debido a que el cálculo de la población finita se realizó de forma manual y a través de software obteniendo los resultados con un margen de diferencia mínimo; por otra parte, el trabajo de campo fue realizado por parte de dos recolectores, finalmente el tratamiento como la tabulación mediante software.

Análisis de las encuestas, por medio del uso del mapa de empatía, matriz Vester y DOFA

Con las encuestas realizadas se realiza la tabulación de las encuestas, mediante tablas de resultados y diagramas de barras, por medio de las herramientas Google forms y Microsoft Excel, para representar gráficamente la experiencia de los usuarios y colaboradores, con referencia a la problemática en gestión.

Para observar los resultados de la actividad dirigirse a los apéndices E y F, por otra parte, mediante las siguientes actividades se podrá observar los resultados generales empleando la herramienta en el análisis del mapa de empatía en las figuras 17 y 18, para realizar un análisis de las encuestas con el propósito de entender las necesidades de los usuarios y colaboradores del Hospital.

Los resultados generados de la encuesta aplicada de los usuarios, representada en el mapa de empatía en la figura 17, son los siguientes:

Desde la perspectiva de los usuarios podemos comprender que el 73% piensan y sienten que los sistemas que dependen de redes de comunicaciones en el Hospital no son ágiles.

Dentro de las respuestas obtenidas con el trabajo de encuestas a los usuarios, se pudo evidenciar el inconformismo con el tiempo excesivo en las diligencias realizadas en el centro de salud, con un porcentaje del 66,95%.

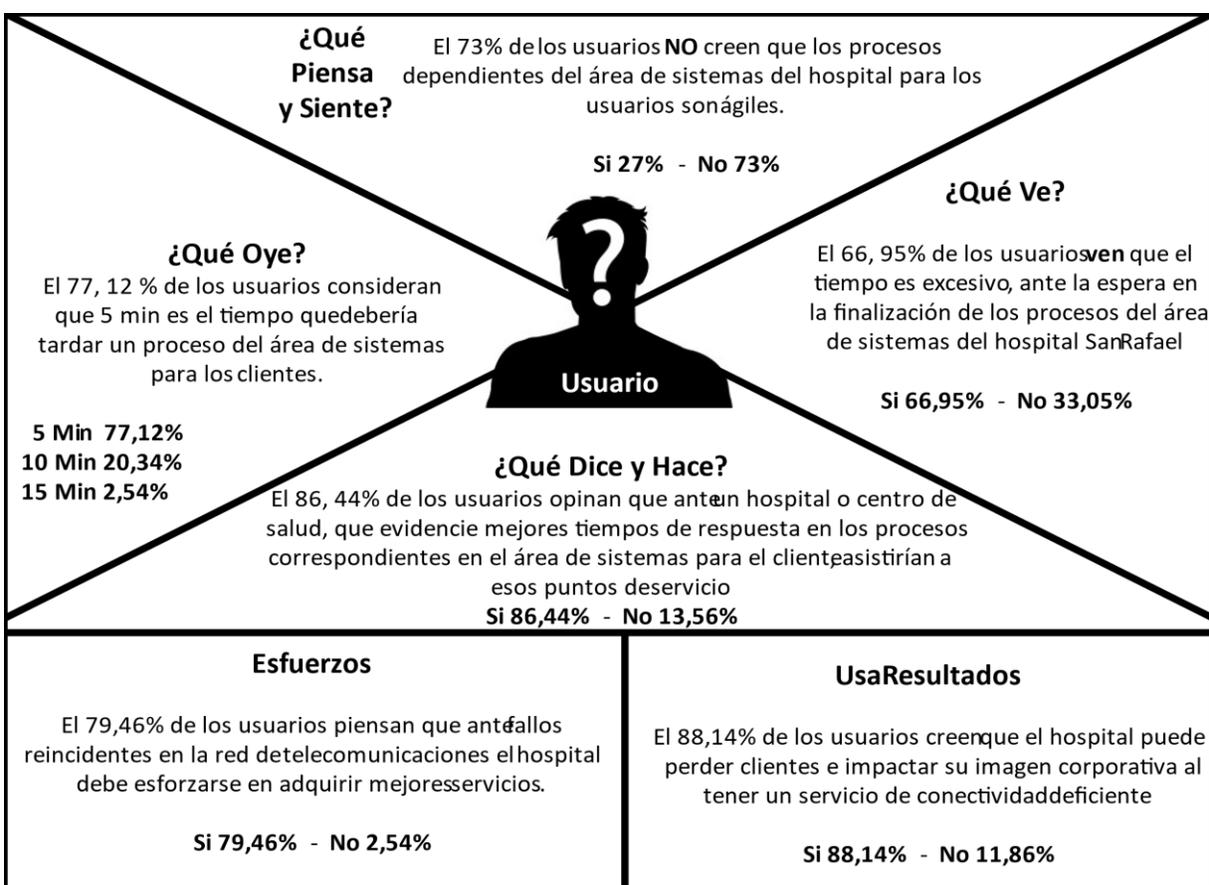
Por otra parte, los usuarios perciben que las esperas en la finalización de los procesos por parte del área de sistemas del Hospital tardan demasiado, el 77,12% de los usuarios consideran que 5 min es el tiempo que debería tardar un proceso del área, vale la pena resaltar que según la encuesta realizada a los colaboradores del hospital los procesos pueden tardar en promedio 15 minutos, como se visualiza en la figura 18.

El 84.14% de los usuarios, opinan que el Hospital puede perder clientes y verse impactado en su imagen corporativa al tener un servicio de conectividad deficiente.

Finalmente, el 79,46% de los usuarios piensan que ante fallos reincidentes o deficiencias en la red de telecomunicaciones el hospital debería esforzarse en adquirir mejores servicios en virtud de fidelizar a los clientes con un mejor servicio.

Figura 17

Mapa de Empatía de los Resultados de la Encuesta de los Usuarios



Nota. Diseño de mapa de empatía representando los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los usuarios del hospital – elaboración propia (2022).

Síntesis de la Encuesta a los Usuarios.

Mediante la actividad de encuesta realizada a los usuarios del Hospital San Rafael diseñada con seis preguntas, se pudo evidenciar las inconformidades por parte de los clientes con base a los tiempos de atención en los servicios suministrados por parte de la entidad que requieren de servicios de conectividad hacia internet.

Según los resultados en gran proporción, los clientes opinan que las transacciones realizadas por los colaboradores del Hospital no deberían tardar más de 5 min, por lo tanto, los usuarios han pensado en la posibilidad de asistir a otros centros de salud con el propósito de recibir una atención más rápida, la situación escrita puede llegar a impactar la imagen corporativa de la entidad negativamente si no se llegan a tomar las medidas que permitan mejorar la red de conectividad.

Por otro lado, los resultados obtenidos de la encuesta aplicada de los colaboradores, representada en el mapa de empatía en la figura 18, se puede detectar las siguientes opiniones:

El 51,69% de los colaboradores piensan y sienten que 30 min es el aproximado de tiempo diario que pueden optimizar en sus funciones laborales al tener un mejor servicio de internet.

El 78,81% de los colaboradores piensan que 15 min es el tiempo promedio que puede tomar finalizar un proceso del área de sistemas para el cliente.

El 76,27% de los colaboradores opinan que una de las aplicaciones con conexión a internet que más presentan fallos es el correo corporativo, al igual las descargas de archivos presentan fallas en un 67,80%, video con 59,32% y la extranet con un 42,37%.

El 100% de los colaboradores creen que la imagen corporativa de la compañía es afectada debido a la lentitud en los procesos que están relacionados con conectividad a internet para los clientes.

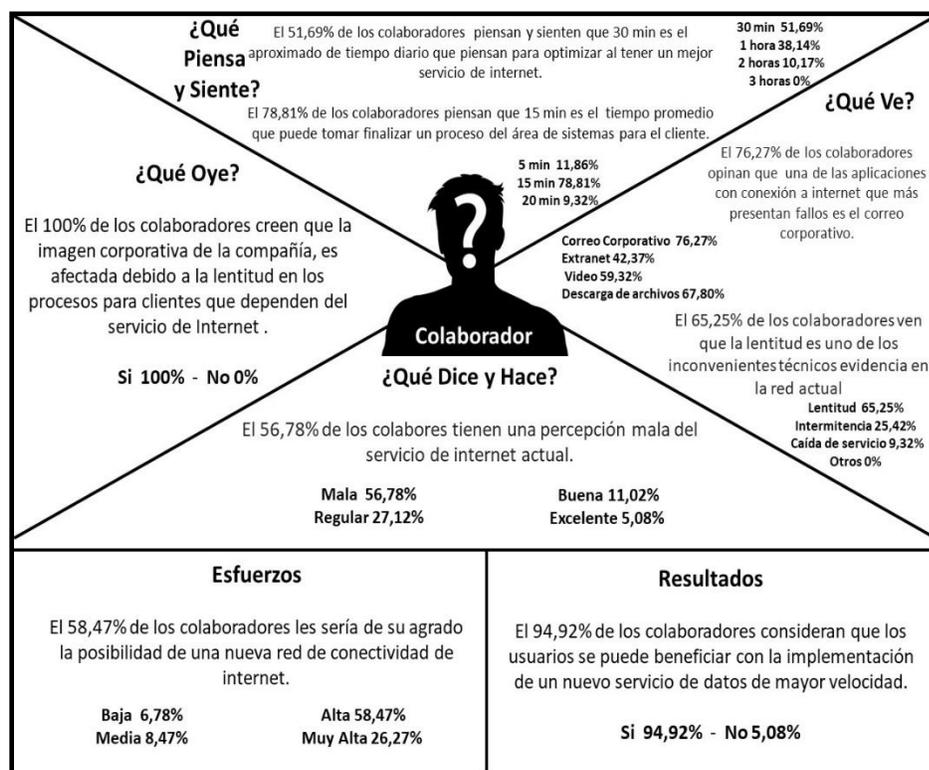
El 56,78% de los colaboradores tiene una percepción mala del servicio de internet actual.

El 58,47% de los colaboradores les generaría un impacto Alto la posibilidad de una nueva red de conectividad de internet y de impacto Muy Alto el 26,27%.

El 94,92% de los colaboradores consideran que los usuarios se pueden beneficiar con la implementación de un nuevo servicio de datos con mayor velocidad y calidad.

Figura 18

Mapa de Empatía de los Resultados de la Encuesta de los Colaboradores



Nota. Diseño de mapa de empatía representando los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los colaboradores del hospital – elaboración propia (2022).

Síntesis de la Encuesta a Colaboradores.

Con la actividad de encuesta realizada a los colaboradores del Hospital San Rafael planteada con ocho preguntas, por parte de los colaboradores se observó lentitud de los procesos que requieren de servicios de conectividad hacia internet afectando gradualmente su desempeño laboral como también los tiempos de atención suministrados a los clientes.

Los resultados demuestran mayoritariamente que los colaboradores pueden llegar a optimizar los tiempos de desempeño para sus actividades laborales, por otra parte, se observó los tiempos de atención hacia los clientes son elevados, los anteriores dos efectos en pocos casos son correlacionados con fallas en la red de conectividad, causando el deterioro de la imagen corporativa del Hospital.

Análisis de las Variables con Base de los Resultados de la Encuesta

Se efectuará el análisis de variables cuantitativamente, por medio de la matriz Vester, para determinar el valor de dependencia e influencia con base a los resultados de las encuestas y a su vez representarlo gráficamente a través del árbol de problemas para un mejor análisis de sus causas y efectos.

Mediante el siguiente contenido se evidencia el resultado del ejercicio, se observa y analizan las variables obtenidas con la herramienta encuesta permitiendo evidenciar los problemas indicados por los Stakeholders y se consolidan en la Figura 19.

La matriz de interesados o Stakeholders y problemas, es una herramienta ampliamente utilizada en gestión de proyectos, su función es consolidar los interesados clave del proyecto como los problemas que ellos perciben y serán producto de análisis para fase en gestión.

La tabla de la figura 19 tiene tres columnas, la primera con la denominación ítem, se clasifica por las letras A, B, C y D que define de forma inequívoca el interesado, en la siguiente columna se documenta el nombre el involucrado, usuarios, colaboradores, Gerencia del Hospital San Rafael y Sponsor, finalmente el problema se documenta por lentitud, bajo desempeño laboral, incremento de quejas y reclamos y re actual de telecomunicaciones obsoleta.

Figura 19

Matriz de Identificación de los Stakeholders y Problemas

ITEM	INVOLUCRADO	PROBLEMA
A	Usuarios	Percepción de lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones del hospital (Imagen corporativa negativa)
B	Colaboradores	Bajo desempeño laboral debido a la lentitud del servicios de conectividad actual
C	Gerencia Hospital San Rafael	Incremento de quejas y reclamos por lentitud en los procesos de servicio al cliente del Hospital San Rafael que requieren de conectividad a Internet (pérdida de clientes)
D	Sponsor	Red actual de telecomunicaciones obsoleta

Nota. Ilustración de la matriz de la identificación del problema por parte de los interesados del proyecto de plan de conectividad el hospital - Elaboración propia (2022).

Teniendo como base la matriz de identificación de la figura 19, mediante la figura 20 se procede a realizar la interrelación de las variables obtenidas en el empleo de las herramientas anteriores, para analizar su influencia y dependencia por medio de la matriz Vester, que ésta a su vez se encuentra definida y explicada en el marco referencial.

La matriz Vester, permite cuantificar el grado de influencia y dependencia entre las variables problema declaradas por los interesados a través de las herramientas entrevistas y encuestas.

Los grados de cuantificación para el análisis son definidos de cero a tres, siendo el número 0 la calificación para grado nulo y el número 3 para el grado más alto.

Figura 20*Interrelación de las Variables*

MATRIZ DE VESTER -		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Total Influencia
A	Percepción de lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones del hospital (Imagen corporativa negativa)	0	3	0										3
B	Bajo desempeño laboral debido a la lentitud del servicios de conectividad actual	3	1	0										4
C	Incremento de quejas y reclamos por lentitud en los procesos de servicio al cliente del Hospital San Rafael que requieren de	1	1	0										2
D	Red actual de telecomunicaciones obsoleta	3	3	3										9
Total Dependencia		7	4	7	0									
Influencia Alta		3												
Influencia Media		2												
Influencia Baja		1												
Influencia Nula		0												

Nota. Matriz Vester con criterios de casualidad – Adaptado de Corredor Camargo, E. S. (s.f.).

Técnicas de Investigación: Identificación del problema, matriz Vester. Obtenido de (https://repository.unad.edu.co/reproductor-ova/10596_22997/PDF.pdf)

A través de la herramienta matriz Vester, se analizó que la variable “problema D” es la de mayor influencia y la variable “problema A” es la de mayor dependencia.

En la figura 21, en la parte izquierda, se observa las relaciones de influencia y dependencia de los problemas notificados por parte de los interesados; por otra parte, en la parte derecha, se puede evidenciar el tipo de categorización que se le asigna a cada variable problema en función de determinar el problema central y su efecto final.

2015) en el diligenciamiento de la Metodología General Para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública (MGA).

Para efectos del trabajo en gestión, el análisis realizado con el árbol de problemas se construyó teniendo en cuenta los trabajos realizados mediante herramientas como las encuestas y entrevistas, con base a la información y los resultados obtenidos, se definieron variables que se categorizaron como problemas desde la percepción de los interesados, posteriormente las variables fueron tratadas cuantitativamente con la matriz Vester, para finalmente proceder en representar gráficamente las posibles causas y efectos de la problemática.

Figura 22

Árbol de Problemas

Efecto Final	Percepción de lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones del hospital (Imagen corporativa negativa)				
Efectos Indirectos	Dificultad para brindar servicios oportunos y de calidad a los usuarios		Reporte negativos sobre indicadores e incumplimiento de metas ante la dirección general	Asistencia a otros centros de salud por parte de los usuarios	
Efectos Directos	Bajo desempeño laboral debido a la lentitud del servicios de conectividad actual		Indicadores de productividad de algunos colaboradores por debajo lo planeado	Lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones	
Problema Central	Red actual de telecomunicaciones obsoleta				
Causas Directas	Limitacion tecnologica en Infraestructura		Saturacion en red externa		
Causas Indirectas	Transmisor analogico limitado en ancho de banda y tecnologia	Receptor analogico limitado en ancho de banda y tecnologia	El Cableado de red externa calibre RG500 tiene un espectro electromagnetico limitado	Uso de red compartida con los demas usuarios, lo cual genera cuellos de botella en el servicio especialmente en horas pico	Amplificadores con ancho de banda limitado (1Ghz)

Nota: Ilustración del árbol de problemas general obtenido del análisis de las herramientas anteriores - Elaboración propia (2022).

El árbol de problemas construido se realizó con base a las herramientas de entrevistas y encuestas, inicialmente mediante la figura 14 se realizó un análisis preliminar, teniendo en cuenta la visión del problema según las opiniones del Gerente del hospital y el Sponsor.

Posteriormente para profundizar en la problemática, se procedió en emplear la herramienta de encuesta teniendo como referencia el mapa de empatía y sus tópicos emocionales para ser realizadas a los usuarios y colaboradores del Hospital; con los resultados obtenidos, se logró evidenciar los puntos de vista que tienen del problema como sus posibles causas y efectos.

Para efectos de analizar las variables problema declaradas por los interesados, se procedió en realizar un análisis de asociación para obtener el grado de influencia y dependencia, para de esa forma mediante el cuadro cartesiano definir la variable activa y reactiva, que serían definidas como el problema central y su efecto final respectivamente.

Finalmente, teniendo en cuenta el árbol de problemas de la figura 14, más los resultados obtenidos de las herramientas descritas en los párrafos anteriores, se diseñó el árbol de problemas con sus respectivas causas y efectos, esto permite entender profundamente el problema denominado “Red actual de telecomunicaciones es obsoleta” y el efecto final como “Percepción de lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones del Hospital” que en el caso de no tomarse medidas correctivas puede generar una imagen corporativa negativa y la pérdida de clientes a la entidad de salud.

En la Tabla 1, se diseña la matriz DOFA, a partir de un análisis de las debilidades y amenazas derivadas de las encuestas realizadas a usuarios y colaboradores, como también del árbol de problemas para la implementación del plan de conectividad del Hospital San Rafael de Fusagasugá.

Tabla 1*Matriz DOFA*

Descripción del Problema	Debilidades	Oportunidades
<p>El problema fundamental es que la red analógica actual es insuficiente para el desarrollo de los procesos relacionados con tecnologías de información y comunicación en la organización, que afecta a nivel interno a un promedio de 866 colaboradores internos, externos y supernumerarios que le brindan atención de salud a niños, niñas, adultos, mujeres en condiciones de embarazo en una cifra promedio de 1.600 usuarios al día, provenientes de toda la zona a nivel Sumapaz”, (Piñeros, 2021). La institución de salud es una de las entidades que más demanda tiene en la región y aunque debería contar con una infraestructura adecuada para poder atender eficientemente a los clientes, se evidencia que la red actual de telecomunicaciones en el hospital San Rafael de Fusagasugá, es demasiado lenta lo que viene ocasionando quejas a nivel interno y externo.</p> <p>Bajo desempeño laboral debido a la lentitud de los servicios de conectividad actual, puesto que se requiere de procesos de descarga de materiales de capacitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Red actual de telecomunicaciones obsoleta • Deterioro de la imagen corporativa • Limitación tecnológica en infraestructura • Saturación de red externa • Bajo de desempeño laboral debido a la lentitud del servicio de conectividad actual • Indicadores de productividad de varios colaboradores por debajo de lo planeado • Lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Renovación de la red actual de telecomunicaciones ▪ Mejoramiento de la imagen corporativa con base a la renovación de la red actual. ▪ Asignación de infraestructura tecnológica y recurso de red externa independiente y optimo, con un nuevo proveedor en servicios ▪ Mejoramiento en los indicadores de desempeño laboral con base a las actividades que se relacionen con servicios, suministrados mediante la posibilidad de contratar otra red de telecomunicaciones ▪ Obtener un estudio técnico con base a diversas tecnologías y criterios, para el suministro de un nuevo servicio de telecomunicaciones que permitan ser una posible opción al

de las diferentes áreas y a su vez dificultad para brindar servicios ágiles a los usuarios ya que las aplicaciones requieren de un ancho de banda elevado y no se puede acceder por su límite en la infraestructura actual. Por otra parte debido a la lentitud de los servicios de conectividad actual, se observa que los indicadores de productividad están por debajo de lo planeado, adicionalmente la lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones internas de la organización, está generando un servicio ineficiente, creando experiencias negativas del servicio al cliente final ocasionando quejas, inconformidades y dificultades, conllevando en afectar la imagen corporativa desencadenando pérdida de usuarios y la posibilidad de perder contratos y/o la captación de mercado de salud.

problema central como a su efecto final.

- Crear un plan de conectividad con algunas técnicas y herramientas gerenciales para proyectos, con lo cual se garantizan las mejores prácticas para la elaboración del plan de conectividad.
- Adquirir una nueva red de telecomunicaciones según el plan de conectividad que se propone mediante el contenido de este trabajo.

Propuesta de Solución al Problema	Fortalezas	Amenazas
El plan de gestión de conectividad de internet surge como posible recurso de solución a la problemática de conectividad que presenta el Hospital San Rafael de Fusagasugá evidenciada en los colaboradores del hospital, la elección de este proyecto permitirá a nivel interno generar el mejoramiento en las	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La compañía Claro Colombia, tiene una experiencia de 26 años brindando soluciones en telecomunicaciones para hogares, clientes pymes, VIP y corporativos. ▪ La compañía claro Colombia cuenta con red de fibra óptica tendida por todo el municipio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Competencia desleal que pueda afectar el buen nombre de la compañía, lo que pueda ocasionar una mala percepción de la compañía por parte del gerente del hospital.

<p>actividades laborales y capacitación de los colaboradores que basan sus actividades en el empleo de las TIC. En cuanto a los clientes del hospital los tiempos de respuesta en cuanto a las transiciones en sistemas serán mejorados debido al incremento en la velocidad del servicio de internet. La situación actual del hospital San Rafael de Fusagasugá, se observa desde la gestión interna de los colaboradores los cuales presenta dificultades en el desempeño de sus funciones debido a que las aplicaciones utilizadas requieren una velocidad de internet acorde a la demanda y la necesidad de una mejor red, por lo tanto se presenta una solución desarrollada con el plan de gestión de conectividad de internet, bajo la guía del Pmbok y herramientas gerenciales para el Hospital San Rafael de Fusagasugá – Cundinamarca”</p> <p>Se pretende de manera gerencial, contribuir en mejorar las condiciones de vida en la comunidad de la región del Sumapaz. La situación problema actual del Hospital San Rafael es un caso de negocio interesante, que de ser aprobado puede ser una gran oportunidad para poder atraer un importante cliente corporativo, para el cual se formulará una</p>	<p>de Fusagasugá, situación que puede facilitar la solución de conectividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sponsor cuenta con todos los permisos por parte de las compañías de infraestructura eléctrica para el montaje de cableado y dispositivos activos como pasivos de red. ▪ Claro cuenta con un equipo especializado para los tendidos de la red externa, como también para la instalación de los equipos internos en el Hospital como en SDS . ▪ Claro cuenta con un importante centro de gestión red corporativo con servicio 7x24, que realiza rutina de mantenimiento proactivas que permite evidenciar fallas en tiempo real a nivel red, con lo cual se puede gestionar rápidamente contingencias para solucionar cualquier inconveniente. ▪ La compañía Claro brinda servicios de conectividad a cerca de 50 clientes corporativos en la ciudad de Fusagasugá (bancos, gobierno, supermercados). ▪ El Hospital San Rafael de Fusagasugá como posible cliente es una entidad pública con madurez organizacional y un eje importante de la región en cuanto a servicios de la salud. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sabotajes en la red de telecomunicaciones de la compañía. ▪ Trabajos en la infraestructura eléctrica que puedan llegar a cambiar la planeación inicial del cronograma. ▪ Accidentes que puedan tener los colaboradores en actividades laborales. ▪ Condiciones climáticas que afecten la planeación inicial del cronograma y la ejecución de las labores. ▪ Incumplimiento de los proveedores en cuanto al suministro de los respectivos materiales y equipos.
---	---	--

<p>alternativa de red digital con la última tecnología que le permita reducir los efectos de la actual situación y contar un horizonte tecnológico amplio que le permitirá adquirir más servicios a través de la misma red generando una mayor ventaja competitiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición de cambio para la mejora de los servicios de telecomunicaciones por parte de los usuarios y colaboradores del Hospital.
---	---

Nota. Desarrollo de la matriz DOFA - Elaboración propia (2022).

El desarrollo de la matriz DOFA ampliada, se compone de seis cuadrantes nombrados “la descripción del problema, debilidades, oportunidades, propuesta de solución al problema, fortalezas y amenazas”, y es diseñada a partir de los análisis obtenidos del árbol de problemas de la figura 22, donde las causas directas e indirectas y efectos, son declaradas como las debilidades internas del Hospital, radicando aquí la problemática central de estudio de la entidad, de estas debilidades detectadas surgen una variedad de oportunidades que pueden ayudar a mejorar dichas situaciones y aspectos descritos.

Por otro lado, se manifestaron fortalezas por parte del Sponsor y de la misma entidad participando en las ideas de solución a la problemática detectada, de las cuales se resaltan, que la compañía del Sponsor es una organización robusta, con amplia experiencia en el mercado, ofrece cobertura de red de fibra óptica en el municipio de Fusagasugá, también, tiene un equipo especializado para los tendidos de la red externa y para la instalación de los equipos internos en el Hospital, proporciona servicios de 7x24 con rutinas de mantenimiento proactivas que permite evidenciar fallas en tiempo real a nivel red, con lo cual se puede gestionar rápidamente contingencias para solucionar cualquier inconveniente.

Desde la perspectiva del Hospital San Rafael de Fusagasugá como posible cliente es una entidad pública con madurez organizacional y un eje importante de la región en cuanto a

servicios de la salud y lo más importante tiene la disposición de cambio para mejorar los servicios de telecomunicaciones por parte de los usuarios y colaboradores del Hospital.

Con los criterios descritos anteriormente en las debilidades y fortalezas, se destacan las oportunidades relacionadas, las cuales son, renovación de la red actual de telecomunicaciones, mejoramiento de la imagen corporativa con base a la renovación de la red actual, asignación de infraestructura tecnológica y recurso de red externa independiente y optimo, con un nuevo proveedor en servicios, mejoramiento en los indicadores de desempeño laboral con base a las actividades que se relacionen con servicios, suministrados mediante la posibilidad de contratar otra red de telecomunicaciones, obtención de un estudio técnico con base a diversas tecnologías y criterios, para el suministro de un nuevo servicio de telecomunicaciones que permitan ser una posible opción al problema central como a su efecto final, diseñando un plan de conectividad con técnicas y herramientas gerenciales de proyectos, con lo cual se garantizan las mejores prácticas para la elaboración del plan de conectividad, adquisición una nueva red de telecomunicaciones según el plan de conectividad que se propone mediante el contenido de este trabajo.

En síntesis la matriz DOFA extendida, muestra cualitativamente la situación actual de la entidad desde la perspectiva interna y externa, proporcionando el contexto del problema, permitiendo también contrastar o visualizar la propuesta de solución, es aquí donde se resalta la importancia de obtener un plan de conectividad con técnicas y herramientas gerenciales e proyectos reconocidas, para garantizar las mejores prácticas y la elaboración de la propuesta, que ayude a optimizar y mejorar los procesos para conllevar al suministro de servicio de conectividad e internet, tanto para el cliente interno y externo del Hospital.

Diagnóstico Integral

La población de Fusagasugá y sus alrededores, según el (DANE, 2005) es de 139.805 habitantes, quienes en algún momento posiblemente necesitaran de los servicios de salud suministrados por el Hospital, por otra parte, la entidad de salud cuenta con 866 colaboradores internos, externos y supernumerarios que le brindan atención de salud a niños, niñas, adultos, mujeres en condiciones de embarazo en una cifra promedio de 1.600 usuarios al día, provenientes de toda la región Sumapaz.

Según el informe de PQRSDF del primer semestre del año 2022, se recibieron quejas, peticiones y reclamos con referencia a la falta de oportunidad de mejora, en temas como la demora en los procesos y la falta de agenda para las citas médicas. Por lo tanto, con el propósito de analizar y evidenciar la problemática, mediante las herramientas de entrevistas se logró detallar las opiniones del Gerente y Sponsor y se evidencio que se ha incrementado los PQR, lo anterior debido a la lentitud en los procesos suministrados al cliente, que demanda procesos con conectividad a internet ágil y de calidad, lo anterior genera varios efectos, en especial la afectación negativa a la imagen corporativa y la pérdida de clientes.

Por ende, se profundizo la investigación mediante la herramienta de encuesta focalizada a los usuarios del Hospital San Rafael, donde evidencio las inconformidades por parte de los clientes con base a los tiempos de atención en los servicios suministrados por parte de la entidad que requieren de servicios de conectividad hacia internet. Según los resultados en gran proporción, los clientes opinan que las transacciones realizadas por los colaboradores del Hospital deberían ser más rápidos que 5 min, por lo tanto, los usuarios han pensado en la posibilidad de asistir a otros centros de salud con el propósito de recibir una atención más rápida,

la situación anterior puede llegar a impactar la imagen corporativa de la entidad negativamente si no se llegan a tomar las medidas para mejorar la red de conectividad.

Para obtener otro punto de vista, se realizó una encuesta a los colaboradores del Hospital San Rafael, los colaboradores expresaron inconformidad en la lentitud de los procesos que requieren de servicios de conectividad hacia internet afectando gradualmente su desempeño laboral como también los tiempos de atención suministrados a los clientes. Los resultados demostraron mayoritariamente que los colaboradores pueden llegar a optimizar los tiempos de desempeño para sus actividades laborales, por otra parte, se observó que los tiempos de atención hacia los clientes son elevados, los anteriores dos efectos en pocos casos son correlacionados con fallas en la red de conectividad, causando el deterioro de la imagen corporativa del Hospital

Teniendo en cuenta el análisis y el resultado obtenido de la matriz Vester y del árbol de problemas, se entendió el problema central denominado “Red actual de telecomunicaciones es obsoleta” y el efecto final como “Percepción de lentitud en los procesos de conectividad a redes de telecomunicaciones del Hospital” que en el caso de no tomarse medidas correctivas puede generar una imagen corporativa negativa y la pérdida de clientes a la entidad de salud.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, se emplea la herramienta matriz DOFA extendida, la técnica refleja cualitativamente la situación actual de la entidad desde la perspectiva interna y externa, proporcionando el contexto del problema, permitiendo contrastar o visualizar la propuesta de solución, es aquí donde se resalta la importancia de obtener un plan de gestión de conectividad a partir de herramientas gerenciales, para determinar una posible solución a los servicios de conectividad de internet en el Hospital de San Rafael.

Tratamiento de Tipos de Red

La segunda fase denominada tratamiento de tipos de red, se desarrolla a partir de las herramientas gerenciales de proyectos, entre ellas, la matriz de priorización, cuadros comparativos, juicio de expertos, que permitirán el análisis y selección de las posibles opciones y/o alternativas de solución tecnológica para diseñar y construir el plan de conectividad.

Determinación de Posibles Soluciones de Conectividad

La matriz de priorización en la tabla 2, se construyó con la intención de poder definir cuáles son los conceptos más importantes en cuanto a la demanda de servicios del Gerente del Hospital, vale decir, que la matriz se compone por dos columnas, la primera son criterios donde se describe las características importantes para el cliente, en la segunda columna, es la calificación cuantitativamente a cada criterio en un rango de cero a diez.

En la matriz de priorización demostró el grado de cumplimiento con base a las características del plan de conectividad que el Gerente requiere, se concluye que la demanda de calidad por parte del cliente para el servicio es bastante alta, lo anterior es debido a que el Hospital suministra servicios de salud para toda la zona del Sumapaz, adicionalmente se busca la optimización del servicio de conectividad que posibilite el mejoramiento en la productividad de los colaboradores.

Tabla 2

Matriz de Priorización Focalizada al Gerente

Matriz de Priorización	
<i>Criterios</i>	<i>Gerente</i>
Confiabilidad	10
Interferencia electromagnética	10
Estabilidad	10
Disponibilidad	10

Horizonte de red	8
Calidad de servicio	10
Respuesta a Incidentes	10

Nota. Matriz de priorización focalizada por el Gerente- Elaboración propia (2022).

Juicio de Expertos con Base a la Calificación en la Matriz Priorización

Actualmente un servicio de conectividad con alta calidad es un requerimiento fundamental en cualquier compañía o negocio, para el Hospital San Rafael, lo anterior no es una excepción, la entidad de salud como lo demuestra los resultados de la cuantificación realizada en la matriz de priorización, evidencio la necesidad por parte del Gerente en adquirir un servicio con altos estándares de calidad, que contribuya en la agilidad de los proceso que requieren usuarios del hospital aportando en paralelo mejoras en el desempeño laboral de los colaboradores que realizan sus actividades con conectividad hacia internet.

Mediante las siguientes actividades se realizará el análisis de varias tecnologías de conectividad desde el contexto técnico, posteriormente, mediante el empleo de herramientas, se realizará la selección de la tecnología adecuada según los criterios de la matriz de priorización y las necesidades expuestas por el cliente anteriormente.

En la tabla 3, se observa la herramienta cuadro comparativo, el cual se diseñó con el fin de registrar y comparar las características técnicas de las diferentes tecnologías en el suministro de redes de conectividad. La tabla 3 está constituida por filas, donde se encuentran las características técnicas, por otra parte, en las columnas, se observan las tecnologías para el análisis y comparación, tales como: HFC - Línea 750 (Hibrido Fibra Coaxial); GPON (Gigabit Pasiva Óptica Network); Microondas; X-GPON, también conocida como 10G PON, M – ETHERNET y OTN (La red de transporte óptico).

Tabla 3*Cuadro Comparativo Tipos de Redes.*

Cuadro Comparativo						
<i>Crterios</i>	<i>HFC - Línea 750</i>	<i>GPON</i>	<i>Microondas</i>	<i>XGPON</i>	<i>M -</i>	<i>OTN</i>
					<i>ETHERNET</i>	
Ancho de banda	1002 MHz	1260 1360 no Downstream 1480 1500 nm Upstream	2.4GHz -5.5 GHz	1575 1580 nm Downstream 1260 1280 nm Upstream	850 Upstream y Downstream	1550 nm
Velocidad máxima	100 Mbps (Docsis 3.0)	2.5 Gbps Downstream 1.2 de Upstream	90 Mbps	12.5 Gbps Downstreams 2.5 Gbps Upstream	10 Gbps	2 Trps 100 Gbps por lambda
Latencia	3 a 20 ms	1 ms	4.2 ms	1ms	1ms	1ms
Atenuación (dB/Km)	57.1 dB	1.5 dB	100.4 dB	0.6 dB	1.5 dB	0.2 dB
Amplificación	Amplificadores LE, MB, BTB	N/A	Amplificadores Girotrón, Klystron, Amplitron	N/A	N/A	Rodams (activo) amplificadores de erbio (pasivo)

Immunidad electromagnética	No	Si	No	SI	SI	SI
Señal	Onda electromagnética	Onda electromagnética	Onda radioeléctrica radiada en el espacio libre	Onda electromagnética	Onda electromagnética	Onda electromagnética
Material de conductor	Núcleo compuesto de un alambre de metal rodeado por un aislante llamado dieléctrico	Núcleo de vidrio aproximadamente de tres o cuatro micras de diámetro, revestido con una capa coaxial de otro vidrio	Espacio libre	Núcleo de vidrio aproximadamente de tres o cuatro micras de diámetro, revestido con una capa coaxial de otro vidrio	Núcleo de vidrio aproximadamente de tres o cuatro micras de diámetro, revestido con una capa coaxial de otro vidrio	Núcleo de vidrio aproximadamente de tres o cuatro micras de diámetro, revestido con una capa coaxial de otro vidrio
Espectro compartido	No	SI	Si	SI	No	SI
Resistencia y manipulación física	Si	No	No	No	No	No
Consumo eléctrico	Si	No	No	No	No	SI

Facilidad de	Si	No	Si	No	Si	No
instalación						
Distancia	200 metros sin	12 Km	50 Km con línea de	12 Km	100 Km	800 km por
recomendada de	amplificador		vista			generador
operación						

Nota. Elaboración propia. Con base a Astudillo Rivera & Ramírez Obando, (2014), Abreu, y otros, (2009), andinalink, (2019), ITS InfoCom, (2021), Guzman Espinosa, (2019), Unión Internacional de telecom,(s.f.) y Yanzapanta Vergara, (2016).

El cuadro comparativo de la tabla 3, proporciono información relevante de cada una de las tecnologías de conectividad para ser analizadas de forma sintética. Según el análisis de la información, tres tecnologías son empleadas para servicios de conectividad especial, por criterios como la empleabilidad en enlaces con altas distancias, también donde se requieren velocidades extremadamente altas, por otra parte, debido a criterios como la fácil instalación, latencia, atenuación, inmunidad electromagnética, distancia de operación y velocidades en el servicio, las otras tres tecnologías son empleadas para el suministro de servicios de conectividad a hogares y clientes corporativos, que se adaptan técnicamente a la velocidad y calidad requerida por parte del cliente.

Ponderación De Criterios Técnicos

La técnica de juicio de expertos se empleó con la intención de analizar las posibles alternativas de red de conectividad con las que se puede suministrar el servicio requerido por parte del hospital, la actividad fue construida mediante información obtenida de varios trabajos académicos, también se fundamentó en la realización de una reunión, para el análisis del material académico para debatir desde la experiencia y el conocimiento cual puede ser la opción de conectividad apropiada para proponer un plan de conectividad.

El cuadro comparativo de la actividad anterior de la tabla 3, es un insumo que permite analizar rápidamente los criterios de las posibles tecnologías como opción de conectividad, XGPON, M – ETHERNET y OTN, según los criterios de velocidad máxima y distancia recomendada de operación, revelan que su implementación corresponde a servicios de conectividad, que requieren de alta velocidad estando a distancias lejanas, por otra parte, los proyectos construidos con estas tecnologías debido al tipo de equipamiento requieren de

hardware especial y estudios de ingeniería especializados, generando demasiados costos para el despliegue y operación de la red.

Teniendo clara las excepciones realizadas en el párrafo anterior, mediante diferentes aportes y la reunión realizada, se realizó el juicio de expertos sobre las redes HFC, GPON y Microondas, en cuanto a los beneficios y perjuicios, que puedan presentar cada una:

Según (Díaz Pérez, 2014) para la red GPON, se resaltan las ventajas de “inmunidad total ante las interferencias electromagnéticas”. Puesto que “la fibra óptica no produce ningún tipo de interferencia electromagnética y no se ve afectada por las radiaciones o por los impulsos electromagnéticos”, otra cualidad interesante es “no poseen riesgo de corto circuito ni de otros daños de origen eléctrico”, también “permiten incrementar la capacidad de transmisión de datos añadiendo nuevos canales que utilicen longitudes de onda distintas a las ya empleadas, mediante técnicas de WDM”, la red tiene una “vida media operacional y el tiempo medio entre fallos de un cable de fibra óptica, son muy superiores a los de un cable de origen eléctrico” finalmente, “la atenuación en la transmisión aumenta con la distancia más lentamente que en el caso de los cables eléctricos, lo que permite mayores distancias entre repetidores de señal”.

Por otro lado, las desventajas que puede presentar esta red es que su sistema “cuenta con caminos homogéneos. Los cuales son físicos, rectos o semirectos para el cable de fibra, sin embargo, se puede enterrar directamente en tierra, situar en tubos o disponer en cables aéreos a lo largo de dichos caminos homogéneos. Esto puede requerir la compra o alquiler de la propiedad por la que discurren, y algunos derechos sobre el camino puede ser imposibles de adquirir. Para localizaciones como terrenos montañosos o algunos entornos urbanos, pueden ser más adecuados otros métodos de comunicación sin hilos”. En cuanto a su instalación debe ser especial ya que “la fibra óptica es predominante de vidrio de sílice, son necesarias técnicas

especiales para la ingeniería e instalación de los enlaces”, finalmente, si se llega a dañar el cable de fibra óptica difícilmente se puede reparar.

Según (Benites Gamboa, Justino Limaco, & Pacora Marron) las ventajas de la red HFC, en costo, flexibilidad, tamaño y disponibilidad, es debido a su mínimo costo de mantenimiento por el uso menor de amplificadores y a su menor consumo de electricidad que los cables coaxiales, también tiene la capacidad de adaptarse a los nuevos servicios tales como voz, datos o vídeo sin necesidad de cambiar los actuales parámetros de funcionamiento (TE Consulting). Por otra parte, su contextura es más delgada que los cables de cobre con el mismo ancho de banda, requiere de menos espacios en los conductos subterráneos de cableado, proporcionando facilidad en su instalación, finalmente, no hay necesidad de acceso telefónico o atar a una línea telefónica, ya que utiliza una conexión independiente y el internet por cable tiene una conectividad constante.

En su contraparte, los costos pueden ser más altos en zonas rurales o alejadas por la cantidad de cable que es necesario para su uso, en comparación de la fibra óptica, también puede disminuir la velocidad de transmisión y calidad de la señal a medida que más usuarios utilizan la red. Por otro lado, en complemento a sus desventajas (Licon Camacho & Puello Quijano, 2008) la red puede generar afectación en la transmisión de datos por ruido, fenómeno producido por el estado activo de ciertos equipos de la red HFC, como amplificadores y fuentes de poder, también es vulnerable en cuanto a violaciones de seguridad debido a la posibilidad de interceptación de datos confidenciales que se transmiten por la red compartida.

La opinión de (Cadena Castañeda, 2000) la red de microondas en cuanto a sus ventajas y desventajas, primeramente dice “el volumen de inversión, generalmente más reducido, instalación más rápida y sencilla, conservación más económica y de actuación rápida, además

pueden superarse las irregularidades del terreno” y en cuanto a las desventajas dice que “las estaciones repetidoras en las que hay que disponer de energía y acondicionamiento para los equipos y servicio de conservación segregación, aunque es posible y se realiza, no es tan flexible como en los sistemas por cable. las condiciones atmosféricas pueden ocasionar desvanecimientos intensos y desviaciones del haz, lo que implica utilizar sistemas de diversidad y equipo auxiliar de conmutación, la gran linealidad requerida en los repetidores supone un importante problema de diseño”.

Según, (Naranjo Manzano, 2019), las desventajas de la red de microondas son cuando se presentan “interferencia cuando las ondas electromagnéticas chocan con obstáculos, son más vulnerables al hurto de señal, requieren configuraciones eficientes para ganar señal en zonas con difíciles condiciones atmosféricas, pueden presentar menor calidad de la señal en comparación con los enlaces de cableado o fibra óptica y requiere en ocasiones la instalación de equipos especiales”.

De los anteriores párrafos, se puede concluir que cada una de las tecnologías de red presenta ventajas y desventajas, ideales para casos especiales en contextos como lo puede ser el tipo de zona, la distancia y la capacidad de poder incrementar el ancho de banda en función de mejorar la velocidad del servicio.

Uno de los autores citados para definir las ventajas de la red HFC afirma que este tipo de red ofrece bajo costo, flexibilidad, tamaño y disponibilidad, esto debido a su mínimo costo de mantenimiento por el uso menor de amplificadores y a su menor consumo de electricidad que los cables coaxiales. Con base a lo anterior, la experiencia con este tipo de redes es completamente contraria, el costo de mantener una red de esa tecnología significa la realización de mantenimientos continuos en función de poder tener una estabilidad porque este tipo de redes

son susceptibles a las interferencias electromagnéticas generadas por el ambiente externo y de los hogares donde habitan los usuarios. En cuanto al tamaño disponibilidad, las redes HFC son escalables a medida que están requieren de crecimiento, pero al realizarse esas labores, se deben instalar más dispositivos activos, que en consecuencia introducen factor de ruido, el cual es un fenómeno hostil y difícil de manejar a nivel de mantenimientos.

Otro tema importante que se debe tener en cuenta para la red HFC es el espectro compartido, hace uno años cuando este tipo de redes era empleado para la transmisión de señales de video eso no era problema, pero con el tiempo y la evolución de la redes en la inclusión de otros servicios como internet y telefonía por el mismo cable, la seguridad se convirtió en una característica elemental debido a que como el medio es compartido mediante técnicas de hacking se puede llegar a rastrear datos confidenciales y des encriptarlos para fines ilegales.

Las redes microondas tienen ventajas que se acoplan perfectamente cuando se requiere de una solución rápida y barata, también cuando los desafíos para el suministro de servicio se basan en condiciones geográficas difíciles de acceder con redes cableadas, pero de lo anterior se puede mencionar que de esos criterios no se puede suministrar calidad óptima, lo anterior debido a que este tipo de tecnología es muy afectada cuando las condiciones atmosféricas son lluviosas o nubosas, por otra parte, las antenas empleadas para direccionar el haz de la señal deben estar perfectamente alineadas para garantizar el enlace del servicio, finalmente cuando se evidencia desvanecimientos de la señal y se requiere de su amplificación, se debe realizar la adquisición de equipos especiales que generalmente no son económicos.

La fibra óptica empleada para las redes Pon, es un material estratégico para el plan de conectividad, lo anterior debido a que no genera intermitencia electromagnética, tiene elevado ancho de banda para ofrecer incremento de servicios a través de tecnologías como la

multicanalización y ofrece seguridad a nivel físico, debido a que el espectro no es compartido con otros clientes. Por otra parte, como desventajas, la fibra óptica presenta dificultades en el proceso de instalación, para remediarlo, en algunas ocasiones se requiere de adecuaciones civiles para que se pueda realizar; finalmente, las rupturas en los enlaces de fibra son situaciones no deseadas y pueden ser complejas de resolver, pero con personal capacitado se puede suministrar tiempos de respuesta muy ágiles para responder a incidentes o fallos, también, mediante configuraciones de backup en los equipos y redes de redundancia las interrupciones de servicio pueden ser imperceptibles.

Mediante el juicio de expertos, se diseñó una matriz de priorización mixta para realizar la ponderación de criterios de redes tabla 4, con la intención de calificar cuantitativamente los criterios técnicos más importantes de las redes de telecomunicaciones, priorizando en primera instancia los criterios demandados por parte del gerente con referencia al servicio y luego las características técnicas que permitirán ofertar el servicio de conectividad con calidad para el Hospital San Rafael de Fusagasugá.

Selección Técnica de la Red Adecuada

La herramienta fue construida con seis columnas, tal como se observa en la tabla 4, para cada tecnología se utilizan dos, una para analizar las características, la otra se emplea para calificar con base a los criterios técnicos, los cuales se encuentran establecidos en las filas, en la parte inferior se aprecia la calificación general, de cada una de las tecnologías, las cuales van de 0 a 10 y el porcentaje de ponderación, es con base a la puntuación más alta de calificación (130 puntos).

Tabla 4*Matriz de Priorización de la Ponderación de Criterios Técnicos de las Redes*

Ponderación Criterios Técnicos de las Redes						
<i>Criterios</i>	<i>GPON</i>	<i>Evaluación Técnica</i>	<i>Microondas</i>	<i>Evaluación Técnica</i>	<i>HFC - Línea 750</i>	<i>Evaluación Técnica</i>
Ancho de Banda	1260 1360 nm Downtown 1480 1500 nm Upstream	10	2.4GHz -5.5 GHz	2	1002 MHz	6
Velocidad Máxima	2.5 Gbps Downstream - 1.2 de Upstream	10	90 Mbps	5	100 Mbps (Docsis 3.0)	6
Latencia	1 ms	10	4.2 ms	3	3 a 20 ms	4
Atenuación (db/km)	1.5 dB	8	100.4 dB	1	57.1 dB	2
Amplificación	N/A	4	Amplificadores Girotrón, Klystron, Amplitron	3	Amplificadores LE, MB, BTD	3
Inmunidad Electromagnética	Si	10	No	1	No	1
Señal	Onda electromagnética	8	Onda radioeléctrica radiada en el espacio libre	1	Onda electromagnética	1

Material de Conductor	Núcleo de vidrio aproximadamente de tres o cuatro micras de diámetro, revestido con una capa coaxial de otro vidrio	9	Espacio libre	1	Núcleo compuesto de un alambre de metal rodeado por un aislante llamado dieléctrico	4
Espectro Compartido	No	10	Si	1	No	1
Resistencia y Manipulación física	No	5	No	3	Si	7
Consumo Eléctrico	No	4	No	1	Si	7
Facilidad de Instalación	No	6	Si	3	Si	7
Distancia Recomendada de operación	12 Km	8	50 Km con linea de vista	6	200 metros sin amplificador	4
Total		102	Total	31	Total	53
Porcentaje		78%	Porcentaje	24%	Porcentaje	41%

Nota. Matriz de priorización de las tecnologías GPON, Microondas y HFC con ponderación en base a sus criterios técnicos de redes.

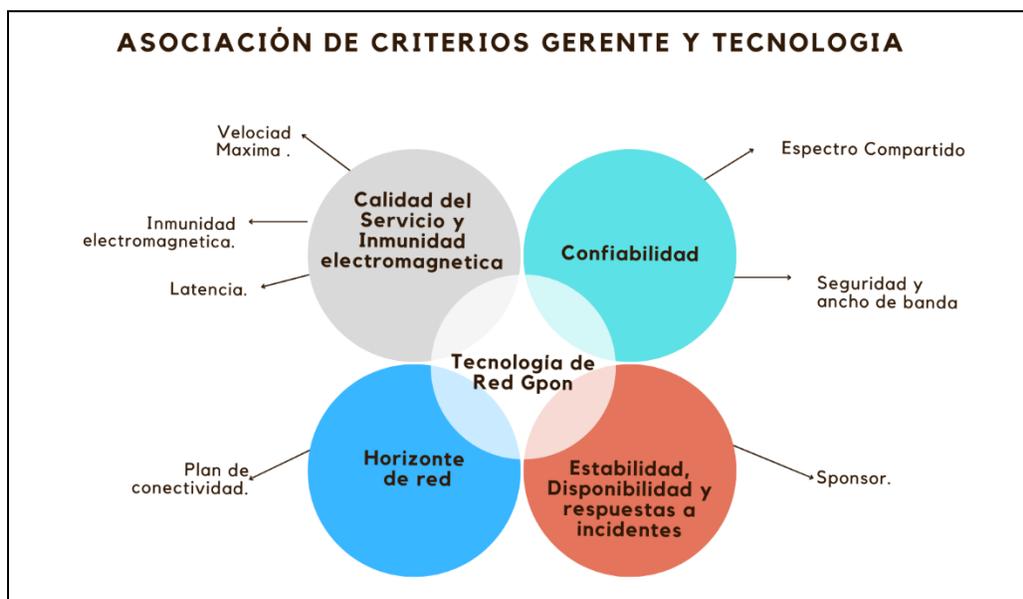
Los resultados obtenidos de la tabla 4 fueron las siguientes, en cuanto a la red microondas un puntaje de calificación de 31 puntos correspondiente al 24%, siendo la calificación más baja de las tres tecnologías. La segunda mejor calificación es asignada a la red HFC con una calificación de 53 puntos correspondiente al 41%; por último, la red Gpon con una calificación de 102 puntos correspondiente al 78%, siendo esta red la que obtuvo la calificación más alta.

Con base a las actividades anteriores, como la matriz de priorización enfocada al cliente, el cuadro comparativo para redes de conectividad y el juicio de expertos, se obtuvo un contexto general sobre lo que demanda el cliente a nivel de servicio, también sobre las posibles tecnologías que podría llegarse a emplear para el suministro del requerimiento; en referencia a los resultados y mediante la matriz de asociación se realizó el relacionamiento de la información obtenida con las herramientas, para posteriormente seleccionar la mejor opción tecnológica con el propósito de crear el plan de conectividad para el Hospital San Rafael de Fusagasugá.

En la figura 23, se demuestra gráficamente la asociación de criterios del gerente con las características de la red seleccionada. La herramienta mapa mental, se construyó con tres niveles, el primero denominado con el nombre de la tecnología Gpon, el segundo con los criterios para el servicio de conectividad definidos por parte del gerente y en el tercero se definió las características técnicas que se relacionan con los requerimientos de servicios solicitados.

Figura 23.

Asociación de Criterios del Gerente y Tecnología



Nota. Representa la asociación de criterios del gerente y tecnología - Elaboración propia (2022)

Según la guía (Pmbok, 2017), define calidad como “el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” teniendo en cuenta los criterios establecidos en la tabla 2, la velocidad máxima, inmunidad electromagnética y la latencia se alinea con el concepto de calidad que se puede suministrar con la red de conectividad; herramientas software administradas por el sponsor y que pueden ser obtenidas por el cliente, tienen funciones para medir el grado de calidad suministrado mediante la red en gestión, permitiendo por parte del operador tomar las medidas correspondientes para la mejora del servicio en caso de ser necesario, por otra parte, el cliente podrá medir la calidad en función de garantizar el funcionamiento del servicio adquirido o de realizar algún tipo de reclamación ante el proveedor del servicio de conectividad.

La red seleccionada como se puede observar en la tabla 3, no genera interferencia electromagnética debido al material del medio de propagación, esta característica técnica es

relevante debido a que la probabilidad que se genere propagación de ondas electromagnéticas en el vacío es nulo, vale la pena resaltar que ante la posibilidad de que el fenómeno natural se materializara como lo puede suceder con conductores que generan interferencia electromagnética pueden afectar los escenarios de salud donde se realizan exámenes radiológicos.

Según el proveedor de seguridad informática reconocido a nivel mundial (F5, s.f.) define “la disponibilidad de la red se refiere al estado operacional de una red de ordenadores y su capacidad para establecer conexiones, procesar el tráfico y responder a las solicitudes de los usuarios de forma rápida” para el criterio de confiabilidad aplicado al Hospital San Rafael de Fusagasugá, el suministro de servicio en un espectro no compartido, representa características técnicas de gran valor como: seguridad y ancho de banda dedicado lo que representa la imposibilidad de la interceptación de los datos, y la configuración de anchos de banda por demanda en eventos o circunstancias masivas.

La guía internacional de proyectos del PMI (Pmbok, 2017) establece “La gestión de las operaciones se ocupa de la producción continua de bienes y/o servicios. Asegura que las operaciones de negocio se desarrollan de manera eficiente, mediante el uso de los recursos óptimos necesarios para cumplir con la demanda de los clientes” por otra parte, afirma “La gestión de las operaciones es un área que está fuera del alcance de la dirección formal de proyectos tal y como se describe en la presente guía”. Con base a las anteriores definiciones, desde el plan de conectividad que se desarrollará en actividades posteriores, el ciclo de servicio está por fuera del alcance definido en el proyecto, lo anterior debido a que es un esfuerzo temporal, pero desde el plan se diseñará las mejores prácticas de calidad para la entrega del servicio. Los criterios de estabilidad, disponibilidad y respuesta a incidentes serán gestionados a

través de las áreas de operaciones especiales para red (NOC) en función de lo definido por el Sponsor.

Consolidación

En el proceso de determinación de posibles soluciones de conectividad, inicialmente, se realizó una matriz de priorización, obteniendo claridad de los conceptos del servicio de conectividad desde la perspectiva del gerente del hospital, resaltando la búsqueda de alta calidad del servicio, con la obtención de una calificación alta en los criterios de confiabilidad, interferencia electromagnética, estabilidad, calidad de servicio, respuesta a incidentes y horizonte de red.

En base a este resultado y al diagnóstico integral, se hizo uso de la técnica de juicio de expertos, donde los profesionales en el área proporcionaron sus observaciones y opiniones en cuanto a los tipos de redes que posiblemente podrían cubrir dichos requerimientos, las redes analizadas fueron HFC, GPON, Microondas, XGPON, M – ETHERNET y OTN, describiendo las características técnicas más relevantes de cada una realizando un cuadro comparativo. En cuanto a las redes XGPON, M-ETHERNET y OTN, se encontró que son redes de tipo especial por ser adecuadas y empleadas para altas distancias y velocidades extremadamente altas, por lo tanto, se consideran una excepción para el proyecto, por el contrario, las redes HFC, GPON y microondas, son más aptas por sus características técnicas en función de poder cumplir con los criterios destacados por el cliente.

Posteriormente, mediante el juicio de expertos se realizó un análisis más detallado de las ventajas y desventajas de las tres redes anteriormente seleccionadas, con el fin de suministrar una opinión acertada para el tipo de red con base a los requerimientos del plan de conectividad. También, teniendo en cuenta los trabajos académicos obtenidos y analizados con el juicio de

expertos, se analizaron las tres tecnologías con el propósito de justificar una posible candidata para la selección, por medio de una matriz de priorización de ponderación de criterios técnicos de las redes.

Con los resultados obtenidos por el análisis de la matriz de priorización enfocada al gerente, el cuadro comparativo de tipos de redes, el juicio de expertos enfocado a las ventajas y desventajas de las tecnologías, matriz de priorización de ponderación de criterios técnicos y la asociación de criterios, permitió considerar a la red Gpon como la indicada para el desarrollo del plan de conectividad el cual podrá detallarse en el siguiente capítulo.

Diseño de los Planes Para las Áreas del Conocimiento: Alcance, Interesados y Cronograma

Considerando como fases de inicio y de planeación para el plan de gestión de integración del proyecto y se presenta el acta de constitución, posteriormente los planes del alcance, interesados y el cronograma.

Acta de Constitución

Mediante la siguiente tabla, se detalla el Acta de Constitución de la propuesta, teniendo como base la guía PMBOK Sexta Edición, sobre las características básicas para su consolidación, vale decir, que se encuentra compuesta por la ficha técnica del proyecto, descripción de la entidad a la que va dirigida, breve descripción del proyecto en cuanto a objetivos, requerimientos del producto y del proyecto, alcance del proyecto, lista de interesados, riesgos, hitos principales del proyecto y presupuesto del proyecto.

Con base a lo anterior, la información en este documento legitima los compromisos y detalles entre el patrocinador y gerente del proyecto en caso de llegarse a ejecutar el plan de conectividad.

Tabla 5

Acta de Constitución del Proyecto.

Acta de Constitución del Proyecto	
Nombre del Proyecto:	<i>“Plan de gestión del proyecto de conectividad para la red de internet, a partir de herramientas gerenciales, del Hospital San Rafael de Fusagasugá - Cundinamarca”.</i>
Sponsor:	CLARO
Directores de Proyecto	Jonathan Almeiro López Moreno – Adriana Milena Pineda Cubillos
Nivel de Autoridad	Completa

Cambios en alcance, tiempo y costos deberán ser acordados con el Management.

Grupo

Preparado Por:	PMI	17	11	2022
Revisado Por:		DIA	MES	AÑO
Aprobado Por:		DIA	MES	AÑO

Descripción de la Entidad

Hospital San Rafael de Fusagasugá “hospital humano, hospital comprometido”

Dirección: Diagonal 23 12 - 64 Fusagasugá - Cundinamarca - Colombia / Código Postal: 252212

E-mail: asistentegerencia@hospitaldefusagasuga.gov.co / Oficina de Gerencia: (+57 1) 873 3000 Ext. 102

Para notificaciones judiciales: juridica@hospitaldefusagasuga.gov.co

MISIÓN INSTITUCIONAL: Somos un hospital que presta servicios de salud humanizados en la subred sur del departamento de Cundinamarca, comprometido con la calidad del servicio y la formación educativa, fundamentado en la atención segura e integral hacia nuestros grupos de valor.

VISIÓN INSTITUCIONAL: En el año 2028 seremos un hospital líder en la prestación de servicios de salud de alta complejidad, con altos estándares de calidad, generando confianza y satisfacción en la comunidad.

Breve Descripción del Proyecto

El “*Plan de gestión del proyecto de conectividad para la red de internet, a partir de herramientas gerenciales, del Hospital San Rafael de Fusagasugá - Cundinamarca*”, surge de la necesidad de suministrar una solución de valor que reduzca la brecha digital que afecta el servicio suministrado para los clientes y que contribuya mejorando el desempeño de los colaboradores que requieren las TIC como herramienta para poder realizar sus labores.

El sponsor ante la situación propone la puesta en marcha de una red de telecomunicaciones que permita solucionar o reducir los efectos de la problemática de brecha digital, lo cual en primer lugar es una excelente oportunidad para captar un importante cliente corporativo, y segundo podrá ser una base de ingreso mensual por el concepto de los servicios suministrados por la red.

Objetivo General

Desarrollar un plan de gestión del proyecto de conectividad en la red de internet a partir de herramientas gerenciales, para determinar una solución de mejoramiento de la conectividad de internet en el Hospital de San Rafael.

Objetivo Específico

Analizar el diagnóstico y el diseño de los planes de gestión para las áreas del conocimiento de integración, alcance, interesados, cronograma, costos, comunicaciones, recursos, riesgos, calidad y adquisiciones; a partir de las herramientas gerenciales de proyectos; para determinar posibles soluciones de conectividad.

Propósito

Desarrollo de la implementación a partir de las herramientas gerenciales de proyectos como la matriz cruzada, matriz de priorización, juicio de expertos y algunas técnicas del Pmbok; reflejara el análisis y selección de las posibles soluciones, para el diseño del plan de conectividad.

Requerimientos del Producto

- ✓ La red podrá suministrar Internet sin ninguna restricción en cuanto a contenidos de red.
- ✓ La red contara con un sistema lineal de enlace principal, sin embargo, la recomendación para el cliente es la adquisición de enlaces de Backup mediante fibra o redes móviles.
- ✓ Garantizar calidad en los servicios de telecomunicaciones según la normatividad vigente.

Requerimientos del Proyecto

- ✓ Garantizar el diseño técnico, con planos y memorias de cálculo.
- ✓ Optimizar los costos sin sacrificar la calidad del proyecto.
- ✓ Garantizar el personal idóneo y certificado para los diferentes trabajos del proyecto.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de la seguridad social para los trabajadores del proyecto.
- ✓ El proyecto contara con la suscripción a seguridad social (SGSSS) según la ley.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de seguridad y salud en el trabajo
- ✓ Garantizar el cumplimiento ambiental bajo la normatividad ambiental vigente en el país.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de la planeación del proyecto.

Factores Críticos de Éxito del Proyecto

1. El cumplimiento presupuestal de \$58.614.067
 2. Cumplimiento de cronograma definido (45 días)
 3. Cumplimiento con las métricas de calidad según la normatividad vigente
-

-
4. Cubrir la demanda de servicios solicitada por el cliente.
 5. Cumplimiento de la triple restricción del proyecto.
 6. Certificación técnica del proyecto.

Requerimientos de Alto Nivel

Los criterios de éxito del proyecto a través de los cuales se desarrolla este objetivo y permiten valorar el éxito del proyecto serán las siguientes:

- ✓ *Priorizar el cubrimiento del 100% de la demanda del cliente.*
- ✓ *La red debe ser construida bajo los lineamientos técnicos y de calidad de las redes GPON.*
- ✓ *La red de telecomunicaciones será diseñada teniendo en cuenta la infraestructura de energía eléctrica de la empresa Enel-Codensa*
- ✓ *La reducción de costos en los entregables, sin disminuir la calidad.*
- ✓ *La red será evaluada ante posibles fallas como: Atenuaciones y fallas que impacten la entrega del proyecto*

Extensión y Alcance del Proyecto

Etapas	Principales Entregables
Diseños	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño técnico del proyecto ✓ Definición de suministros del proyecto (tipo de fibra óptica, número de fibras, tipo de empalmes, tipo de herrajes etc.)
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño tendido de red fibra Óptica. ✓ Diseño de empalmes fibra Óptica. ✓ Diseño de montajes equipo infraestructura. ✓ Diseño de calibración red SDS. ✓ Diseño de calidad red externa. ✓ Diseño de calidad Infraestructura. ✓ Acta de certificación Red externa. ✓ Acta de certificación Infraestructura. ✓ Matriz de riesgos ✓ Especificaciones técnicas de construcción y montaje.

Lista de Interesados

Stakeholders	Justificación	Grado de Interés
Patrocinador	Proporciona recursos y apoyo para el proyecto, y es responsable del éxito del proyecto.	Alto
Colaboradores	Beneficiarios del Servicio, se verán afectados por el cambio y por lo tanto se deben mantener informados.	Alto
Usuarios	Beneficiarios del servicio	Alto
Equipo de Gestión del Proyecto	Gerente del proyecto y los involucrados en la realización del proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida.	Alto

Riesgos

Tipo de Riesgo	Definición del Riesgo	Probabilidad	Impacto
Tiempo	Demora en el proceso de Adquisición de suministros y equipos.	Bajo	Medio
Administrativo	Disposición de personal no calificado.	Bajo	Bajo
Regulatorio	No contar con todos los permisos y licencias de funcionamiento.	Bajo	Alto
Eventual	Daños por vandalismo y/o sabotaje en las redes por parte de terceros.	Bajo	Bajo
Administrativo	No contar con planes de contingencia en caso de emergencias.	Bajo	Bajo

Tiempo	Incumplimiento en el costo y tiempo por condiciones climáticas (lluvia).	Medio	Medio
Eventual	Accidentes laborales	Bajo	Bajo
Eventual	Opositores del proyecto	Bajo	Bajo
Regulatorio	Los efectos derivados de actualizaciones normativas durante la ejecución del proyecto aplicables al mismo.	Bajo	Bajo
Monetario	Variaciones en tasas que impacten los interesados.	Bajo	Bajo

Hitos Principales del Proyecto

Elaboración del acta de constitución del proyecto

Inicio de labores del proyecto.

Definición de la integración del proyecto.

Planeación del proyecto.

Terminación de la planeación del proyecto.

Presupuesto del Proyecto

El presupuesto proyectado es de \$58.614.067, o su equivalente en dólares o euros, costo asumido 100% por Patrocinador.

Equipo de trabajo: grupo pmi.

Autorización acta: grupo pmi gerente:

Patrocinador: claro.

Firma Cliente

Firma Gerente del Proyecto

Nota. Desarrollo del Acta de Constitución- Elaboración propia (2022).

Plan de Gestión del Alcance

En este plan del alcance tabla 6, se definió las actividades a realizar para proporcionar una descripción concisa de los paquetes de trabajo, al igual que los productos y los entregables esperados con la ejecución del proyecto, lo anterior teniendo en cuenta los requerimientos establecidos por los interesados.

Tabla 6

Plan de Gestión del Alcance

Plan de gestión del alcance	Versión: 1.0
Realizado por: Jonathan López Moreno y Adriana Milena	
Pineda Cubillos	
Introducción:	
El propósito de este documento es informar a los interesados del proyecto sobre los procedimientos que se llevarán a cabo para diseñar el plan de gestión del alcance.	
Declaración del alcance:	
La preparación del alcance es realizada con algunos de los interesados del proyecto, donde este mismo será evaluado mediante recopilación de requisitos del producto, y alcance del proyecto.	
Creación de la EDT:	
El equipo del proyecto trabajará conjuntamente en la elaboración de la EDT, con el fin de crear retroalimentación entre todos los interesados para evaluar y tomar las mejores decisiones para cada uno de los entregables del proyecto. Es de resaltar que la EDT será revisada cada vez que se considere necesario y en caso de requerir un cambio este debe ser	

comunicado mediante el formato de solicitud de cambios y aprobado por el equipo del proyecto o encargado del área a fin.

Nota. Ficha del plan de Gestión del Alcance- Elaboración propia (2022).

Recopilación de Requisitos. Por medio de las reuniones entre el Sponsor y comitente, se organizan y definen los requisitos multicriterio del proyecto, este insumo contribuye a la buena comunicación entre las partes, lo cual es vital para el buen entendimiento de los entregables requeridos para el proyecto.

La realización del proyecto de cobertura contará con planos y formatos sobre las especificaciones de la red externa como los dispositivos instalados.

Requisitos del Producto. Los requisitos clave para la entrega de la solución son: red fibra óptica, OLT y ONT. Para la validación del estado actual de la red, la instalación de red nueva y la puesta en marcha del proyecto se requieren las siguientes actividades: Levantamiento de la línea de red de infraestructura existente y de la fibra óptica. Diseño técnico del proyecto y definición de suministros del proyecto (tipo de fibra óptica, numero de fibras, tipo de empalmes, tipo de herrajes etc. diseño tendido de red fibra Óptica, diseño de empalmes fibra Óptica, diseño de red externa, diseño de montajes equipo infraestructura, diseño de calibración red SDS, diseño de calidad red externa, diseño de calidad Infraestructura. Entrega de servicio, Acta de certificación Red externa y Acta de certificación Infraestructura.

Con base a lo anterior, definiendo las características que debe tener el producto y a su vez en correlación a estas características, se define el alcance que debe tener el proyecto como se observa en la tabla 7, para de plan de conectividad en el hospital San Rafael de Fusagasugá.

Tabla 7*Características del Producto y Alcance del Proyecto*

<i>Características del Producto</i>	<i>El alcance del proyecto</i>
La red podrá suministrar servicio de internet sin ninguna restricción, pero será limitado a 2.5 Gbps en cada enlace conectado a ONT.	La red de servicios estará en la capacidad de suministrar servicio de Internet hasta una velocidad de 10 Gbps dividido en 4 ONT's.
La red contará con sistema inmune a fallos eléctricos por parte de la red.	La propuesta de red será diseñada con altos estándares de calidad según especificaciones técnicas indicadas por Claro en virtud de la entrega de un óptimo servicio.
La red contará con alto parámetros de calidad en los servicios de telecomunicaciones según parámetros técnicos.	El diseño de la red para la red de transporte del servicio se realizará mediante cable de fibra óptica desde el SDS de Fusagasugá, hasta los dispositivos 4 ONT's instalados en la sede del cliente.
La red de servicios contará con fibra óptica hasta el conversor de Fibra óptica en sede cliente. El producto final para entregar es un servicio de internet dedicado con 10 Gbps, la solución será entregada mediante red de fibra óptica GPON.	El producto final para entregar es un servicio de internet dedicado con 10 Gbps, la solución será entregada mediante red de fibra óptica GPON. Los componentes clave para la entrega de la propuesta son: red fibra óptica como medio guiado de las señales, la OLT's como dispositivo de distribución en el SDS de Claro y las ONTS como dispositivos conversores de dominio óptico a eléctrico en la sede del cliente.

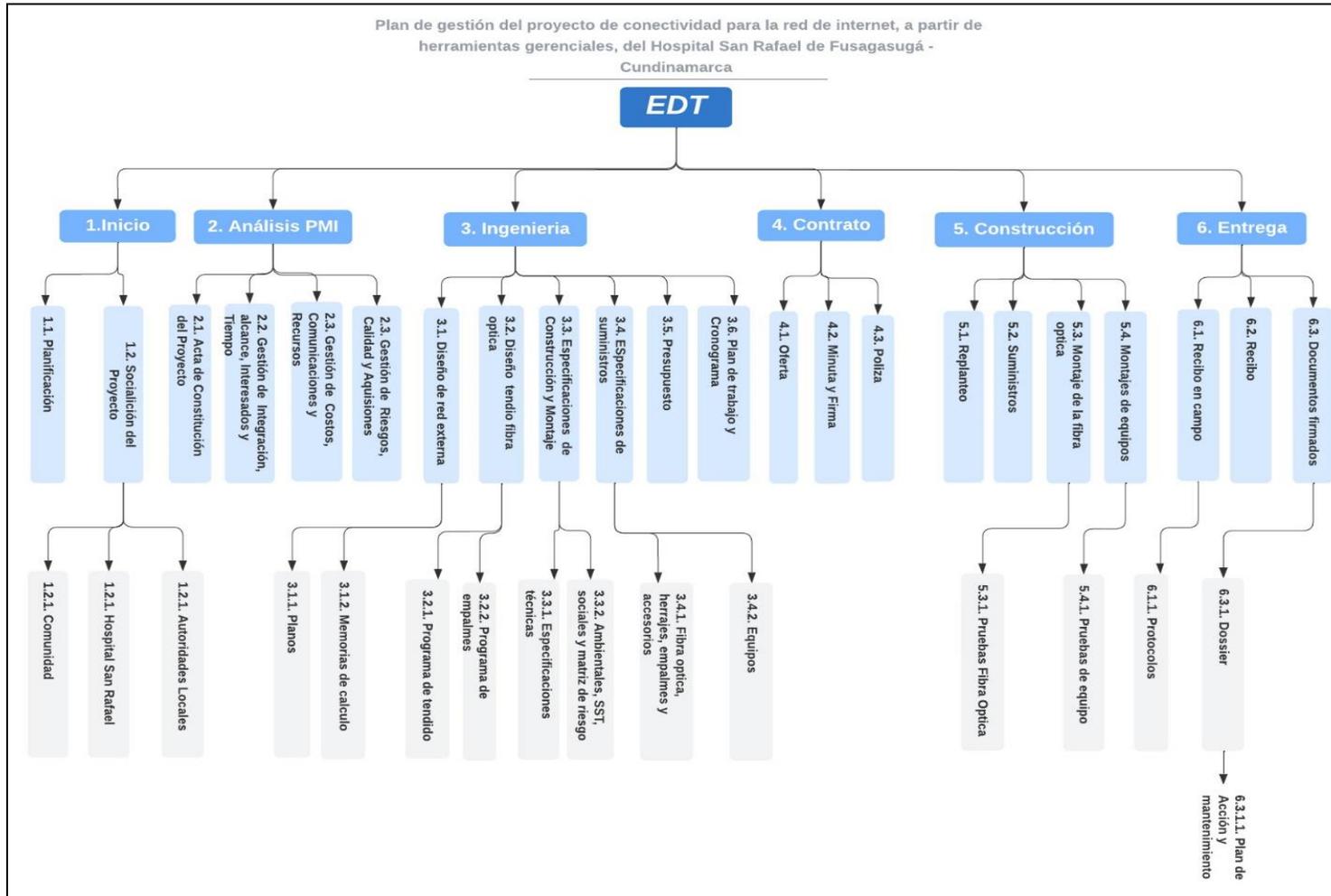
Nota. Preparación del producto y del alcance del producto- Elaboración propia (2022).

A continuación se destacan las actividades de la propuesta técnica de instalación de la red nueva según el alcance del proyecto descrito en la tabla 7, para luego elaborar la estructura de desglose de trabajo, las cuales se destacan, la proyección de insumos para la red, los planos de tendido de red fibra óptica, de empalmes en la red de fibra óptica y montajes para equipos en SDS, los cálculos de calibración red GPON, plan de calidad Infraestructura y red externa, carta de cierre certificación Infraestructura y Red externa.

Creación de la EDT. La Estructura de desglose de trabajo, figura 24, La EDT, como se define en los marcos referenciales, se representa de manera detallada la división de los productos, entregables y paquetes de trabajo, que se requieren en el proyecto, como se puede observar en la siguiente ilustración jerárquica:

Figura 24

La Estructura de Desglose de Trabajo



Nota. Ilustración de la estructura de desglose de trabajo del proyecto de plan de conectividad - Elaboración propia (2022)

Plan de Gestión de los Interesados

Los fines de la gestión de los interesados consiste en comunicar debidamente a tiempo a los interesados, también, controlar la participación en cuanto al nivel de participación y de compromiso ante el proyecto, para fusionar competencias, habilidades hacia un mismo objetivo, velando por los intereses de cada uno.

Tabla 8

Plan de Gestión de los Interesados

Plan de gestión de interesados

Versión: 1.0

Realizado por: Jonathan López Moreno y Adriana Milena Pineda Cubillos

Introducción:

El propósito del presente es documentar el enfoque o metodología que tendrá la gestión de los interesados del proyecto, incluyendo su procedimiento:

Identificación de los Interesados:

Es el proceso de definición de roles de las personas o entidades que se encuentran involucradas en el proyecto, sea de manera directa o indirecta por medio de la matriz de identificación de interesados.

Niveles de Participación de los Interesados:

Es el proceso de definición de los niveles de participación de cada uno de los interesados activos, por medio de la matriz de evaluación de la participación de los interesados.

Matriz estratégica para involucramiento de los interesados:

Desarrollo de la matriz para establecer estrategias de gestión de los interesados.

Nota. Ficha del plan de Gestión del Alcance- Elaboración propia (2022).

Identificación de los interesados. La matriz de identificación de los interesados tabla 9, realiza una síntesis de las personas o entidades que se encuentran involucradas en el proyecto, sea de manera directa o indirecta, la matriz se compone por tres columnas, la primera, se clasifica por el rol de cada interesado, en la segunda el nombre del interesado y en la tercera la descripción de cada uno de los interesados.

Tabla 9

Identificación de los Interesados

Rol General	Interesados	Descripción
Patrocinador	Sponsor (Claro)	Define y delimita el alcance del proyecto, informa la necesidad al gerente del proyecto y apoya en lo que se requiera para asegurar que los beneficios del proyecto se puedan asegurar desde el diseño del plan de conectividad.
Equipo de Proyecto	Directores o Gerentes del Proyecto	Responsables de dirigir o gerenciar el diseño del proyecto, gestionará el proyecto desde la fase de inicialización hasta la planeación y sugerirá las acciones adecuadas para evitar cualquier desviación que pueda poner en riesgo la ejecución y el éxito del proyecto.
	Equipo de trabajo para el proyecto.	Personal calificado que ejecutan y apoyan las actividades que se asignen por el Sponsor o patrocinador.
Usuarios/ Clientes	Usuarios y Colaboradores del Hospital	Comunidad y colaboradores que son impactados por el problema de conectividad, y que en mayor medida se pueden beneficiar con la ejecución del plan de conectividad
Proveedores/socios de Negocios	Proveedores de equipo y maquinarias.	Proveedores de equipo y maquinarias, insumos, herramientas, entre otros.

Nota. Tabla de clasificación de roles de los interesados del proyecto - Elaboración Propia (2022).

Matriz de Evaluación de la Participación de los Interesados. Como se observa en la tabla 10, la finalidad es la de hallar los diferentes niveles de participación de los interesados clave, en las categorías de “desconocedor, reticente, neutral, partidario y líder”, el tipo de participación se clasifica en dos, la primera es la actual representada con la letra “C”, la segunda es el nivel de participación deseada representada con la letra “D” ambas se comparan para obtener y concluir el proyecto con éxito.

Tabla 10

Matriz de Evaluación de la Participación de los Interesados del Proyecto

Matriz de Evaluación de Participación de los Interesados					
Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
Sponsor				C	D
Directores o Gerentes del proyecto					C y D
Equipo de trabajo				C	D
Usuarios y Colaboradores	C			D	
Proveedores	C y D				

Nota. Desarrollo de la matriz de evaluación de la participación de los interesados del proyecto-
Elaboración propia (2022).

Con el desarrollo de la presente matriz se puede analizar que, el Sponsor al igual que el equipo de trabajo son “conocedores del proyecto, sus impactos y están activamente involucrados en lograr el éxito del proyecto”, por parte de los directores o Gerentes del proyecto conocen “el proyecto, sus impactos potenciales, y está activamente involucrados en lograr el éxito del

mismo”, por parte de los usuarios y colaboradores inicialmente no conoce el proyecto ni sus impactos potenciales, el nivel deseado es que sean “conocedores de sus impactos y apoyen el cambio” y por último los proveedores “no conoce el proyecto ni sus impactos potenciales”.

En base a lo anterior, los niveles de involucramiento actual y deseado, puede considerarse en su gran mayoría Alto, dejando solo en término medio a los proveedores, tal como se observa en la tabla 11, matriz estratégica de involucramiento de los interesados.

Matriz Estratégica Para el Involucramiento de los Interesados. En el desarrollo de la matriz estratégica de involucramiento de los interesados tabla 11, observamos que se divide en dos bloques, el primero, permite medir el nivel de involucramiento de cada uno de los interesados, categorizándolo cualitativamente en bajo medio y alto, según el alcance y relación que hay entre cada uno de los interesados, con el objetivo de sincronizar la dependencia, el segundo, logra detallar la distribución de la información, con el lenguaje, formato, impacto y frecuencia, lo que ayudará a definir la comunicación.

Tabla 11*Matriz Estratégica Para el Involucramiento de los Interesados*

Interesado Clave	Nivel actual de involucramiento en el proyecto	Nivel deseado de involucramiento en el proyecto	Alcance del cambio para el interesado	Impacto del cambio para el interesado	Análisis de relaciones del interesado
Sponsor (Claro)	Alto	Alto	Cumplir y ejecutar al 100% de los requisitos exigidos por el hospital donde se ejecutará los servicios contratados con un equipo de trabajo calificado, y dentro de los tiempos requeridos.	Positivo en su gestión, cumplimiento de metas en el plan de conectividad para el Hospital.	Reportar los requerimientos de red al director del proyecto.
Director del proyecto	Alto	Alto	Ejecutar el proyecto dentro de los tiempos y costos aprobados, liderar el proyecto desde su inicio hasta su finalización, realizar seguimiento y control.	Positivo a nivel profesional	Motivar a su equipo de trabajo, resolverá los conflictos que se puedan presentar. Dirigir y Coordinar al equipo de trabajo y reportar al patrocinador.

Equipo de trabajo	Alto	Alto	Ejecutar las actividades necesarias para el proyecto	Positivo a nivel profesional por el cumplimiento de sus funciones	Brinda soporte técnico, logístico, del proyecto y reporta al director del Proyecto
Usuarios	Alto	Alto	Beneficiados por la ejecución del proyecto	Positivo al recibir mejor atención	N/A
Clientes	Alto	Alto	Beneficiados por la ejecución del proyecto	Positivo a nivel profesional por el cumplimiento de sus funciones	N/A
Proveedores de los equipos y materiales	Mediano	Alto	Suministrar los elementos necesarios para la realización del proyecto.	Positivo, desarrollo económico al prestar sus servicios	Reporta al director del Proyecto

Método de Actualización y refinamiento del Plan:

La manera de refinar el plan de Interesados consiste en actualizar los interesados a medida que vayan surgiendo durante el proyecto, siendo más específicos y dirigirlo a nombre propio, esto lo puede realizar el director del proyecto de manera administrativa, tomando la información de los diferentes escenarios y procesos que vayan surgiendo.

Distribución de Información

<i>Interesados</i> <i>Receptores</i>	<i>Información</i> <i>para Distribuir</i>	<i>Lenguaje</i>	<i>Formato</i>	<i>Contenido</i>	<i>Nivel de</i> <i>Detalle</i>	<i>Razón o Motivo de</i> <i>Distribuir la Información</i>	<i>Impacto</i> <i>Esperado</i>	<i>Marco</i> <i>Temporal</i> <i>(momento)</i>	<i>Frecuencia</i>
Sponsor (Claro)	Informes	Estadístic o	Informe mensual del avance del proyecto	Se presenta los indicadores de cumplimiento del proyecto	Alto	Proporcionar información verídica del progreso del proyecto	Alto	N/A	mensual
Director del proyecto	Control y Monitoreo del plan de conectividad	Verbal y escrita	Bitácoras	Se presenta información adecuada en las actividades del diseño del plan de conectividad proyecto	Alto	Proporcionar información de las actividades y procesos que conlleva el proyecto	Alto	Durante el proceso de diseño del plan de conectividad.	Diario y semanal
Equipo de trabajo	Avances, Dudas e inquietudes	Verbal y escrita	Bitácoras	Se presenta información adecuada en las actividades del diseño del plan de conectividad.	Alto	Proporcionar información de las actividades y procesos que conlleva el proyecto	Alto	Durante el proceso de ejecución del proyecto	Diario y semanal

Usuarios	Uso experimental	Verbal y escrita	PQRS	Quejas, recomendaciones y felicitaciones	Alto	Proporcionar información del mejoramiento del servicio	Alto	Antes, Durante y al finalizar el proceso de diseño del plan de conectividad	mensual
Colaboradores	Uso experimental	Verbal y escrita	Oficios escritos	Desarrollo de sus procesos que requieren conectividad	Alto	Proporcionar información del mejoramiento del servicio	Alto	Antes, Durante y al finalizar el proyecto	mensual

Nota. Desarrollo de la Matriz Estratégica Para el Involucramiento de los Interesados - Elaboración propia (2022).

Plan de Gestión del Cronograma

Mediante las siguientes actividades, se realizará la planeación del cronograma, haciéndose énfasis en la secuencia de lo que se determinó en la gestión del alcance, para lo anterior, se utilizarán herramientas informáticas como Ms Project para documentar, planificar, desarrollar y gestionar el cronograma del proyecto.

Tabla 12

Plan de Gestión del Cronograma

Plan de Gestión del Cronograma	
Fecha de elaboración.	8/10/2022
Sponsor.	Claro.
Comitente del proyecto.	Jonathan López Moreno – Adriana Pineda
Herramienta de cronograma y control.	Project libre.
Nivel de exactitud.	98%
Descripción sobre gestión del proyecto	La entrada para este ITEM será la EDT, con esta herramienta se podrán analizar las diferentes actividades del proyecto, para posteriormente definir las en el cronograma de actividades.

Introducción

El propósito de este documento es informar a los interesados del proyecto sobre los procedimientos que se llevarán a cabo para diseñar el plan de cronograma.

Secuenciación de las actividades

Para definir la secuencia de las actividades, con base a la experiencia de los expertos, se realizó la

secuenciación de actividades en la herramienta Excel en la cual se diseñó la herramienta de EDT, se ajustaron los hitos y se determinó la secuencia lógica de la ejecución de las actividades.

Estimación de la duración de las actividades

Se definieron los tiempos de cada actividad, ajustando la totalidad del cronograma a 45 días la duración para la ejecución del proyecto, lo anterior con base al documento del acta de constitución y a lo definido en la gestión del alcance. Las duraciones son estrictas y necesarias para el tiempo estimado del proyecto, debe realizarse un estricto control debido a que cualquier imprevisto atrasaría el proyecto.

Diseño del cronograma del proyecto

Se podrá evidenciar gráficamente el cronograma general del proyecto.

	Factor climático.
Razones aceptables para cambios en el cronograma.	Desastres naturales. Retraso en la recepción de materiales. Accidentes laborales.
	La actualización del cronograma, una vez se decida ejecutar el proyecto, se realizará por el área de ingeniería del proyecto y realizara la revisión del trabajo realizado por los colaboradores.
Responsables de validar cambios en el cronograma.	Ingeniero de telecomunicaciones.
Definición de cambios que pueden ser aprobados sin revisiones.	Empalmes con atenuación fuera de especificaciones técnicas.

Medio de evaluación del cronograma.

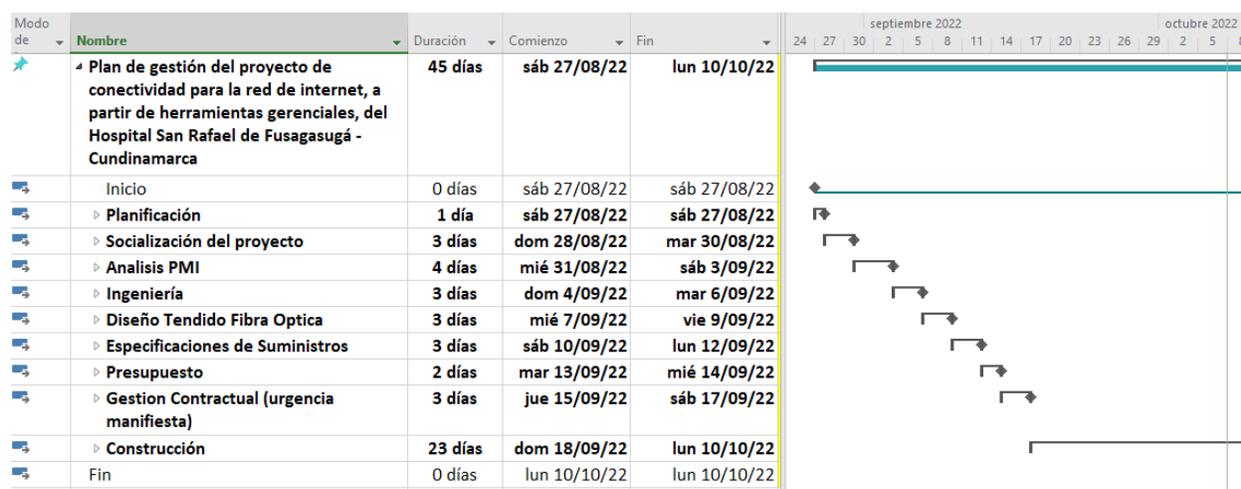
Método EVM, Índice SPI.

Nota. Desarrollo Plan de Gestión del Cronograma- Elaboración propia (2022).

Secuenciación de las Actividades. La secuenciación de actividades para el proyecto de conectividad establecida en la figura 25, será útil para analizar la relación y dependencia de cada una de las actividades o fases definidas para el proyecto.

Figura 25

Secuencia de las Actividades



Nota. Desarrollo de la secuencia de las actividades- Elaboración propia (2022).

Con la figura 25, se logró evidenciar como cada actividad a medida que avanza el proyecto, se conecta con una actividad predecesora y sucesora, lo anterior haciendo analogía al método de cascada o waterfall de proyectos.

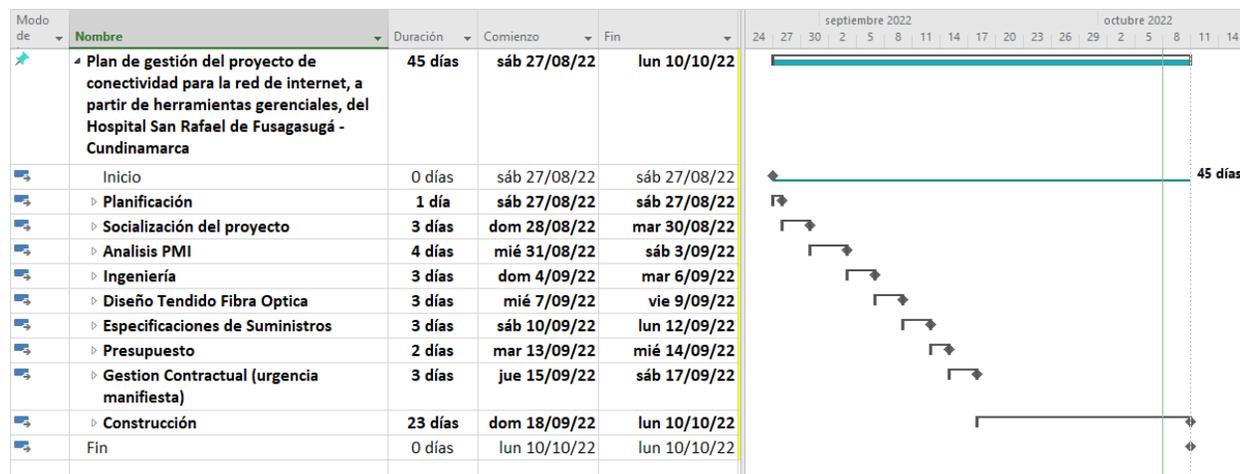
Para poder observar la secuenciación de cada una de las actividades, por favor dirigirse al siguiente url, donde se podrá observar mediante de diagrama de flujo cada una de ellas.

https://drive.google.com/drive/folders/1TKexcTC9dFlcny91a8T0_-Db4-1UKnfY?usp=sharing

Estimación de la Duración de las Actividades. Teniendo en cuenta la actividad anterior, mediante la figura 26, se puede observar la duración que tendrá llevar a cabo el proyecto desde la fase de inicio hasta la de cierre.

Figura 26

Estimación de la Duración de las Actividades



Nota. Desarrollo de la estimación de la duración de las actividades- Elaboración propia (2022).

La estimación de la duración de cada una de las actividades, evidencia que la duración total para la ejecución del proyecto tomara 45 días. Vale la pena resaltar, la estimación de cronograma puede ser sujeta a optimizaciones como a desviaciones en el tiempo, por lo tanto, para el caso de presentarse inconvenientes, se recomienda tomar las medidas correspondientes en función de contribuir en el cumplimiento del cronograma estimado.

Para poder observar la duración individual de cada una de las actividades del proyecto, hacer click en el siguiente url:

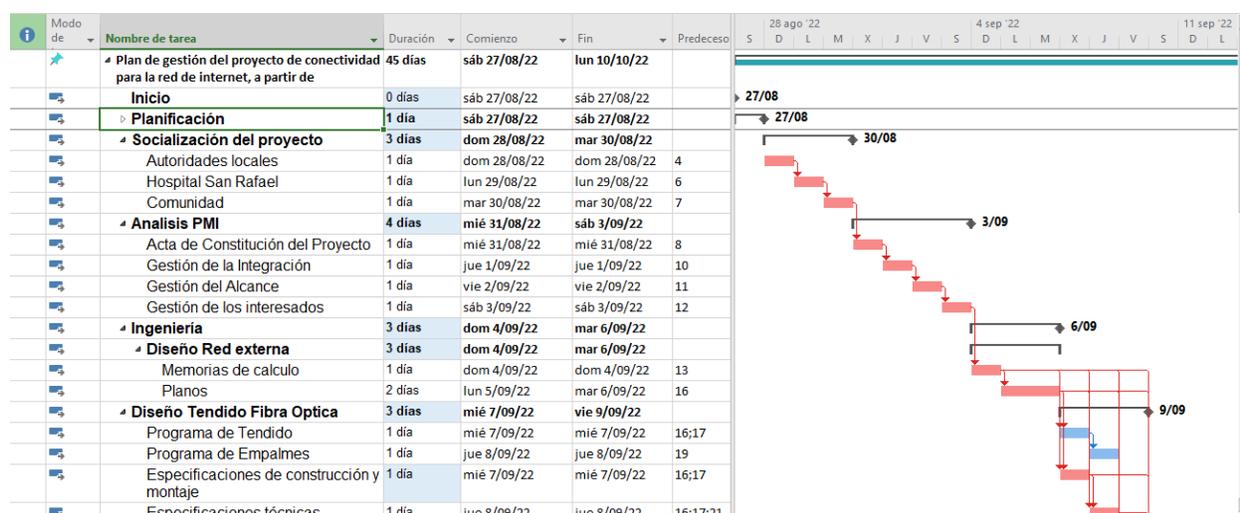
https://drive.google.com/drive/folders/1TKexcTC9dFlcny91a8T0_-Db4-1UKnfY?usp=sharing

Diseño del Cronograma del Proyecto. El cronograma del proyecto es una representación de los tiempos que tomara ejecutar el proyecto, para el caso en que el plan de conectividad se apruebe para su implementación.

Para el desarrollo del cronograma del proyecto, se utilizó el software Ms Project y se realizó el señalamiento de los hitos y actividades con la duración respectiva.

Figura 27

Diseño del Cronograma



Nota. Desarrollo del Diseño del Cronograma- Elaboración propia (2022).

Para poder observar el cronograma del proyecto con mayor detalle, por favor dar click en el siguiente url: https://drive.google.com/drive/folders/1TKexcTC9dFlcny91a8T0_-Db4-1UKnfY?usp=sharing

La herramienta permitirá a los interesados del proyecto realizar labores de control e inspección desde un modelo de programación con fecha planeadas para las actividades definidas.

Consolidación

De la etapa de los planes de gestión de integración, alcance, interesados y cronograma, en consolidación podemos decir que, en primer lugar, se realizó el acta de constitución del proyecto,

como documento inicial, para proporcionar una visión a los diferentes Stakeholders o interesados, este documento consolida la información base en un alto nivel para la planificación del proyecto, lo anterior, servirá como una guía en caso de ejecutarse el plan de conectividad.

En segunda instancia, se diseñó el plan de gestión del alcance, con la intención de fijar los requerimientos, los entregables y límites del proyecto, en cuanto al producto y las actividades que se deben realizar para la posible ejecución.

Posteriormente, se hace uso de las matrices de los interesados, evaluación de la participación y de involucramiento, para el desarrollo del plan de interesados, esto con el fin de definir la situación de cada uno de ellos con base al problema evidenciado en la etapa de diagnóstico y sobre el cual puede ser la estrategia para involucrarlos de manera positiva con referencia a la iniciativa de solución que se planteará con el plan de conectividad.

Finalmente, con el uso de la herramienta Microsoft Project, se realiza la programación de las actividades, estimando una duración aproximada de 45 días, permitiendo a los interesados del proyecto realizar labores de control e inspección desde un modelo de programación con fechas planeadas para las actividades definidas.

Diseño de los Planes Para las Áreas del Conocimiento: Costos, Comunicaciones y Recursos

En la siguiente etapa se desarrollan los planes de costos, comunicaciones y recursos

Plan de Gestión de Costos

Dicho brevemente, el presupuesto de un proyecto es el costo total que se requiere para el desarrollo y culminación del propósito, durante un período de tiempo específico para obtener resultados, y a su vez, es el estimado cuidadoso de todos los costos necesarios para completar las tareas propuestas para el proyecto.

Tabla 13

Plan de Gestión de Costos

Plan de Gestión de Costos

Versión: 1.0

Realizado por: Jonathan López Moreno y Adriana Milena Pineda Cubillos

Introducción:

El propósito de este plan es definir los costos de los recursos y de los requerimientos técnicos, para su respectiva estimación.

Definición de los Costos de los Recursos:

Para definir los costos de los recursos se suministra el desglose pormenorizado de los costos que serán asociados, con base en la nómina requerida para la realización del proyecto.

Definición de Costos de los Requerimientos Técnicos:

Representar de forma individual los costos de cada uno de los equipos y elementos que se requieren.

Estimación de los costos:

Permite evidenciar los recursos financieros necesarios para el despliegue de la red.

Nota. Desarrollo del plan de gestión de costos - Elaboración propia (2022).

La gestión de los costos puede ser catalogada como una de las áreas más interesantes y complejas en para la gestión de proyectos, la realización se desarrolla desde la fase de planeación y puede ser sujeta de cambios hasta la fase de control del proyecto.

A continuación, se evidenciará la aplicación de algunas herramientas para la gestión de costos en función del presente plan de conectividad para asegurar las buenas prácticas, con lo cual se pretende asegurar el cumplimiento de la triple restricción de proyectos, es decir, el manejo eficiente del costo, del cronograma y el alcance.

Definición de los Costos de los Recursos. La definición de los costos para recursos del proyecto se realizó con el propósito de suministrar el desglose pormenorizado de los costos que serán asociados, con base en la nómina requerida para la realización del proyecto, es importante mencionar que para la estimación realizada en la tabla 14, se tuvieron en cuenta los costos que se deben asumir desde la fase de inicialización del proyecto hasta el cierre.

Tabla 14

Nómina de Implementación del Proyecto

Información del trabajador		APROPIACIONES													Total apropiaciones por mes	Costo día	Costo horas	Recurso por mes	Recurso 45 días
Apellido y nombres	Id	Salario básico	Auxilio de transporte	Base prestac.	Cesantías 8,33%	Inter. Cesantías 12%	Prima de servicios 8,33%	Vacaciones 4,17%	Salud 8,5%	Arl 2,36%	Pensiones 12,5%	Icbf 2%	Sena 3%	Caja compe. 4%					
Gerente	T. Comp	7.000.000	\$ -	7.000.000	583.100	69.972	583.100	291.900	595.000	165.200	875.000	140.000	210.000	280.000	3.793.272	359.776	44.972	10.793.272	\$ 16.189.908
Líder de conectiv	T. Comp	3.000.000	\$ -	3.000.000	249.900	29.988	249.900	125.100	255.000	70.800	375.000	60.000	90.000	120.000	1.625.688	154.190	19.274	4.625.688	\$ 6.938.532
Técnico empalmad	T. Comp	1.400.000	106.524	1.400.000	116.620	13.994	116.620	58.380	119.000	33.040	175.000	28.000	42.000	56.000	758.654	75.506	9.438	2.265.178	\$ 3.397.768
Técnico medidor	T. Comp	1.250.000	106.524	1.250.000	104.125	12.495	104.125	52.125	106.250	29.500	156.250	25.000	37.500	50.000	677.370	64.246	8.031	1.927.381	\$ 2.891.072
Técnico 1	T. Comp	908.526	106.524	908.526	75.680	9.082	75.680	37.886	77.225	21.441	113.566	18.171	27.256	36.341	492.327	50.246	6.281	1.507.377	\$ 2.261.065
Técnico 2	T. Comp	908.526	106.524	908.526	75.680	9.082	75.680	37.886	77.225	21.441	113.566	18.171	27.256	36.341	492.327	50.246	6.281	1.507.377	\$ 2.261.065
Total sueldos y deducciones		14.467.052		14.467.052	1.205.105	144.613	1.205.105	603.276	1.229.699	341.422	1.808.382	289.341	434.012	578.682	7.839.638	754.209	94.276	22.626.273	\$ 33.939.409

Nota. Desarrollo de la nómina de implementación del proyecto - Elaboración propia (2022).

Con la tabla 14, se definió el costo y los recursos para el plan de conectividad, el precio que se debe asumir para la ejecución del plan de conectividad es por un monto de \$33.939.409.

Para poder observar los costos del proyecto con mayor detalle, por favor dar click en el siguiente url:

https://drive.google.com/drive/folders/1yjAC-auCO_9I6mNIlOWckjHnpGh-SN8Q

Definición de Costos de los Requerimientos Técnicos. La definición de costos para los requerimientos técnicos realizados en la tabla 15, se construyó con la finalidad de representar de forma individual los costos de cada uno de los equipos y elementos que se requieren para la ejecución del proyecto.

Tabla 15

Costos de los Requerimientos Técnicos

Equipos de red				
Cantidad	Unidad	Equipo	V. Unitario	V. Total
8	ud	Módulo SFP	800.000	6.400.000
4	ud	Convertor opto-electrónico ONT	300.000	1.200.000
4	ud	CPE CISCO	800.000	6.400.000
Material red externa				
Cantidad	Unidad	Material	V. Unitario	V. Total
3000	m	Fibra óptica	2.080	6.240.000
6	ud	Atenuadores	21.600	129.600
3	ud	Caja de empalme	250.000	750.000
1	ud	Paquete de smuts	40.000	40.000
Herramientas				
Cantidad	Unidad	Herramientas	V. Unitario	V. Total
45	DIA	Combustible vehículo	450.000	450.000
2	ud	Escalera	670.000	1.340.000
2	ud	Chicharra	200.000	400.000
2	ud	Antenalla	250.000	500.000
10	dia	Alquiler Fusionadora	300.000	300.000
1	ud	Kit de herramientas para red F.O	590.000	590.000
1	ud	Zunchadoras	194.000	194.000
1	ud	Juego de herramientas	150.000	150.000
Costo de recursos				
Cantidad	Unidad	Herramientas	V. Unitario	V. Total
8	ud	Overol	50.000	400.000
12	ud	Camiseta	12.000	144.000

4	ud	Botas	65.000	260.000
6	ud	Casco dieléctrico	70.000	420.000
5	ud	Gafas industriales	23.000	115.000
4	ud	Exámenes ocupacionales	78.000	312.000
Costo Proyecto				24.262.200
Reserva de Contingencia 1.7%				412.457
Total				24.674.657

Nota. Desarrollo de los costos de los requerimientos técnicos- Elaboración propia (2022).

La tabla 15, demuestra los costos equivalentes a equipamiento y elementos técnicos requeridos para la implementación del proyecto, adicionalmente, se contempló un rubro nombrado reserva de contingencia, en cual tiene como propósito ser un método de gestión para mitigar los riesgos conocidos que puedan poner en peligro el éxito del proyecto. Dicho lo anterior, el total obtenido es por \$24.674.657.

Estimación de los costos. Con base a información de las estimaciones de recursos y de requerimientos técnicos, de las tablas 14 y 15, a continuación, se evidenciará la estimación total de presupuesto requerida para la implementación del proyecto.

Tabla 16

Estimación de los Costos.

Nómina con prestaciones				
Cantidad	Unidad	Colaborador	V. Unitario	V. Total
1	ud	Gerente	10.792.272	16.189.908
1	ud	Líder de Conectividad	4.625.688	6.938.532
1	ud	Técnico Empalmador	2.565.178	3.397.768
1	ud	Técnico Medidor	1.927.381	2.891.072
1	ud	Técnico 1	1.507.377	2.261.065
1	ud	Técnico 2	1.507.377	2.261.065

Equipos de red				
Cantidad	Unidad	Equipo	V. Unitario	V. Total
8	ud	Módulo SFP	800.000	6.400.000
4	ud	Convertor opto-electrónico ONT	300.000	1.200.000
4	ud	CPE CISCO	800.000	6.400.000
Material red externa				
Cantidad	Unidad	Material	V. Unitario	V. Total
3000	m	Fibra óptica	2.080	6.240.000
6	ud	Atenuadores	21.600	129.600
3	ud	Caja de empalme	250.000	750.000
1	ud	Paquete de smuts	40.000	40.000
Herramientas				
Cantidad	Unidad	Herramientas	V. Unitario	V. Total
45	DIA	Combustible vehículo	450.000	450.000
2	ud	Escalera	670.000	1.340.000
2	ud	Chicharra	200.000	400.000
2	ud	Antenalla	250.000	500.000
10	dia	Alquiler Fusionadora	300.000	300.000
1	ud	Kit de herramientas para red F.O	590.000	590.000
1	ud	Zunchadoras	194.000	194.000
1	ud	Juego de herramientas	150.000	150.000
Costo de recursos				
Cantidad	Unidad	Herramientas	V. Unitario	V. Total
8	ud	Overol	50.000	400.000
12	ud	Camiseta	12.000	144.000
4	ud	Botas	65.000	260.000
6	ud	Casco dieléctrico	70.000	420.000
5	ud	Gafas industriales	23.000	115.000
4	ud	Exámenes ocupacionales	78.000	312.000
Costo Proyecto				24.262.200
Reserva de Contingencia 1.7%				412.457
Total				58.614.067

Nota. Desarrollo de la estimación de costos - Elaboración propia (2022).

La estimación de costos de la tabla 16, permite evidenciar los recursos financieros necesarios para el despliegue de la red en el caso de que el plan de conectividad sea aprobado por el hospital, el costo para realizarlo es por \$58.614.067.

Análisis de Datos Para Determinar Cómo Adquirir los Recursos y Requerimientos

Técnicos. En las actividades de estimación para los costos, se definió los recursos y requerimiento técnicos con base al “*Plan de gestión del proyecto de conectividad para la red de internet, a partir de herramientas gerenciales, del Hospital San Rafael de Fusagasugá – Cundinamarca*”. Se tuvo en cuenta los 45 días definidos en el cronograma para la ejecución del proyecto, se incluyó la asignación de colaboradores con los costos de salarios y respectiva dotación, por otra parte, se proporcionó los costos asociados a la adquisición de equipos y materiales que se requieren para el despliegue del proyecto.

Con base al párrafo anterior y la carta de proyecto de la tabla 5, el sponsor que respaldara el proyecto será la compañía de telecomunicaciones Claro Colombia, lo anterior en función de ofrecer un posible recurso de solución para que el hospital pueda decidir sobre la aprobación del presente plan de conectividad.

Plan de Gestión de Comunicaciones

Considerando que el proyecto de instalación de internet trae consigo un sin número de situaciones que deben ser atendidas de manera prioritaria, el director del proyecto debe promover los espacios necesarios para que las comunicaciones planificadas sean ejecutadas tal y como se establecen en el plan de gestión de comunicaciones.

Tabla 17

Plan de Gestión de Comunicaciones

Plan de Gestión de Comunicaciones

Versión: 1.0

Realizado por: Jonathan López Moreno y Adriana Milena Pineda Cubillos

Introducción:

El propósito de este documento es planificar las comunicaciones, análisis de requisitos de comunicación y modelos de comunicaciones, por medio de herramientas como: las matrices para reuniones de comunicación y para tecnología de la comunicación.

Planificar las Comunicaciones:

Se definen los requisitos de comunicación con las metodologías de comunicación interactiva, tipo push y tipo pull, en base esta información se desarrolla las matrices para reuniones y eventos de Comunicación. Igualmente, se realiza la definición de informes de rendimiento.

Matriz de Comunicaciones del Proyecto:

Prioriza la comunicación entre los participantes activos, con el fin de proporcionar claridad en el quien, que, como y cuando se comunica durante el ciclo del proyecto.

Matriz Para Tecnología de la Comunicación:

Se establecen las herramientas tecnológicas que ayudan a los interesados activos a realizar sus actividades y a comunicar sus resultados.

Nota. Ficha del plan de gestión de comunicaciones - Elaboración propia (2022).

Planificar las Comunicaciones. El siguiente plan de la gestión de las comunicaciones, establece las metodologías y protocolos de comunicación que serán empleados por el equipo de trabajo y los interesados del proyecto, el cual será utilizado como guía durante el ciclo de vida del proyecto.

Requisitos de Comunicación. El gerente de proyecto como responsable de la gestión de las comunicaciones, se reúne con los interesados del proyecto para comunicar y determinar el método de comunicación más efectivo que permita tomar decisiones de manera ágil para contribuir con el éxito del proyecto. Según el Project Management Institute (2017), existen varios métodos de comunicación que se emplean para compartir la información entre los interesados, se emplearan en la gestión de comunicaciones de este proyecto los siguientes:

- **Comunicación Interactiva.** Entre dos o más partes que realizan un intercambio de información de tipo multidireccional en tiempo real: Reuniones, llamadas telefónicas, mensajería instantánea y videoconferencias.

- **Comunicación Tipo Push.** Enviada o distribuida directamente a los receptores específicos que necesitan recibir la información: Correos electrónicos, memorandos e informes.

- **Comunicación Tipo Pull.** Utilizada para conjuntos de información complejos y voluminosos, o para audiencias grandes; requiere que los receptores accedan al contenido según sus propios criterios, sujetos a procedimientos de seguridad: internet, bases de datos y repositorios de conocimiento.

En base a lo anterior, para el proyecto es importante que las reuniones planificadas se lleven a cabo con la periodicidad establecida; ya que es allí donde se tratan temas como el desempeño del trabajo donde se realiza un análisis del comportamiento de cada miembro del equipo durante la ejecución del proyecto, analizar sus desviaciones con respecto a la

planificación en alcance, tiempo, costo y calidad y establecer las acciones correctivas o preventivas para lograr alinear el proyecto.

Matrices Para Reuniones de Comunicación. En la tabla 18, se presenta la guía general para los eventos de comunicación que debe ser compartida por todos los grupos de trabajo. De igual modo, en la tabla 19, se describen como estrategia los tipos de reuniones a realizar.

Tabla 18

Matriz de Eventos de Comunicación del Proyecto.

Matriz de Eventos de Comunicación		
Canal	Descripción	Periodicidad
Correo electrónico	Correos electrónicos	Según avance del proyecto
Reuniones en instalaciones	Reuniones. Solicitud de información. Solicitud de verificación de información. Envío y presentación de informes.	Según avance del proyecto
Actas de reuniones	Orden del día. Presentación de adelantos de acuerdo con el cronograma. Compromisos	Según avance del proyecto
Aprobaciones	Fases del proyecto	Según avance del proyecto
Informe de seguimiento	Fases del proyecto. Avance del proyecto. Validar alcance proyecto.	Según avance del proyecto
Actas de entrega	Presentación de proyecto. Alcance. Objetivos. Fases	Al final del proyecto

Nota. Tabla que hace referencia a la matriz de los diferentes eventos que pueden ocurrir dentro del proyecto - Elaboración propia (2022).

Tabla 19

Matriz de Reuniones de la Gestión de Comunicaciones del Proyecto.

Matriz para Reuniones		
Canal	Descripción	Periodicidad
Kick off	Reunión con todos los interesados del proyecto para presentar de manera global los objetivos, avances y planes desarrollados para cumplir el alcance del proyecto.	Inicio del proyecto
Seguimiento	Reuniones de seguimiento para presentar los avances del proyecto, dando a conocer los avances y/o demoras del proyecto.	Semanal
Entrega	Entregables del proyecto según acuerdos	Según avance del proyecto de acuerdo con el cronograma
Final	Entrega y cierre del proyecto	Al final del proyecto
Retroalimentación	Sobre mejores prácticas y oportunidades de mejora	Al final del proyecto

Nota. Tabla que hace referencia a la matriz con la descripción de las reuniones que pueden ocurrir dentro del ciclo del proyecto - Elaboración propia (2022).

Las matrices descritas en las tablas 18 y 19, hace mención, a los eventos que se pueden adquirir en el proceso, tales como reuniones, presentación de avances y entrega de actividades, en las diferentes etapas del proyecto, destacando los diferentes canales de comunicación.

Definición de Informes de Rendimiento. Cada miembro del equipo deberá realizar un informe que será entregado al director del proyecto cada periodo de tiempo y es aquí donde el director del proyecto deberá establecer la información que debe ser contenida en cada uno de los informes. El director del proyecto deberá recibir los informes que sus colaboradores generen a lo largo del proyecto para que estos sean analizados, corregidos, aprobados y posteriormente enviados a los respectivos receptores y por el medio que se ha establecido previamente.

Los informes de rendimiento incluyen los informes de estado, medición de avances y predicciones, la generación de estos informes permitirá a cada una de las partes interesadas tener conocimiento del avance real del proyecto. Cada una de las áreas involucradas elaborará el informe incluyendo los entregables y avances generados hasta la fecha para ser discutidos en las reuniones. La información que se detalla en cada informe es correspondiente a hitos entregables alcanzados, actividades realizadas hasta la fecha, actividades con problemas y retrasos, actas de actividades y observaciones, indicadores del Proyecto, actualización del cronograma, análisis de los indicadores, análisis de riesgos y cronograma para la semana siguiente.

Matriz de Comunicaciones. En la tabla 20, hace alusión a la matriz de comunicaciones, la cual presenta el hilo conductor de comunicación entre los participantes activos, con el fin de proporcionar claridad en el quien, que, como y cuando se comunica durante el ciclo del proyecto, del mismo modo, se explica a mayor detalle en el marco referencial

Tabla 20

Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Matriz de comunicaciones del Proyecto

Quien comunica	Objetivo de la comunicación	A quien se comunica	Que se comunica	Cómo se comunica	Cuando se comunica	Registro
Director	Informar sobre aspectos importantes de la compañía a colaboradores	Trabajadores, contratistas, partes interesadas	Acta de constitución Evaluación EVM Indicadores Nuevas políticas	Página Web Correo Electrónico Jornadas de inducción	Constantemente, se mantiene actualizada la política Integral de Gestión en la documentación del SIG en la web.	Página Web Listas de asistencia a Capacitación Correos Electrónicos
Líder conectividad	Informar sobre las diferentes actividades para el proyecto y poder tener una retroalimentación por parte del equipo de trabajo	Trabajadores, contratistas, partes interesadas	Planos Cálculos Enrutamientos RFC	Correo Electrónico Jornadas de inducción Capacitaciones Matriz de objetivos Metas y programas publicado en la web	Cada vez que sea necesario por parte de los Stakeholders	Listas de asistencia a Capacitación Correos Electrónicos
Supervisor	Informar al equipo de trabajo sobre desempeño técnico del proyecto y los colaboradores	Líder de Conectividad	Informes de desempeño técnico y avance del proyecto	Correo Electrónico Formatos	Semanalmente	Correos Electrónicos
Líder de cuadrilla	Socializar con la cuadrilla el cronograma y actividades del proyecto	Supervisor y Colaboradores	Plan de trabajo, y pruebas en la red	Correo electrónico Fotografías	Cada vez que se requiera	Correos Eléctricos y aplicaciones para envío de información

Técnico espalmador	Indicar la evolución del trabajo en red de fibra óptica	Supervisor y líder de cuadrilla	Trabajo realizado	Correo electrónico	Cada día	Correos Electrónicos
Técnico medidor	Evidenciar la calidad de enlaces de la red de fibra óptica como en red externa	Supervisor y líder de cuadrilla	Evidencia de enlaces y trabajo en red externa	Correo electrónico	Cada día	Correo electrónico
Técnico liniero	Presentar trabajado realizados	Líder de cuadrilla	Evidencia de trabajo diario	Correo electrónico	Cada día	Correo electrónico
Stakeholders externos	Indicar avances de la construcción de la red	CAV y área de Ingeniería	Quejas sugerencias y o reclamos	Asistencia a sedes y Call center	Cuando el cliente disponga	Radicados y grabación de llamadas

Nota. Tabla que hace referencia a la matriz de comunicaciones del proyecto - Elaboración propia (2022).

De la matriz se resalta, con la intención de mantener informado los aspectos importantes en cuanto a la evolución de cada una de las actividades de forma objetiva, haciendo uso del correo electrónico y formatos en línea, también de manera personal y en reuniones como capacitaciones e inducción, dejando un registro de cada una de ellas según el medio utilizado.

Matriz Para Tecnología de la Comunicación. Esta matriz, hace alusión al uso de herramientas tecnológicas que ayudan a los interesados activos a realizar sus actividades y a su vez en su tarea de comunicación para el buen desarrollo el proyecto como se observa en la tabla 21.

Tabla 21*Matriz Para Tecnología de la Comunicación*

Interesados receptores	Contenidos	Herramienta	Comunica ción	Disponibili dad	Capacitac ión	Tipo de entorno	Segurida d	Empleo	Comunicación
Director de proyectos, Líder de conectividad, Supervisor Jefe de cuadrilla	Plan de dirección del proyecto Normas técnicas indicadores del proyecto.	Video conferencia	Video	7x24	Baja	Virtual	Sensible	Diálogos sincrónicos	Cuando se requiera
Director de proyectos Líder de conectividad Supervisor Jefe de cuadrilla, Técnicos	Acta de constitución, planos, Planillas de trabajo, cronogramas, Reportes EVM, Políticas de calidad, Manuales, planos.	Correo electrónico	Escrito	7x24	Baja	Virtual	Sensible	Envió y recepción de mensajes y archivos	Diario
Director de proyectos Líder de conectividad Supervisor Jefe	Toma de decisiones rápidas entre colaboradores de rangos medio y alto, envió de datos.	Equipo móvil	Oral	7x24	Baja	Virtual	Confiden cial	Acuerdos mediante comunica ción oral	Diario

de cuadrilla,

Técnicos

Colaboradores	Cronogramas, Normas técnicas,	Páginas web	Escrita	7x24	Media	Virtual	Confiden	Lectura	Quando se
de obra	Capacitaciones.						cial	Informaci	requiera
								ón general	

Nota. Desarrollo de la matriz para tecnología de la comunicación- Elaboración propia (2022).

De la matriz de tecnología de la comunicación, se resalta las respectivas herramientas como lo es, el equipo móvil, páginas web, correo electrónico y video conferencias, lo que hoy en día más se hace uso para comunicar y mantener informado la evolución de las actividades que proporcionan los entregables finales del proyecto.

Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto

En este plan de gestión, se establecen los recursos para el desarrollo del proyecto de conectividad para el Hospital San Rafael.

Tabla 22

Plan de Gestión de Recursos del Proyecto

Plan de Gestión de Recursos del Proyecto	Versión: 1.0
Realizado por: Jonathan López Moreno y Adriana Milena Pineda Cubillos	

Introducción:

El propósito de este documento es planificar y estimar los recursos de las actividades por medio de herramientas como: el organigrama del proyecto, matriz para descripción de roles del proyecto y matriz de asignación de responsabilidades (RACI).

Organigrama del proyecto:

Herramienta grafica que ilustra el recurso humano del proyecto.

Matriz para descripción de roles del proyecto:

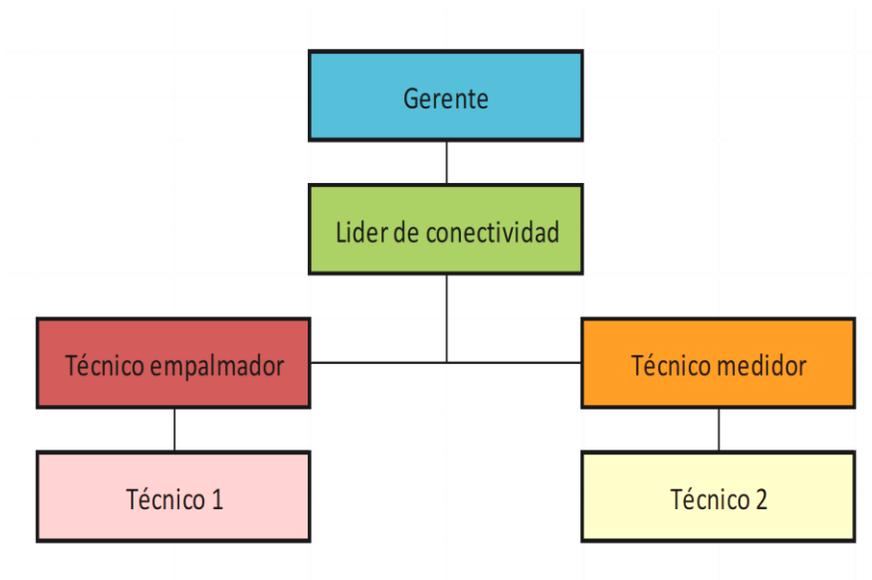
Identifica el rol del recurso humano descrito el organigrama del proyecto.

Matriz de asignación de responsabilidades (RACI):

Permite la asignación de responsabilidades al recurso humano.

Nota. Desarrollo del plan de gestión de recursos del proyecto- Elaboración propia (2022).

El organigrama del proyecto. En la Figura 28 se especifica el organigrama del proyecto, evidenciando la estructura de mando y canales de responsabilidad.

Figura 28*Diagrama de Organigrama*

Nota. Ilustración de la estructura organizacional el proyecto - Elaboración propia (2022).

Matriz para descripción de roles del proyecto. En la matriz de descripción de roles del proyecto, tabla 23, se describen de forma general la naturaleza y características de los cargos expuestos en el organigrama figura 28, enfocados directamente en el desarrollo del proyecto con la descripción de los roles y de perfiles por competencias en cada cargo.

Tabla 23*Matriz para la Descripción de Roles.*

Cargos	Descripción del Cargo	Roles	Perfil y Competencias
Gerente	Encargado de la definición del proyecto, la gestión del tiempo, costos comunicaciones y	Administración del proyecto, buscar proveedores y cumplimiento de	PMP con tres años de experiencia con gran capacidad de liderazgo.

	recursos del proyecto con metodología PMI	políticas de recurso humano y metodología PMI.	
Líder de Conectividad	Encargado de la ejecución y diseño del proyecto cumpliendo la normativa a RITEL y RETIEV vigente	Diseño y ejecución del proyecto cumpliendo normativa RITEL	Ingeniero electrónico con tres años de experiencia en sistemas de telecomunicaciones, con capacidad de trabajo en equipo y habilidad de trabajo en equipo y habilidad para la toma de decisiones.
Técnico Empalmador	Encargado de las instalaciones del cableado estructurado cumpliendo normativa RITEL:	Ejecución de actividades de construcción y un montaje de telecomunicaciones.	Técnico de telecomunicaciones con 3 años de experiencia con capacidad de trabajo en equipo
Técnico Medidor	Encargado de la conexión del RACK cumpliendo normativa RITEL	Ejecución de actividades de montaje de telecomunicaciones y RACK	Técnico de telecomunicaciones con 3 años de experiencia, con capacidad de trabajo en equipo.
Técnico 1	Personal de apoyo y ejecución directamente asociado al técnico Empalmador	Cumplir instrucciones del técnico Empalmador.	Técnico de telecomunicaciones con 1 año de experiencia, con capacidad de trabajo en equipo.
Técnico 2	Personal de apoyo y	Cumplir instrucciones	Técnico de telecomunicaciones

ejecución directamente	del técnico medidor	con 1 año de experiencia, con
asociado al técnico		capacidad de trabajo en equipo.
medidor		

Nota. Tabla que hace referencia a la matriz de definiciones de roles - Elaboración propia (2022).

Matriz de asignación de responsabilidades (RACI). El diseño de la matriz de responsabilidades se ha realizado con base en la EDT establecida en la figura 24, y se ha usado la metodología de la Matriz RACI, representada en la figura 29, que es un modelo que permite la asignación de responsabilidades a la ejecución o desarrollo de tareas o actividades. Esta matriz resulta útil ya que permite identificar fácilmente el o los responsables de cada tarea o actividad de trabajo, al tiempo que define e ilustra el papel de apoyo de cada persona del equipo del proyecto en general.

Consolidación

De la etapa de los planes de gestión de costos, comunicaciones y recursos, en consolidación podemos decir que, en primer lugar, en el plan de costos, se definió el costo de los recursos para el plan de conectividad, el precio que se debe asumir para la ejecución del plan de conectividad en nómina es por un monto de \$33.939.409, por otra parte, para el equipamiento y elementos técnicos requeridos para la implementación adicionando el rubro de reserva de contingencia, es por un valor total de \$24.674.657, dicho lo anterior, se evidencia que los recursos financieros necesarios para el despliegue de la red en el caso de que el plan de conectividad sea aprobado por el hospital, el costo para realizarlo es por el valor de \$58.614.067.

Seguidamente, en el plan de comunicaciones, se desarrolla las matrices de eventos y reuniones de comunicación en los que se menciona los eventos que se pueden adquirir en el proceso, tales como reuniones, presentación de avances y entrega de actividades, en las diferentes etapas del proyecto, destacando los diferentes canales de comunicación. De igual manera la matriz de comunicaciones, resalta la intención de mantener informado los aspectos importantes en cuanto a la evolución de cada una de las actividades de forma objetiva, haciendo uso del correo electrónico y formatos en línea, también de manera personal y en reuniones como capacitaciones e inducción, dejando un registro de cada una de ellas según el medio utilizado, algo semejante ocurre con la matriz de tecnología de la comunicación, ya que se resalta las respectivas herramientas como lo es, el equipo móvil, páginas web, correo electrónico y video conferencias, lo que hoy en día más se hace uso para comunicar y mantener informado la evolución de las actividades que proporcionan los entregables finales del proyecto.

Finalmente, en el plan de gestión de recursos, resaltando el recurso humano, se planifica por medio del organigrama con una estructura funcional jerárquica vertical, con el propósito de

que sea más fácil evidenciar el cumplimiento de las funciones de cada uno de los agentes activos, por otro lado la matriz de descripción de roles proporciona claridad en el rol asignado, y por último, en la matriz RACI, ya establecida al Microsoft Project dejando más claro los responsables de cada actividad y la ilustración del rol de apoyo de cada persona del equipo del proyecto en general.

Diseño de los planes para las áreas del conocimiento: Riesgos, calidad y adquisiciones

En la siguiente etapa se desarrollan los planes de riesgos, calidad y adquisiciones, para el proyecto de plan de conectividad de la red de internet del Hospital San Rafael – Fusagasugá Cundinamarca.

Plan de Gestión de Riesgos

Mediante este plan de gestión de riesgos del proyecto se realiza la identificación de los riesgos, análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, planificación de la respuesta a los riesgos.

Tabla 24

Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto.

Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto

Versión: 1.0

Realizado por: Jonathan López Moreno y Adriana Milena Pineda Cubillos

Introducción

El propósito de este documento es informar a los interesados del proyecto sobre los procedimientos que se llevarán a cabo para diseñar el plan de gestión de riesgos y las estrategias para la mitigación.

- Realizar la matriz de identificación de riesgos
 - Desarrollar la matriz de análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos
 - Desarrollar la matriz de planificación de respuesta a los riesgos
-

Personal apto para crear riesgos.

Las personas que pueden hacer solicitudes en control de cambios son: Sponsor e Ingeniero de Telecomunicaciones

Estrategia de riesgos	<p><i>Evitar:</i> Acción que permite que el equipo del proyecto trabaje por anular el impacto negativo del riesgo en gestión.</p> <p><i>Transferir:</i> Acción que asigna todo o parte del riesgo a un tercero con mayor capacitación y experiencia para dar contingencia al riesgo.</p> <p><i>Mitigar:</i> Reducir a un umbral aceptable la probabilidad o impacto del riesgo mediante la intervención y trabajo del equipo del proyecto.</p> <p><i>Aceptar:</i> Acción que prevé el riesgo con relación al equipo del proyecto, pero se presenta actividad para contingencia y poder evitar o mitigar el riesgo.</p>
Responsable de evaluar y brindar contingencia a riesgos.	Líder de conectividad y Gerentes del proyecto

Nota. Ficha plan de gestión de riesgos - Elaboración propia (2022).

Matriz de identificación de riesgos. La matriz de la tabla 25, permiten evidenciar la identificación de riesgos con base a la gestión del proyecto de conectividad y a la ejecución del proyecto en caso de aprobarse para la implementación.

Tabla 25*Identificación de Riesgos – Gestión del Proyecto*

Identificación de Riesgos de la Gestión de Riesgo			
Área de conoc.	Generador	Actividad	Riesgo
Pmbok			
G. Integración	Director del proyecto	Creación carta del proyecto.	1. Falta de alineación entre los planes de gestión
G. Alcance	Director del proyecto	Definición del objeto del proyecto.	2. Objetivos mal definidos
	Director del proyecto	Creación de EDT.	3. Actividades por fuera del alcance
G. presupuesto	Director del proyecto	Presupuesto.	4. Solución de conectividad no satisface a los interesados
Cronograma	Director - Líder de conectividad	Calendario del proyecto.	5. Incumpliendo del cronograma
	Director - Líder de conectividad	Calendario del proyecto.	6. Clima desfavorable que retrase las actividades

Gestión de recursos	Director - Líder de conectividad	Selección del personal.	7. Seleccionar personal con poca experiencia
Gestión de calidad	Director - Líder de conectividad	Planificación de calidad.	8. Ejecución de actividades sin calidad
	Director - Líder de conectividad	Planificación de calidad.	9. Materiales defectuosos que afecten la calidad
	Director - Líder de conectividad	Planificación de calidad.	10. Bajos estándares de calidad que no aseguren la entrega del servicio
Gestión de riesgos	Director del proyecto	Gestión de riesgos.	11. No hacer una evaluación de los riesgos
	Director del proyecto	Plan de respuesta al riesgo.	12. No contemplar plan de contingencia para los riesgos conocidos
G. comunicaciones	Director del proyecto	Gestión de las comunicaciones.	13. Comunicación ineficiente entre los miembros del equipo
G. adquisiciones	Director del proyecto	Contratación.	14. Clausulas contradictorias que afecten el nombre del sponsor
G. de interesados	Director	Gestión de interesados.	15. Inconformidades con el servicio después de la entrega

Act. del proyecto	Líder de conectividad	Diseño Red externa	16.Cálculos erróneos en los enlaces de F.O
Act. del proyecto	Líder de conectividad	Memorias de calculo	17.Perdida de memorias de calculo
Act. del proyecto	Líder de conectividad	Planos	18.Errores de diseño y digitación
Act. del proyecto	Líder de conectividad	Programa de Empalmes	19.Cálculos erróneos en la planeación de empalmes
Act. del proyecto	Líder de conectividad	Recepción de materiales y equipos	20.Retrasos en la recepción de materiales y equipos
Act. del proyecto	L. conect- equipo técn	Montaje de la fibra óptica	21.Daño en F. O
Act. del proyecto	L. conect- equipo técn	Tendido	22.Accidentes laborales
Act. del proyecto	L. conect- equipo técn	Ejecución de empalmes	23.Accidentes laborales
Act. del proyecto	L. conect- equipo técn	Amarre del cable a los postes	24.Desviaciones técnicas
Act. del proyecto	L. conect- equipo técn	Certificación de la fibra con equipamiento	25.Daño en la fibra
Act. del proyecto	L. conect- equipo técn	Instalación de equipos en el hospital	26.Equipos con fallas

Act. del proyecto	Líder de conectividad	Configuración de los equipos	27. Problemas técnicos derivados de la configuración
-------------------	-----------------------	---------------------------------	---

Nota. Abreviaturas G. (Gestión), Act (Actividades), L. conect (líder de conectividad), técn (técnico), Elaboración propia (2022)

Por medio de la matriz de la tabla 25, se logró consolidar 27 riesgos que se pueden llegar a materializar durante la gestión del plan de conectividad como también de las actividades que requieren ser ejecutadas para la ejecución del proyecto.

Matriz de análisis cualitativo de los riesgos. La matriz de la tabla 26, tiene como propósito demostrar el análisis cualitativo de cada uno de los riesgos identificados mediante la actividad anterior, teniendo en cuenta criterios de evaluación como la probabilidad de ocurrencia, el impacto y la prioridad que tendría el riesgo en caso de presentarse.

Tabla 26*Cualificación de Riesgos del Proyecto*

Cualificación de Riesgos del Proyecto										
Área de conoc.		Generador	Actividad	Riesgo	Proba bili dad	Intensidad				Priori dad
Pmbok						Ba ja	Me dia	Al ta	Muy Alto	
G. Integración	Director del P.		Creación carta del proyecto.	Falta de alineación entre los planes de gestión	Bajo			X	Alta	
G. Alcance	Director del P.		Definición del objeto del proyecto.	Objetivos mal definidos	Bajo			X	Alta	
	Director del P.		Creación de EDT.	Actividades por fuera del alcance	Bajo			X	Alta	
G. presupuesto	Director del P.		Presupuesto.	Solución de conectividad no satisface a los interesados	Bajo			X	Alta	
Cronograma	Director – L. conec		Calendario del proyecto.	Incumpliendo del cronograma	Bajo			X	Alta	
	Director – L. conec		Calendario del proyecto.	Clima desfavorable que retrase las actividades	Med			X	Media	
Gestión de recursos	Director – L. conec		Selección del personal.	Seleccionar personal con poca experiencia	Bajo			X	Alta	

Gestión de	Director – L. conec	Planificación de calidad.	Ejecución de actividades sin calidad	Bajo	X	Alta
calidad	Director – L. conec	Planificación de calidad.	Materiales defectuosos que afecten la calidad	Bajo	X	Alta
	Director – L. conec	Planificación de calidad.	Bajos estándares de calidad que no aseguren la entrega del servicio	Bajo	X	Alta
Gestión de	Director del P.	Gestión de riesgos.	No hacer una evaluación de los riesgos	Bajo	X	Alta
riesgos	Director del P.	Plan de respuesta al riesgo.	No contemplar plan de contingencia para los riesgos conocidos	Bajo	X	Alta
G.	Director del P.	Gestión de las comunicaciones.	Comunicación ineficiente entre los miembros del equipo	Bajo	X	Alta
comunicaciones						
G. adquisiciones	Director del P.	Contratación.	Clausulas contradictorias que afecten el nombre del sponsor	Bajo	X	Alta
G. de interesados	Director del P.	Gestión de interesados.	Inconformidades con el servicio después de la entrega	Bajo	X	Alta
Act. del proyecto	Líder de conect.	Diseño Red externa	Cálculos erróneos en los enlaces de F.O	Bajo	X	Alta
Act. del proyecto	Líder de conect.	Memorias de calculo	Perdida de memorias de calculo	Bajo	X	Alta

Act. del proyecto	Líder de conect.	Planos	Errores de diseño y digitación	Bajo	X	Alta
Act. del proyecto	Líder de conect.	Programa de Empalmes	Cálculos erróneos en la planeación de empalmes	Bajo	X	Alta
Act. del proyecto	Líder de conect.	Recepción de materiales y equipos	Retrasos en la recepción de materiales y equipos	Bajo	X	Alta
Act. del proyecto	L. conect- E. técn	Montaje de la fibra óptica	Daño en F. O	Med	X	Alta
Act. del proyecto	L. conect- E. técn	Tendido	Accidentes laborales	Bajo	X	Alta
Act. del proyecto	L. conect- E. técn	Ejecución de empalmes	Accidentes laborales	Bajo	X	Alta
Act. del proyecto	L. conect- E. técn	Amarre del cable a los postes	Desviaciones técnicas	Bajo	X	Alta
Act. del proyecto	L. conect- E. técn	Certificación de la fibra con equipamiento	Daño en la fibra	Med	X	Alta
Act. del proyecto	L. conect- E. técn	Instalación de equipos en el hospital	Equipos con fallas	Bajo	X	Alta
Act. del proyecto	Líder de conect.	Configuración de los equipos	Problemas técnicos derivados de la configuración	Bajo	X	Alta

Nota. Abreviaturas G. (Gestión), Act (Actividades), L. conect (líder de conectividad), técn (técnico) - Elaboración propia (2022)

Como resultado de la matriz de la tabla 26, se logró analizar y definir los riesgos con probabilidad media que pueden llegar en afectar los objetivos de proyecto. Mediante las actividades posteriores se precisará la respectiva mitigación para cada uno de los riesgos.

Matriz de análisis cuantitativo de los riesgos. La matriz de la tabla 27, muestra el análisis numérico realizado a los riesgos identificados previamente, el ejercicio consiste en suministrar una calificación para los criterios de probabilidad, impacto y el valor esperado para cada uno de los riesgos, lo anterior será un insumo de información importante para priorizar la respectiva planificación de respuesta.

Tabla 27*Cuantificación de Riesgos del Proyecto*

Cuantificación de riesgos del proyecto						
Área de conocimiento	Generador	Actividad	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valor esperado
Pmbok						
G. Integración	Director del P.	Creación carta del proyecto.	Falta de alineación entre los planes de gestión	10%	10	1
G. Alcance	Director del P.	Definición del objeto del proyecto.	Objetivos mal definidos	10%	10	1
	Director del P.	Creación de EDT.	Actividades por fuera del alcance	10%	10	1
G. presupuesto	Director del P.	Presupuesto.	Solución de conectividad no satisface a los interesados	10%	8	1
Cronograma	Director – L. conec	Calendario del proyecto.	Incumpliendo del cronograma	10%	8	1
	Director – L. conec	Calendario del proyecto.	Clima desfavorable que retrase las actividades	40%	6	1
G. recursos	Director – L. conec	Selección del personal.	Seleccionar personal con poca experiencia	10%	6	1
Gestión de	Director – L. conec	Planificación de calidad.	Ejecución de actividades sin calidad	10%	9	1
calidad	Director – L. conec	Planificación de calidad.	Materiales defectuosos que afecten la calidad	10%	9	1

	Director – L. conec	Planificación de calidad.	Bajos estándares de calidad que no aseguren la entrega del servicio	10%	9	1
Gestión de riesgos	Director del P.	Gestión de riesgos.	No hacer una evaluación de los riesgos	10%	9	1
	Director del P.	Plan de respuesta al riesgo.	No contemplar plan de contingencia para los riesgos conocidos	10%	8	1
G. comunicac.	Director del P.	Gestión de las comunicaciones.	Comunicación ineficiente entre los miembros del equipo	10%	8	1
G. adquisición	Director del P.	Contratación.	Clausulas contradictorias que afecten el nombre del sponsor	10%	9	1
G. de interesados	Director del P.	Gestión de interesados.	Inconformidades con el servicio después de la entrega	10%	8	1
Act. del proy	Líder de conect.	Diseño Red externa	Cálculos erróneos en los enlaces de F.O	10%	10	1
Act. del proy	Líder de conect.	Memorias de calculo	Perdida de memorias de calculo	10%	6	1
Act. del proy	Líder de conect.	Planos	Errores de diseño y digitación	10%	8	1
Act. del proy	Líder de conect.	Programa de Empalmes	Cálculos erróneos en la planeación de empalmes	10%	9	1
Act. del proy	Líder de conect.	Recepción de materiales y equipos	Retrasos en la recepción de materiales y equipos	10%	9	1

Act. del proy	L. conect- E. técn	Montaje de la fibra óptica	Daño en F. O	30%	7	1
Act. del proy	L. conect- E. técn	Tendido	Accidentes laborales	10%	9	1
Act. del proy	L. conect- E. técn	Ejecución de empalmes	Accidentes laborales	10%	9	1
Act. del proy	L. conect- E. técn	Amarre del cable a los postes	Desviaciones técnicas	10%	9	1
Act. del proy	L. conect- E. técn	Certificación de la fibra con equipamiento	Daño en la fibra	10%	7	1
Act. del proy	L. conect- E. técn	Instalación de equipos en el hospital	Equipos con fallas	10%	10	1
Act. del proy	Líder de conect.	Configuración de los equipos	Problemas técnicos derivados de la configuración	10%	10	1

Nota. Nota. Abreviaturas G. (Gestión), Act (Actividades), L. conect (líder de conectividad), técn (técnico), Elaboración propia (2022).

Las matrices de las tablas 26 (cualificación) y 27 de (cuantificación) permitió el análisis de 27 riesgos a los que pertenece a la gestión del plan de conectividad y a la ejecución del proyecto. Como resultado del análisis, se puede resaltar que dos actividades tienen una probabilidad de riesgo más alto que los demás considerándose con impacto medio alto. Con base a lo anterior, mediante la matriz de planificación para los riesgos, se realizará la propuesta estratégica con el propósito de mitigar los riesgos en el caso de que se materialicen.

Matriz de planificación de respuesta a los riesgos. La matriz de la tabla 28, tiene como propósito definir las estrategias y las opciones de contingencia con base a los riesgos analizados a través de las actividades anteriores. La Matriz fue creada de tal manera que, para cada riesgo, se tenga un responsable que debe estar alerta a las actividades que activen los disparadores definidos, lo anterior permitirá al asignado reaccionar de forma oportuna cuando se requiera.

Tabla 28*Planificación de Respuesta a los Riesgos - Gestión del Proyecto*

Planificación de Respuesta a los Riesgos - Gestión del Proyecto						
Área C.	Respon	Actividad	Riesgo	Disparador	Estrat	Acción de mitigación
Pmbok	sable				egia	
G. Integración	Director del P.	Creación carta del proyecto.	Falta de alineación entre los planes de gestión	Falta de entregables o paquetes de trabajo	Evitar	Reunión con Ingeniero de red para especificar entregables y reajustar alcance del proyecto.
G. Alcance	Director del P.	Definición del objeto del proyecto.	Objetivos mal definidos	No cumplir con algún criterio del S.M.A.R.T.	Evitar	Ajustar el S.M.A.R.T con el cumplimiento de objetivos.
	Director del P.	Creación de EDT.	Actividades por fuera del alcance	Vacíos en información sobre ejecución de actividades y ejecutor	Evitar	Contratar un aliado adicional para cubrir las necesidades de trabajo
G. presupuesto	Director del P.	Presupuesto.	Solución de conectividad no satisface a los interesados	Diferencia en las líneas base de costos por más de 3% a lo estimado inicialmente.	Mitiga r	Negociar y justificar con Sponsor mayor presupuesto
Cronograma	Director – L. conec	Calendario del proyecto.	Incumpliendo del cronograma	Incumplimiento de hitos y tareas	Transf erir	Revisión de contratos y tiempos de estimación para tomar acciones Contratar personal adicional para nivelar las actividades con el tiempo.
	Director – L. conec	Calendario del proyecto.	Clima desfavorable que retrase las actividades	Temporada de lluvia alta	Accept ar	Trabajar fines de semana o ampliar calendario.

G. recursos	Director – L. conec	Selección del personal.	Seleccionar personal con poca experiencia	Entregables con baja calidad y con demoras	Mitiga r	Capacitación del personal
Gestión de calidad	Director – L. conec	Planificación de calidad.	Ejecución de actividades sin calidad	Entregables con defectos de construcción o diseño.	Mitiga r	Acudir a proveedores para cambio de equipos defectuosos
	Director – L. conec	Planificación de calidad.	Materiales defectuosos que afecten la calidad	Pruebas de resistencia con resultados deficientes.	Transf erir	Cambios de materiales según los lineamientos técnicos requeridos.
	Director – L. conec	Planificación de calidad.	Bajos estándares de calidad que no aseguren la entrega del servicio	Tareas deficientes o incompletas	Evitar	Cambio de actividades al colaborador o adquirir nuevo personal
Gestión de riesgos	Director del P.	Gestión de riesgos.	No hacer una evaluación de los riesgos	Falta de contingencia en cualquier posible riesgo	Mitiga r	Realizar un estudio de los riesgos posibles para asignar presupuesto de contingencia y gestión de riesgos
	Director del P.	Plan de respuesta al riesgo.	No contemplar plan de contingencia para los riesgos conocidos	Terminación de presupuesto para gestión de riesgo.	Evitar	Asignar más presupuesto por parte de sponsor
G. comunicac.	Director del P.	Gestión de las comunicaciones.	Comunicación ineficiente entre los miembros del equipo	Falta de sincronización y conocimientos de las decisiones	Evitar	Reuniones diarias entre los colaboradores
G. adquisición	Director del P.	Contratación.	Clausulas contradictorias que afecten el nombre del sponsor	Inconvenientes en la reclamación de derechos legales como en cumplimientos con colaboradores	Mitiga r	Conciliación en contratos y capacitación.

G. de interesados	Director del P.	Gestión de interesados.	Inconformidades con el servicio después de la entrega	Reclamos por parte del sponsor	Evitar	Realizar sesiones con el cliente en función de poder solucionar sus dudas y escalamientos
Act. del proy	Líder de conect.	Diseño Red externa	Cálculos erróneos en los enlaces de F.O	Disparador	Estrat	Acción de mitigación
Act. del proy	Líder de conect.	Memorias de calculo	Perdida de memorias de calculo	Problemas en simulaciones de conectividad	Evitar	Revisar y controlar los cálculos antes de realizar actividades de campo
Act. del proy	Líder de conect.	Planos	Errores de diseño y digitación	Perdida de información del plan de conectividad	Evitar	Almacenamiento de información en servicios de nube
Act. del proy	Líder de conect.	Programa de Empalmes	Cálculos erróneos en la planeación de empalmes	Problemas en simulaciones de conectividad	Evitar	Revisar y controlar los cálculos antes de realizar actividades de campo
Act. del proy	Líder de conect.	Recepción de materiales y equipos	Retrasos en la recepción de materiales y equipos	Problemas en simulaciones de conectividad	Evitar	Revisar y controlar los cálculos antes de realizar actividades de campo
Act. del proy	L. conect- E. técn	Montaje de la fibra óptica	Daño en F. O	Equipos no se reciben según las fechas pactadas con proveedores	Evitar	Solicitar préstamos a bodegas cerca la ciudad
Act. del proy	L. conect- E. técn	Tendido	Accidentes laborales	Estrés físico o accidentes en la F.O	Evitar	Realizar empalmes de F.O
Act. del proy	L. conect- E. técn	Ejecución de empalmes	Accidentes laborales	Colaboradores sin elementos de protección personal	Evitar	Exigir la utilización de EPP's - vinculación a ARL
Act. del proy	L. conect- E. técn	Amarre del cable a los postes	Desviaciones técnicas	Colaboradores sin elementos de protección personal	Mitiga r	Exigir la utilización de EPP's a colaboradores- vinculación a ARL

Act. del proy	L. conect- E. téc	Certificación de la fibra con equipamiento	Daño en la fibra	Tendidos de F.O con baja altitud	Evitar	Exigir la utilización de EPP's a colaboradores- vinculación a ARL
Act. del proy	L. conect- E. téc	Instalación de equipos en el hospital	Equipos con fallas	Problemas en simulaciones de conectividad	Mitiga r	Revisar y controlar los cálculos antes de realizar actividades de campo
Act. del proy	Líder de conect.	Configuración de los equipos	Problemas técnicos derivados de la configuración	Falla en las pruebas iniciales para entrega de servicio	Mitiga r	Solicitar préstamos a bodegas cercanas a la ciudad

Nota. Abreviaturas G. (Gestión), Act (Actividades), L. conect (líder de conectividad), téc (técnico), Elaboración propia (2022)

La matriz de planificación de respuesta a riesgos permitió consolidar las actividades de contingencia para cada uno de los riesgos analizados. Para efectos de las dos (2) actividades con riesgos que tienen mayor probabilidad de materializarse, se procedió en definir las medidas de mitigación, puntualmente estas deben ser gestionadas con el prepuesto de contingencia estimado en la tabla 15.

Plan de Gestión de Calidad

La gestión de calidad involucra el cumplimiento de los requisitos que dieron origen al proyecto, por lo que requiere convertir las necesidades y expectativas de las partes interesadas en requisitos del proyecto, alcanzar la satisfacción de las partes interesadas y que el producto cumpla con los requisitos reales.

Tabla 29

Plan de Gestión de Calidad del Proyecto

Plan de gestión de Calidad del Proyecto

Versión: 1.0

Realizado por: Jonathan López Moreno y Adriana Milena Pineda

Cubillos

Introducción:

El propósito de este documento es gestionar la calidad del proyecto, realizando una identificación de atributos, llevar a cabo una identificación de estándares o requisitos se deben usar como referencia y que procesos afectan el proyecto, también se debe identificar cuáles son las métricas o niveles de referencia y lo concerniente a los criterios de aceptación del producto.

Identificación de atributos:

Es la descripción correspondiente de los atributos que tendría el servicio en operación para la propuesta para red de internet dedicado por parte de la empresa “CLARO”.

Definición de estándares de calidad:

Asegurar y controlar la calidad de cada paquete de trabajo, mediante los procesos de control de calidad, control de calidad del producto, control de calidad en actas de certificación y mejoramiento de calidad con el uso de las 7 herramientas para calidad (flujograma, diagrama

de Pareto, diagrama de Ishikawa, control estadístico de procesos, hojas de control, histograma y diagrama de dispersión).

Definición de las métricas de Calidad:

Los niveles de referencia para medir la calidad del producto se realizan mediante indicadores que miden la disponibilidad del servicio, la latencia y velocidad de transferencia.

Criterios de aceptación del producto:

Se realiza la definición y aclaración de los entregables.

Nota. Ficha de gestión de calidad del proyecto - Elaboración propia (2022)

Identificación de atributos. La identificación de los atributos para el proyecto en gestión hace referencia a las características con las cuales el proyecto entregara el producto, adicionalmente en la tabla 30, se hace la descripción correspondiente de los atributos que tendría el servicio en operación para la propuesta para red de internet dedicado por parte de la empresa “CLARO” bajo herramientas gerenciales para el Hospital San Rafael de Fusagasugá - Cundinamarca.

Tabla 30

Identificación de los Atributos del Proyecto y Atributos Post- Proyecto.

Nombre de atributo	Definición	Herramienta para Aseguramiento	Responsable	Herramienta de Control	Responsable
Tipo de red	100 %Fibra óptica	Odómetro digital - inspección visual	Equipo técnico	Check -list de aprobación	Líder de Conectividad
Tipo de comunicación	Punto a punto	Odómetro digital - inspección visual	Equipo técnico	Check -list de aprobación	Líder de Conectividad

Simetría en ancho de banda	10 Gbps de bajada y subida	Herramienta para validar velocidad	Líder de Conectividad	Herramienta para validar velocidad	Líder de Conectividad
Protocolo de señalización	Los que aplique la transmisión	Navegación normal e inspección con Snifer	Líder de Conectividad	Check -list de aprobación	Líder de Conectividad
Calidad de servicio	Puede configurarse	N/A	N/A	N/A	N/A

Identificación de atributos post-proyecto

Nombre del Atributo	Alcance	Tipo de SLA	Responsable
Continuidad de servicio	99%	Critico	Operaciones
Soporte	7x24	Critico	Soporte
Respuesta a fallos WAN	SI	Critico	Soporte
Establecimiento de la conexión	Bidireccional simétrica	Critico	Operaciones y soporte
Velocidad	10 Gbps	Critico	Soporte

Nota. La tabla describe la identificación de los atributos del proyecto y atributos post- proyecto.

Elaboración propia (2022).

Definición de estándares de calidad. Para este proceso, se busca asegurar y controlar la calidad de cada paquete de trabajo mediante el uso de herramientas para el plan de calidad como también la implementación del ciclo PHDA (Planificar, hacer, verificar y actuar). Por lo tanto, para el aseguramiento de calidad, el líder de conectividad verificará la ejecución del estudio de viabilidad del proyecto mediante el uso de Check list en el ciclo PHVA, la inspección de los entregables y los enfoques de mejora con el fin de corregir fallas, favorecer la calidad del proyecto y garantizar el cumplimiento de normas y estándares. Para ellos debemos tener en cuenta los siguientes procesos:

- 1) Control de calidad. Una vez ejecutadas las labores del estudio de viabilidad o la ejecución de labores en campo, el gerente de proyecto y el líder de conectividad realizarán labores de monitoreo y se analizarán los factores y elementos en los entregables para dos fines, el primero para encontrar fallas en la calidad y corregirlas, y el segundo para garantizar que los entregables cumplen con las normas y estándares operativos exigidos por Claro y por el Hospital.
- 2) Control de calidad del producto. En la etapa de diseño del estudio de viabilidad, se realizará inspecciones al trabajo con el fin de confirmar las buenas prácticas en las actividades desarrolladas. En la medida en que se entreguen las actividades de trabajo en terreno, el líder de conectividad con el técnico asignado, semanalmente realizarán una visita en la zona de trabajo para observar la instalación de entregables del proyecto y la alineación con los diseños.
- 3) Control de calidad en actas de certificación. El líder de conectividad digitalizará los parámetros técnicos de funcionamiento y pruebas realizadas con el SDS. El líder de conectividad validará que los parámetros y pruebas son correctas según los estándares

requeridos por Claro en la red, finalmente el centro de gestión validará operatividad y parámetros de funcionamiento del servicio.

- 4) Mejoramiento de calidad. Para el mejoramiento de la calidad en el proyecto se utilizarán las 7 herramientas para calidad (flujograma, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, control estadístico de procesos, hojas de control, histograma y diagrama de dispersión), según el tema a tratar y por criterios del líder conectividad, se usarán las que se crean convenientes.

Definición de las métricas de Calidad. Gestionar la calidad del proyecto implica llevar a cabo una planificación detallada sobre el proyecto e identificar que estándares o requisitos se deben usar como referencia y que procesos afectan el proyecto, al igual que, identificar cuáles son las métricas o niveles de referencia. La red de internet instalada debe cumplir con los niveles de servicio mínimos que se describen a continuación y que constituyen los acuerdos de niveles de servicio a cumplir mensualmente.

Disponibilidad del servicio. Indicador medido en cada uno de los canales provistos en el Hospital San Rafael por medio de una herramienta de monitoreo. Corresponde al porcentaje de tiempo total del mes, durante el cual el servicio estará funcional y disponible, para el cálculo de este indicador no estarán incluidos los tiempos de mantenimiento programados, como se observa en la figura 30.

Figura 30*Disponibilidad del Servicio Disponible en Tiempo*

Indicador	Canal dedicado (1:1) Canales con re-uso
Disponibilidad del servicio	99,6%

Nota. La figura ilustra la disponibilidad del servicio en tiempo para el Hospital San Rafael.

- **Medición:** Se realiza mensualmente para determinar el nivel de incumplimiento por concepto de disponibilidad de servicio, se calcula el valor denominado FPM (Factor de Penalización Mensual) el cual se aplicará al valor mensual.
- **Metodología:** Medición a través de software de gestión del Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST, presentando las gráficas que demuestre la disponibilidad del equipo de borde de red. Estas gráficas se incluirán en el informe de gestión de indicadores, que se entrega de manera mensual. En los casos de indisponibilidad, la Interventoría/Supervisión recurrirá a la verificación del sistema de gestión de la mesa de ayuda y verificará la generación del ticket correspondiente y su tiempo de solución, también se hará el análisis correspondiente para determinar la indisponibilidad del servicio. El indicador se calculará, con base en los ticket's de servicio. La fórmula para el cálculo es la siguiente:

$$\text{Disponibilidad (\%)} = ((\text{Horas totales del mes} - \text{Horas totales de indisponibilidad de la suma del servicio}) / \text{Horas})$$

Indicador de Latencia. Indicador medido en cada uno de los canales provistos en el Hospital San Rafael por medio de una herramienta de monitoreo. Corresponde al tiempo promedio que toma a los paquetes de datos en la propagación y transmisión dentro de la red, como se observa en la figura 31.

Figura 31

Indicador de Latencia del Canal e Servicio.

Indicador	Canal dedicado (1:1)
Latencia	Menor o igual a 1ms

Nota. La figura ilustra Indicador de latencia del canal del servicio. Elaboración propia (2022).

- **Medición:** Se realiza mensualmente para determinar el nivel de cumplimiento del tiempo de respuesta de los enlaces, se calcula el valor denominado FPM (Factor de Penalización Mensual) el cual se aplicará por canal que el operador ejecute en el proyecto de conectividad.
- **Metodología:** Medición a través de software de gestión del Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST, presentando las gráficas que demuestren que la latencia promedio del enlace durante el mes se encuentra por debajo de los rangos solicitados para el indicador.

Velocidad de Transferencia. Indicador medido en cada uno de los canales provistos en el Hospital San Rafael por medio de una herramienta de monitoreo. Corresponde al porcentaje de velocidad de transferencia de descarga, como se ilustra en la figura 32.

Figura 32

Indicador de Velocidad de Transferencia de Descarga del Canal.

Indicador	Canal dedicado (1:1)
Velocidad de transferencia	Igual o mayor al 90% del Down load contratado

Nota. La figura ilustra Indicador de velocidad de transferencia de descarga del canal.

- **Medición:** Se realizará mensualmente para determinar el nivel de cumplimiento de la velocidad contratada para el enlace, se calculará el valor denominado FPM (Factor de Penalización Mensual) que se aplicará al valor mensual por canal que el operador ejecute en el proyecto de conectividad.
- **Metodología:** Medición a través de software de gestión del Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST, presentando la velocidad media de transmisión de datos medida en Kbps, para los datos transferidos desde la red del ISP hacia su usuario durante períodos de tiempo determinados. El indicador estará referido al menos a velocidades efectivas en aplicaciones de navegación web, FTP y correo electrónico. La velocidad de transmisión de datos alcanzada se calcula dividiendo el tamaño del archivo de prueba entre el tiempo de transmisión requerido para una transmisión completa y libre de errores.

Criterios de aceptación del producto. Debido a las exigencias realizadas por los clientes en cuanto a los entregables y la calidad suministrada mediante la entrega del producto, es importante realizar la definición y aclaración de lo que se entrega, lo anterior permitirá registrar las expectativas del cliente y tener un acuerdo común entre los interesados, para la obtención de red externa 100% en fibra óptica, equipos conversores optoelectrónicos y enrutadores nuevos, parámetros ópticos de funcionamiento dentro de venta operativa, pruebas de internet iguales o superiores a 2.5 Gbps, para suministrar los 10 Gbps solicitados, cumplimiento de los estándares y métricas de calidad definidos, con respecto a disponibilidad del servicio, latencia y velocidad de transferencia y la estabilidad de 8 días en el servicio una vez instalado.

Definir la garantía de producto. La garantía es un proceso que permite otorgar mayor seguridad en los casos en que existan riesgos importantes de que alguna condición en la entrega del servicio no se cumpla. Sin las garantías, las operaciones del Hospital pueden estar en un alto riesgo, al no contar con un servicio que cuente con los mínimos calidad, lo anterior puede significar importantes pérdidas económicas, retrasos en los procesos de los colaboradores y poner en peligro la gestión de procesos para pacientes con estado de salud crítico.

- **Cobertura de Garantía.** Para el caso de existir alguna falla posterior a la entrega del producto en un periodo menor de 8 días, el área de ingeniería ejecutora del proyecto realizara los correctivos pertinentes para solucionar la falla. En circunstancias donde el servicio falle, después de los 8 días de la garantía suministrada por el área de Ingeniería que implantó el proyecto, el área de operaciones será la encargada de realizar y ejecutar el plan de acción para solucionar la falla reportada. La compañía Claro Colombia, con la finalidad de ejercer las buenas prácticas que brinden valor agregado en el servicio corporativo de los clientes VIP, realizará labores proactivas de monitoreo 7x24 desde el

centro de gestión corporativo, lo anterior permitirá detectar fallas en los servicios que serán reportadas mediante canales de comunicaciones como el teléfono celular y el correo electrónico. Para validar y/o requerir la acción de la garantía, es necesario que el cliente utilice los canales informativos de Claro Colombia como las oficinas de servicio, las líneas de atención al cliente o portales digitales. El cliente una vez establecida la comunicación con las áreas de servicio, debe indicar algunos de los siguientes requerimientos para ejercer el derecho de garantía: 1) Nombre de la compañía con dirección del servicio en gestión, 2) Código de enlace en gestión y 3) Nit de la compañía con la dirección del enlace en gestión.

- **Exclusiones de garantía.** La garantía no será extendida para fallas generadas en RED LAN y manipulación de los equipos instalados por Claro Colombia. 1) La garantía no aplica en los equipos instalados afectados por golpes o humedad. 2) La garantía no será aplicable cuando los equipos instalados internamente sean afectados por voltajes o instalaciones eléctricas defectuosas.

Plan de Gestión de Adquisiciones

En este plan de gestión de adquisiciones, se debe contemplar con la planeación del abastecimiento de todos los insumos y herramientas requeridas, de manera que se suplan todas las necesidades optimizando los recursos y asegurando la terminación del proyecto en los plazos establecidos.

Tabla 31

Plan de Gestión de Adquisiciones

Plan de gestión de adquisiciones

Versión: 1.0

Realizado por: Jonathan López Moreno y Adriana Milena Pineda Cubillos

Introducción:

El propósito de este documento es diseñar el plan de la gestión de adquisiciones para la planificación de la gestión de las adquisiciones, por medio de las herramientas de recopilación de datos y definición de tipo de contrato.

Recopilación de Datos:

Se realiza la respectiva recopilación de información en cuanto a los requerimientos, proveedores y cumplimiento de los requisitos, que se evalúan por medio de una convocatoria.

Definición Tipo de Contrato:

Se define el tipo de contrato a seguir y las pautas para el cierre de contrato.

Nota. Ficha del plan de Gestión de Adquisiciones - Elaboración propia (2022)

Recopilación de Datos. Para el desarrollo del proceso de adquisición, se especifica la relación con los proveedores de productos y servicios con el proyecto de conectividad, con el fin de buscar el suministro de los materiales para la instalación de la conexión en fibra óptica, por medio de un contrato. Para la adquisición del proveedor se debe tener en cuenta el presupuesto definido en los capítulos previos, también, que el proveedor seleccionado cumpla con el suministro de los materiales básicos de la instalación de fibra óptica según la tecnología GPON, por lo tanto, se buscan 3 proveedores, que serán evaluados bajo los mismos criterios.

Tabla 32

Materiales Básicos Para la Instalación en Fibra Óptica.

Materiales básicos instalación de fibra óptica		
Equipos de red		
Cantidad	Unidad	Equipo
8	ud	Módulo SFP
4	ud	Convertor opto-electrónico ONT
4	ud	CPE CISCO
Material red externa		
Cantidad	Unidad	Material
3000	m	Fibra óptica
6	ud	Atenuadores
3	ud	Caja de empalme
1	ud	Paquete de smuts
Herramientas		
Cantidad	Unidad	Herramientas
45	DIA	Combustible vehículo

2	ud	Escalera
2	ud	Chicharra
2	ud	Antenalla
10	dia	Alquiler Fusionadora
1	ud	Kit de herramientas para red F.O
1	ud	Zunchadoras
1	ud	Juego de herramientas

Costo de recursos

Cantidad	Unidad	Herramientas
8	ud	Overol
12	ud	Camiseta
4	ud	Botas
6	ud	Casco dieléctrico
5	ud	Gafas industriales
4	ud	Exámenes ocupacionales

Nota. La tabla describe el listado de materiales básicos para la instalación en fibra óptica en el desarrollo del proyecto. Elaboración propia (2022).

Seguidamente, se realizará la respectiva convocatoria a proveedores, donde se abrirá un pliego de licitación abierto al público, en el que se especificará el presupuesto y los materiales requeridos, entre las propuestas recibidas se seleccionarán las tres mejores en términos económicos y técnicos, que seguirán a la fase de evaluación de proveedores, la calificación para pasar la convocatoria es sobre 100 puntos, el proceso de selección de proveedores se lleva a cabo por dos criterios: El Precio y El material, el primero es evaluado por el área administrativa, y el segundo es evaluado por el área de ingeniería, cada uno de los criterios se categorizan como se observa en la tabla 33, por los ítem “precio, tiempo y lugar de entrega, calidad, garantía,

experiencia y prestigio”, proporcionando un puntaje a cada uno, si cumple con la totalidad de los criterios de precio se obtiene 50 puntos, y a su vez, si cumple con la totalidad de criterios técnicos de materiales, se le asigna 50 puntos. El proveedor que obtenga mayor puntaje es el seleccionado, para posteriormente legalizar el proceso.

Tabla 33

Selección de Proveedores Suministro de Materiales y Equipos- Proyecto

Selección de Proveedores de Suministro de Materiales y Equipos Para el Proyecto						
Criterio	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Enc. Ad/vo (50 P)						
Precio. (40 P)						
Tiempo y Lugar de Entrega. (10 P)						
Total						
Enc. Ingen (50 P)						
Calidad Material (40 P)						
Garantía. (5 P)						
Experiencia y Prestigio. (5 P)						
Total						

Nota. Abreviaturas: Enc. Ad/vo (encargado área administrative), Enc. Ingen. (Ingenieros) y P (puntos). Elaboración propia (2022).

Tipo de contrato. Se realiza un contrato de prestación de servicios al proveedor seleccionado, adicionalmente se busca que en el contrato se especifique la entrega de los materiales requeridos para el proyecto según lo definido en el diagrama de Gantt.

Una vez finalizado el contrato, se realizará un acta de liquidación en la cual se especificará que el Sponsor, con los proveedores, se encuentra a paz y salvo en todo concepto.

Consolidación

De la etapa de los planes de gestión de riesgos, calidad y adquisiciones, en síntesis podemos decir que, en primer lugar, en el plan de riesgos, por medio de la matriz de identificación de riesgos se logró detectar 27 riesgos que se pueden llegar a materializar durante la gestión del plan de conectividad, también, por medio de las matrices de cualificación y cuantificación se resaltan dos actividades que tienen una probabilidad de riesgo más alto que los demás considerándose con impacto medio y alto, con base a lo anterior, mediante la matriz de planificación para los riesgos, se realizaron propuestas estratégicas con el propósito de mitigar los riesgos en el caso de que se materialicen.

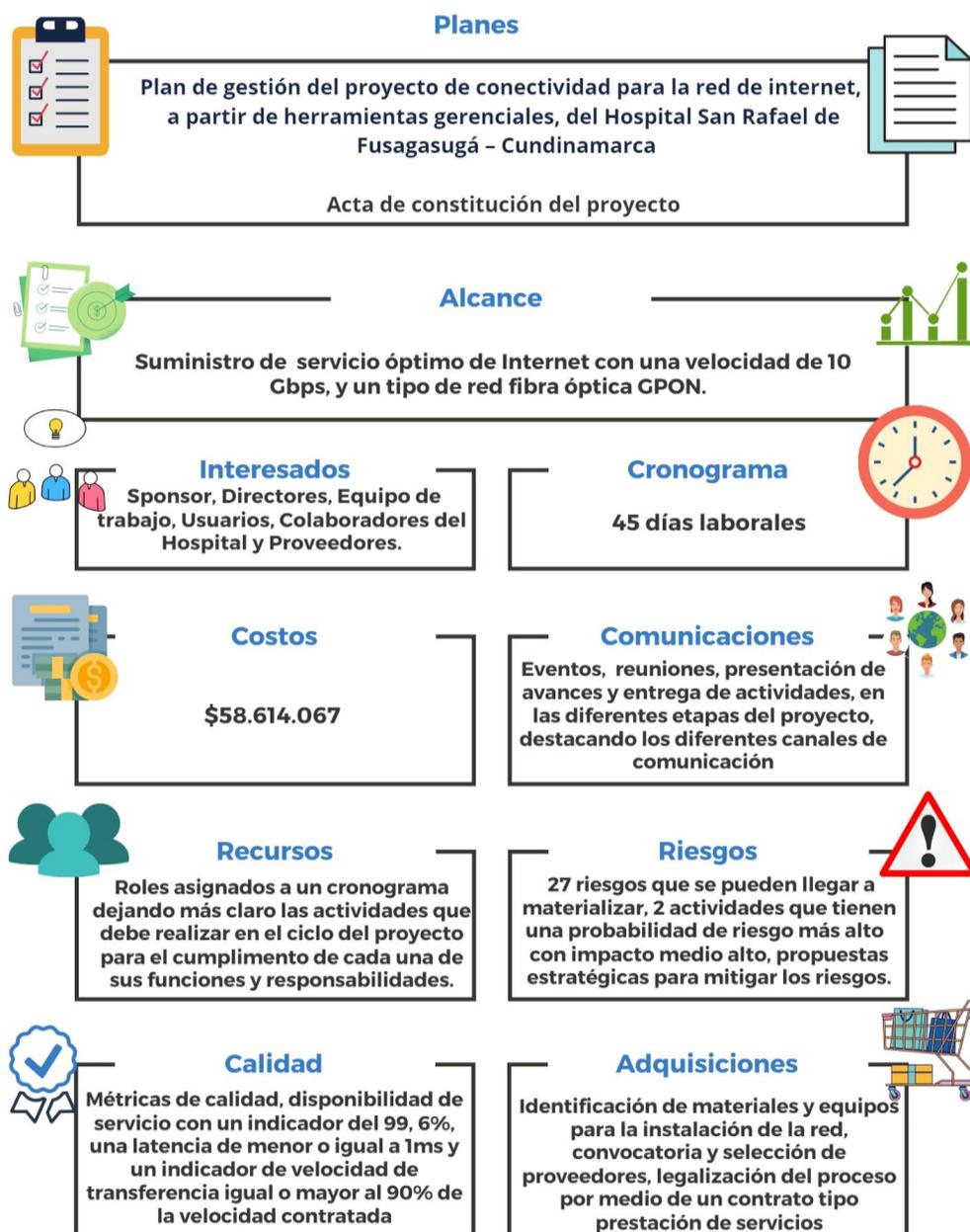
Enseguida, en el plan de calidad, se realiza la identificación de atributos más importantes del servicio a suministrar como que el tipo de red sea de 100% de fibra óptica con capacidad de 10 Gbps de ancho de banda, para medir la calidad del servicio se planificaron métricas, como la disponibilidad de servicio con un indicador del 99,6%, una latencia de menor o igual a 1ms y un indicador de velocidad de transferencia igual o mayor al 90% de la velocidad contratada.

Finalmente, en el plan de adquisiciones, se realizó la identificación de materiales y equipos para la instalación de la red, y a su vez se presentó el proceso de convocatoria y selección de los proveedores, que cumplan con los requisitos definidos, para posteriormente legalizar el proceso por medio de un contrato de tipo prestación de servicios.

Informe de los Planes de Gestión de Conectividad

Figura 33

Síntesis de los Planes de las Áreas del Conocimiento



Nota. Se ilustra la síntesis de cada una de las áreas del conocimiento y herramientas gerenciales desarrolladas al plan de conectividad de internet del Hospital San Rafael- Elaboración propia (2022).

Con el presente informe, el “Plan de gestión del proyecto de conectividad para la red de internet, a partir de herramientas gerenciales, del Hospital San Rafael de Fusagasugá – Cundinamarca” basado en las áreas del conocimiento, que se observa en la figura 33, en resumen, destacamos lo siguiente:

En primer lugar, se realizó el acta de constitución del proyecto, como documento inicial, para proporcionar una visión a los diferentes Stakeholders o interesados, este documento consolida la información base para la planificación del proyecto, lo anterior, servirá como una guía en caso de ejecutarse el plan de conectividad.

En segunda instancia, se diseñó el plan de gestión del alcance, con la intención de fijar los requerimientos, los entregables y límites del proyecto, en cuanto al producto y las actividades que se deben realizar para la posible ejecución. Por lo tanto podemos decir que, el producto final para entregar es un servicio de internet dedicado con 10 Gbps mediante red de fibra óptica GPON, las actividades planeadas en la estructura del desglose de trabajo EDT son la proyección de insumos para la red, los planos de tendido de red fibra óptica, de empalmes en la red de fibra óptica y montajes para equipos en SDS, los cálculos de calibración red GPON, plan de calidad Infraestructura y red externa, carta de cierre certificación Infraestructura y Red externa.

Con la información anterior, se procede a realizar el plan de gestión de interesados, los cuales son el sponsor (Claro), los directores o gerentes del proyecto, equipo de trabajo para el proyecto, usuarios y colaboradores del hospital, proveedores de equipo y maquinarias, posteriormente, mediante las matrices de interesados, evaluación de la participación y de involucramiento, se definió la situación de cada uno de ellos con base al problema evidenciado en la etapa de diagnóstico y a su vez se establecieron criterios estratégicos de involucramiento de manera positiva con base a la iniciativa de solución planteada con el plan de conectividad.

Teniendo definidas los parámetros del proyecto, las actividades de la EDT, los roles de los interesados, se desarrolla el plan de gestión del cronograma, mediante la herramienta Microsoft Project, realizando la programación correspondiente a las actividades, estimando una duración aproximada de 45 días, permitiendo a los interesados del proyecto realizar labores de control e inspección desde un modelo de programación con fecha planeadas para las actividades definidas.

Con la información obtenida del plan de cronograma, se procede a realizar el plan de gestión de costos, definiendo los costos de los recursos para el plan de conectividad, obteniendo la siguiente información: el precio que se debe asumir para la ejecución del plan de conectividad en nómina es por un monto de \$33.939.409, por otra parte, para el equipamiento y elementos técnicos requeridos para la implementación adicionando el rubro de reserva de contingencia, es por un valor total de \$24.674.657, dicho lo anterior, se evidencia que los recursos financieros necesarios para el despliegue de la red en el caso de que el plan de conectividad sea aprobado por el hospital, el costo para realizarlo es por el valor de \$58.614.067.

Seguidamente, se desarrolla el plan de comunicaciones, por medio de las matrices de eventos y reuniones de comunicación en los que se menciona los eventos que se pueden adquirir en el proceso, tales como reuniones, presentación de avances y entrega de actividades, en las diferentes etapas del proyecto, destacando los diferentes canales de comunicación. De igual manera la matriz de comunicaciones, resalta la intención de mantener informado los aspectos importantes en cuanto a la evolución de cada una de las actividades de forma objetiva, haciendo uso del correo electrónico y formatos en línea, también de manera personal y en reuniones como capacitaciones e inducción, dejando un registro de cada una de ellas según el medio utilizado, algo semejante ocurre con la matriz de tecnología de la comunicación, ya que se resalta las

respectivas herramientas como lo es, el equipo móvil, páginas web, correo electrónico y video conferencias, lo que hoy en día más se hace uso para comunicar y mantener informado la evolución de las actividades que proporcionan los entregables finales del proyecto.

Enseguida, se realiza el plan de gestión de recursos, resaltando el recurso humano, el cual se planifica por medio del organigrama con una estructura funcional jerárquica vertical, con el propósito de que sea más fácil evidenciar el cumplimiento de las funciones de cada uno de los agentes activos, por otro lado la matriz de descripción de roles proporciona claridad en el rol asignado, y por último, en la matriz RACI, ya establecida al Microsoft Project dejando más claro los responsables de cada actividades y la ilustración del papel de apoyo de cada persona del equipo del proyecto en general.

En el plan de gestión de riesgos, por medio de la matriz de identificación de riesgos se logró detectar 27 riesgos que se pueden llegar a materializar durante la gestión del plan de conectividad, también, por medio de las matrices de cualificación y cuantificación se resaltan dos actividades que tienen una probabilidad de riesgo más alto que los demás considerándose con impacto medio alto, con base a lo anterior, mediante la matriz de planificación para los riesgos, se realizaron propuestas estratégicas con el propósito de mitigar los riesgos en el caso de que se materialicen.

En el plan de calidad, se realiza la identificación de atributos en los cuales se destacan, que el tipo de red sea de 100% de fibra óptica con capacidad de 10 Gbps de ancho de banda, para medir la calidad del servicio se planificaron métricas, como la disponibilidad de servicio con un indicador del 99,6%, una latencia de menor o igual a 1ms y un indicador de velocidad de transferencia igual o mayor al 90% de la velocidad contratada.

Finalmente, en el plan de adquisiciones, se realizó la identificación de materiales y equipos para la instalación de la red, y a su vez se presentó el proceso de convocatoria y selección de los proveedores evaluando el cumplimiento de los requisitos definidos por el proyecto, por medio de criterios de valoración, para posteriormente legalizar el proceso por medio de un contrato de tipo prestación de servicios.

Como resultado, de la planeación desarrollada en las áreas del conocimiento antes mencionadas, por medio de las diferentes herramientas y técnicas gerenciales, se concluye que es un insumo de valor en la gestión del plan de conectividad de la red de internet para el Hospital San Rafael de Fusagasugá – Cundinamarca, convirtiéndose en una base para su ejecución, de ahí que, el presupuesto realizado en el plan de costos es una base para la realización de la valorización financiera y como éste a su vez tiene sincronización con las otras áreas desarrolladas por consiguiente, proporciona más certeza al trabajo académico.

Valoración Financiera del Proyecto

La tercera fase denominada valoración financiera, para el plan de mejoramiento de la conectividad de internet en el Hospital de San Rafael planteado en la etapa de tratamiento, con base a la tecnología seleccionada y al presupuesto determinado mediante la tabla 16, estimación de costos, tiene como propósito analizar la viabilidad financiera del proyecto ante la posibilidad de su implementación.

La Compañía Claro Colombia, como Sponsor del proyecto definido en la tabla 5 acta de constitución, para el caso de que el hospital apruebe el plan de conectividad, asumirá los costos presupuestados en la tabla 16, por lo tanto, mediante la siguiente evaluación financiera se buscará determinar los beneficios financieros que le pueda representar la ejecución del proyecto y el suministro del servicio de conectividad.

Evaluación Financiera

A continuación, con la intención de realizar la valoración financiera de las posibles utilidades del proyecto, mediante el empleo de indicadores como el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR), análisis beneficio/costo y retorno de la inversión (ROI), se podrá analizar la viabilidad del proyecto.

Valor Presente Neto (VPN)

Para hallar el resultado del valor presente neto (VPN) tabla 34, se necesita de tres requerimientos previos y son el presupuesto (tabla 16, estimación de costos), la tasa de oportunidad del inversionista y posteriormente resolver siguiente ecuación:

$$VPN_{(10)} = -P + \frac{FNE_1}{(1+T.O)^1} + \frac{FNE_2}{(1+T.O)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+T.O)^n}$$

Ecuación (6).

Valor presente neto (VPN)

Resolviendo la ecuación anterior mediante el software Excel, a continuación, se comprobará el rendimiento financiero del proyecto.

Tabla 34

Valor Presente Neto del Proyecto

VPN					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidades	\$ 120.000.000,00	\$ 121.200.000,00	\$ 122.400.000,00	\$ 123.600.000,00	\$ 124.800.000,00
Proyectadas					
i	0,212905	0,212905	0,212905	0,212905	0,212905
n	1	2	3	4	5
(1+i)	1,212905	1,212905	1,212905	1,212905	1,212905
(1+i) ⁿ	1,212905	1,471138539	1,78435129	2,164248601	2,625027949
P	\$ 98.936.025,49	\$ 82.385.170,93	\$ 68.596.358,08	\$ 57.109.890,21	\$ 47.542.350,94

Nota. Evaluación VPN. Elaboración propia (2022).

El indicador VPN permite realizar el análisis financiero para evaluar proyectos teniendo en cuenta el valor de la inversión y los ingresos estimados por 5 años contemplados en los siguientes datos:

Valor ingreso	\$ 354.569.795,65
Valor egreso	\$ 58.614.067,00
VPN	\$ 295.955.728,65

Los resultados obtenidos anteriormente, reflejan que el proyecto es viable debido a que el valor de VPN es mayor a 0. Con el resultado del VPN, se expresa el valor que tendría el inversionista frente a otro tipo de proyectos que le generen una rentabilidad. Por otra parte, se demuestra la ganancia neta del proyecto deduciendo las responsabilidades de intereses anuales.

Tasa Interna de Retorno TIR

Para lograr determinar la TIR se debe tener el presupuesto (tabla 16, estimación de costos), la tasa de oportunidad, el valor de VPN y resolver la siguiente ecuación:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FNE_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+TIR)^n}$$

Resolviendo la ecuación anterior mediante el software Excel, a continuación, se comprobará el resultado para el indicador tasa interna de retorno.

Tabla 35

Tasa Interna de Retorno TIR

TIR					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad Proyectada	120.000.000	121.200.000	122.400.000	123.600.000	124.800.000
I	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
N	1	2	3	4	5
(1+i)	2,590000	2,590000	2,590000	2,590000	2,590000
(1+i) ⁿ	3,953395	6,708100	17,373979	44,998606	116,546389
P	30.353.660	18.067.709	7.045.018	2.746.752	1.070.818

Nota. Evaluación TIR. Elaboración propia (2022).

VP Ingresos:	\$59.283.958
VP Egresos:	-\$58.614.067
VPN=	\$669.891
TIR=	159,00%

El proyecto es viable debido a que la TIR es mayor a la TIO la cual es de 21.2905%, la TIO es formulada teniendo en cuenta el interés del inversionista de un 10% y la tasa de inflación 11.4%. La tasa máxima de interés que puede tener el proyecto para igualar el valor de los ingresos con el de los egresos es de 1.59% aproximadamente, quedando un ingreso libre de \$669.891.

Tasa de Oportunidad del Inversionista ROI

El ROI es un indicador o métrica que servirá para determinar el porcentaje posible de utilidad que se puede llegar a obtener con la implementación del proyecto, al tomar el valor de los ingresos para dividirlo por el valor de los egresos y posteriormente multiplicarlo x 100. A continuación, la formula a resolver:

$$ROI = (Utilidades/Inversión) \times 100$$

$$(\$120.000.000/\$ 58.614.067) = 2.0472901155$$

$$2.0472901155 \times 100 = 200.4\%$$

Mediante la tabla 36, a continuación, se podrá evidenciar el ROI, proyectada a cinco (5) años.

Tabla 36*ROI Proyectada a Cinco Años*

ROI					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidades Inv.	120.000.000	241.200.000	363.600.000	487.200.000	612.000.000
Inversión	\$ 58.614.067	\$ 58.614.067	\$58.614.067	\$ 58.614.067	\$ 58.614.067
X 100	200,4%	411,5%	620,3%	831,2%	1044,1%

Nota. Evaluación ROI - Elaboración propia (2022).

Mediante el resultado anterior, se logró evidenciar que las utilidades adquiridas excluyendo la TIO del inversionista, son un importante pronóstico positivo según las estimaciones proyectadas.

Payback

Para hallar el Payback: Para obtener el plazo de recuperación Payback se deben tener en cuenta los valores correspondientes a la inversión del proyecto, dividido al valor de los flujos de caja hasta que llegemos al periodo en el que se pueda recuperar la inversión. La fórmula para emplear es la siguiente:

$$\text{Payback} = (\text{Inversión} / \text{Utilidades})$$

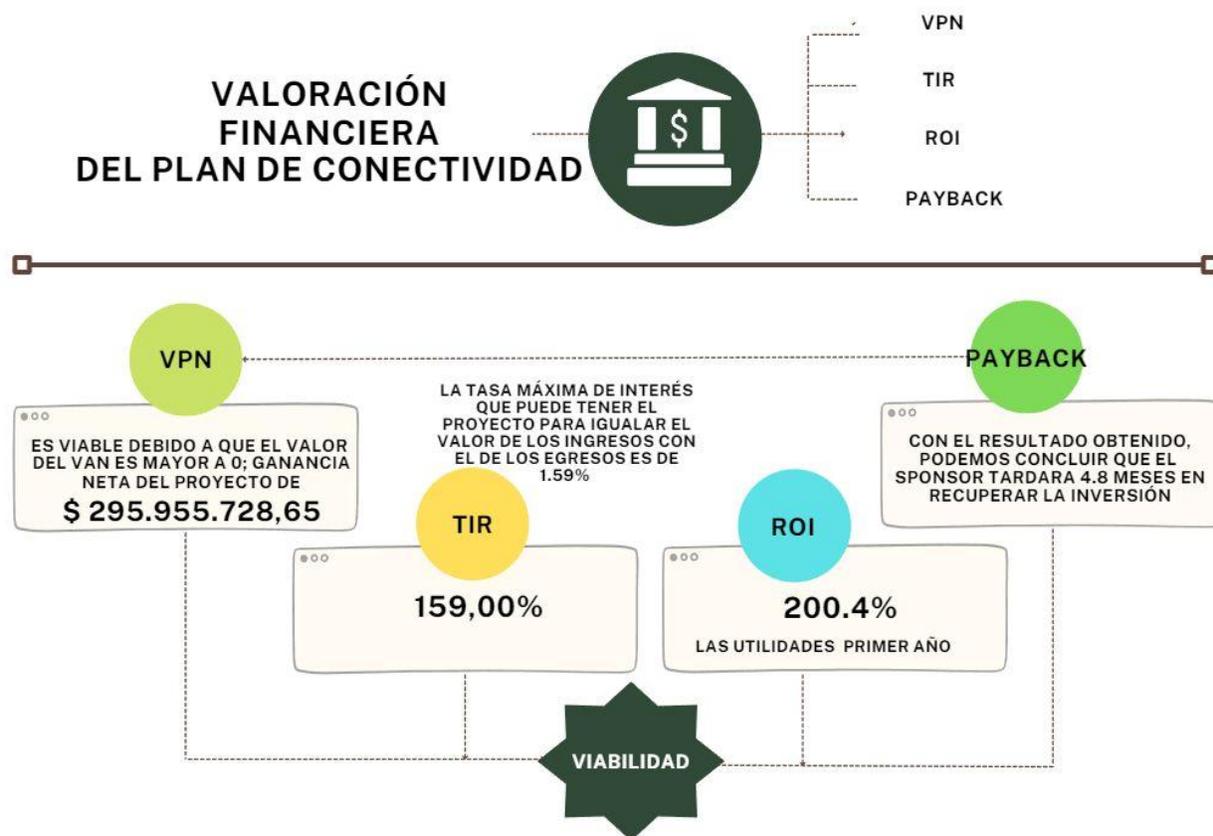
$$\$ 58.614.067 / \$120.000.000 = 0.48$$

Con el resultado obtenido, podemos concluir que el sponsor tardara 4.8 meses en recuperar la inversión.

Informe de la Valoración Financiera del Proyecto

Figura 34

Valoración Financiera del Proyecto



Nota. Ilustración de los resultados de los indicadores financieros que permitieron elaborar la valoración financiera del proyecto – Elaboración propia (2022).

Como resultado final, se presenta informe de la valoración financiera del proyecto de conectividad para la red de internet del Hospital San Rafael de Fusagasugá Cundinamarca, como se observa en la figura 34, el cual evidencia la viabilidad con base a los resultados obtenidos con los indicadores financieros del VPN, TIR, ROI y Payback.

Teniendo en cuenta el valor de la inversión y los ingresos estimados por 5 años, donde el valor del ingreso calculado es de \$354.569.795,65 excluyendo la responsabilidad financiera de la

tasa interna de oportunidad, el egreso es de \$58.614.067,0 y el VPN por un valor de \$ 295.955.728,65, se concluye, que el proyecto es viable debido a que el valor de VPN es mayor a 0. Con el resultado del VPN, se expresa el valor que tendría el inversionista frente a otro tipo de proyectos que le generen una rentabilidad y se demuestra la ganancia neta del proyecto deduciendo los intereses anuales del Sponsor.

El proyecto es viable según el pronóstico obtenido con el indicador TIR, el resultado fue de 159,00%, y es mayor a la TIO la cual es de 21.2905%, la TIO es formulada teniendo en cuenta el interés del inversionista de un 10% y la tasa de inflación 11.4%. Por consiguiente, la tasa máxima de interés que puede tener el proyecto para igualar el valor de los ingresos con el de los egresos es de 1.59% aproximadamente, quedando un ingreso libre de \$669.891.

Por otro lado, el resultado obtenido del ROI es de 200.4%, con el cual se evidencia que las utilidades adquiridas excluyendo la TIO del inversionista y son un importante pronóstico positivo según las estimaciones proyectadas al primer año.

Finalmente, con el cálculo del indicador Payback, se contempló que el plazo de recuperación de la inversión realizada por parte del sponsor tardaría 4.8 meses.

Conclusiones

En el análisis que se desarrolló en el escenario social y laboral de los usuarios y colaboradores del hospital San Rafael de Fusagasugá, permitió evidenciar las diferentes problemáticas de servicio y desempeño laboral, paralelamente, se generó una reflexión sobre cómo un servicio de conectividad sin calidad puede afectar a la comunidad, así como el desempeño de los colaboradores y el ingreso económico de la institución de salud.

En la etapa de implementación mediante herramientas gerenciales, se realizó el análisis integral de seis tecnologías con medios guiados y no guiados para la transmisión de datos, posteriormente se procede en seleccionar la red Gpon como la adecuada con base a los atributos y necesidades de servicio definidas por el cliente.

Se realizó el diseño del plan de conectividad para el grupo de procesos de planeación, implementando, adaptando técnicas y herramientas gerenciales, con base a las diez áreas del conocimiento de la guía metodológica que se tuvo como referencia, con el fin de asegurar las mejores prácticas para la posible ejecución del proyecto.

La ejecución del plan de conectividad diseñado según los resultados de la valoración financiera refleja resultados positivos para el Sponsor, de manera resumida la inversión se recuperaría a 4.8 meses, por otra parte, el resultado de los indicadores financieros como el VPN, TIR y ROI demuestran viabilidad financiera favorable, por lo tanto, se recomienda al sector comercial del Sponsor maximizar los esfuerzos para que el hospital apruebe el plan de conectividad para su implementación.

Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios prospectivos sobre las nuevas aplicaciones, tendencias y redes de telecomunicaciones que serán necesarios para los cambios futuros en los servicios de conectividad. Esto asegurara la continuidad de los beneficios para todos los Stakeholders del proyecto.

Se recomienda realizar actividades de mantenimiento preventivo, con el fin de evitar intermitencias y trabajos correctivos en la red, para de esa forma asegurar la continuidad de los servicios a los clientes.

Con el propósito de brindar una redundancia de servicio al hospital San Rafael de Fusagasugá que permita una mayor disponibilidad, se recomienda instalar un enlace de back-up mediante red GPON o mediante red móvil.

Se recomienda tener en cuenta que la gestión de costos tiene alta relación con las áreas de conocimiento del cronograma y de alcance, el cambio en alguna de las tres áreas del saber puede significar modificaciones en las demás, generando situaciones como el aumento de presupuesto, la ampliación en el cronograma y en el alcance del proyecto, que pueden generar un estado desfavorable en los objetivos definidos.

Bibliografía

Abreu, M., Castagna, A., Cristiani, P., Zunino, P., Roldós, E., & Sadler, G. (2009).

Características Generales de una red de fibra óptica al hogar (FTTH) .

<http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/270/329>

andinalink. (4 de febrero de 2019). *La fibra que mueve Internet*. <https://andinalink.com/la-fibra-que-mueve-internet/>

Astudillo Rivera, J. J., & Ramírez Obando, E. Y. (abril de 2014). *Manual para la*

caracterización de la fibra óptica en DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing).

Obtenido de Universidad Politecnica Salesiana:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7119/1/UPS-CT003888.pdf>

Benites Gamboa, P., Justino Limaco, M., & Pacora Marron, P. (s.f.). *Despliegue de Redes HFC*.

Obtenido de <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0045014.pdf>

Cadena Castañeda, P. (2000). *Análisis y diseño de redes de comunicaciones por línea de potencia (PLP) y microondas*.

CEPAL. ((s.f.)). *Manual de formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales*.

[http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2294/Manual%20formulaci%
c3%b3n%2c%20evaluaci%
c3%b3n%20y%20monitoreo%20de%20proyectos%20sociales.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2294/Manual%20formulaci%c3%b3n%2c%20evaluaci%c3%b3n%20y%20monitoreo%20de%20proyectos%20sociales.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CEPEP. (2019). *Indicadores de rentabilidad*.

https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/boletines/indicadores_rentabilidad.pdf

Corredor Camargo, E. S. (s.f.). *Técnicas de Investigación: Identificación del problema, matriz vester*. https://repository.unad.edu.co/reproductor-ova/10596_22997/PDF.pdf

Díaz Pérez, S. (2014). *Diseño Y Comparativa de redes HFC y FTTH*.

<https://es.scribd.com/document/305002769/Hfc>

DNP. (Abril de 2015). *Manual conceptual para el diligenciamiento de la Metodología General Para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública (MGA)*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/MapaInversiones/Documents/IDENTIFICACION%20DEL%20PROBLEMA%20-%20MANUAL%20CONCEPTUAL.pdf>

F5. (s.f.). *¿Qué es la disponibilidad de la red?* Obtenido de

https://www.f5.com/es_es/services/resources/glossary/network-availability

Feedback Networks Technologies. (2013). *Calcular la muestra correcta*.

<https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculer.html>

Fernández Fernández, J. M. (1989). *Planificación de proyectos orientado a objetivos: El método Zopp*.

fundació factor humá. (diciembre de 2021). *Los mapas de empatía*.

<https://factorhumana.org/attachments/article/15200/los-mapas-de-empatia-cast.pdf>

Gerencie. (2021). *ROI*. Obtenido de <https://www.gerencie.com/roi.html>

Granel, M. (23 de julio de 2021). *¿Cómo calcular el valor presente neto? Ejemplos*. Rankia:

<https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/3892041-como-calcular-valor-presente-neto-ejemplos>

Guerrero Chanduví, D. A. (15 de agosto de 2018). *Desarrollo del acta de constitución*.

<https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3528/85f6a935e2d44a1ba9bfcfadf73810c621dc51e677d05cad29885e74d7efe15b.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guzman Espinosa, G. (22 de marzo de 2019). *Diseño de una red de banda ancha inalámbrica para las oficinas registrales del Reniec en Lima Metropolitana*.

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625695/guzman_eg.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ITS InfoCom. (2021 de agosto de 2021). *Cable operadores con infraestructura HFC para mejorar la eficiencia de las redes móviles a bajo costo.*

<https://www.itsinfocom.com/cable-operadores-infraestructura-hfc-mejorar-la-eficiencia-las-redes-moviles-costo/#:~:text=La%20latencia%20m%C3%ADnima%20en%20HFC,las%20condiciones%20de%20la%20red>

Licona Camacho, M., & Puello Quijano, E. (2008).

<https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0045014.pdf>

Marino, A. (2017).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=665293><https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6652934>

Mesa Orozco, J. (2013). *Evaluación financiera de proyectos.*

<http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/1402/1/Evaluaci%C3%B3n%20financiera%20de%20proyectos.pdf>

Mesa Orozco, J. J. (2013). *Formulación del sistema de gestión de un proyecto - Evaluación Financiera.*

Naranjo Manzano, S. (2019). *Implementación de una red por radioenlaces para proveer servicio de conectividad a internet a sedes educativas urbanas en la ciudad de Buga.*

<http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/1794/IMPLEMENTACI%C3%93N%20DE%20UNA%20RED%20POR%20RADIOENLACES%20PARA%20PROVEER%20SERVICIO%20DE%20CONECTIVIDAD%20A%20INTERNET%20>

A%20SEDES%20EDUCATIVAS%20URBANAS%20EN%20LA%20CIUDAD%20DE
%20B

Pmbok. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 6ta Edición*. <https://www.freelibros.me/libros/la-guia-de-los-fundamentos-para-la-direccion-de-proyectos-guia-del-pmbok-6ta-edicion>

Sanchez Torres, A. (28 de octubre de 2020). *La triple restricción en gestión de proyectos: Marco documental*. Obtenido de Universidad Politecnica de Cartagena:
<https://212.128.20.127/xmlui/bitstream/handle/10317/8880/tfm-san-tri.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Siles, R., & Mondelo, E. (2018). *Herramientas y técnicas para la gestión de proyectos de desarrollo PM4R*. Obtenido de Guia de Aprendizaje 2018:
https://indesvirtual.iadb.org/file.php/1/PM4R/Guia%20de%20Aprendizaje%20PMA%20SPA.pdf?fbclid=IwAR0_17MRzWGU-xgLTa1HregQQYcDu4V8vVnAga7GbhPdR2dJ0QbezaNZ-ig

Terrazas Pastor, R. (28 de julio-diciembre de 2011). *Planificación y programación de operaciones*. <http://www.redalyc.org/pdf/4259/425941257002.pdf>

Unión Internacional de telecom. (s.f.). *Cálculo de la atenuación en el espacio libre*. Propagación de las ondas radioeléctricas: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.525-4-201908-I!!PDF-S.pdf

Yanzapanta Vergara, C. X. (13 de septiembre de 2016). *Propuesta de migración del estándar DOCSIS 2.0 a 3.1 en la red HFC para la empresa ECUADORTELECOM S. A. en la ciudad de Machala*. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/6615/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-173.pdf>

Zabala, I. (04 de 07 de 2019). *La estructura de desglose de trabajo. La EDT*. Enredando

Proyectos: <https://enredandoproyectos.com/la-estructura-de-desglose-del-trabajo/>

Apéndices

Apéndice A

Entrevista al gerente del Hospital San Rafael

ENTREVISTA

Nombre: Andrés Mauricio González Caycedo

Cargo: Gerente

¿Cree usted importante la contratación de un nuevo servicio de internet para el hospital?

Si, actualmente venimos presentando una serie de inconformidades por parte de nuestros clientes como de los colaboradores, ellos afirman que los sistemas de información que tienen conectividad hacia internet son demasiado lentos, por lo tanto, ocasiona que el servicio suministrado a los clientes presente demoras y por otra parte que el desempeño de los colaboradores sea menor.

¿Escucha quejas de usuarios con referencia a lentitud en el suministro de servicios administrativos que requieren conectividad hacia internet?

Desde hace un tiempo en la cual nuestra infraestructura TI y necesidad de servicio a internet incremento en el hospital, nuestro servicio a internet se ralentizo mucho, lo cual ha venido desencadenando quejas no solo por parte de los clientes.

¿Su experiencia de navegación a internet con el proveedor actual es buena?

No, durante los últimos días trabajar con la conectividad actual se ha convertido en una experiencia no grata para mí en funciones, tanto ha sido que a veces es mejor trabajar en el modo de trabajo en casa.

¿Tiene planeado realizar cambio de proveedor de conectividad a internet con base a mejorar el servicio actual?

Si, debido a lo comentado actualmente, se tiene planeado analizar opciones de conectividad que podamos obtener por parte de proveedores de esa clase de servicio, lo anterior en función de mejorar o solucionar la problemática.

¿Cuál ha sido su peor experiencia con el servicio actual de internet?

Un día tenía que presentar un informe ante altos directivos, cuando llegaba la hora faltando 10 minuto el servicio de internet se cayó, por lo tanto, tuve que pasar por la penosa necesidad de aplazar la cita justificando con base a la falla que se presentó y al mal servicio que se ha tenido últimamente.

¿Como le gustaría que funcionara su servicio de conectividad hacia internet?

Desearía un servicio en el cual todo fluya de la mejor manera para que las quejas múltiples que recibí finalicen, lo otro desde el punto de vista técnico, me gustaría una red que sea robusta en cuanto a que no presente tanta lentitud e intermitencias, finalmente desearía que ante cualquier fallo que se presente podamos tener una respuesta y solución rápida por parte del proveedor para de esa forma garantizar las operaciones del hospital.

Apéndice B

Entrevista al Sponsor

ENTREVISTA

Nombre: Jonathan López

Cargo: Sponsor

¿Qué tipo de soluciones de conectividad a internet se puede suministrar para mejorar la problemática actual del hospital?

Actualmente la compañía puede suministrar soluciones de internet mediante red HFC, tecnología inalámbrica mediante la red celular y GPON

¿Ofrecer una solución de conectividad a internet al hospital se puede ver como una buena oportunidad para obtener un importante cliente corporativo?

Según la estrategia de la dirección de empresas y negocios de la compañía, es fundamental para el crecimiento de la misma, la captación de todos los posibles para estos segmentos ofreciendo soluciones a la medida según requieren los clientes.

¿Cuáles son las ofertas en cuanto a conectividad hacia internet más comunes y empleadas por los demás competidores del sector de las telecomunicaciones?

Las ofertas más comunes en Fusagasugá son mediante red HFC, red telefónica y mediante red inalámbrica.

¿Cuál es el valor agregado que puede suministrar al hospital en el caso de proporcionar los servicios de conectividad hacia internet?

Nuestro servicio corporativo ofrece importante valor agregado a los clientes debido a que ofrecemos una línea de soporte 7 x 24 mediante la cual se atienden todos los requerimientos del cliente, por otra parte, tenemos un equipo especializado y disponible las 24 del día para poder reaccionar ante cualquier fallo del servicio. Finalmente, nuestra compañía puede ofrecer sistemas redundantes lo cual puede llegar a garantizar aún más la disponibilidad del servicio.

¿Cuáles pueden ser las causas técnicas en la problemática de conectividad del hospital San Rafael?

Según el análisis el proveedor que suministra los servicios de conectividad actuales al Hospital tiene instalada una red HFC, mediante la cual el espectro electromagnético es compartido, lo anterior genera saturación en el recurso lo cual ocasiona inconvenientes técnicos, como la lentitud e intermitencia del servicio. Otro factor a tener en cuenta es que el cableado empleado para la red es vulnerable a las interferencias electromagnéticas, lo cual puede generar inconvenientes en la calidad del servicio.

Apéndice C

Entrevista al Sponsor

Encuesta usuarios hospital San Rafael de Fusagasugá

Esta encuesta tiene como propósito realizar investigación que permita la problemática de conectividad en el hospital San Rafael de Fusagasuga

 ampc29@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 

*Obligatorio

NOMBRE: *

Tu respuesta

Ocupación *

Tu respuesta

¿Cree usted que los procesos dependientes del área de sistemas del hospital para los usuarios son ágiles?

SI
 NO

¿Cree usted perder tiempo excesivo, ante la espera en la finalización de los procesos del área de sistemas del hospital San Rafael?

SI
 NO

¿Cuánto tiempo considera que debería tardar un proceso del área de sistemas para los clientes?

5 minutos
 10 minutos
 15 minutos
 Otro:

¿Ante un hospital o centro de salud, que evidencie mejores tiempos de respuesta en los procesos correspondientes en el área de sistemas para el cliente, usted asistiría a esos puntos de servicio?

SI
 NO

¿Ante fallos recurrentes en la red de telecomunicaciones, cree usted que el hospital debe esforzarse en adquirir mejores servicios?

SI
 NO

¿Cree usted que el hospital puede perder clientes e impactar su imagen corporativa al tener un servicio de conectividad deficiente?

SI
 NO

[Enviar](#)

[Borrar formulario](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar un uso inapropiado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Apéndice D

Encuesta a los Colaboradores del Hospital San Rafael de Fusagasugá

Encuesta Colaboradores hospital San Rafael de Fusagasugá

Este encuesta tiene como propósito realizar investigación que permita la problemática de conectividad en el hospital San Rafael de Fusagasugá

aripc20@gmail.com (no competitiva) [Cambiar de encuesta](#)

Nombre

Tu respuesta

Ocupación

Tu respuesta

¿Cuál es el aproximado de tiempo diario que piensa usted puede optimizar al tener un mejor servicio de internet?

30 minutos

1 hora

2 horas

3 horas

¿Durante cuánto tiempo en promedio puede tomar finalizar un proceso del área de sistemas para el cliente?

5 minutos

15 minutos

20 minutos

¿Cuál sería su agrado ante la posibilidad de una nueva red de conectividad hacia de internet?

Baja

Medía

Alta

Muy alta

¿Cuál es la percepción del servicio de internet actual?

Mala

regular

Buena

Excelente

¿Cuáles de los siguientes no presentan evidencias en la red actual?

Lentitud

Inestabilidad

Calidad del servicio

Otro:

¿Cuáles son las aplicaciones con conexión a internet que más presentan fallas?
Ejemplo: Red privada que permite la comunicación para compartir de modo seguro o información de una compañía con agencias externas.

Correo corporativo

Dropbox

Video

Descarga de archivos

¿Cree usted que la imagen corporativa de la compañía, es afectada debido a la lentitud en los procesos para clientes que dependen del servicio de internet?

SI

NO

Los usuarios se puede beneficiar con la implementación de un nuevo servicio de datos de mayor velocidad?

SI

NO

[Inicio](#) [Borrar formulario](#)

*Sus datos serán controlados a través de Formularios de Google.
 Esta encuesta no ha sido controlada por Google. [Verificar esta encuesta](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Apéndice A

Tabulación de las encuestas realizadas a los usuarios del Hospital San Rafael

1 ¿Cree Ud. que los procesos dependientes del área de sistemas del hospital para los usuarios son ágiles?

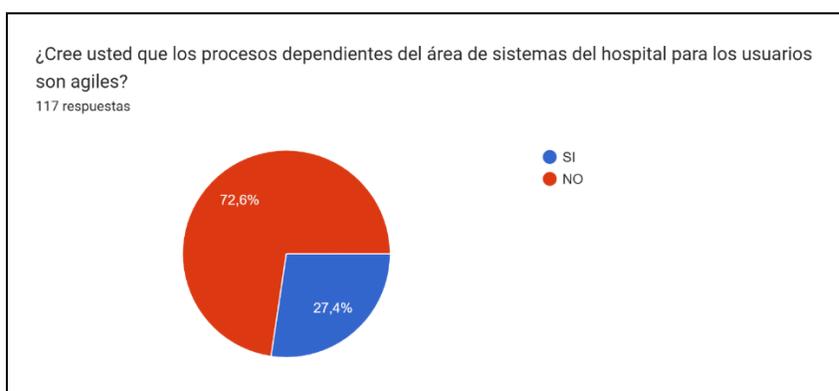
Tabla E 1

Respuesta pregunta 1

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Si	32	27%
b. No	86	73%
Total	118	100%

Figura E 1.

Resultados obtenidos en la pregunta 1.



En el resultado evidenciado en la tabla E1 y figura E1, se observa que el 27% de los usuarios se encuentran de acuerdo con que los procesos dependientes del área de sistemas del hospital para los usuarios son ágiles y por el contrario el 73% de los usuarios creen que no nos ágiles.

2 ¿Cree usted perder tiempo excesivo, ante la espera en la finalización de los procesos del área de sistemas del hospital San Rafael?

Tabla E 2.

Respuesta pregunta 2.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Si	79	66,95%
b. No	39	33,05%
Total	118	100,00%

Figura E 2.

Resultados obtenidos pregunta 2



En el resultado evidenciado en la tabla E2 y figura E2, se observa que el 66% de los creen perder tiempo excesivo, ante la espera en la finalización de los procesos del área de sistemas del hospital San Rafael y por el contrario el 33% de los usuarios no creen perder tiempo excesivo.

3 ¿Cuánto tiempo considera que debería tardar un proceso del área de sistemas para los clientes?

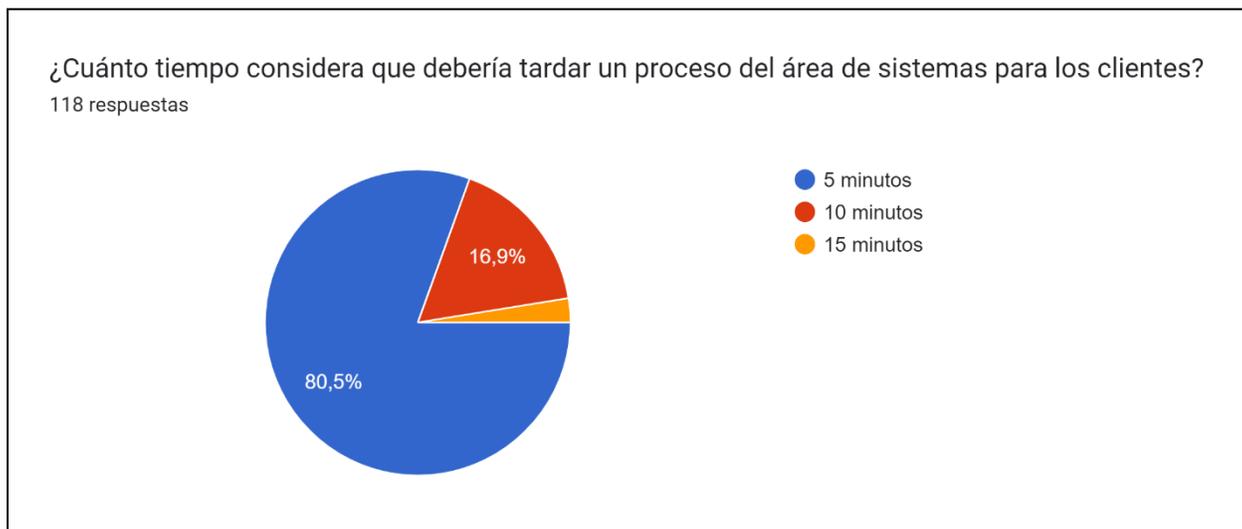
Tabla E 3.

Respuesta pregunta 3.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. 5 Min	91	77,12%
b. 10 Min	24	20,34%
c. 20 Min	3	2,54%
Total	118	100,00%

Figura E 3.

Resultados obtenidos pregunta 3.



En el resultado evidenciado en la tabla E3 y Figura E3, se observa que el 77% consideran que 5 minutos debería tardar un proceso del área de sistemas para los clientes, por otro lado, el 20,34% dicen que 10 minutos y el 2.54% opinan que 20 minutos es suficiente.

4 ¿Ante un hospital o centro de salud, que evidencie mejores tiempos de respuesta en los procesos correspondientes en el área de sistemas para el cliente, usted asistiría a esos puntos de servicio?

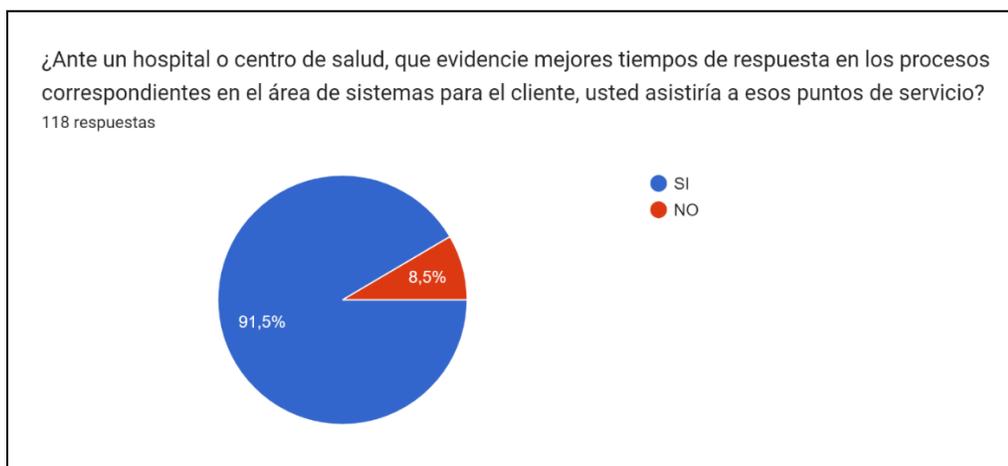
Tabla E 4.

Respuesta pregunta 4

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Sí	102	86,44%
b. No	16	13,56%
Total	118	100,00%

Figura E 4.

Resultados obtenidos pregunta 4.



En el resultado evidenciado en la tabla E4 y Figura E4, se observa que el 86% de usuarios opinan que ante la situación que se presente un hospital o centro de salud, que evidencie mejores tiempos de respuesta en los procesos correspondientes en el área de sistemas para el cliente, asistirían a esos puntos de servicio, por el contrario, el 13.56% no asistirían.

5 ¿Ante fallos reincidentes en la red de telecomunicaciones, cree usted que el hospital debe esforzarse en adquirir mejores servicios?

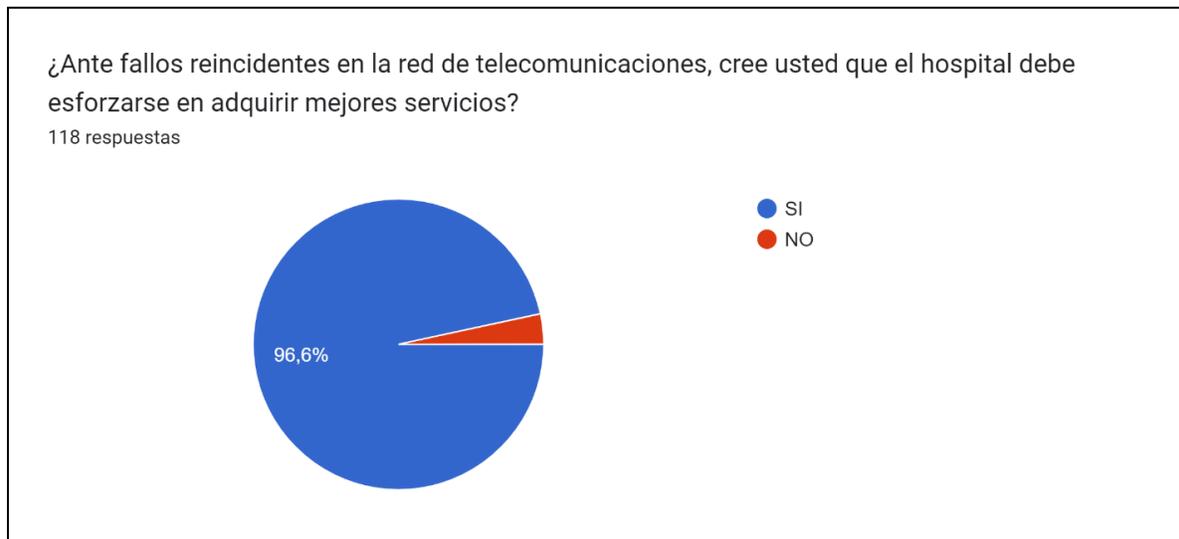
Tabla E 5.

Respuesta pregunta 5

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Si	115	97,46%
b. No	3	2,54%
Total	118	100,00%

Figura E 5.

Resultados obtenidos pregunta 5.



En el resultado evidenciado en la tabla E5 y figura E5, se observa que el 97% de usuarios opinan que, ante fallos reincidentes en la red de telecomunicaciones, creen que el hospital debe esforzarse en adquirir mejores servicios, por el contrario, el 2.54% no es importante.

6 ¿Cree usted que el hospital puede perder clientes e impactar su imagen corporativa al tener un servicio de conectividad deficiente?

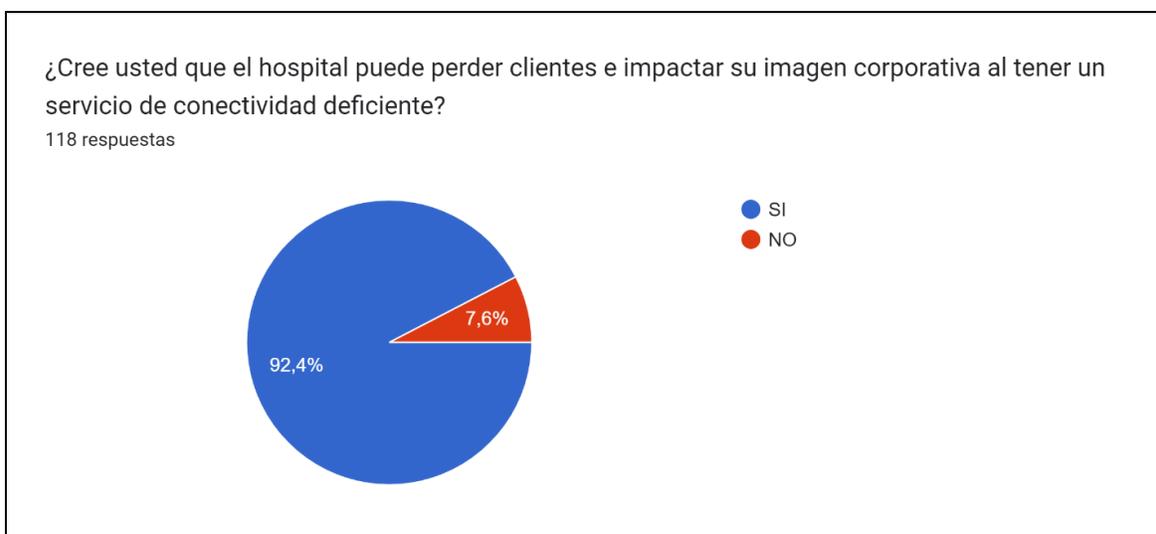
Tabla E 6.

Respuesta pregunta 6

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Si	104	88,14%
b. No	14	11,86%
Total	118	100%

Figura E 6.

Resultados obtenidos pregunta 6.



En el resultado evidenciado en la tabla E6 y figura E6, se observa que el 88,14% de usuarios creen que el hospital puede perder clientes e impactar su imagen corporativa al tener un servicio de conectividad deficiente, por el contrario, el 11,86% no creen que la imagen corporativa sea afectada.

Apéndice B

Tabulación de las encuestas realizadas a los colaboradores del Hospital San Rafael

1 ¿Cuál es el aproximado de tiempo que piensa usted puede optimizar al tener un mejor servicio de internet? (Opción Múltiple)

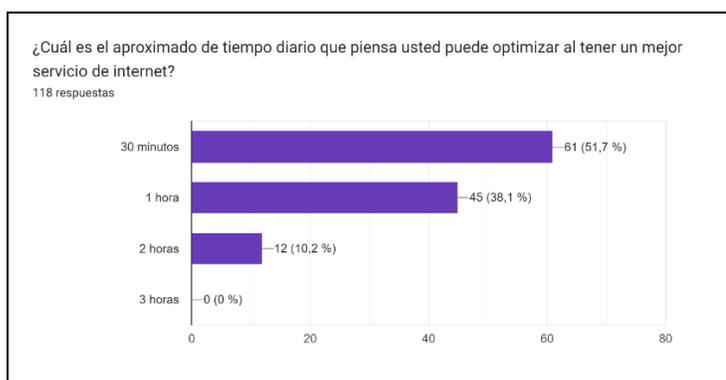
Tabla F 1.

Respuesta pregunta 1.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. 30 MIN	61	51,69%
b. 1 Hora	45	38,14%
c. 2 Horas	12	10,17%
d. 3 Horas	0	0,00%
Total	118	100,00%

Figura F 1.

Resultados obtenidos pregunta 1.



En el resultado evidenciado en la tabla F1 y figura F1, se observa que el 51,69% de los colaboradores creen 30 minutos es el tiempo pueden optimizar al tener un mejor servicio de internet, por otro lado, el 38.14% piensan que 1 hora y el 10.17% 2 Horas.

2 ¿Cuánto tiempo en promedio finaliza un proceso del área de sistemas para el cliente?

Tabla F 2.

Respuesta pregunta 2.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. 5 MIN	14	11,86%
b. 15 MIN	93	78,81%
c. 20 MIN	11	9,32%
Total	118	100,00%

Figura F 2.

Resultados obtenidos pregunta 2.



En el resultado evidenciado en la tabla F2 y figura F2, se observa que el 11,86% de los colaboradores creen que 5 minutos es el tiempo promedio que debe tomar al finalizar un proceso del área de sistemas para el cliente, por otro lado, el 78,81% piensan que el tiempo sería de 15 minutos y el 9,32% 20 minutos.

3 ¿Cuál sería su agrado ante una nueva posibilidad de servicios de internet? (Opción múltiple)

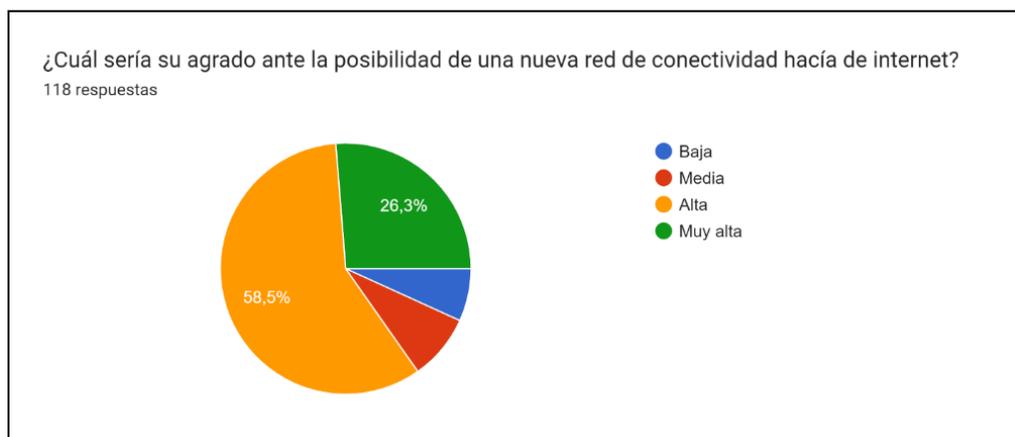
Tabla F 3.

Respuesta Pregunta 3.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Baja	8	6,78%
b. Media	10	8,47%
c. Alta	69	58,47%
d. Muy alta	31	26,27%
Total	118	100,00%

Figura F 3.

Resultados obtenidos pregunta 3.



En el resultado evidenciado en la tabla F3 y figura F3, se observa que el 6,78% de los colaboradores opinan que su agrado sería bajo ante una nueva posibilidad de servicios de internet, por otro lado, el 8,47% su agrado sería medio, 25,47% su agrado sería alto y por último el 26,27% su agrado sería muy alto.

4 ¿Cuál es la percepción del servicio de internet actual? (Opción múltiple)

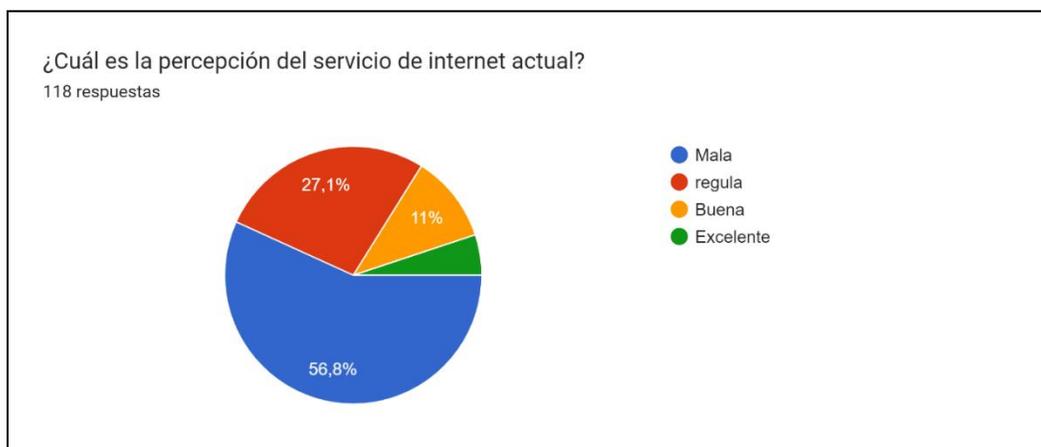
Tabla F 4.

Resultados pregunta 4

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Mala	67	56,78%
b. Regular	32	27,12%
c. Buena	13	11,02%
d. Excelente	6	5,08%
Total	118	100,00%

Figura F 4.

Resultados obtenidos pregunta 4.



En el resultado de la pregunta 4 que se evidencia en la tabla F4 y figura F4, se observa que el 56,78% de los colaboradores tienen una percepción mala del servicio de internet actual, por otro lado, el 27,12% tienen una percepción regular, 11,02% tienen una percepción buena y por último el 5,08% su percepción es excelente.

5 ¿Cuáles de los siguientes inconvenientes técnicos evidencia en la red actual? (Opción múltiple)

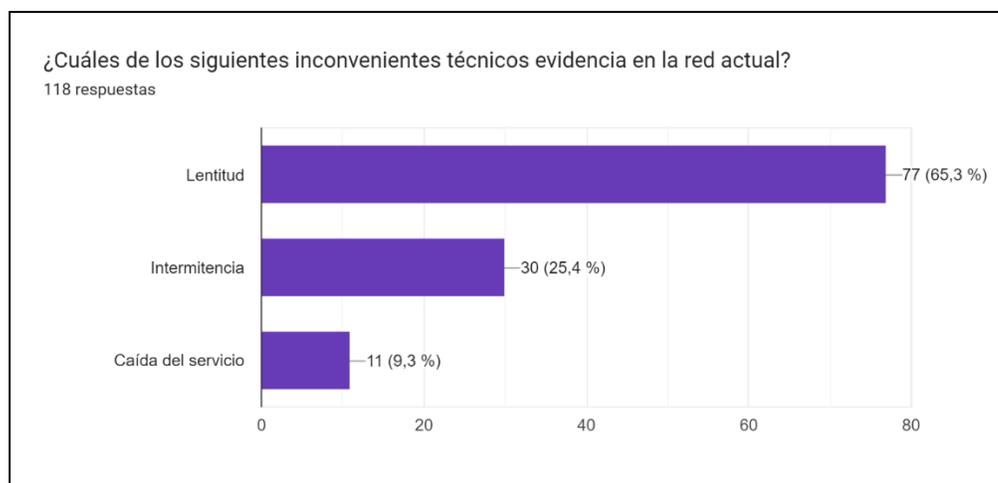
Tabla F 5.

Resultados pregunta 5.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Lentitud	77	65,25%
b. Intermitencia	30	25,42%
c. Caída de servicio	11	9,32%
Total	118	100,00%

Figura F 5.

Resultados obtenidos pregunta 5.



En el resultado de la pregunta 5 que se evidencia en la tabla F5 y figura F5, se observa que el 65,25% de los colaboradores opinan que la lentitud es uno de los inconvenientes técnicos evidencia en la red actual, por otro lado, el 25.42% dice que es la intermitencia y el 9.32% opinan que es la caída de servicio.

6 ¿Cuáles son las aplicaciones con conexión a internet que más presentan fallos? (Opción múltiple)

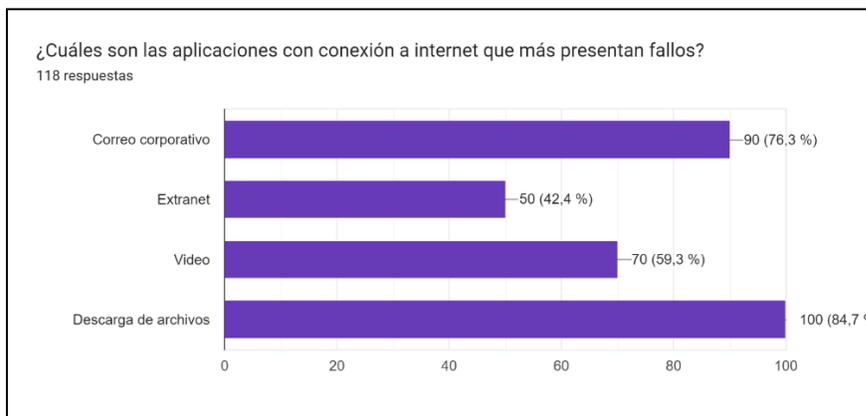
Tabla F 6.

Respuesta pregunta 6.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Correo corporativo	90	76,27%
b. Extranet	50	42,37%
c. Video	70	59,32%
d. Descarga de archivos	80	67,80%

Figura F 6.

Resultados obtenidos pregunta 6.



En el resultado de la pregunta 6 que se evidencia en la tabla F6 y figura F6, se observa que el 76,27% de los colaboradores opinan que las aplicaciones con conexión a internet que más presentan fallos es el correo corporativo, por otro lado, el 42,37% dice que es la extranet, el 59,32% el video y el 67,80 % opinan que es la descarga de archivos.

7 ¿Cree usted que la imagen corporativa de la compañía es afectada debido a la lentitud en los procesos para clientes que dependen del servicio de Internet?

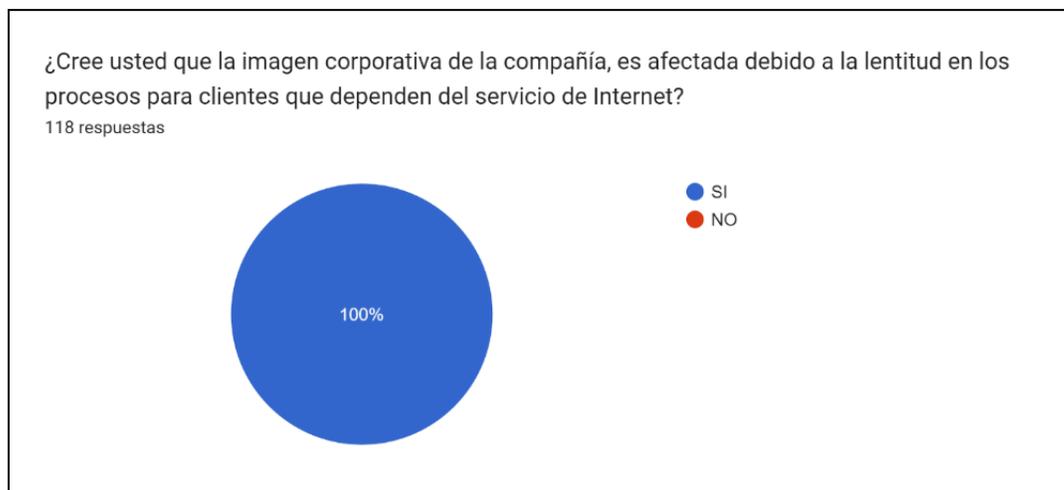
Tabla F 7.

Respuesta pregunta 7.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Sí	118	100,00%
b. No	0	0,00%
Total	118	96,72%

Figura F 7.

Resultados obtenidos pregunta 7.



En el resultado de la pregunta 7 que se evidencia en la tabla f7 y Figura f7_ se observa que el 100% de los colaboradores opinan que la imagen corporativa de la compañía es afectada debido a la lentitud en los procesos para clientes que dependen del servicio de Internet.

8 ¿Los usuarios se pueden beneficiar con la implementación de un nuevo servicio de datos de mayor velocidad?

Tabla F 8.

Respuesta pregunta 8.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
a. Sí	112	94,92%
b. No	6	5,08%
Total	118	100,00%

Figura F 8.

Resultados pregunta 8.



En el resultado de la pregunta 8 que se evidencia en la tabla F8 y figura F8, se observa que el 94,92% de los colaboradores opinan que se puede beneficiar con la implementación de un nuevo servicio de datos de mayor velocidad, por otro lado, el 5,08% no está de acuerdo con esta afirmación.