

MODERNIZACIÓN DE LAS REDES ELÉCTRICAS EN LA BIBLIOTECA PÚBLICA
PILOTO DE MEDELLÍN

ESTEBAN CORREA ARANGO
LUIS JOSÉ LÓPEZ ARROYAVE



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
PASCUAL BRAVO®

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2020

MODERNIZACIÓN DE LAS REDES ELÉCTRICAS EN LA BIBLIOTECA PÚBLICA
PILOTO DE MEDELLÍN.

Esteban Correa Arango
Luis José López Arroyave

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Gestión de Proyectos

José Leandro Pestana Chaverra
Magister Gerencia de Proyectos

Dubal Ferney Papamija Muñoz
Magister Gerencia de Proyectos

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Postgrados
Gestión de Proyectos
Medellín
2020

CONTENIDO

1. NOMBRE DEL PROYECTO
2. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO:
3. MARCO TEÓRICO.
 - 3.1 Antecedentes de la investigación
 - 3.2 Bases teóricas
4. IDENTIFICACIÓN
 - 4.1. Justificación
 - 4.1.1 Contribución a la política pública
 - 4.1.1.1 Contribución al Plan Nacional de Desarrollo
 - 4.1.1.2 Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial
 - 4.1.1.3 Plan de Desarrollo Distrital o Municipal
 - 4.2. Problemática
 - 4.2.1 Identificación y descripción del problema.
 - 4.2.1.1 Problema central
 - 4.2.1.2 Descripción de la situación existente con relación al problema
 - 4.2.1.3 Magnitud actual del problema e indicadores de referencia (línea base), forma cuantitativa corta
 - 4.2.1.4 Causas directas e indirectas que generan el problema.
 - 4.3 Diagrama de árbol de problema
 - 4.4. Participantes
 - 4.4.1. Identificación de los participantes
 - 4.4.2. Análisis de los participantes
 - 4.5 Población
 - 4.5.1 Población afectada por el problema
 - 4.5.2 Población objetivo de la intervención
 - 4.5.3 Características demográficas de la población objetivo
 - 4.6. Objetivos
 - 4.6.1 Objetivo general e indicador de seguimiento
 - 4.6.2 Objetivos específicos
 - 4.7 Diagrama del árbol de objetivos (soluciones)
 - 4.8. Alternativas de la solución
5. PREPARACIÓN
 - 5.1. Estudio de necesidades
 - 5.2. Análisis técnico de la alternativa
 - 5.3. Localización
 - 5.3.1 Localización de la alternativa
 - 5.3.2. Factores analizados
 - 5.4. Cadena de valor
 - 5.5. Análisis de riesgos

- 5.6. Ingresos y beneficios
- 5.7. Préstamos (Cuando aplique)
- 5.8 Depreciación (Cuando aplique)

6. EVALUACIÓN

- 6.1. Flujo económico
- 6.2. Indicadores de decisión (Evaluación económica)

7. PROGRAMACIÓN

- 7.1 Indicadores de producto
- 7.2 Indicadores de gestión
- 7.3. Fuentes de financiación
- 7.4. Matriz resumen del proyecto

8. REFERENCIAS

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

- Tabla 1. Contribución al Plan Nacional de Desarrollo
- Tabla 2. Presentación de Plan de desarrollo departamental
- Tabla3. Presentación de Plan de desarrollo departamental
- Tabla 4. Presentación de involucrados
- Tabla 5. Análisis de alternativas
- Tabla 6. Estudio de necesidades
- Tabla 7. Lugar de ejecución del proyecto
- Tabla 8. Cadena de Valor del proyecto de intervención
- Tabla 9. Matriz de riesgo del proyecto
- Tabla 10. Flujo económico
- Tabla 11. Indicadores de decisión
- Tabla 12. Indicadores de Producto
- Tabla 13. Indicadores de gestión
- Tabla 14. fuentes de financiación
- Tabla 15. Matriz resumen del proyecto

- Figura 1. Diagrama de Árbol de Problemas
- Figura 2. Características demográficas de la población objetivo
- Figura 3. Árbol de objetivo

1. MODERNIZACIÓN DE LAS REDES ELÉCTRICAS EN LA BIBLIOTECA PÚBLICA PILOTO DE MEDELLÍN

2. Resumen ejecutivo del proyecto

Biblioteca Pública Piloto de Medellín para América Latina fue fundada en 1952, debido a sus largos años se opta por un análisis completo del estado de las instalaciones eléctricas, siendo este espacio cultural, social y educativo un modelo para el desarrollo óptimo en el área de la energía para proyectos públicos antiguos o modernos en la ciudad de Medellín. Por ello se busca a gtraves de dicho proyecto un cambio grande que brinda modernización, estabilidad, mantenimiento y cuidado en el tiempo en un área clave como es la energía.

Puesto que por medio de este estudio energético se vincula la seguridad y el cuidado de la biblioteca desde la parte civil, infraestructura, la vida humana, cultura y patrimonio de la ciudad. Por ello se vincula todo un conocimiento arduo desde la subestación que suministra energía hasta la carga final de consumo, todo basado desde la perspectiva de la legalidad, lo ambiental y socioeconómico.

Marco teórico

3.1 Antecedentes

Para entrar en contexto de la parte investigativa y el desarrollo de las instalaciones eléctricas en diversas estructuras, entre ellas las bibliotecas como espacios fundamentales para la cultura y la educación, podemos abundar en las citas e investigaciones llevadas a cabo por Gavilán, C (2009). Donde a partir de la planificación de edificios de bibliotecas, sus instalaciones y equipamientos por medio de la preservación y conservación de materiales se logra obtener proyectos basados en espacios seguros y confiables para quienes disponen de sus diversos servicios o actividades.

Para comprender lo que dice Gavilán, (2009), tenemos “Entre las zonas necesarias, estarían los almacenes de materiales, una sala de equipos de limpieza, cuartos de instalaciones (climatización, de instalaciones eléctricas, de informática y telefonía, de ascensores y de seguridad)” lo cual nos muestra como en Europa y en muchas investigaciones a nivel mundial se han llevado a cabo instalaciones eléctricas seguras, fundamentadas en el buen manejo de dispositivos, materiales y fuentes de seguridad, respaldados por las normas provenientes de cada país, pero fundamentado en espacios que proporcionan tecnología y comodidad para los usuarios que dispondrán de ellas, en el caso nuestro la biblioteca pública piloto, donde sus instalaciones deben dar todos los requerimientos necesarios que garanticen aulas, talleres, espacios de estudio y lectura óptimos para los servicios que se van a brindar.

Continuando la trayectoria que ofrece Gavilán (2009), indica ‘‘Las instalaciones en una biblioteca pueden ser muy complejas y van desde la señalización a la instalación eléctrica, pasando por los ascensores y montacargas, los sistemas de cableado estructurado o las medidas de protección.’’, puesto que en este caso de la biblioteca pública piloto de Medellín no se cuenta con ascensores, ya que es una biblioteca más que todo horizontal, con solo dos niveles, se debe hacer más fuerza en aspectos tales como cableado estructurado que da seguridad de que cuando existen fallas, no se generen gases o propagación de llamas, sino por el contrario una auto extinción, señalización y buen manejo de protecciones, aun sabiendo que son espacios donde su mayor público son estudiantes menores de edad o turistas, para lo cual es vital ser contundentes en los servicios que se dan y de qué manera se proyectan los diversos mensajes en la biblioteca, dando cabida a la buena comunicación y orientación de quienes se desempeñan allí. En sí la metodología que se usa para verificar dicha investigación ‘‘los 10 mandamientos de Faulkner-Brown’’, que permite así verificar el fundamento estructural y prestacional de sus espacios en la biblioteca, estos son: flexible, compacto, accesible, ampliable (Extensible), variado en su oferta de espacios, organizado, comfortable, seguro, constante, económico.

Algunos de los espacios que más invita a cuidar Gavilán (2009), dentro de las instalaciones eléctricas de la biblioteca es de manera pertinente ‘‘Eliminar posibles causas de incendio en el interior de la biblioteca; las existentes se deben relacionar y examinar de forma regular: por ejemplo, cables eléctricos, conexiones de luz, productos químicos en talleres e instalaciones de laboratorio, maquinaria de reprografía y fotografía, zonas de descanso para el personal o para el público, etc.’’ A partir de ello se puede medir o verificar el estado de sus equipos, dispositivos o materiales basándose en tener de manera rigurosa cuidados en espacios como estos que pueden ser

foco principal para propagar un incendio producido por una falla eléctrica, cortocircuito, sobrecarga o malos contactos en su recorrido, en el claro objetivo de proporcionar instalaciones seguras, que respalden al público y a quienes laboran allí.

Basándonos en lo importante que es mantener el estado de las instalaciones eléctricas, sobre todo en espacios donde son altamente habitables o prestan servicios a muchas personas, es importante que rescatemos la significativo que es mantener las instalaciones eléctricas en espacios como bibliotecas de manera organizada, con un mantenimiento riguroso, repotenciadas y bajo un cumplimiento de norma que brinde seguridad, allí es donde nos indica Simba Guarderas (2008), llevándonos a un "mantenimiento preventivo es ideal para el establecimiento de una rutina de trabajo, donde no existe la improvisación. Es el método más ampliamente utilizado en la industria moderna, pero requiere para su práctica del personal idóneo para llevar adelante su programación, administración, control y ejecución de la misma." Puesto que de esta manera podemos concebir minimizar todo tipo de riesgo sea para la vida humana o aspectos estructurales o espacios abiertos de Medellín, en realidad lo que nos lleva es a pensar la importancia del tema, que a veces por evitar una inversión, pueden darse hechos bastante desagradables que terminan siendo más costosos en cuanto a repesarías para las entidades o gobiernos.

Cárdenas (2011) expresa en su tesis "Modelado de Fuentes Generadoras de Incendios Eléctricos por Termo conducción", que se ha venido realizando mucho trabajo en este tema de la ingeniería de protección contra incendios, y se ha ido evidenciando poca concordancia entre la gran cantidad de teorías que rodean el tema y evidencian el costo que puede tener ensayar y verificar cada una de estas teorías puesto que para poder evidenciar su efectividad se deben generar incendios controlados que igualmente producen bastante destrucción. Todos estos estudios se sostienen bajo la premisa de poder salvar vidas y bienes de mucho valor, es ahí donde se puede justificar el gran valor que demanda llevar a cabo estas investigaciones.

Más adelante Cárdenas empieza a mostrar los avances que se han tenido como resultado de la gran cantidad de información acerca de la protección contra incendios causados por la electricidad en las bibliotecas, por lo cual empieza a describir los diferentes códigos y normativas que ya son extensamente aceptados a nivel de América y el mundo , los cuales han sido adoptados en muchos países y en algunos han tenido leves variaciones en nombre , código o simplemente tomando ideas de estas diferentes normativas que han surgido con el pasar de los años como resultado de todo tipo de investigaciones relacionadas con el temas .

Cárdenas (2011), expresa en su tesis “Modelado de Fuentes Generadoras de Incendios Eléctricos por Termo conducción”, considera que, si se pudiera conocer del todo la naturaleza del fuego, se podrían elaborar diferente tipo de modelos que permitan conocer la naturaleza de las otras formas de energía pura (electricidad, radiadores y el color). Cárdenas sostiene que ninguna de estos tipos de energía se ha logrado comprender y modelar totalmente, y expone que estos tienen características similares tales como que son muy Dinámicas, son aleatorias en un medio volumétrico cuasi constante y son amorfas en un medio volumétrico cuasi constante. (p.66)

Cárdenas Estrada, Dorindo Elam; Gracia Villar, Santos; Fernández Diez, Federico; Dzul, Luis Alonso (2012), en su publicaron El recalentamiento eléctrico por termo conducción. Una perspectiva fisicoquímica del calentamiento eléctrico para la Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, Habla sobre como la NFPA organización de seguridad humana y protección contra incendios más grande y reconocida del mundo, ha ido desarrollando investigaciones con incendios controlados y han podido encontrar formas para diferenciar cual pudo ser la causa de la fundición o incendio, por lo cual ya se cuentan con indicios claros que permiten identificar cuando pudo ser fundición por riesgo externo, por arco. (p.61)

Cárdenas; Gracia Villar, Santos; Fernández Diez, Dzul, (2012), en su publicaron El recalentamiento eléctrico por termo conducción. Una perspectiva fisicoquímica del calentamiento eléctrico para la Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, nos hablan de un panorama en el cual las acometidas eléctricas de las edificaciones, y líneas generales de alimentación, son sitios propicios para hallar conductores de alta intensidad y difícil disipación técnica y es justo en este tipo de lugares los que generan las condiciones ideales para generar más incidencia en este tipo de fallas, adicional a esto nos muestra un panorama en el cual podemos ver las características más visibles de estas fallas.(p.59)

El ministerio de cultura (2016), en su proyecto tipo "Construcción y dotación bibliotecas públicas municipales", busca en su proyecto lograr que el diseño final de las bibliotecas tenga los aspectos técnicos necesarios para llevarlo a cabo, tales como planos de instalaciones eléctricas, consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de empresa de energía local y consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante, entre muchos más componentes.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 GLOSARIO

ACOMETIDA: Derivación de la red local del servicio respectivo, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general

AISLANTE ELÉCTRICO: Material de baja conductividad eléctrica que puede ser tomado como no conductor o aislador.

CARGA: La potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de uno o varios equipos eléctricos o la potencia que transporta un circuito.

CAPACIDAD O POTENCIA INSTALADA: También conocida como carga conectada, es la sumatoria de las cargas en kVA continuas y no continuas, previstas para una instalación de uso final. Igualmente, es la potencia nominal de una central de generación, subestación, línea de transmisión o circuito de la red de distribución.

CAPACIDAD O POTENCIA INSTALABLE: Se considera como capacidad instalable, la capacidad en kVA que puede soportar la acometida a tensión nominal de la red, sin que se eleve la temperatura por encima de 60 °C para instalaciones con capacidad de corriente menor de 100 A o de 75 °C si la capacidad de corriente es mayor.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD: Documento emitido conforme a las reglas de un sistema de certificación, en el cual se puede confiar razonablemente que un producto, proceso o servicio es conforme con un reglamento técnico, una norma, especificación técnica u otro documento normativo específico.

CONTACTO INDIRECTO: Es el contacto de personas o animales con elementos o partes conductivas que normalmente no se encuentran energizadas. Pero en condiciones de falla de los aislamientos se puedan energizar.

CORRIENTE ELÉCTRICA: Es el movimiento de cargas eléctricas entre dos puntos que no se hallan al mismo potencial, por tener uno de ellos un exceso de electrones respecto al otro.

CORTOCIRCUITO: Unión de muy baja resistencia entre dos o más puntos de diferente potencial del mismo circuito.

FALLA: Degradación de componentes. Alteración intencional o fortuita de la capacidad de un sistema, componente o persona, para cumplir una función requerida. Instalación eléctrica

INSTALACIÓN ELÉCTRICA: Conjunto de aparatos eléctricos, conductores y circuitos asociados, previstos para un fin particular: Generación, transmisión, transformación, conversión, distribución o uso final de la energía eléctrica.

MANTENIMIENTO: Conjunto de acciones o procedimientos tendientes a preservar o restablecer un bien, a un estado tal que le permita garantizar la máxima confiabilidad.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC): Norma técnica aprobada o adoptada como tal por el organismo nacional de normalización.

PROTECCIÓN ELÉCTRICA: e utilizan para evitar la destrucción de equipos o instalaciones por causa de una falla que podría iniciarse de manera simple y después extenderse sin control en forma encadenada. Los sistemas de protección deben aislar la parte donde se ha producido la falla buscando perturbar lo menos posible la red, limitar el daño al equipo fallado, minimizar la posibilidad de un incendio, minimizar el peligro para las personas, minimizar el riesgo de daños de equipos eléctricos adyacentes.

SOBRECARGA: Funcionamiento de un elemento excediendo su capacidad nominal.

SOBRETENSIÓN: Tensión anormal existente entre dos puntos de una instalación eléctrica, superior a la tensión máxima de operación normal de un dispositivo, equipo o sistema.

TOMACORRIENTE: Dispositivo con contactos hembra, diseñado para instalación fija en una estructura o parte de un equipo, cuyo propósito es establecer una conexión eléctrica con una clavija.

TUBERÍA EMT: Tubería eléctrica metálica está diseñada especialmente para la conducción de cables eléctricos para zonas industriales, comerciales y residenciales, también es muy útil para cableado estructurado, manteniendo el cableado aislado, protegiéndolo contra todo tipo de amenazas que pudieran dañarlo

RETIE: Acrónimo del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas adoptado por Colombia

3.2.2 Modelo de instalaciones eléctricas

En el modelo que se va desarrollar en la BPP de Medellín, se realizara instalaciones eléctricas basadas en la norma nacional e internacional, buscando la seguridad del espacio y el personal

que allí reside constantemente, para ello nos basamos en un modelo o desarrollo donde se vincula los siguientes compartimientos o fases dadas por García Bravo (2010). Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimientos, que se describen a continuación.

- a) Compartimento de aparellaje
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control

Dando el respectivo fundamento a lo que es un buen manejo técnico modelado por control, diseño e implementación de las protecciones eléctricas, cableado, mandos, control de tableros de distribución, barrajes, ductos, subestación, entre otras áreas que llevan a una correcta ejecución de dichas instalaciones

Fundamentos de las instalaciones eléctricas en espacios públicos y bibliotecas según la norma (RETIE y NTC2050)

Basándonos en la historia e importancia de la BPP, podemos ver y confirmar la importancia de mantener unas instalaciones en condiciones adecuadas para el cumplimiento no solo de la norma, si no la seguridad de dicho bien, por ello vamos a entrar en una investigación de que normas cumplir, porque cumplirlas y como lo hacen a nivel mundial o en otros lugares para estas instalaciones que son bastante especiales para una ciudad atractiva como lo es Medellín.

El objeto fundamental de este reglamento es establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Sin perjuicio

del cumplimiento de las reglamentaciones civiles, mecánicas y fabricación de equipos. David Aponte Gutiérrez (2013), Ministerio de minas y energía.

Los requisitos del presente Reglamento aplican a las instalaciones eléctricas construidas con posterioridad a la entrada en vigencia del mismo, así como a las ampliaciones y remodelaciones. En las construidas con posterioridad al 1° de mayo de 2005, el propietario o tenedor de la misma debe dar aplicación a las disposiciones contenidas en el RETIE vigente a la fecha de construcción y en las anteriores al 1° de mayo de 2005, garantizar que no representen alto riesgo para la salud o la vida de las personas y animales, o atenten contra el medio ambiente, o en caso contrario, hacer las correcciones para eliminar o mitigar el riesgo. 1 Los requisitos y prescripciones técnicas de este reglamento serán de obligatorio cumplimiento en Colombia, en todas las instalaciones eléctricas utilizadas en la generación, transporte, transformación, distribución y uso final de la electricidad, incluyendo las que alimenten equipos para señales de telecomunicaciones, electrodomésticos, vehículos, máquinas, herramientas y demás equipos. Estos requisitos son exigibles en condiciones normales o nominales de la instalación. En caso de que se alteren las anteriores condiciones por fuerza mayor o situaciones de orden público, el propietario o tenedor de la instalación buscará restablecer las condiciones de seguridad en el menor tiempo posible. RETIE (2013), Capítulo 1, Artículo 2, Ítem 2.1 Instalaciones, Parágrafo 2,3.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente y regulado por el ministerio de minas y energía podemos ver que toda instalación nueva o antigua pero que cuente con modificaciones y mejoras, debe cumplir con el RETIE, el cual nace debido a la necesidad de un cumplimiento obligatorio, ya que las personas no cumplían la norma técnica colombiana NTC2050, por lo tanto, este vino a ejercer un control para el cuidado de espacios como la biblioteca pública piloto.

La luz es un elemento clave que puede cambiar totalmente el aspecto y el confort de una biblioteca. La iluminación debe ser prevista en función de las actividades que se realizan en cada espacio. Hay dos tipos de iluminación: la iluminación natural y la iluminación artificial. Hemos de conocer las claves que determinan la eficacia en su uso y el rendimiento energético. César Martín Gavilán (2009), pagina 25. De acuerdo a este planteamiento también podemos identificar que la iluminación es fundamental en esta investigación, pues no solo es importante para tema de riesgos de incendio o cortos, sino también como fundamento de las instalaciones para brindar confort y bienestar a quienes desarrollan actividades dentro de la biblioteca pública piloto.

La protección contra estos fenómenos se inicia con el diseño arquitectónico y con la construcción de la propia biblioteca en donde se aplica la normativa CPI96 de obligado cumplimiento. El objetivo de toda lucha contra incendios es el de prevenir y minimizar los daños personales y materiales. Para protegernos contra el fuego es necesario cumplir una serie de medidas preventivas: donde encontramos: Instalación de sistemas de detección de humos y calor y alarmas, Eliminar posibles causas de incendio en el interior de la biblioteca; las existentes se deben relacionar y examinar de forma regular: por ejemplo, cables eléctricos, conexiones de luz, productos químicos en talleres e instalaciones de laboratorio, maquinaria de reprografía y fotografía, zonas de descanso para el personal o para el público, etc. Elaboración de un Plan de Emergencia por escrito que considere todos los peligros y difundirlo entre todo el personal. Este plan debe contener tanto las medidas preventivas como los procedimientos de rescate y recuperación. César Martín Gavilán (2009), pagina 27. Esto es algunos de los requisitos en todo

el continente europeo, mostrándonos a importancia de nuestra investigación, la cual no era solo fundamentada a nivel nacional, sino mundial por la importancia que representa.

Según las estadísticas procedentes de USA (National FIRE Protection Association), la mayor causa de incendio en bibliotecas es la intencionada, seguida de los fallos en instalaciones eléctricas. Ambas suman casi el 60 % de los incendios (entre 1980-98). En las conclusiones del proyecto European FIRE Heritage Network “COST Action C17” (Working Group 1 -Data, Loss Statistics and Evaluating Risks-)1, se dictamina de forma preliminar, que las 8 principales causas de incendio en edificios culturales europeos, por orden de importancia son: Fuego intencionado Fallo eléctrico Fumadores, Iluminación por combustión, Material de calefacción, Causas naturales (rayo o luz solar aumentada), Trabajos de riesgo (p. e. soldadura). Javier Tacón (2010), Pagina 1.

Además, en medio de este artículo se establecen como evitar los desastres o que medidas de protección son necesarias para evitar el caos, como lo es: La previsión y el sentido común es importante para diseñar un sistema de detección y extinción: el fuego no se inicia en los libros y documentos, o en el marco de un cuadro, sino (como en cualquier otro edificio) en los lugares “profanos”, cafeteras, papeleras, cuadros eléctricos. Javier Tacón (2010), Pagina 8.

En estados unidos podemos ver que existe un productor llamado 3M, fundamental en elementos de última tecnología para instalaciones eléctricas, esta empresa surge a nivel mundial, aunque con ciertas competencias en china, las cuales no cuentan con las mismas regulaciones que en países americanos y europeos, pero son útiles en su uso. Como en países como china y Japón no es tan

estricto el tema energético, nuestra investigación estará más fundamentada en normas americanas, europeas y por su puesto a nivel nacional: RETIE y NTC2050. William Mc Knight (2014).

Los parámetros a evaluar en esta investigación serán los citados por el RETIE, como fuente fundamental para el cumplimiento de instalaciones eléctricas, basándonos en uso, aplicación, material y correcto montaje.

Retomando el tema de discusión y analizando cada uno de los parámetros, fuentes de investigación y uso de las instalaciones eléctricas, podemos observar la importancia del cuidado de la biblioteca pública piloto como patrimonio y bien cultural de Medellín, con la necesidad de brindar a los largo de los años: bienestar, reconocimiento, turismo, conocimiento a sus visitantes, inspiración y permitir seguridad de la información almacenada, por ello la invitación de dicha investigación se fundamenta en conocer el estado de las instalaciones, el uso de elementos de protección apropiados, el uso de materiales óptimos o no necesariamente que no sean óptimos sino que puedan ser usados en el debido espacio o área que se implementen, dependiendo si esta la instalación empotrada, expuesta, si se necesitan mejorar la protecciones termo magnéticas, si se encuentra bien el uso de tubería dependiendo si usaron PVC o EMT, el uso de iluminación, empalmes y demás elementos que no causen riesgos para la vida humana o la biblioteca y por el contrario se de una seguridad.

Por ello tomamos en este artículo tantos campos, como lo fueron uso de instalaciones a nivel mundial, elementos y empresa fundamental para ello, cumplimiento de las normas nacionales y

todo ello basado en los cambios, mejoras y tratamientos infraestructurales que se han percibido en la biblioteca pública piloto desde el año 2005 en adelante.

Adecuar las instalaciones físicas de la Biblioteca Central y de las Bibliotecas Filiales, para la prestación eficiente de los servicios, Asegurar la disponibilidad de espacios adecuados para la administración y operación de las bibliotecas y considerar la comodidad de los usuarios y del personal. Rocío Herrera Cortes (Plan estratégico 2008-2018, pág. 71). Es por ello que vamos a realizar todo este proyecto de investigación y estudio positivo y profesional para el sector público, buscando brindar apoyo a este sector publico de la ciudad como una prueba modelo para ser ejercida en otros proyectos públicos, como bibliotecas o de otras áreas de desarrollo cultural.

Repotenciación de instalaciones eléctricas en la BPP de Medellín

Durante todos estos años la biblioteca ha tenido grandes cambios para mejorar su infraestructura, cambios para atraer su público, cambios para crecimiento y desarrollo de exposiciones de libros, arte, entretenimiento entre otros. Pero vamos a basarnos en cambios recientes que se ven directamente afectados y obligados a cumplir ciertas normas a nivel de energía, estas obras comenzaron en el 2015 de la siguiente manera.

Los trabajos en la biblioteca, que iniciaron en 2015, contemplaron dos etapas. En la primera fase, que comenzó el 7 de diciembre de ese año y finalizó en enero de 2017, se realizó la repotenciación estructural del edificio para garantizar el cumplimiento de la norma sismo resistente colombiana. La segunda etapa empezó en febrero de 2017 e incluyó el acondicionamiento e intervención de rutas de evacuación, rampas, ascensores, sistema hidráulico, eléctrico y red contra incendios. El

proceso continúa en las obras complementarias y en el traslado de las colecciones bibliográficas y su organización en las instalaciones. En total, el costo de la obra es de 14.000 millones de pesos. Jiménez González (2018).

Susana Patiño estudiante de la UPB, acompañada por su padre, Jaime Patiño, quien recuerda su paso por la biblioteca cuando era bachiller, no había internet y la búsqueda de material bibliográfico se hacía por ficheros clasificados en orden alfabético. Ahora la Piloto está más cambiada, dice, o modernizada. Celebra la librería y agrega que será un lugar de encuentro para los colegios. Daniela Jiménez González (2018). Tomado del Colombiano, lo que nos muestra los avances de este espacio público para el bienestar el sus ciudadanos y visitantes, de ellos hace parte el crecimiento tecnológico, informático y de instalaciones eléctricas.

Desarrollo y crecimiento de la Biblioteca Pública Piloto

En este momento la biblioteca ha avanzado y se encuentra en la ejecución del reforzamiento estructural y obras complementarias del edificio de su sede central, intervención que entregará a los ciudadanos espacios más seguros, modernos y adecuados a las necesidades y características de una biblioteca renovada.

“La comunidad va a recibir un sitio completamente seguro, con todas las normas de sismo resistencia necesarias y una biblioteca con unos espacios renovados, abiertos de nuevo a la ciudad, que pondrán de nuevo a la Biblioteca Pública Piloto como la centralidad de las bibliotecas de la ciudad”, explicó Amalia Londoño Duque, Secretaria de Cultura Ciudadana, luego de un recorrido realizado por la obra para verificar su avance. Juan Carlos Sánchez Restrepo: Comunicaciones y Mercadeo BPP, Biblioteca Pública Piloto (2020), Renovación

La intervención, que tiene un costo total de 5.965 millones de pesos, incluye obras complementarias en pisos, iluminación, acabados, baños y redes de agua, eléctricas y de telecomunicación; para ofrecer espacios adecuados a las necesidades y características de una biblioteca del siglo XXI. Juan Carlos Sánchez Restrepo: Comunicaciones y Mercadeo BPP, Biblioteca Pública Piloto (2020).

Historia: Biblioteca Pública Piloto modelo de investigación para las instalaciones eléctricas

El proyecto de investigación para este modelo será la biblioteca pública piloto de Medellín, fundada en 1952, con grandes cambios, la cual está ubicada en el barrio Carlos E. Restrepo. Vamos a comenzar con algunas investigaciones y estudios para enfocarnos hacia el desarrollo de dicho tema.

La Biblioteca Pública Piloto de Medellín para América Latina fue fundada en 1952 gracias a un convenio celebrado entre la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO- y el gobierno de Colombia. Es una de las experiencias que se proyectaron como modelo de bibliotecas para poblaciones de escasos recursos en África, India y América Latina. Biblioteca Pública Piloto (NA).

Bueno y es que si tenemos en cuenta un dato importante para nuestra cultura es que “entre enero y agosto del año 2017, en la BPP y sus filiales se prestaron 22.935 materiales a nuestros usuarios. Durante el año 2016 se prestaron 71.456 materiales. La Biblioteca cuenta con un total de 402.438 registros, entre libros, audiovisuales, recursos digitales y publicaciones seriadas” Biblioteca Pública Piloto (NA). Por dicha razón es fundamental asegurar espacios públicos que son fuente de información, turismo, seguridad para Medellín, como representación de ciudad

tecnología y en vía de desarrollo, allí es donde se concibe la importancia de mantener instalaciones eléctricas que aseguren la seguridad de la biblioteca y mitigar en un porcentaje bastante alto los riesgos de incendios o pérdidas que luego no se podrán recuperar.

4. Identificación

4.1 Justificación

Se hace necesaria hacer una modernización en las redes eléctricas puesto que al hacer esto se está garantizando la seguridad de las personas que trabajan, estudiantes, profesores, escritores, turistas entre otros visitantes de las instalaciones, y además se está cuidando el patrimonio de la ciudad que es la biblioteca pública piloto. Por lo cual un error, problema o percance que se dé por la falta de seguridad que brindan sus redes de energía traerá consigo un alto impacto negativo social, económico y a nivel de la literatura de la ciudad, lo cual da una respuesta de solución a nivel técnico y metodológico.

Es por esto que se deben tener en cuenta las diferentes normativas que rigen a nivel mundial y que permiten hacer un diagnóstico claro de cuáles deben ser los requisitos que se tienen que cumplir para garantizar la seguridad del inmueble y sus ocupantes.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos deducir que el principal beneficio de este proyecto va enfocado en prevenir futuros incidentes que pueden ser catastróficos, tales como incendios o fallas en el uso de la energía.

Este proyecto está enmarcado en tres fases según el estado de las instalaciones (prevención, mantenimiento y modernización), con esto se permite tener un diagnóstico claro y conciso del estado de las redes eléctricas y cuál puede ser sus implicaciones en caso que no se tomen las medidas correctas y así garantizar la seguridad total de quienes utilizan esta biblioteca para nutrirse de información, trabajar, estudiar o visitar.

4.1.1 Contribución a la política pública

4.1.1.1. Contribución al Plan Nacional de Desarrollo

Tabla 1.

Objetivos de desarrollo sostenible		Plan de desarrollo nacional Pacto por Colombia 2018-2022		
Objetivo de desarrollo sostenible a impactar	Programa	Línea estratégica	Componente	Proyecto
7,8,12,13,15,16, 17	Consolidación productiva del sector de energía eléctrica	300801 - 1. Energía que transforma: hacia un sector energético más innovador, competitivo, limpio y equitativo	3008 - VIII. Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos	Promover las nuevas tendencias energéticas

Fuente: Autoría propia

4.1.1.2 Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Tabla 2. *Presentación de Plan de desarrollo departamental*

Plan de desarrollo departamental” unidas por la vida 2020-2023”		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
Lina 2 nuestra Economía	2.6 Unidos por la energía sostenible para el desarrollo territorial	2.6.1 Unidos por la energía para la equidad territorial.

Fuente: Autoría propia

4.1.1.3 Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Tabla 3. *Presentación de Plan de desarrollo Municipal.*

Plan de desarrollo Municipal Medellín futuro 2020-2023		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
Línea estratégica 4 Eco ciudad	Componente. Servicios públicos, energías alternativas y aprovechamiento de residuos sólidos	Programa. Ahorro, consumo racional y gestión de servicios públicos

Fuente: Autoría propia

4.2. Problemática

4.2.1. Identificación y descripción del problema

4.2.1.1 Problema Central

Los altos riesgos y costos que puede ocasionar una mala instalación eléctrica en un patrimonio público de la ciudad, donde es un espacio orientado al conocimiento y creación de actividades para las personas visitantes y residentes de Medellín. Donde se derivan riesgos por incendio de alto impacto como: cortocircuito, sobrecargas o fallas eléctricas que pueden afectar a las personas que estén, visiten o laboren en la biblioteca pública piloto.

4.2.1.2 Descripción de la situación existente con relación al problema

Actualmente se cuenta con instalaciones de más de 20 años, cuando la norma no era una prioridad dentro de la normativa eléctrica colombiana, pero a partir de mayo del 2005 fue obligatorio el cumplimiento del RETIE, el cual dio la orden de cumplir a su vez con la NTC2050, por ello es fundamental la seguridad en diversos espacios, en especial en aquellos donde hay un flujo mayor a 50 personas. Siendo así nos muestra una situación donde el cableado no es libre de halógenos, los empalmes no son seguros, los equipos no se encuentran certificados y con un registro de vida útil, la red no tiene un análisis de consumo o verificación del estado del sistema de potencia.

En este momento se requiere una evaluación, diseño, cambio y mejoramiento en el sistema de energía y telecomunicaciones, que entregue espacio sociales, culturales y educativos adecuados a quienes asisten, además la iluminación debe ser mejorada pues no cuenta con los suficientes lúmenes por metro cuadrado para las diversas actividades allí desarrolladas.

Se tiene la necesidad de control de riesgos por sobrecarga, cortocircuito, por descargas atmosféricas, contacto directo o indirecto, entre otros riesgos que ponen en riesgo la vida humana o percances físicos y estructurales.

4.2.1.3 Magnitud actual del problema – Indicadores de referencia (línea base)

Se presenta de acuerdo a las necesidades más amplias que recogen muchas actividades y puntos críticos adentro de ellas, unos ítem que marcan la manera como se encuentra las instalaciones y las necesidades de llevarlas al 100 % en cuanto a seguridad, normatividad y la parte legal. Al lado se enuncia el porcentaje al cual se encuentra y por ende los restantes es lo que le falta para un cumplimiento total del 100 %.Las instalaciones de la Biblioteca Publica Piloto se encuentra en un estado de cumplimiento de acuerdo a la normativa vigente del 45%, es decir que el 55% restante es el que se va trabajar para el presente proyecto y sea exitoso, sin riesgos y de un aporte fundamental para Medellín y el Área Metropolitana.

Diseño 0 %

Mantenimiento 20 %

Seguridad 35 %

Norma en el sistema eléctrico (bandejas, cableado, tubería.etc) 45 %

Protecciones 60 %

Certificación de equipos 40 %

Iluminación 65 %

Control de costos o manejo de consumo 50 %

4.2.1.4 Causas directas e indirectas que generan el problema

Causas directas.

- Insuficiente mantenimiento.
- Antiguas Instalaciones eléctricas
- Poca información de riesgo eléctrico.

Causa Indirectas.

- Deficiente control, seguimiento, inversión en la importancia de dicho bien público y cultural
- Escasa restauración de las áreas por año.
- Incumplimiento en la Normatividad.
- No conformidad de la NTC2050 y RETIE.

4.2.1.5 Efectos directos e indirectos generados por el problema

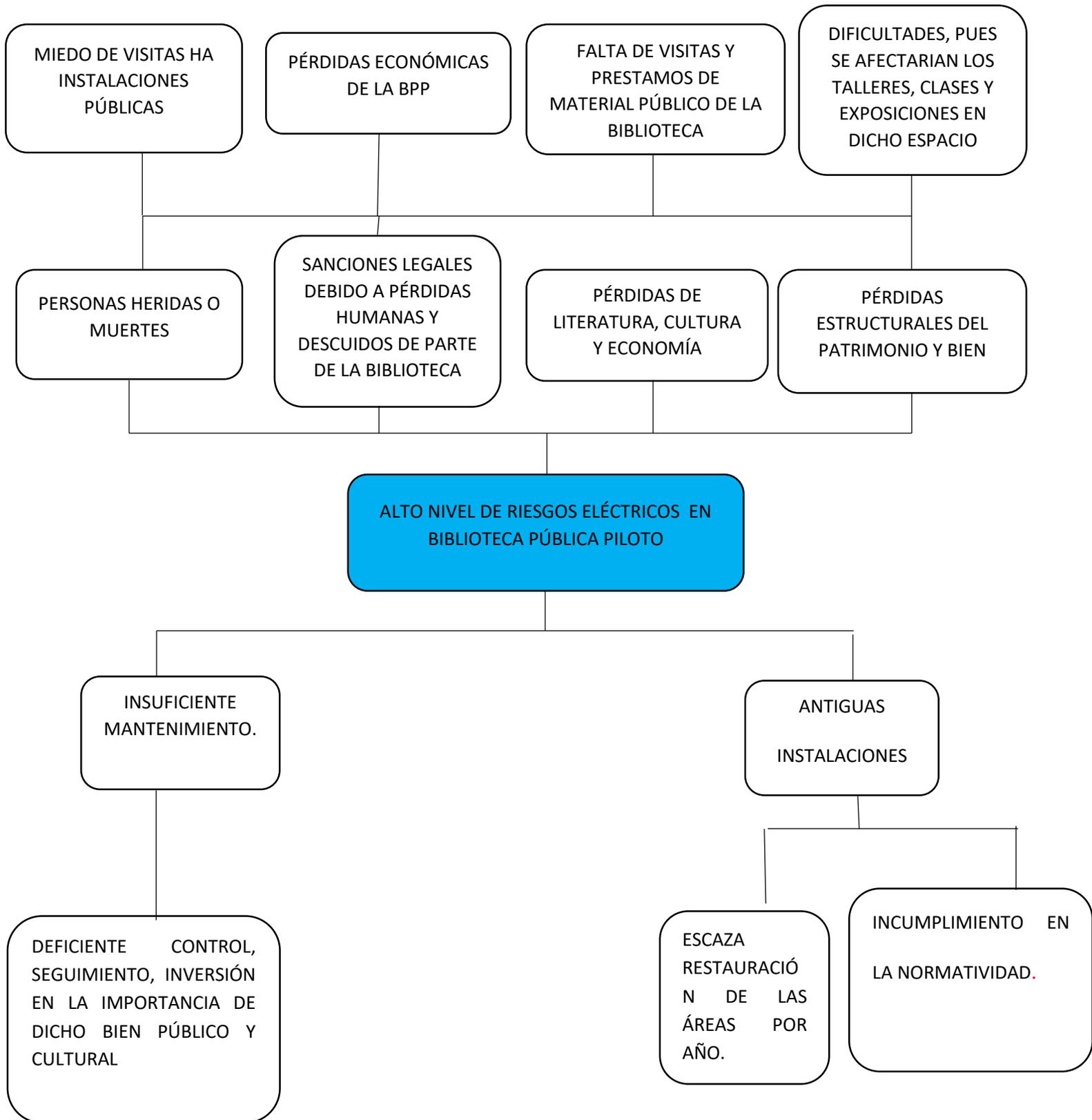
Efectos Directos.

- Personas heridas o muertes
- Sanciones legales debido a pérdidas humanas y descuidos de parte de la biblioteca
- Pérdidas de literatura, cultura y economía
- Pérdidas estructurales del patrimonio y bien

Efectos indirectos

- Miedo de visitas a instalaciones públicas
- Pérdidas económicas de la BPP
- Falta de visitas y prestamos de material público de la biblioteca
- Dificultades, pues se afectarían los talleres, clases y exposiciones en dicho espacio

4.3 Diagrama de Árbol de Problemas



4.4 Participantes

4.4.1 Identificación de los participantes

- **Beneficiario:** empleados, turistas, estudiantes del área metropolitana y toda Población del área metropolitana.
- **Cooperante:** Ministerio de cultura, Alcaldía de Medellín y Empresa del sector privado.

Tabla 4.

Presentación de involucrados

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Departamental	Antioquia	Beneficiario	Hacer el adecuado de las Instalaciones de la Biblioteca	Cultura y desarrollo
Municipal	Medellín	Cooperante	Garantizar los recursos para mejorar las instalaciones eléctricas	Financiación

Fuente: Autoría propia

4.4.2 Análisis de los participantes

Acuerdos de voluntades

Las partes se reunieron como tal para llegar a un acuerdo acerca del proyecto a desarrollar, por lo cual se llegó a ciertas circunstancias o acuerdos que traigan como tal agente cooperante y beneficiario. Donde se llegó a un compromiso y obligación de ser los beneficiarios facilitará la vida en sus espacios y atraerá un mayor público por ser un patrimonio de la humanidad en condiciones excelentes para su participación o visitas, dando como tal responsabilidad de la misma manera a los cooperantes dar prioridad a lo académico, cultural y social, llevado siempre el

bienestar como principio de todo, por lo cual se encargarán estos de la parte legal, social, reglamentar y cultural.

4.5 Población

4.5.1 Población afectada por el problema

Región	Departamento	Municipio	Centro poblado	Resguardo	Específica
Occidente	Antioquia	Medellín	Urbano		Barrio Carlos E. Restrepo

4.5.2 Población objetivo de la intervención

La población afectada serian todas las personas que utilicen la Biblioteca para fines de consulta o de utilización de espacios, quienes trabajen dentro de las instalaciones de la biblioteca y los diferentes visitantes nacionales y extranjeros

4.5.3. Características demográficas de la población objetivo

	Clasificación	Detalle	Número de personas	Fuente de la información
	Etaria (Edad)	0 a 14 años	1.717.259	DANE
	Etaria (Edad)	15 a 19 años	1.659.254	DANE
	Etaria (Edad)	20 a 59 años	2.738.816	DANE
	Etaria (Edad)	Mayor de 60 años	966.727	DANE
	Grupos étnicos	Población Indígena		
	Grupos étnicos	Población Afrocolombiana		
	Grupos étnicos	Población Raizal		
	Grupos étnicos	Pueblo Rom		
	Grupos étnicos	Población Mestiza		
	Grupos étnicos	Población Palenquera		
	Género	Masculino		
	Género	Femenino		
	Población Vulnerable	Desplazados		
	Población Vulnerable	Discapacitados		
	Población Vulnerable	Víctimas		

Figura 1.

Fuente: DANE.

4.6. Objetivos

4.6.1. Objetivo general e indicador de seguimiento

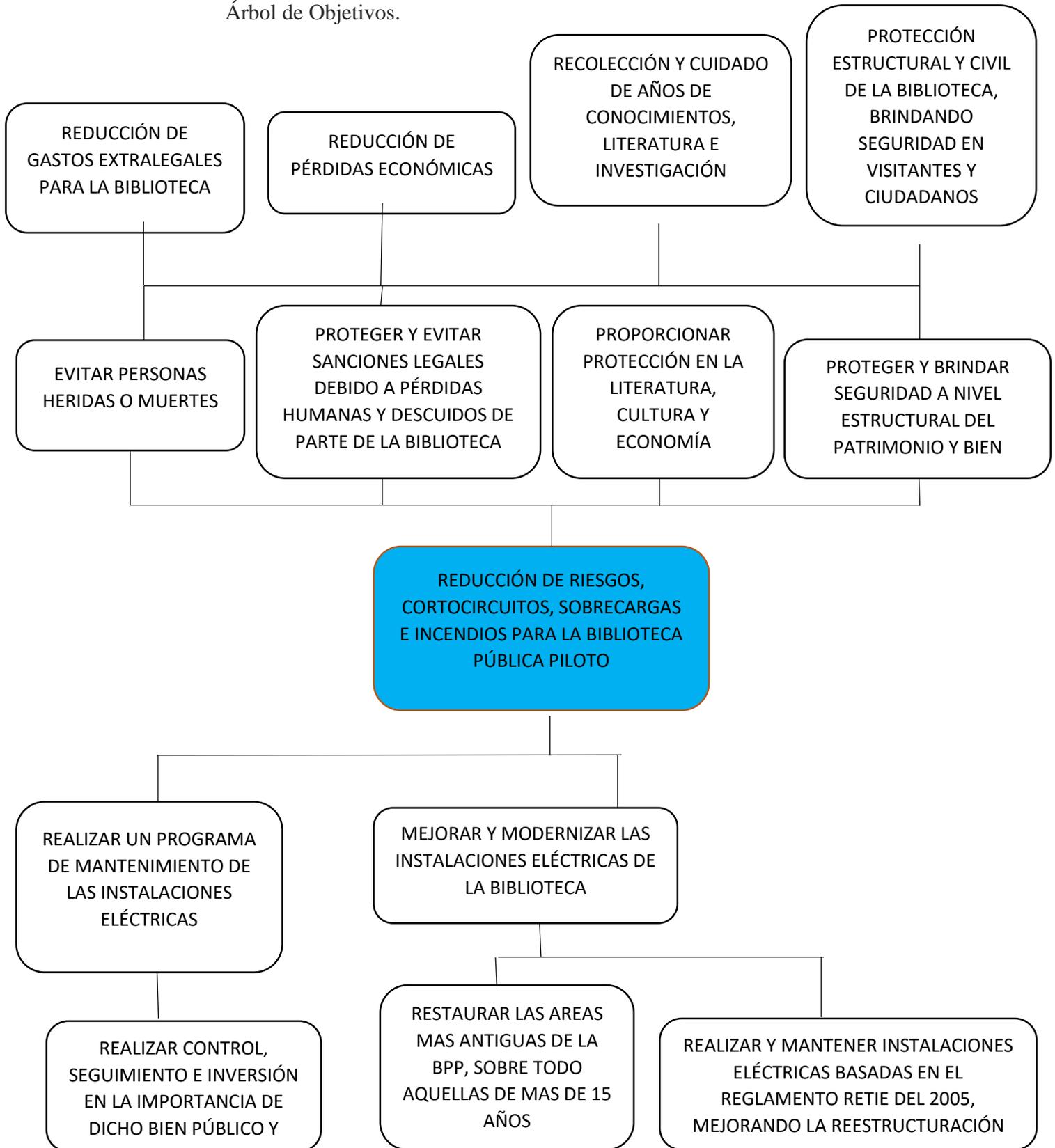
Reducir los riesgos, cortocircuitos, sobrecargas e incendios para la biblioteca pública piloto.

4.6.2 Objetivos específicos

- Realizar un programa de mantenimiento de las instalaciones eléctricas
- Mejorar y modernizar las instalaciones eléctricas de la biblioteca

4.7. Diagrama del árbol de objetivos (soluciones)

Árbol de Objetivos.



4.8. Alternativas de solución:

4.8.1 Análisis de Alternativas

A1 – Mantenimiento de las instalaciones eléctricas, realizando control y seguimiento de los pilares débiles que deben ser trabajados o intervenidos.

A2 – Modernización de las instalaciones eléctricas de la BPP, buscando intervenir áreas más antiguas del 2005, pues no cuentas con conocimientos del reglamento instaurado a partir de dicho año

A3 - Estudiar e investigar los riesgos de las instalaciones eléctricas de la biblioteca pública piloto de Medellín y su estado actual, mirándolo bajo el RETIE y la norma NTC 2050

CRITERIOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
COSTO	5	5	2
POSIBILIDAD DE ÉXITO	3	5	5
COSTO/BENEFICIO	5	5	5
HORIZONTE DE TIEMPO	5	3	2
RIESGO SOCIAL	3	5	1
TOTAL	21	18	15

siendo analíticos y coherentes con lo presentado, obtenemos que la alternativa 1 aunque es costosa en un momento inmediato, no termina siendo tan costosa como la alternativa 2 puesto que, esta se puede realizar con el tiempo paso a paso, pero también sigue representando un riesgo alto pues lo mejor es hacerlo completo la labor.

La alternativa 2 esta es costosa pero muy segura, viable a largo plazo, pues brinda seguridad a la vida de las personas, y genera un cuidado adicional a la economía de la biblioteca, la literatura y la parte civil de esta.

La alternativa 3 es rápida y necesaria para conocer el estado actual de la biblioteca, pero no brinda seguridad, ni cambios, pues solo proporciona el estado o situación actual, y no lleva a cabo la ejecución, que realmente es la solución eficaz.

Por lo tanto, podemos concluir que con el fin de generar un proyecto que, de solución a los diferentes objetivos planteados, se buscara tener en cuenta la gran amplitud de alternativas de solución que se han considerado anteriormente, promoviendo así una solución específica según la etapa en la que se encuentren las diferentes redes eléctricas, generando así que se pueda dar solución al problema de la manera más eficaz, segura y económica.

Puesto que no es posible intervenir toda la biblioteca por su costo, pero si es posible estudiar en totalidad la construcción e identificar las siguientes zonas de riesgo: las que necesiten intervención física será por medio de una modernización de redes, las zonas de menor riesgo se les hará un mantenimiento y las zonas de riesgo nulo se les hará un estudio que permita adelantarse a al deterioro de las redes en un futuro.

Si combinamos las diferentes alternativas, podremos adquirir un paquete único y confortable, que vele por la seguridad de las instalaciones, el personal propio y visitante. Es fundamental llevar a cabo cada una de estas alternativas para tener éxito.

5. Preparación

5.1 Estudio de necesidades

Bien o servicio	Medido a través de	Descripción	Inicio historia	Final historia	Último año
Prevenir, conocer o hacer mantenimiento a un numero de redes o instalaciones electricas, para garantizar su optimo estado en un modelo de proyecto público como lo es la biblioteca pública piloto, con el fin de evitar riesgos en instalaciones eléctricas que puedan afectar dicho proyecto de manera económica, social, cultural	Número	Se realizara una revision del estado actual de las instalaciones electricas de la biblioteca publica piloto, con el fin de mirar que medidas tomar, si de prevencion , mitigacion o mantenimiento.	2014	2020	2025

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2014	182.000.000,00	400.000.000,00	-218.000.000,00
2015	195.000.000,00	410.000.000,00	-215.000.000,00
2016	195.000.000,00	430.000.000,00	-235.000.000,00
2017	208.000.000,00	450.000.000,00	-242.000.000,00
2018	234.000.000,00	480.000.000,00	-246.000.000,00
2019	247.000.000,00	520.000.000,00	-273.000.000,00
2020	260.000.000,00	580.000.000,00	-320.000.000,00
2021	273.000.000,00	620.000.000,00	-347.000.000,00
2022	288.000.000,00	660.000.000,00	-374.000.000,00
2023	299.000.000,00	700.000.000,00	-401.000.000,00

5.2 Análisis técnico de la alternativa.

Proyecto publico basado en alternativas de solución de la Biblioteca Pública Piloto de Medellín, con la finalidad de establecer un estudio avanzado y arduo de las instalaciones eléctricas como una prueba piloto, para así establecer una prueba que brinde seguridad en los diferentes proyectos de la ciudad, basado en instalaciones confiables, seguras, basadas en la normatividad y dar viabilidad de uso por 30 años a dichas áreas habitadas a diario por diversas actividades sociales, culturales, deportivas, económicas, entre otras.

Se establecerá un estudio para conocer el estado de la biblioteca pública piloto de Medellín, a partir de allí se impactará sobre sus diferentes áreas, llevando a estas a un mantenimiento o un cambio total de las instalaciones eléctricas, con las nuevas tecnologías que ofrece el mercado.

La idea es que este proyecto comience su análisis y estudio en enero de 2021, comenzar con las acciones o fases posteriores al estudio en febrero de 2021 y dar por culminado el proyecto a finales de Junio del 2021.

Este proyecto se va realizar para impactar directamente todo el público o quienes tienen que ver con la biblioteca pública como lo son sus empleados, alumnos, profesores, visitantes, turistas y en general todo ciudadano que acceda a dichas instalaciones. Buscando salvaguardar la vida de dicho personal, de la estructura y los diversos aspectos socio-culturales.

5.3 Localización

5.3.1 Localización de la alternativa

.

El proyecto será desarrollado en la Región noroccidente, de Colombia, específicamente en el Departamento de Antioquia, ver detalle a continuación:

Tabla Lugar de ejecución del Proyecto

Región	Departamento	Municipio	Centro Poblado	Localización específica
Valle de Aburra	Antioquia	Medellín	Barrio Carlos E. Restrepo	Biblioteca Pública Piloto y sus instalaciones eléctricas

5.3.2 Factores analizados

- ✓ Aspectos administrativos y políticos
- ✓ Cercanía a la población objetivo
- ✓ Disponibilidad de servicios públicos domiciliarios (Agua, energía y otros)
- ✓ Disponibilidad y costo de mano de obra
- ✓ Estructura impositiva y legal
- ✓ Factores ambientales

5.4 Cadena de valor

Tabla Cadena de Valor del proyecto de intervención

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PRODUCTOS	ACTIVIDADES	INSUMOS	RECURSOS TOTAL DE LA ACTIVIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD
REDUCCIÓN DE RIESGOS, CORTOCIRCUITOS, SOBRECARGAS E INCENDIOS PARA LA	Realizar un programa de mantenimiento de las instalaciones eléctricas	Documentos de lineamientos técnicos	Programa para el desarrollo de cronogramas de mantenimiento	Mano de obra calificada	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	1
				Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
				Materiales	\$ -	\$ -	1

BIBLIOTECA PÚBLICA PILOTO			Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ 50.000	\$ 50.000	1
		Revisión de protecciones eléctricas	Mano de obra calificada	\$ 950.000	\$ 950.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
			Materiales	\$ -	\$ -	1
			Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Revisión del sistema a nivel de termografía	Mano de obra calificada	\$ 3.455.000	\$ 3.455.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
			Materiales	\$ -	\$ -	1
			Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
			Servicio de alojamiento,	\$ -	\$ -	1

			comidas y bebidas			
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Evaluación de iluminación por áreas y cambios si es necesario	Mano de obra calificada	\$ 600.000	\$ 600.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
			Materiales	\$ -	\$ -	1
			Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Revisión de la carga en la biblioteca y su estado a nivel de consumo	Mano de obra calificada	\$ 950.000	\$ 950.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
			Materiales	\$ -	\$ -	1
			Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1

			Transporte.	\$ -	\$ -	1
Mejorar y modernizar las instalaciones eléctricas de la biblioteca	Redes del sistema de distribución local mejorada	Programa para el desarrollo de cronogramas de diseño, suministro y desarrollo de instalaciones eléctricas de la BPP	Mano de obra calificada	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
			Materiales	\$ -	\$ -	1
			Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Instalación de tubería y elementos de la misma	Mano de obra calificada	\$ 5.500.000	\$ 5.500.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	1
			Materiales	\$ 14.420.000	\$ 14.420.000	1
			Mano de obra no calificada	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
		Instalación de bandejas porta cables	Transporte.	\$ -	\$ -	1
Mano de obra calificada	\$ 8.200.000		\$ 8.200.000	1		

			Maquinaria y Equipo	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000	1
			Materiales	\$ 5.340.000	\$ 5.340.000	1
			Mano de obra no calificada	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Instalación de cableado	Mano de obra calificada	\$ 13.200.000	\$ 13.200.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ 2.600.000	\$ 2.600.000	1
			Materiales	\$ 74.000.000	\$ 74.000.000	1
			Mano de obra no calificada	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Instalación de protecciones eléctricas	Mano de obra calificada	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ 1.300.000	\$ 1.300.000	1
			Materiales	\$ 5.220.000	\$ 5.220.000	1

			Mano de obra no calificada	\$ 2.200.000	\$ 2.200.000	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Instalación de iluminación por áreas y cambios si es necesario	Mano de obra calificada	\$ 6.100.000	\$ 6.100.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ 2.200.000	\$ 2.200.000	1
			Materiales	\$ 24.000.000	\$ 24.000.000	1
			Mano de obra no calificada	\$ 1.900.000	\$ 1.900.000	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Instalación de la carga, subestación y tablero de distribución biblioteca y su estado a nivel de consumo	Mano de obra calificada	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	1
			Materiales	\$ 38.000.000	\$ 38.000.000	1
			Mano de obra no calificada	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000	1

			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Inspección y análisis de las protecciones en el tablero de distribución	Mano de obra calificada	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
			Materiales	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	1
			Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
			Otros	\$ -	\$ -	1
			Transporte.	\$ -	\$ -	1
		Análisis del cumplimiento del RETIE y la NTC 2050	Mano de obra calificada	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	1
			Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
			Materiales	\$ -	\$ -	1
			Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
			Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1

		Otros	\$ -	\$ -	1
		Transporte.	\$ -	\$ -	1
	Informe de mejoras y cuidados	Mano de obra calificada	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	1
		Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
		Materiales	\$ -	\$ -	1
		Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
		Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
		Otros	\$ -	\$ -	1
		Transporte.	\$ -	\$ -	1
	Diseño del proyecto de instalaciones eléctricas para la biblioteca pública piloto	Mano de obra calificada	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	1
		Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	1
		Materiales	\$ -	\$ -	1
		Mano de obra no calificada	\$ -	\$ -	1
		Servicio de alojamiento, comidas y bebidas	\$ -	\$ -	1
		Otros	\$ -	\$ -	1
		Transporte.	\$ -	\$ -	1

		TOTAL		\$ 26378500	\$ 26378500	1
		AIU		105.514.000	105.514.000	1
		INTERVENTORÍA	Mano de obra calificada	\$ 35.000.000		
VALOR TOTAL DEL PROYECTO				\$ 404.299.000		

5.5. Análisis de riesgos

Tomar los riesgos que lleva el proyecto y el impacto que estos pueden tener desde diversas áreas es fundamental, pues estos permiten el desarrollo o muestran los puntos frágiles a tener en cuenta evitando así que pueda el proyecto fracasar. Es una prioridad determinar desde las áreas administrativas, legales, financieras entre otras cuales son los posibles riesgos que se pueden evidenciar, puesto que siendo afrontados de una manera idónea estos pueden ser cambiados, contrarrestados y hasta poner medidas de mitigación que ayuden a la naturalidad o continuidad del proyecto de una manera exitosa

Tabla Matriz de riesgo del proyecto

Tipo de riesgo	Descripción del Riesgo				Medias de mitigación
		Probabilidad	Impacto	Efecto	
Financieros	Malas medidas en los cálculos de diseño de instalaciones eléctricas, causando aumentos superiores de insumos necesitados, como mal cálculo de todo	MODERADO	MODERADO	Deficiente modernización de las redes eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones asertivas en las medidas, corroborar las medidas en cuanto a tubería y cableado para evitar excedentes • Circuitos

	el sistema de cableado que es lo más relevante de dicho proyecto.				bien planeados en cuanto a carga, para evitar cables de calibres excedidos en su medida o tubería no acorde a su diámetro que puede afectar el proyecto
Financieros	Probables cálculos en los insumos predestinados para la parte civil, pues hubo mayor concentración en la parte eléctrica y no un buen fundamento de las necesidades de mampostería, causando excesos de gastos.	IMPROBABLE	MENOR	Sobrecostos en el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los porcentajes apropiados para cada una de las partes a intervenir, civil, eléctrico u otro • Predestinar desde el inicio el porcentaje y cantidades dadas para las instalaciones eléctricas, teniendo en cuenta el porcentaje de error o excedentes según posibles necesidades.
Operacionales	Altos retrasos en el proceso de Instalación de bandejas porta cables, salidas, iluminación, cableado y demás, pues la mano de obra ha sido más lenta de lo pensado en cuanto a su	IMPROBABLE	MODERADO	Incumplimiento del plazo pactado para la entrega	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarizar tiempos de entrega en fases y procesos • Si se presentan retrasos se debe evaluar la contratación de más personal para el

	instalación en los tiempos pactados				cumplimiento de tiempos • Mantener un ingeniero que mantenga la logística, las actividades, las entregas diarias o semanales y promueva la eficiencia en los equipos
--	-------------------------------------	--	--	--	---

Tener en cuenta que, para el tipo de riesgo solo se podrán tener en siguiente las siguientes categorías según la MGA:

- Administrativos
- Asociados a fenómenos de origen biológico: Plagas, epidemias.
- Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: aglomeración de público
- Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros.
- Asociados a fenómenos de origen socio-natural: inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales.
- Asociados a fenómenos de origen tecnológico: químicos, eléctricos, mecánicos, térmicos.
- De calendario
- De mercado
- Financieros
- Legales
- Operacionales
- Sanitarios

5.6. Ingresos y beneficios

6. Evaluación

6.1 Flujo económico

	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
+ Beneficios e ingresos	\$ 0,00	\$ 132.800.000,00	\$ 165.200.000,00	\$ 188.800.000,00
+ Créditos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Costos de preinversión	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Costos de inversión	\$ 360.840.200,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Costos de operación	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Amortización	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Intereses de los créditos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
+ Valor de salvamento				\$ 0,00
Flujo neto de caja	-\$ 360.840.200,00	\$ 132.800.000,00	\$ 165.200.000,00	\$ 188.800.000,00

6.2 Indicadores de decisión (Evaluación económica)

Alternativas de solución	Indicadores de rentabilidad			Indicadores de costo-eficiencia	Indicadores de costo mínimo	
	Valor Presente Neto (VPN)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Relación Beneficio Costo (BC)	Costo por beneficiario	Valor presente de los costos	Costo Anual Equivalente (CAE)
intervención física será por medio de una modernización de redes, las zonas de menor riesgo se les hará un mantenimiento y las zonas de riesgo nulo se les hará un estudio que permita adelantarse a al deterioro de las redes en un futuro.	\$ 23.811.767,93	15,58 %	1,07	\$ 54,03	\$ 360.840.200,00	\$ 7.839.653,99

7. Programación

7.1. Indicadores de producto

Producto: Redes del sistema de distribución local mejorada Medido a través de: Kilómetros de redes del sistema de distribución local Meta total: 9,0000 Costo \$ 361.494.000,00	Indicador: Redes del sistema de distribución local mejorada Medido a través de: Kilómetros Meta total: 9,0000 Es acumulativo: No Es Principal: Si
--	--

Producto: Documentos de lineamientos técnicos Medido a través de: Número de documentos Meta total: 1,0000 Costo \$ 42.805.000,00	Indicador: Documentos de lineamientos técnicos realizados Medido a través de: Número Meta total: 1,0000 Es acumulativo: No Es Principal: Si
---	--

7.2. Indicadores de gestión

Indicador	Medido a través de	Código	Fórmula	Fórmula	Tipo de fuente	Fuente de Verificación
Diagnósticos Generados	Número	1100G021	$Ndp = Diag1 - Diag0$	$Ndp = Diag1 - Diag0$	Informe	Informe Diagnostico
Informes De Interventoría Realizados	Número	9900G054			Informe	informe de supervisión

7.3 Fuentes de financiación

Etapa	Tipo de entidad	Nombre de entidad	Tipo de recurso
Inversión	Municipios	MEDELLÍN	Propios
Periodo	Flujo de caja de la fuente de financiación		Costos incluidos en cadena de valor
Periodo 0	\$ 404.299.000,00		\$ 0,00
Periodo 1			\$ 0,00
Periodo 2			\$ 0,00
Periodo 3			\$ 0,00

7.4. Matriz resumen del proyecto

Resumen narrativo	Descripción	Indicador			Fuente de verificación		Supuestos
		Nombre	Medido a través de	Meta	Tipo de fuente	Fuente	
Propósito (Objetivo General)	Reducir los riesgos, cortocircuitos, sobrecargas e incendios para la biblioteca pública piloto	Nivel de Cumplimiento de la normatividad con respecto a las redes eléctricas.	Porcentaje	100,00	Inspección	Interventor	Cálculos exactos con respecto al diseño de instalaciones eléctricas
Componentes (Productos)	1.1 Redes del sistema de distribución local mejorada	Redes del sistema de distribución local mejorada	Kilómetros de redes del sistema de distribución local	9,0000	Informe	informe interventoría	
	2.1 Documentos de lineamientos técnicos	Documentos de lineamientos técnicos realizados	Número de documentos	1,0000	Informe	informe diagnostico	Cálculos exactos en los insumos predestinados para el proyecto
Actividades del proyecto	1.1.1 Instalar la red de energía eléctrica y sus componentes , desde la subestación hasta la carga final						planeación de la ejecución del proyecto se lleva a cabo acorde a lo establecido.
	2.1.1 Programa y evaluación de mantenimiento en redes eléctrica , iluminación y protecciones de la carga						
	2.1.2 interventoría						

Conclusiones

En Colombia es fundamental el cumplimiento del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), usado para instalaciones nuevas, reformas o nuevas etapas de infraestructura, sobre todo en proyectos públicos como lo es la biblioteca pública piloto de Medellín.

En países americanos y europeos son bastante estrictos en las instalaciones eléctricas, su aplicación y elementos usados, pues es fundamental para evitar riesgos tales como corto circuitos o incendios dentro de instalaciones de gran importancia como las culturales públicas.

La biblioteca pública piloto de Medellín viene realizando grandes reformas estructurales desde el año 2015, guiadas por la alcaldía, buscando mejorar tanto la tecnología, espacios e instalaciones tanto de telecomunicaciones como eléctricas internas.

El uso de materiales de acuerdo a la norma y que cumplan con sus especificaciones, disminuye de manera considerable los riesgos conocidos por la historia, autores, la ciencia y otros análisis donde muestran que un porcentaje por encima del 60 % es probable que suceda un incendio o algo infortunado con pérdidas enormes en un proyecto como lo es la biblioteca pública piloto.

Los proyectos públicos representan para una ciudad como Medellín, grandes inversiones económicas, turísticas, culturales y de desarrollo, por tal motivo es fundamental este modelo para la biblioteca pues permite estudiar cómo se están llevando a cabo el desarrollo de los proyectos y si debe ser más riguroso el trabajo en las instalaciones eléctricas y uso de sus materiales para evitar hechos desafortunados para la ciudad.

8. Referencias

Gavilán,C (2009). *Planificación de edificios de bibliotecas: instalaciones y equipamientos Preservación y conservación de materiales*, Página 18-32. Recuperado de [<http://eprints.rclis.org/14581/1/edifbib.pdf>]

Biblioteca Pública Piloto (NA). *Nuestra historia*. Recuperado de [<https://www.bibliotecapiloto.gov.co/historia/>], Medellín, Colombia.

Daniela Jiménez González (2018). *La repotenciación de la estructura del edificio y las obras civiles ya han culminado en la biblioteca*. Recuperado de El Colombiano [<https://www.elcolombiano.com/antioquia/dos-meses-mas-tardara-la-apertura-total-de-la-biblioteca-publica-piloto-HB9553191>], Medellín, Colombia.

Juan Carlos Sánchez Restrepo: Comunicaciones y Mercadeo BPP, Biblioteca Pública Piloto (2020). *La renovación de la Biblioteca Pública Piloto la hará un espacio más seguro y moderno*. Recuperado de [<https://www.bibliotecapiloto.gov.co/la-renovacion-de-la-biblioteca-publica-piloto-la-hara-un-espacio-mas-seguro-y-moderno/>], Medellín, Colombia.

David Aponte Gutiérrez (2013). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE Resolución 9 0708 de agosto 30 de 2013 Diario Oficial 48904 del 5-9-13*, Recuperado de [<https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/593881/Modificaciones+RETIE.pdf>], Ministerio de minas y energía. Colombia

Simba Guarderas C (2008). Implementación del plan de mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas de la universidad san francisco de Quito, recuperado de [<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/854/1/CD-1261.pdf>]

RETIE (2013). *ANEXO GENERAL DEL RETIE RESOLUCIÓN 9 0708 DE AGOSTO 30 DE 2013 CON SUS AJUSTES*, Capítulo 1, Artículo 2, Ítem 2.1 Instalaciones, Parágrafo 2,3

César Martín Gavilán (2009). *Planificación de edificios de bibliotecas: instalaciones y equipamientos Preservación y conservación de materiales*, pagina 25, Territorio Europeo

Javier Tacón (2010). *DOCUMENTOS DE TRABAJO U.C.M. Biblioteca Histórica, LOS DESASTRES EN ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS: CAUSAS Y EFECTOS, PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN*. Pagina 1. Universidad Complutense de Madrid

William Mc Knight (2014). *CULTURA DE INNOVACIÓN, EL SECRETO DE 3M*, en línea [<https://news.3m.com/es/press-release/cultura-de-innovacion-el-secreto-de-3m>], México.

Rocío Herrera Cortes (Plan estratégico 2008-2018). *BIBLIOTECA PÚBLICA PILOTO DE MEDELLÍN PARA AMÉRICA LATINA. SECTOR 1: REESTRUCTURACIÓN DE LA GESTIÓN, INFRAESTRUCTURA FÍSICA*, Pagina 71, Medellín, Colombia

Cárdenas, (2011). Modelado de Fuentes Generadoras de Incendios Eléctricos por Termo conducción, Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica de Panamá,

[<https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/5103>].

Cárdenas Estrada, Dorindo Elam; Gracia Villar, Santos; Fernández Diez, Federico; Dzul, Luis Alonso (2012), El recalentamiento eléctrico por termo conducción. Una perspectiva fisicoquímica del calentamiento Eléctrico, Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, núm. 64, septiembre, 2012, pp. 57-67

[<https://www.redalyc.org/pdf/430/43025083005.pdf>].

García Bravo (2010), Instalación eléctrica de AT/BT para biblioteca pública, Departamento de ingeniería eléctrica escuela Superior de Ingenieros, Universidad de Sevilla. (p. 13)

[<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4896/fichero/3.PLIEGO+DE+CONDICIONES.pdf>].

