

DISEÑOS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA SOSTENIBLE EN LA UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA, SEDE MUNICIPIO CARMEN DE VIBORAL

DAVID FELIPE ARANGO CORREA

FABIAN ALBERTO TAVERA MISAS

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
ESPECIALISTAS EN GESTIÓN DE PROYECTOS

ASESOR

HECTOR DARIO BERMUDEZ SALDARRIAGA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

ESPECIALIZACION EN GESTION DE PROYECTOS

MEDELLÍN

2019

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| 1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO.....                                  | 4  |
| 2. MARCO TEÓRICO .....  | 5  |
| 2.1 Marco de Referencia .....   | 5  |
| 2.2 Marco de Antecedentes .....   | 6  |
| 2.2.1 Enfoque General (Naciones Unidas).....                            | 6  |
| 2.2.1 Enfoque Regional.....   | 7  |
| 2.3 Marco Conceptual .....  | 9  |
| 3. JUSTIFICACIÓN.....   | 14 |
| 3.1 Entorno del proyecto .....  | 14 |
| 3.2 Análisis de la Situación Actual .....                               | 14 |
| 4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS.....   | 15 |
| 4.1 Descripción de la situación existente con relación al problema..... | 15 |
| 4.2 Problema Central.....   | 17 |
| 4.3 Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base .....      | 17 |
| 4.4 Causas que generan el problema .....                                | 18 |
| 4.4.1 Causas directas .....   | 18 |
| 4.4.2 Causas indirectas .....   | 19 |
| 4.5 Efectos generados por el problema .....                             | 19 |

|   |    |
|---|----|
| 4.5.1 Efectos directos .....                        | 19 |
| 4.5.2 Efectos indirectos .....                      | 19 |
| 4.6 Diagrama de Árbol de Problemas .....            | 20 |
| 5. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS .....                   | 20 |
| 5.1 Contextualización del análisis a realizar ..... | 20 |
| 5.2 Matriz de Análisis de Involucrados.....         | 21 |
| 5.3 Población Afectada .....                        | 22 |
| 5.4 Población Objetivo.....                         | 24 |
| 6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES.....                      | 24 |
| 6.1 Descripción de la iniciativa .....              | 24 |
| 6.2 Localización .....                              | 26 |
| 6.3 Aporte a la política pública .....              | 26 |
| 6.4 Análisis del mercado .....                      | 29 |
| 6.5 Objetivo General .....                          | 30 |
| 6.6 Objetivos Específicos .....                     | 31 |
| 6.7 Diagrama del árbol de Soluciones.....           | 31 |
| 7. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS .....              | 32 |
| 8. COSTOS DE LA ALTERNATIVA .....                   | 34 |
| 9. VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS .....        | 36 |
| 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                 | 40 |

## 1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO.

El crecimiento permanente de la demanda de la educación superior en las últimas décadas, ha generado un crecimiento paulatino de las universidades, focalizando su expansión hacia las subregiones, este crecimiento va de la mano con el desarrollo y la construcción de nuevas infraestructuras, que permitan la instalación de las universidades en los distintos municipios, uno de los ejes centrales de la construcción de infraestructura es la parte eléctrica, siendo esta una pieza fundamental en la universidad.

Actualmente se presentan necesidades en las instalaciones eléctricas en la sede del Carmen de Viboral lo que genera ciertos inconvenientes para el buen desarrollo de la academia y los servicios educativos en general.

La realización de este proyecto repercutirá significativamente en la calidad de la prestación de servicios educativos de la sede. Dando así herramientas tecnológicas de punta para los futuros profesionales en las diferentes disciplinas, flexibilizara la infraestructura física del plantel dedicada para los procesos de aprendizaje y capacitación. Pudiendo así incursionar en una mayor oferta académica de calidad.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco de Referencia

Los modelos de Regionalización y expansión de las universidades más allá de considerarse como una política necesaria para aumentar la oferta educativa y un crecimiento de su cobertura , deben de tener un avance significativo en la creación de nuevas universidades lo que genera un aumento en la infraestructura física, en países de América Latina la mejor manera de responder al gran aumento de la demanda educativa fue mediante la creación de nuevas universidades, en algunos países de la región este aumento en las instituciones permitió generar más competitividad y más diversificación.

Como casos puntuales en el aumento de la infraestructura universitaria tenemos países como Uruguay que desde el año 2007 construyo nuevas sedes regionales, en México por ejemplo se plantearon construir nuevas sedes con altos niveles de calidad y poder tener una estandarización en su parte administrativa y financiera.

En el caso de Colombia la expansión universitaria a partir de la construcción de nuevas sedes se tomó como una política de estado buscando facilitar el acceso a la educación superior a las comunidades más lejanas, esto permitió la creación de infraestructura tecnológica de acuerdo a las necesidades educativas y al programa académico

El objetivo de facilitar el acceso a la educación superior a comunidades marginadas y alejadas de los centros urbanos se expresó en la creación de Centros Regionales de Educación Superior (CERES) en regiones donde no había oferta educativa, lo que representa un aumento de la infraestructura, no obstante, las entidades de educación pública también han mostrado un aumento en sus niveles de construcción. (Rama & Cevallos, 2016)

En Costa Rica la construcción de infraestructura fue muy significativa ya que con los programas de Desarrollo Regional los dineros destinados permitieron un gran avance en la construcción en las sedes regionales en donde no solo se fortaleció la infraestructura como tal, sino que también que se realizó un equipamiento de las sedes mejorando su calidad, básicamente se realizaron obras en espacios como la bibliotecas, zonas deportivas y comunicaciones. (Castro, 2018)

## 2.2 Marco de Antecedentes

### 2.2.1 Enfoque General (Naciones Unidas)

A partir de diversas modalidades y a la expansión necesaria que se presenta en la educación superior la desigualdad en la posibilidad de ingresar a la educación superior ha ido cambiando a raíz de la construcción de sedes, subsedes y filiales lo que genera un aumento en los niveles de regionalización de la educación superior

Las instituciones de educación superior por medio de la inversión en infraestructura de sedes regionales para la cobertura y calidad en la educación superior, han mostrado un cumplimiento y un enfoque de acuerdo a los planteamientos que contemplan los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) impulsados por las Naciones Unidas a nivel mundial, a continuación se presentan cuales objetivos van relacionados con nuestro proyecto, teniendo en cuenta que estos están integrados y que el desarrollo de cada objetivo repercute en el otro.

- Objetivo 4: Educación de Calidad

En este objetivo se considera que la educación es la base para mejorar nuestra vida y el desarrollo sostenible. Además de mejorar la calidad de vida de las personas, el acceso a la educación inclusiva y equitativa puede ayudar abastecer a la población local

con las herramientas necesarias para desarrollar soluciones innovadoras a los problemas más grandes del mundo.

La inversión en la infraestructura educativa en las regiones garantiza un aumento en el número de personas que tienen las competencias técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.

- **Objetivo 7: Energía Asequible y No Contaminante**

El fundamento de este objetivo es el de asumir que la energía es fundamental para casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que hace frente el mundo actualmente. Ya sea para el empleo, la seguridad, el cambio climático, la producción de alimentos o para aumentar los ingresos. El acceso universal a la energía es esencial.

- **Objetivo 9: Industria, Innovación e Infraestructura**

Desde hace tiempo se reconoce que para conseguir una economía robusta se necesitan inversiones en infraestructura (transporte, regadío, energía, tecnología de la información y las comunicaciones). Estas son fundamentales para lograr un desarrollo sostenible, empoderar a las sociedades de numerosos países, fomentar una mayor estabilidad social y conseguir ciudades más resistentes al cambio climático.

(Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo , 2019)

### 2.2.1 Enfoque Regional

Un claro ejemplo de la apuesta de las instituciones de educación superior, en la infraestructura de las regiones, es La Seccional Oriente de la Universidad de Antioquia ubicada en el municipio del Carmen de Viboral, se iniciaron actividades en esta región con el proyecto UNI desde 1993, en alianza con la comunidad y la Administración Municipal de Rionegro y con el apoyo financiero de la Fundación Kellogg´s. En 1998, se inauguró en Rionegro la sede del

Alma Máter en Oriente con la oferta de dos programas de posgrado y en el 2000, el Ministerio de Educación Nacional otorgó el carácter de Seccional, después de una evaluación de su proyección y crecimiento. (Universidad de Antioquia, 2019)

Es importante darle el enfoque al proyecto de acuerdo al plan de desarrollo de la Universidad de Antioquia

*“Una universidad innovadora para la transformación de los territorios”*

A continuación, se presenta una tabla resumen en donde se relaciona nuestro proyecto con los lineamientos del plan de desarrollo de la Universidad de Antioquia

Tabla 1 Relación con el Plan de Desarrollo de la UdeA

| <b>Articulación del proyecto con la política pública</b>     |  |
|--|--|
| <b>Plan de Desarrollo Universidad de Antioquia 2017-2027</b> |  |
| <b>Línea</b>   | Gestión administrativa y del financiamiento  |
| <b>Programa</b>  | Consolidar la descentralización y desconcentración de estructuras, procesos y recursos, que le permitan a la Universidad la flexibilización y la sostenibilidad de la operación interna, y la mejora de la proyección y autonomía en los territorios en los que tiene presencia. |
| <b>Proyecto</b>  | Estructuras académico-administrativas flexibles para el desarrollo misional en correspondencia con la integración de saberes y la gestión del conocimiento   |
| <b>Línea</b>   | Gestión administrativa y del financiamiento  |
| <b>Programa</b>  | Mejorar la infraestructura física de la Universidad en respuesta a las necesidades académicas y administrativas, las condiciones particulares de la comunidad universitaria y las políticas de responsabilidad social y ambiental.   |
| <b>Proyecto</b>  | Infraestructura física universitaria incrementada.   |
| <b>Línea</b>   | Gestión administrativa y del financiamiento  |
| <b>Programa</b>  | Mejorar la infraestructura física de la Universidad en respuesta a las necesidades académicas y administrativas, las condiciones particulares de la comunidad universitaria y las políticas de responsabilidad social y ambiental.   |
| <b>Proyecto</b>  | Espacios físicos adecuados, soportados logísticamente y habilitados en relación con las necesidades generales y específicas de los procesos y de la comunidad universitaria.   |
| <b>Línea</b>   | Gestión administrativa y del financiamiento  |
| <b>Programa</b>  | Mejorar la infraestructura física de la Universidad en respuesta a las necesidades académicas y administrativas, las condiciones particulares de la comunidad universitaria y las políticas de responsabilidad social y ambiental.   |
| <b>Proyecto</b>  | Infraestructura física y logística planeada e instalada de manera eficiente y con gestión del ambiente y la biodiversidad  |

*Fuente: Elaboración Propia, enfoque del proyecto con el Plan de Desarrollo de la UdeA*

## 2.3 Marco Conceptual

### Introducción

A continuación, se describen unos conceptos importantes que son fundamentales para el enfoque que se le quiere dar al proyecto desde lo técnico

- **Descentralización Educativa:**

Es el acto de delegar parte del poder que ejercía un organismo central a diferentes entidades o corporaciones. La descentralización implica una división o un reparto de la autoridad.

Los procesos de descentralización educativa implican fuertes cambios institucionales, para adecuar las organizaciones a las nuevas tareas y responsabilidades sociales. Para que las instituciones educativas estén articuladas a un mismo proyecto educativo, que responda a las necesidades de la población local.

- **Infraestructura:**

Es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente.

- **Infraestructura Sostenible:**

Se refiere a una infraestructura que facilita un lugar o el progreso de una región hacia el objetivo de vida sostenible. Presta atención a la tecnología y la política gubernamental.

- **Instalación de Redes Eléctricas:**

Serán las actividades necesarias para la implementación de las redes eléctricas, para la construcción y montaje se aplicarán la Norma ICONTEC 2050 (Código Eléctrico Colombiano), el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y las recomendaciones de los fabricantes

**Marco Normativo:**

De acuerdo al artículo 2° de la Constitución Nacional, les corresponde a las autoridades de la República proteger a todas las personas residentes en Colombia en su vida, honra y bienes. En tal sentido el Ministerio de Minas y Energía como máxima autoridad en materia energética, adopta los reglamentos técnicos orientados a garantizar la protección de la vida de las personas contra los riesgos que puedan provenir de los bienes y servicios relacionados con el sector a su cargo. (Ministerio de Minas y Energía, 2013)

Teniendo en cuenta que este proyecto va enfocado el mejoramiento de la infraestructura eléctrica para la contribución de la calidad educativa, es necesario tener en cuenta aspectos que a luz del Reglamento y la Norma son sumamente importantes

De acuerdo a lo anteriormente mencionado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) se establecen los requisitos que garanticen los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico, para esto se han recopilado los preceptos

esenciales que definen el ámbito de aplicación y las características básicas de las instalaciones eléctricas y algunos requisitos que pueden incidir en las relaciones entre las personas que interactúan con las instalaciones eléctricas o el servicio y los usuarios de la electricidad, se espera que, al aplicar tales preceptos con ética, conciencia y disciplina por todas las personas, que intervengan, los usuarios de los bienes y servicios relacionados con la electricidad, así como los que los ejecutan estén exentos de los riesgos de origen eléctrico.

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.

Teniendo en cuenta que este proyecto va enfocado el mejoramiento de la infraestructura eléctrica para la contribución de la calidad educativa, es necesario tener en cuenta dentro de la elaboración de los diseños todo lo relacionado con construcciones de tipo educativo y de alta concentración de personas a continuación se relacionan los artículos correspondientes al reglamento y a la norma que si o si deben de tenerse en cuenta para la elaboración e implementación de este proyecto

Tabla 2. Referencia Reglamento y Normas (RETIE 2013-NTC 2050)

| Referencia Bibliográfica   | Citación Textual  | Tipo de Componente Teórico |
|--|---|----------------------------|
| ARTICULO 16<br>REGLAMENTO<br>TECNICO DE<br>INSTALACIONES<br>ELECTRICAS | <p>Contar con una evaluación del nivel de riesgo por rayo, las instalaciones de uso final donde se tenga alta concentración de personas, tales como centros educativos</p> <p>el estudio de evaluación del nivel de riesgo por rayo debe estar disponible para revisión de las autoridades de vigilancia y control.</p> | LEGAL                      |
| CAPITULO 7 NTC<br>2050   | Protección contra incendios en lugares de reuniones en los que pueda haber más de 1000 personas o edificaciones de más de 23 m de altura en espacios educativos.  | CONTEXTUAL                 |
| ARTICULO 34<br>REGLAMENTO<br>TECNICO DE<br>INSTALACIONES<br>ELECTRICAS | Para instalaciones eléctricas en construcciones para varios clientes como centros educativos, en donde el constructor del inmueble entrega la instalación eléctrica sólo hasta un tablero general o de  | LEGAL                      |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | distribución, para energizar dicha instalación<br>el constructor debe entregarla certificada<br>hasta ese punto, dejando en el certificado<br>claridad del alcance de la instalación<br>certificada. |  |
|--|--|--|

*Fuente: Elaboración Propia, en base al cumplimiento del proyecto con la normatividad y  
reglamentación técnica vigente*

### 3. JUSTIFICACIÓN

#### 3.1 Entorno del proyecto

La Universidad de Antioquia viene posicionando la regionalización universitaria como una de las formas por excelencia para ampliar y fortalecer el acceso y las oportunidades a la educación de poblaciones regionales, generando 12 sedes regionales en el departamento de Antioquia, no obstante se presentan inconvenientes de infraestructura en algunas sedes en donde el componente eléctrico hace parte importante, una de estas sedes corresponde a la seccional oriente la cual es el sitio del proyecto, esta se encuentra ubicada exactamente en el Km 6 Vía Rionegro – La Ceja, municipio del Carmen de Viboral, Antioquia, tradicionalmente la economía de El Carmen de Viboral se ha basado en la agricultura, en el comercio y en la industria cerámica, el sector comercio es bastante representativo en la economía que apuntan a la satisfacción de la demanda local por medio de la venta de artículos domésticos representada en supermercados, tiendas, almacenes, talleres de reparación, discotecas, bares, almacenes tecnológicos, restaurantes, cafeterías, billares, cacharrerías, depósitos para la construcción, entre otros.

#### 3.2 Análisis de la Situación Actual

Se destaca una gran proporción de población joven (44%), presencia de gran número de instituciones de educación superior, aumento de las de educación básica, media y técnica, desarrollo de proyectos educativos alternativos y experiencias en salud preventiva. En lo social e institucional son representativas las estructuras administrativas del Altiplano, los liderazgos institucionales, gremiales y sociales, las instancias de apoyo a la gestión local y subregional, los medios de información y los procesos para la gestión colectiva del conflicto y la paz.

Se presenta un desequilibrado desarrollo local y subregional sobre todo en la parte del Altiplano local con respecto a las demás zonas; Se posee un sistema educativo poco articulado a las dinámicas del desarrollo subregional. Así entonces las condiciones generales de la subregión generan factores de competitividad hacia el mundo de la globalización, tiene también ventajas comparativas de localización y biodiversidad, las cuales se pueden fortalecer y explotar con proyectos de diversa índole. No obstante las condiciones actuales desfavorables, que contrastan con lo anterior, como un índice de desempleo por los lados del 40%, uno de los más altos del país; un nivel de indigencia del 15%; un nivel de escolaridad del 24%; el conflicto armado que afectó la economía de los municipios y el libre tránsito por la autopista Medellín –Bogotá; además la inversión municipal no crece, ha bajado también la creación de empresas y los proyectos de inversión privada están suspendidos o descartados

Igualmente se observa un gran y diverso potencial en la subregión, por lo cual se debe propender por la generación de empleo, la inversión pública y privada en un territorio en medio de una articulación, entre sus zonas, y con sus fronteras, para fortalecerse como punto estratégico y complementario, con las restantes subregiones, para alcanzar un desarrollo departamental equilibrado y equitativo.

(Camara de Comercio Oriente Antioqueño, s.f.)

## 4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS

### 4.1 Descripción de la situación existente con relación al problema

Las desigualdades educativas que se presentan para la población que habita en el medio rural para acceder a la universidad, constituyen un problema socioeconómico que genera impacto en el desarrollo económico de las regiones, por tanto cuando se presentan inconvenientes como

los relacionados en este estudio se genera aún más desigualdad ya que tenemos fenómenos como la deserción educativa que actualmente en nuestro país asciende a un 42 % en los jóvenes que cursan los primeros años de educación superior, la Universidad de Antioquia no es lejana a esta situación, se estima que la deserción es cercana al 12% este es un porcentaje considerable ya que teniendo en cuenta todas las instituciones de educación superior de Medellín la deserción está alrededor del 23% , la inconformidad de los estudiantes, la desmotivación y la falta de interés y si tenemos en cuenta que muchos jóvenes acceden a la educación superior y terminan abandonándola porque esta no corresponde con lo que estaban esperando esto genera una influencia negativa en la calidad y la cobertura educativa, sobre todo si tenemos en cuenta que es necesario apostarle a una educación regional más capaz e incluyente

Existen Universidades como la Universidad Javeriana, La Universidad de los Andes que tienen dentro de su plan de desarrollo y planes maestro el aumento de la infraestructura física en las regiones esto se ve reflejado en un aumento de la cobertura que llegó a 58% en 2018, frente a 37% de 2010. Más allá de las construcciones y de todo lo que están generando, la expectativa está en que este aumento grande en infraestructura universitaria contribuya a un repunte de la investigación, la innovación y en una mejor calidad en la educación superior (Revista Dinero, 2019)

Actualmente en la sede del Carmen de Viboral se tienen 2057 estudiantes matriculados que se encuentran realizando su pregrado y sus estudios de posgrado (Universidad de Antioquia, 2019), en la sede oriente existen espacios como laboratorios, salones, salas de estudio que presentan inconvenientes de acuerdo a su infraestructura eléctrica lo que genera que los índices de cobertura disminuyan y no se pueda prestar de manera completa un mejor servicio educativo, dentro de estos espacios se destacan 7 laboratorios del Bloque 3, al igual que 4 salas de computadores, 20 salones

y algunas zonas comunes para los estudiantes desarrollar sus labores de estudio (Universidad de Antioquia, 2019).

#### 4.2 Problema Central

La infraestructura eléctrica en la sede del Carmen de Viboral de la Universidad de Antioquia presenta baja calidad en el sistema eléctrico, debido al incumplimiento de los requerimientos educativos de la sede y a la normatividad vigente.

#### **PROBLEMA CENTRAL: Baja Calidad de la prestación del servicio de educación**

#### 4.3 Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base

Línea Base: Instalaciones educativas en malas condiciones en su infraestructura eléctrica

Indicador de Resultado: Infraestructura educativa en condiciones adecuadas para la prestación de una educación de calidad

- **COBERTURA EN EDUCACION SUPERIOR**

*Tabla 3. Comportamiento educativo Municipio Carmen de Viboral*

| <b>Matricula, Tasa de Cobertura, Deserción</b> |                              |                          |                          |                        |                          |  |                          |  |
|--|------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--|
| <b>Capital / Depto.</b>                        | <b>Población 17-21 años*</b> | <b>Matricula Oficial</b> | <b>Matricula Privada</b> | <b>Matricula Total</b> | <b>Tasa de Cobertura</b> | <b>Población 17-21 por fuera del sistema</b> | <b>Tasa de Deserción</b> |  |
|  |                              |                          |                          |                        |                          |  |                          |  |

|                         |       |       |   |       |       |       |     |
|-------------------------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-----|
| Carmen<br>de<br>Viboral | 4.902 | 1.528 | 7 | 1.535 | 31.3% | 53.2% | n.a |
|-------------------------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-----|

*Fuente: DANE*

#### 4.4 Causas que generan el problema

Dentro de las causas podemos encontrar varias que son importantes y muy válidas a la hora de formar un problema central o general, estas causas no solo son enfocadas desde el punto de vista técnico, también se relaciona el incumplimiento de políticas propias de la Universidad de Antioquia en la búsqueda de la expansión hacia las regiones , por tanto es necesario realizar los diseños eléctricos pertinentes acordes con la normatividad vigente y a la infraestructura educativa que se necesita para así incursionar en sistemas productivos que genere más eficiente para la educación y un sistema eléctrico de calidad, además de prestar servicios educativos en instalaciones eléctricas acondicionadas para la utilización de equipos y herramientas educativas de primer nivel.

##### 4.4.1 Causas directas

- Incumplimiento en las Políticas de expansión y desarrollo de la Universidad de Antioquia.
- Falta de un sistema eléctrico adecuado y confiable.

#### 4.4.2 Causas indirectas

- Inconvenientes en la Descentralización de la educación superior
- Deficiencia en la Interdisciplinariedad de los sistemas eléctricos en los espacios.

#### 4.5 Efectos generados por el problema

Dentro de los efectos generados encontramos temas de cobertura y calidad, además de una evidente afectación social en la región, se observa como dentro de los efectos se relaciona directamente a la universidad como institución educativa, estos efectos demuestran la importancia de tener una infraestructura eléctrica educativa que se enfoque en mejorar y combatir directamente estos efectos.

##### 4.5.1 Efectos directos

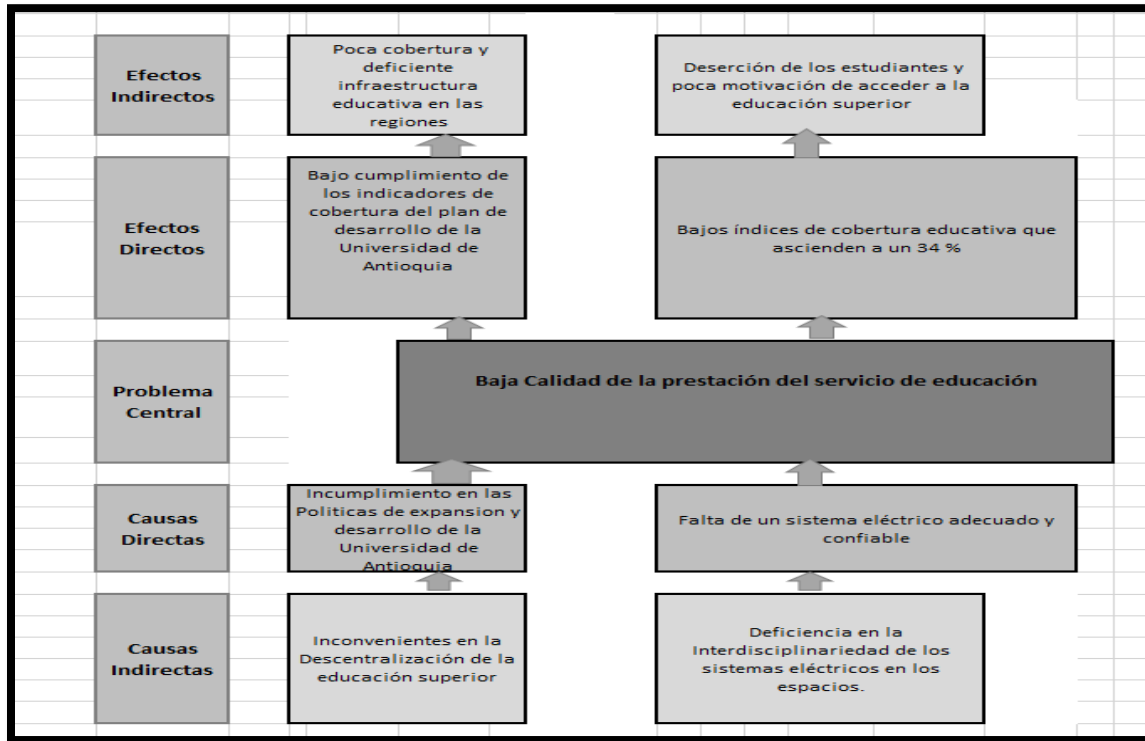
- Bajo cumplimiento de los indicadores de cobertura del plan de desarrollo de la Universidad de Antioquia
- Bajos índices de cobertura educativa que ascienden a un 34 %

##### 4.5.2 Efectos indirectos

- Baja calidad en los procesos educativos que dependen de un buen sistema eléctrico
- Deserción de los estudiantes y poca motivación de acceder a la educación superior

#### 4.6 Diagrama de Árbol de Problemas

Figura 1 Contexto Árbol de problemas



Fuente: Elaboración Propia

### 5. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

#### 5.1 Contextualización del análisis a realizar.

En el desarrollo del proyecto tenemos una serie de involucrados que en su mayoría hacen parte de la comunidad universitaria que actualmente hace parte de la sede, estudiantes, profesores y personal administrativo en general, no se puede dejar de lado que existe alguna incidencia en la población del municipio El Carmen de Viboral, sobre todo en aquellos que residen en el sector aledaño a la sede universitaria

Existen otra serie de involucrados que están más relacionados con la ejecución del proyecto y el análisis de la importancia de este como lo son la parte directiva de la Universidad, los encargados

de organizar los modelos de regionalización de la Universidad y lo relacionado con la política departamental

## 5.2 Matriz de Análisis de Involucrados

*Tabla 4. Tabla de Análisis de Involucrados*

| <b>INVOLUCRADOS</b>      | <b>PROBLEMÁTICA</b>   | <b>INTERES</b>   | <b>RECURSOS</b>   |
|--------------------------|---|--|---|
| Gobierno Departamental   | Cumplimiento a las políticas educativas establecidas                    | Gestión del Proyecto y mantenerse informado  | Plan de Desarrollo de la Universidad de Antioquia 2017-2027 |
| Universidad de Antioquia | Cumplimiento a las políticas de expansión Universitaria en las regiones | Gestión del proyecto, Intervención del proyecto, Vigilancia del cumplimiento, Proceso de contratación, mantenerse informado y satisfecho | Plan de Desarrollo de la Universidad de Antioquia 2017-2027 |

|  |  |                         |  |
|--|--|-------------------------|--|
| Comunidad<br>Universitaria en<br>General | Espacios de<br>Aprendizaje actos<br>para el desarrollo de<br>la educación y las<br>actividades | Mantenerse<br>informado |  |
| Autoridades<br>Municipales               | Tener una mejor<br>calidad educativa en<br>el municipio  | Mantenerse<br>Informado |  |

*Fuente: Elaboración Propia*

### 5.3 Población Afectada

Esta tiene que ver con las diferentes sedes que tiene la Universidad en el Departamento de Antioquia, tanto en el área metropolitana como en las subregiones del departamento, vale la pena resaltar que en todas las sedes la infraestructura eléctrica juega un papel importantísimo para el ejercicio de una educación de calidad, por tanto la afectación es en general para toda la comunidad universitaria que hace parte de las seccionales, a continuación se relaciona un mapa resumen con la ubicación de las sedes regionales en el departamento

*Figura 2 Localización Sedes Universidad de Antioquia*



*Fuente: (Universidad de Antioquia, 2019)*

## 5.4 Población Objetivo

Nuestra población objetivo está ubicada precisamente en el sitio del proyecto La Sede de Carmen de Viboral de la Universidad de Antioquia, actualmente se adelantan programas de formación en pregrado y posgrado con cerca de 2.700 estudiantes en esta región; realiza actividades de extensión y de proyección a la sociedad; y desarrolla programas de investigación e innovación tecnológica y social.

**Tipo de población: Estudiantes y Comunidad Universitaria en General**

**Fuente de la información:** Datos Oficiales Universidad de Antioquia

**Región:** Oriente del Departamento de Antioquia

**Departamento:** Antioquia.

**Municipio:** Carmen de Viboral.

**Localización específica:** Cabecera urbana del Carmen de Viboral.

## 6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

### 6.1 Descripción de la iniciativa.

Se requieren instalaciones eléctricas sostenibles y enfocadas a las actividades educativas requeridas en la sede. Es necesario realizar los diseños eléctricos pertinentes acordes con la normatividad vigente y solucionando las necesidades desde el punto de vista de conectividad, para así incursionar en sistemas educativos más eficientes

**ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN: Implementar sistemas eléctricos adecuados en la sede del Carmen de Viboral de la Universidad de Antioquia**

La solución a los requerimientos de infraestructura sostenible y acondicionamiento de espacios educativos enfocados a las disciplinas con la ayuda de las tecnologías de punta, es el desarrollo de diseños eléctricos en los cuales se contemplen las siguientes etapas:

#### 1. Labores de Diagnóstico:

Esta actividad está relacionada en la recopilación de toda la información, visita de campo al proyecto para conocer los espacios a intervenir y realizar mediciones, levantamiento de redes existentes y toma de registros necesarios, entrevistas con personal universitario y de mantenimiento, reuniones con profesores y estudiantes para obtener una diagnóstico claro y una información detallada con respecto a las necesidades y a la contribución de un eficiente sistema eléctrico, esta será una labor exhaustiva y minuciosa ya que de aquí depende el éxito de las etapas siguientes

- Labores de Diseño:

En esta actividad se realizaran los diseños del sistema eléctrico de acuerdo a la información y los estudios realizados en la etapa anterior, se hará un desarrollo meramente técnico basados en las normas y reglamentos enfocados en suplir las necesidades que actualmente presentan los espacios de aprendizaje con respecto a la parte eléctrica, vale la pena resaltar que existirán unas labores de interventoría y supervisión de estos diseños en donde se vigilara su cumplimiento con respecto a lo que necesita la universidad y no sean unos diseños cualquiera para cualquier espacio

- Labores de Capacitación, Implementación y Mantenimiento:

Estas actividades complementarias van enfocadas en la sostenibilidad y la confiabilidad del paquete o entregable de diseños que serán entregados

## 6.2 Localización

El proyecto será desarrollado en la región Noroeste de Colombia, específicamente en el Departamento de Antioquia

*Tabla 5. Lugar del Proyecto*

| <b>Región</b> | <b>Departamento</b> | <b>Municipio</b>  | <b>Centro Poblado</b> | <b>Localización específica</b>  |
|---------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---|
| Noroeste      | Antioquia           | Carmen de Viboral | Urbano-Rural          | Kilómetro 6 Vía Rionegro – La Ceja,<br>El Carmen de Viboral, Antioquia. |

*Fuente: Elaboración Propia*

## 6.3 Aporte a la política pública

Con respecto al aporte a la política pública en el Capítulo 2 se hace un análisis y una articulación con respecto al Plan de Desarrollo de la Universidad de Antioquia, enfocado a sus lineamientos y programas, no obstante, dentro del análisis se han tenido en cuenta los ODS como parte fundamental y el componente educativo del Plan de Desarrollo Nacional “Pacto por Colombia” del Gobierno Nacional

Tabla 6. Aporte a la Política Pública

| Objetivos de Desarrollo Sostenible             |                      | Plan de desarrollo nacional 2018 – 2022 “Pacto por Colombia, Pacto por La Equidad” |  |   | Plan de desarrollo Universidad de Antioquia 2017 – 2027 “Una universidad innovadora para la transformación de los territorios” |   |  |
|--|----------------------|--|--|---|--|---|--|
| # Objetivo de desarrollo sostenible a impactar | Programa             | Línea estratégica  | Componente   | Proyecto  | Línea estratégica  | Componente  | Proyecto   |
| 4  | Educación de calidad | Pacto Por la Equidad   | Educación con un futuro con oportunidades para todos | Apostar por las universidades públicas asignando recursos adicionales para su sostenibilidad y mejoramiento | Gestión administrativa y del financiamiento  | Mejorar la infraestructura física de la Universidad en respuesta a las necesidades académicas y administrativas, las condiciones particulares de la comunidad universitaria y las | Infraestructura física universitaria incrementada. |

|   |  |  |  |                     |  |  |   |
|---|--|--|--|---------------------|--|--|---|
|   |  |  |  | to de su<br>calidad |  | políticas de<br>responsabilidad social<br>y ambiental. |   |
| 9 | Industria,<br>innovación<br>e<br>infraestructura |  |  |                     |  |  | Espacios físicos<br>adecuados,<br>soportados<br>logísticamente<br>y habilitados en<br>relación con las<br>necesidades<br>generales y<br>específicas de<br>los procesos y<br>de la |

|   |  |  |  |  |  |  |                             |
|---|--|--|--|--|--|--|-----------------------------|
|   |  |  |  |  |  |  | comunidad<br>universitaria. |
| 7 | Energía<br>Asequible<br>y no<br>contaminan<br>te |  |  |  |  |  |                             |

*Fuente: Elaboración Propia*

#### 6.4 Análisis del mercado

Haciendo un análisis con respecto a las necesidades en diseños de infraestructura eléctrica en las sedes regionales de la universidad de Antioquia, mediante la siguiente tabla se evidencia como se ha comportado la oferta frente a la demanda con respecto al déficit de estos diseños que se han convertido en necesarios para garantizar una mejor calidad educativa.

Se realiza una proyección de 3 años posteriores y un análisis de 3 años anteriores al presente año

*Tabla 7. Estudio del Mercado*

| <b>OFERTA DE<br/>DISEÑOS DE<br/>INFRAESTRUCTURA<br/>ELECTRICA<br/>SOSTENIBLES PARA<br/>SEDES</b> | <b>DEMANDA DE<br/>DISEÑOS DE<br/>INFRAESTRUCTURA<br/>ELECTRICA<br/>SOSTENIBLES PARA<br/>SEDES</b> | <b>DEFICIT DE<br/>DISEÑOS DE<br/>INFRAESTRUCTURA<br/>ELECTRICA<br/>SOSTENIBLES PARA<br/>SEDES</b> |
|--|---|---|
| 0  | 6   | 6   |
| 0  | 6   | 6   |
| 1  | 7   | 6   |
| 2  | 7   | 5   |
| 2  | 7   | 5   |
| 2  | 7   | 5   |
| 2  | 7   | 5   |

*Fuente: Elaboración Propia*

### 6.5 Objetivo General

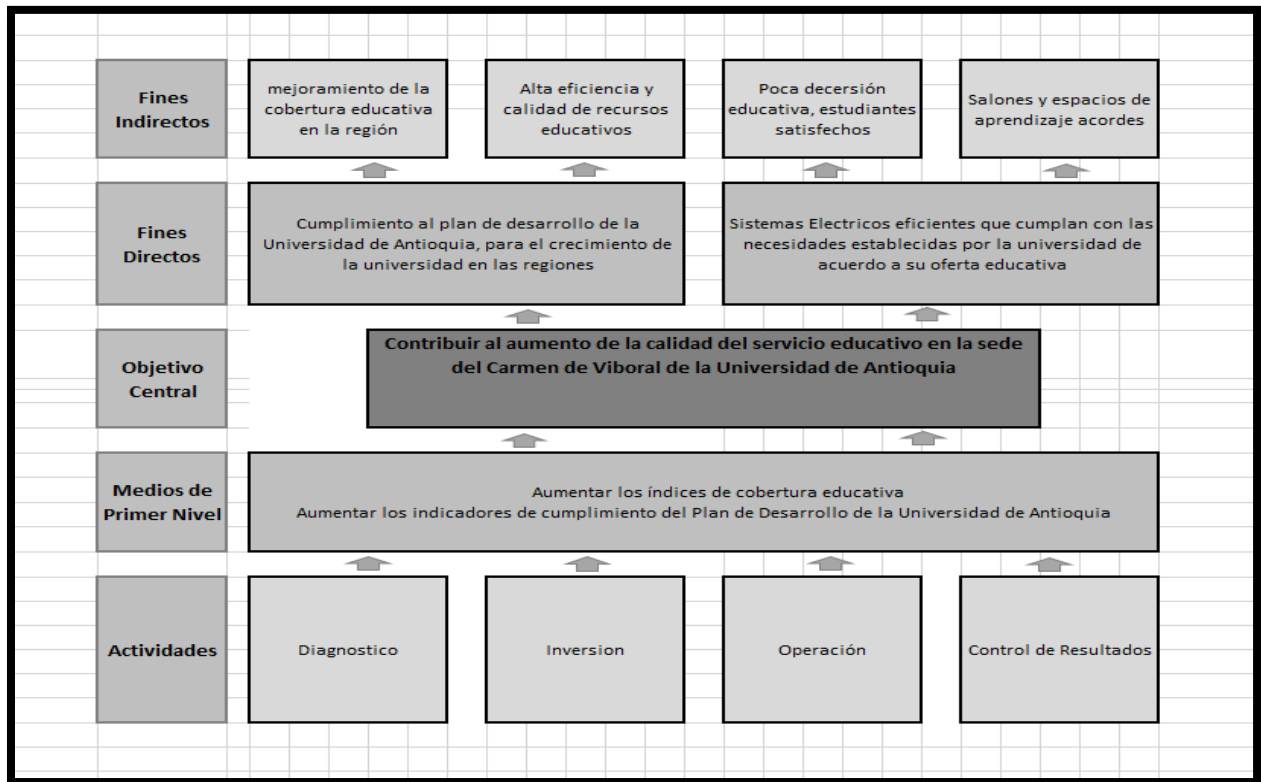
- Contribuir al aumento de la calidad del servicio educativo en la sede del Carmen de Viboral de la Universidad de Antioquia

## 6.6 Objetivos Específicos

- Aumentar los índices de cobertura del servicio educativo
- Aumentar los indicadores de cumplimiento del Plan de Desarrollo de la Universidad de Antioquia

## 6.7 Diagrama del árbol de Soluciones

*Figura 3 Contexto Árbol de Soluciones*



*Fuente: Elaboración Propia*

## 7. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS

Dentro de los posibles riesgos se identificaron algunos potenciales que van relacionados con la parte administrativa que desencadenan una disminución de recursos o la muerte definitiva del proyecto, hay que tener en cuenta que más allá de que estos riesgos sean latentes existen otros riesgos de tipo técnico que deben tenerse en cuenta y que durante el proceso y el avance del proyecto estos pueden ser mitigados y disminuir el margen de error.

Tabla 8. Análisis de Riesgos

| <b>Descripción del Riesgo</b>  | <b>Probabilidad</b> | <b>Impacto</b> | <b>Efecto</b>  | <b>Medidas de mitigación</b>  |
|--|---------------------|----------------|--|---|
| <b>Poca destinación de recursos para la elaboración del proyecto</b> | Alta                | Mayor          | Baja calidad Educativa e incumplimiento a las políticas de regionalización, cancelación del proyecto | Estudios eficientes que demuestren la necesidad de realizar el proyecto, cumplimiento al plan de desarrollo |
| <b>Cambios de políticas administrativas</b>                          | Alta                | Mayor          | Retrasos y reprocesos para la elaboración del proyecto, poca importancia con respecto al             | Intensificación de los trabajos, asignación de un grado de importancia alto para el proyecto,               |

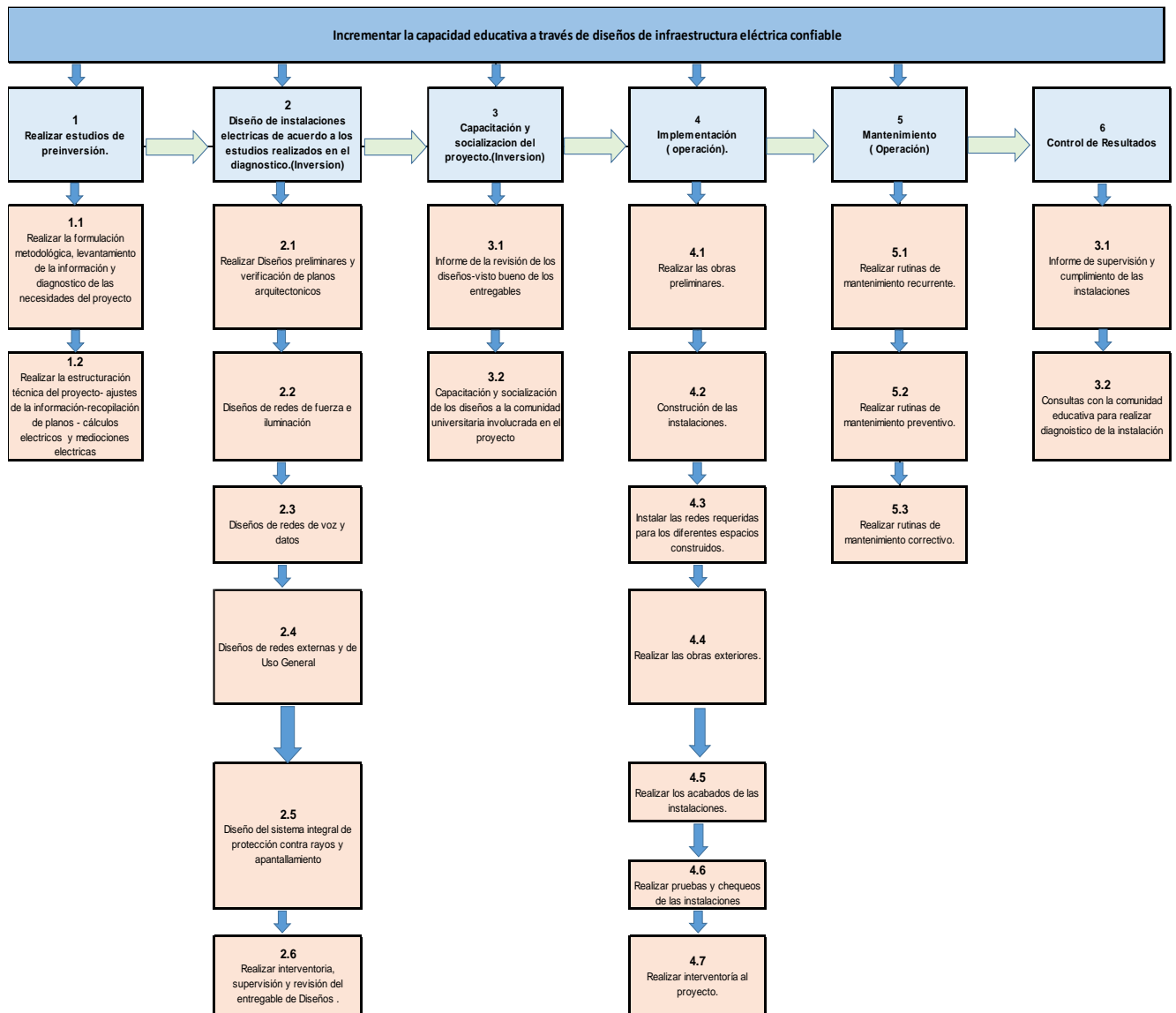
|                                       |          |      |   |   |
|---------------------------------------|----------|------|---|---|
|                                       |          |      | proyecto, retrasos en el cronograma, cancelación definitiva                                   |   |
| <b>Inconvenientes de Tipo técnico</b> | Moderada | Alto | Inconvenientes en la elaboración de los diseños, reprocesos e inconvenientes en la ejecución, | Levantamiento exhaustivo de la información, Revisión de la información, estudios de necesidades y planteo de soluciones |

Fuente: Elaboración Propia

## 8. COSTOS DE LA ALTERNATIVA

Se realiza valoración económica de acuerdo a las actividades establecidas para la realización del proyecto, dándole un significado importante a los estudios preliminares y el diagnóstico de las necesidades de la sede para la correcta elaboración de los diseños y las actividades posteriores

Figura 4 EDT Y Entregables del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

PROYECTO : DISEÑOS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA SOSTENIBLE EN LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, SEDE MUNICIPIO CARMEN DE VIBORAL

RESPONSABLES : FABIAN ALBERTO TAVERA-DAVID FELIPE ARANGO

| ACTIVIDAD   | ANALISIS COSTOS UNITARIOS -PRESUPUESTO ADMINISTRATIVO   |          |               |                  |                          |        |
|---|---|----------|---------------|------------------|--------------------------|--------|
|   | RECURSO   | CANTIDAD | UNIDAD MEDIDA | COSTO UNITARIO   | COSTO TOTAL              | %      |
| PREINVERSION<br>Análisis, levantamiento y recopilación de la información existente.(Diagnostico)      | Tecnologo (Tecnologo electricista)                      | 240      | horas         | \$ 13.654,00     | \$ 3.276.960,00          | 19,28% |
|   | Auxiliar (Auxiliar de Campo)                            | 240      | horas         | \$ 11.423,63     | \$ 2.741.670,00          | 16,13% |
|   | Profesional (Ingeniero Electricista)                    | 240      | horas         | \$ 24.578,00     | \$ 5.898.720,00          | 34,70% |
|   | Oficina   | 240      | horas         | \$ 5.000,00      | \$ 1.200.000,00          | 7,06%  |
|   | Papeleria   | 500      | Unid          | 50               | \$ 25.000,00             | 0,15%  |
|   | Horas de computador                                     | 120      | horas         | \$ 8.870,00      | \$ 1.064.400,00          | 6,26%  |
|   | Equipos de Medicion                                     | 60       | horas         | \$ 12.500,00     | \$ 750.000,00            | 4,41%  |
|   | Transporte al sitio del proyecto (30 dias - 3 personas) | 1        | Unid          | 1980000          | \$ 1.980.000,00          | 11,65% |
| Fotocopias  | 300   | Unid     | 200           | \$ 60.000,00     | 0,35%                    |        |
|   |   |          |               | \$ 16.996.750,00 | 100,00%                  |        |
| Diseño de instalaciones electricas de acuerdo a los estudios realizados en el diagnostico.(Inversion) | Profesional 1 (Ingeniero Electricista - Diseño)         | 480      | horas         | \$ 24.578,00     | \$ 11.797.440,00         | 27,21% |
|   | Profesional 2 (Ingeniero Electricista - Diseño)         | 480      | horas         | \$ 24.578,00     | \$ 11.797.440,00         | 27,21% |
|   | Tecnologo (Tecnologo electricista)                      | 120      | horas         | \$ 13.654,00     | \$ 1.638.480,00          | 3,78%  |
|   | Auxiliar (Auxiliar de Campo)                            | 120      | horas         | \$ 11.423,63     | \$ 1.370.835,00          | 3,16%  |
|   | Profesional 3 (Interventoria y supervision)             | 480      | horas         | \$ 24.578,00     | \$ 11.797.440,00         | 27,21% |
|   | Horas de computador, programas de diseño y licencias    | 480      | horas         | \$ 8.870,00      | \$ 4.257.600,00          | 9,82%  |
|   | Papeleria   | 800      | Unid          | 50               | \$ 40.000,00             | 0,09%  |
|   | Transporte al sitio del proyecto (30 dias - 1 persona)  | 1        | Unid          | 660000           | \$ 660.000,00            | 1,52%  |
|   |   |          |               | \$ 43.359.235,00 | 100,00%                  |        |
| Capacitación y socializacion del proyecto.(Inversion)   | Fotocopias  | 80       | hojas         | \$ 150,00        | \$ 12.000,00             | 0,13%  |
|   | Profesional 1 (Ingeniero Electricista - Diseño)         | 240      | horas         | \$ 24.578,00     | \$ 5.898.720,00          | 63,47% |
|   | Tecnologo (Tecnologo electricista)                      | 120      | horas         | \$ 13.654,00     | \$ 1.638.480,00          | 17,63% |
|   | horas de computador                                     | 120      | horas         | \$ 8.870,00      | \$ 1.064.400,00          | 11,45% |
|   | Papeleria   | 400      | unidad        | \$ 50,00         | \$ 20.000,00             | 0,22%  |
|   | Transporte al sitio del proyecto (30 dias - 1 persona)  | 1        | Unid          | 660000           | \$ 660.000,00            | 7,10%  |
|   |   |          |               | \$ 9.293.600,00  | 100,00%                  |        |
| Implementacion.(Operación)  | Profesional 1 (Ingeniero Electricista - Residente)      | 720      | horas         | \$ 24.578,00     | \$ 17.696.160,00         | 26,97% |
|   | Profesional en seguridad y salud en el trabajo          | 720      | horas         | \$ 13.654,00     | \$ 9.830.880,00          | 14,98% |
|   | Tecnologo (Tecnologo electricista)                      | 720      | horas         | \$ 13.654,00     | \$ 9.830.880,00          | 14,98% |
|   | Tecnico (Tecnico coordinador de obra)                   | 720      | horas         | \$ 11.423,63     | \$ 8.225.010,00          | 12,54% |
|   | Profesional 3 (Interventoria y supervision)             | 720      | horas         | \$ 24.578,00     | \$ 17.696.160,00         | 26,97% |
|   | horas de computador                                     | 240      | horas         | \$ 8.870,00      | \$ 2.128.800,00          | 3,24%  |
|   | Fotocopias  | 1000     | hojas         | \$ 200,00        | \$ 200.000,00            | 0,30%  |
|   |   |          |               | \$ 65.607.890,00 | 100,00%                  |        |
| Mantenimiento.(Operación)   | Profesional 1 (Ingeniero Electricista de mantenimiento) | 240      | horas         | \$ 24.578,00     | \$ 5.898.720,00          | 43,13% |
|   | Tecnologo (Tecnologo electricista)                      | 240      | horas         | \$ 13.654,00     | \$ 3.276.960,00          | 23,96% |
|   | Cuadrilla de mantenimiento (oficial + ayudante)         | 240      | horas         | \$ 18.751,00     | \$ 4.500.240,00          | 32,91% |
|   |   |          |               | \$ 13.675.920,00 | 100,00%                  |        |
| Control de Resultados   | Profesional 3 (Interventoria y supervision)             | 240      | horas         | \$ 24.578,00     | \$ 5.898.720,00          | 81,14% |
|   | Auxiliar (Auxiliar de Campo)                            | 120      | horas         | \$ 11.423,63     | \$ 1.370.835,00          | 18,86% |
|   |   |          |               | \$ 7.269.555,00  | 100,00%                  |        |
| <b>GRAN TOTAL PROYECTO</b>  |   |          |               |                  | <b>\$ 156.202.950,00</b> |        |

Figura 5 Presupuesto Administrativo del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

## 9. VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS

Los ingresos del proyecto se ven reflejados en el ahorro energético que posteriormente va a tener el proyecto ya construido.

Los diseños realizados de la mano de nuevas tecnologías, fuentes sostenibles de consumo energético y ahorro significativo en la inversión por mantenimiento. Repercuten en el ahorro final de las instalaciones.

En el caso de ser financiado el proyecto podrían realizarse el pago de las cuotas pactadas con la entidad bancaria con el capital ahorrado en la cuenta de servicios públicos.

| Periodo | Consumo            |                     |                  | Beneficios (Ahorro en el consumo energetico) |                     |                  |
|---------|--------------------|---------------------|------------------|--|---------------------|------------------|
|         | Cantidad (kWh-mes) | Precio (\$/kWh-mes) | Total \$/kWh-mes | Cantidad (kWh Ahorrado-mes)                  | Precio (\$/kWh-mes) | Total Ahorro-mes |
| 1       | 256680             | \$ 330              | \$ 84.704.400    | 111600                                       | \$ 330              | \$ 36.828.000    |
| 2       | 264864             | \$ 330              | \$ 87.405.120    | 89280  | \$ 330              | \$ 29.462.400    |
| 3       | 316200             | \$ 330              | \$ 104.346.000   | 104160                                       | \$ 330              | \$ 34.372.800    |
| 4       | 242544             | \$ 330              | \$ 80.039.520    | 148800                                       | \$ 330              | \$ 49.104.000    |
| 5       | 321408             | \$ 330              | \$ 106.064.640   | 156984                                       | \$ 330              | \$ 51.804.720    |

### Cuadro 8. INDICADORES SIN FINANCIACIÓN

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Valor Actual Neto VAN           | 67.258.378,65  |
| Tasa Rendimiento Capital Propio | 11,9%          |
| Tasa Interna de Retorno TIR =   | 59,70%         |
| Inversión                       | 43.359.235     |
| Rentabilidad                    | 155,12%        |
| Valor Presente Flujos Positivos | 110.617.613,65 |
| Valor Presente Flujos Negativos | 43.359.235,00  |
| Indice Deseabilidad             | 2,5512         |

### Cuadro 12 INDICADORES CON FINANCIACIÓN

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| Valor Actual Neto VAN (17%)=    | 65.843.328  |
| Tasa Ponderada del Proyecto     | 11,91%      |
| Tasa Interna de Retorno TIR =   | 147,32%     |
| Inversión                       | 43.359.235  |
|                                 |             |
| Rentabilidad                    | 151,86%     |
| Valor Presente Flujos Positivos | 109.202.563 |
| Valor Presente Flujos Negativos | 43.359.235  |
| Costo Beneficio                 | 2,5186      |

### Cuadro 8 Información Financiera y Cuota

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Inversión fija=            | 43.359.235 |
| % Préstamo sobre Inversión | 70%        |
| Préstamo(P) =              | 30.351.465 |
| interés(i) =               | 11%        |
| Años(n) =                  | 5          |
| Cuota (C)=                 | -8.212.205 |

### Cuadro 10 Servicio a la Deuda

| Año | Deuda o Saldo | Cuota     | Intereses  | Amortización |
|-----|---------------|-----------|------------|--------------|
| 1   | 330.000       | 8.212.205 | 36.300     | 8.175.905    |
| 2   | -7.845.905    | 8.212.205 | -863.050   | 9.075.255    |
| 3   | -16.921.160   | 8.212.205 | -1.861.328 | 10.073.533   |
| 4   | -26.994.693   | 8.212.205 | -2.969.416 | 11.181.621   |
| 5   | -38.176.314   | 8.212.205 | -4.199.395 | 12.411.600   |

### Cuadro 13. Cálculo del costo de capital promedio

|                           |               |
|---------------------------|---------------|
| Inversión                 | 43.359.235    |
| Préstamo                  | 30.351.465    |
| Capital Propio            | 13.007.771    |
| Prést/Inver (%)           | 70,00%        |
| Cap.Prop./Inv (%)         | 30,00%        |
| Tasa Prést. (%)           | 11%           |
| Tasa Cap. Prop (%)        | 18%           |
| Impuesto "T" (%)          | 22%           |
| <b>Tasa Ponderada (%)</b> | <b>11,91%</b> |

## 10. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Figura 6 Marco Lógico del Proyecto

| <b>Matriz de Marco Lógico</b>                          |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
| RESUMEN NARRATIVO                                      | DESCRIPCIÓN  | INDICADOR   | META   | FUENTE DE VERIFICACIÓN   | SUPUESTOS  |
| <b>CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA POLÍTICA PÚBLICA</b> | Cumplimiento del plan de desarrollo de la Universidad de Antioquia 2017-2027   | Mejorar la infraestructura física de la Universidad en respuesta a las necesidades administrativas y académicas | 0%   | Informes de seguimiento del Plan de Desarrollo de la Universidad de Antioquia y los entes gubernamentales  | Ejecución de los recursos destinados al sector educativo.  |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b>                                | Contribuir al aumento de la calidad del servicio educativo en la sede del Carmen de Viboral de la Universidad de Antioquia | Aumento de la cobertura educativa, implementación de un sistema eléctrico adecuado                              | 25,00%   | Informe de Gestión- Control y verificación de Resultados- Consultas y encuestas con la comunidad universitaria para verificar el crecimiento del sistema educativo   | Ejecución de los recursos destinados al sector educativo, Interés y participación de la comunidad universitaria  |
| <b>PRODUCTO</b>  | Implementar sistemas eléctricos adecuados en la sede del Carmen de Viboral de la Universidad de Antioquia                  | Instalaciones eléctricas adecuadas para la prestación de una educación de calidad                               | Salones, Laboratorios y demás espacios educativos y de aprendizaje con un sistema eléctrico acorde a sus necesidades | Informes de Interventoría, Informes de Seguimiento, verificación con personal calificado del cumplimiento de las instalaciones y control del cumplimiento de los espacios  | Ejecución de los recursos destinados al sector educativo, Interés y participación de la comunidad universitaria  |
| <b>ACTIVIDADES</b>                                     | DIAGNOSTICO (Análisis, levantamiento y recopilación de la información existente)   | Recursos destinados para la ejecución de esta labor   |  | Levantamiento de redes existentes y toma de registros necesarios, entrevistas con personal universitario y de mantenimiento, reuniones con profesores y estudiantes y realización de estudios técnicos y eléctricos                            | Evaluación de los estudios previos, destinación de los recursos, licitación del proyecto e invitación a las empresas relacionadas con el tipo de proyecto a realizar propuestas y evaluación |
|  | INVERSION (Diseño de instalaciones eléctricas- Capacitación y Socialización del Proyecto)                                  | Recursos destinados para la ejecución de esta labor   |  | Entregable de Planos Eléctricos, especificaciones técnicas del proyecto, informes de seguimiento e interventoría para verificar cumplimiento de los diseños con respecto a las necesidades evaluadas y consolidadas en la etapa de Diagnóstico |  |
|  | OPERACIÓN ( Implementación y Mantenimiento)  | Recursos destinados para la ejecución de esta labor   |  | Interventoría y supervisión, informes y comités de obra, actas de cumplimiento y constante evaluación, además del acompañamiento del personal de mantenimiento para conocimiento del proyecto y organización de                                |  |
|  | CONTROL DE RESULTADOS  | Recursos destinados para la ejecución de esta labor   |  | Informes de seguimiento y evaluación de los resultados, componentes estadísticos y seguimiento de la satisfacción de la comunidad universitaria  |  |

Fuente: Elaboración Propia



## 11.REFERENCIAS

- Cámara de Comercio Oriente Antioqueño*. (s.f.). Obtenido de <https://www.ccoa.org.co/>
- Castro, K. (13 de Junio de 2018). *Educacion superior en sedes regionales mantiene retos pendientes*. Obtenido de [crhoy.com](https://www.crhoy.com/nacionales/educacion-superior-en-sedes-regionales-mantiene-retos-pendientes/) Noticias24/7:  
<https://www.crhoy.com/nacionales/educacion-superior-en-sedes-regionales-mantiene-retos-pendientes/>
- Ministerio de Minas y Energia. (2013). Reglamento Tecnico de Instalaciones Electricas.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo* . (2019). Obtenido de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Rama, C., & Cevallos, M. (Enero de 2016). *Nuevas dinámicas de la regionalización universitaria en America Latina* . Obtenido de Magis,Revista Internacional de Investigación en Educación : [https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/15655/pdf\\_1](https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/15655/pdf_1)
- Revista Dinero*. (24 de 1 de 2019). Obtenido de La expansión de las obras en las universidades:  
<https://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/en-que-van-las-obras-de-infraestructura-en-las-universidades/266401>
- Universidad de Antioquia*. (2019). Obtenido de <http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio>