

Diseño plataforma web para cursos, capacitaciones y charlas en energías renovables

Nelcy Yamile Castro Guayacundo

Elver Leonardo Molina Salazar

Iván Camilo Granados Niño

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2022

Diseño plataforma web para cursos, capacitaciones y charlas en energías renovables

Nelcy Yamile Castro Guayacundo

Elver Leonardo Molina Salazar

Iván Camilo Granados Niño

Tesis presentada como requisito para obtener el título de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Diana Patricia García Ocampo

Asesora

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2022

Dedicatoria

Primero a Dios, quien nos ha permitido culminar con éxito una etapa más de aprendizaje obteniendo un crecimiento personal y profesional. Agradecimiento especial a la empresa Potencia y Tecnologías Incorporadas SA por permitir desarrollar este proyecto. A los docentes del programa de especialización en Gerencia de Proyectos de la Universidad Piloto de Colombia, por su guía, por transmitir su conocimiento en este proceso de formación, por su apoyo y el tiempo dedicado en cada una de las etapas de la especialización. Finalmente, a las personas de los procesos administrativos de la universidad que generan un valor agregado en el desarrollo de cada una de sus actividades.

Agradecimientos

A nuestras familias, amigos y personas que nos brindaron su apoyo, colaboración y compañía durante este camino de crecimiento personal y profesional a nivel posgradual, a quienes también dispusieron tiempo, comprensión, opiniones, consejos y motivación para culminar de manera satisfactoria nuestra especialización en Gerencia de Proyectos.

Tabla de contenido

Diseño plataforma web para cursos, capacitaciones y charlas en energías renovables.....	1
Diseño plataforma web para cursos, capacitaciones y charlas en energías renovables.....	2
Dedicatoria.....	3
Agradecimientos	4
Tabla de contenido	5
Índice de tablas	13
Índice de figuras.....	15
Índice de anexos	18
Resumen	19
Palabras claves.....	19
Abstract.....	20
Keywords.....	20
Introducción.....	21
Objetivos	22
Objetivo general	22
Objetivos específicos	22
1. Antecedentes organizacionales	23

1.1.	Descripción de la organización ejecutora.....	23
1.2.	Objetivos estratégicos	24
1.3.	Misión, visión y valores	24
1.4.	Mapa estratégico.....	25
1.5.	Cadena de valor.....	26
1.6.	Estructura organizacional.....	27
2.	Evaluación del proyecto a través de la metodología del marco lógico.....	28
2.1.	Descripción del problema.....	28
2.2.	Árbol de problemas	29
2.3.	Árbol de objetivos	30
2.4.	Árbol de acciones	30
2.5.	Determinación de alternativas.....	31
2.6.	Evaluación de criterios	31
2.7.	Descripción de la alternativa seleccionada	32
3.	Marco metodológico.....	33
3.1.	Tipos y métodos de investigación	33
3.2.	Herramientas para recolección de información.....	33
3.3.	Fuentes de información.....	34

4.	Estudio técnico	34
4.1.	Diseño conceptual de la solución	34
4.2.	Análisis y descripción del proceso	37
4.3.	Definición del tamaño y localización del proyecto.....	38
4.4.	Requerimientos para el desarrollo del proyecto.....	39
5.	Estudio de mercado	41
5.1.	Población	41
5.2.	Dimensionamiento de la demanda	41
5.3.	Dimensionamiento de la oferta.....	41
6.	Estudio financiero	42
6.1.	Estimación de costos de inversión del proyecto	42
6.2.	Definición de costos de operación y mantenimiento.....	42
6.3.	Análisis de tasas de interés para los costos de oportunidad.....	43
6.4.	Análisis de tasas de interés para los costos de financiación	44
6.5.	Tablas de amortización y/o capitalización	45
6.6.	Flujo de caja.....	47
6.7.	Evaluación financiera y análisis de indicadores.....	48
7.	Estudio ambiental	50

7.1.	Análisis y categorización de los riesgos	50
7.2.	Análisis ciclo de vida del proyecto.....	52
7.3.	Responsabilidad social empresarial.....	54
8.	Gestión de la integración del proyecto	56
8.1.	Acta constitución del proyecto.....	56
8.2.	Registro de supuestos y restricciones	56
8.3.	Plan gestión de beneficios.....	57
8.4.	Plan gestión de cambios	59
9.	Gestión de interesados	60
9.1.	Registro de interesados.....	60
9.2.	Plan de involucramiento de los interesados	60
10.	Gestión del alcance.....	61
10.1.	Plan de gestión del alcance	61
10.2.	Plan y matriz de trazabilidad y requisitos.....	62
10.3.	Enunciado del alcance	63
10.3.1	Descripción del proyecto	64
10.3.2	Alcance del producto	64
10.3.3	Lista de entregables	64
10.3.4	Criterios de aceptación	65
10.4.	Estructura de descomposición del trabajo (EDT)	67

10.5.	Diccionario de la EDT	67
11.	Gestión del cronograma del proyecto	67
11.1.	Plan gestión del cronograma	67
11.2.	Listado de actividades con análisis PERT	69
11.3.	Diagrama de red del proyecto	70
11.4.	Línea base del cronograma.....	71
11.5.	Técnicas de desarrollo del cronograma aplicadas.....	72
12.	Gestión de costos del proyecto	73
12.1.	Plan de gestión de costos del proyecto.....	73
12.2.	Estimación de costos en MS Project.....	75
12.3.	Estimación ascendente y determinación del presupuesto	76
13.	Gestión de los recursos del proyecto	76
13.1.	Plan de gestión de los recursos	76
13.1.2	Visión	76
13.1.2	Requerimientos.....	77
13.1.3	Beneficios Esperados	78
13.1.4	Estrategia	78
13.1.5	Objetivos del plan de gestión de los recursos	79
13.1.6	Alcance del plan de gestión de los recursos	79
	Factores críticos de éxito.....	81

13.2.	Estimación de los recursos	81
13.3.	Estructura de Desglose de Recursos (EDR).....	81
13.4.	Asignación de recursos.....	82
13.5.	Calendario de recursos.....	82
13.6.	Plan de capacitación y desarrollo del equipo.....	83
14.	Gestión de comunicaciones del proyecto.....	83
14.1.	Plan de gestión de las comunicaciones	83
14.1.1	Canales de comunicación.....	84
14.1.2	Sistema de información de las comunicaciones	85
14.1.3	Diagramas de flujo	86
14.1.4	Matriz de comunicaciones	86
14.1.5	Estrategia de comunicaciones	87
15.	Gestión de calidad del proyecto	87
15.1.	Plan de gestión de la calidad	87
15.1.1	Política de calidad del proyecto	87
15.1.2	Objetivos de calidad del proyecto	89
15.1.3	Normatividad aplicable.....	90
15.1.3	Especificaciones técnicas	90
15.1.4	Roles y responsabilidades.....	92
15.1.5	Herramientas y técnicas de planificación	92
15.2.	Métricas de calidad	92

15.3.	Documentos de prueba y evaluación	93
15.4.	Entregables verificados	94
16.	Gestión de riesgos del proyecto	95
16.1.	Plan de gestión de riesgos	95
16.1.1	Metodología.....	95
16.1.2	Tolerancia al riesgo de los interesados	96
16.1.3	Roles y responsabilidades	97
16.1.4	Definición de la probabilidad	98
16.1.5	Definición de impacto-amenazas.....	99
16.1.6	Matriz de impacto del riesgo-oportunidades	100
16.1.7	Matriz de probabilidad e impacto-amenazas	101
16.1.8	estructura de desglose de riesgos (RBS)	102
16.1.9	Matrices de probabilidad	103
16.1.10	Matriz de riesgos.....	105
17.	Gestión de adquisiciones del proyecto.....	111
17.1.	Plan de gestión de las adquisiciones	111
17.2.	Matriz de las adquisiciones	115
17.3.	Cronograma de compras	115
18.	Gestión del valor ganado	116
18.1.	Indicadores de medición de desempeño	116
18.2.	Análisis de valor ganado y curva S.....	117

18.2.1 Informe valor ganado agosto 12 del 2022	117
18.2.2 Informe valor ganado octubre 31 del 2022	120
19. Informe de avance del del proyecto	125
19.1. Costos y presupuesto	125
19.2. Presentación de avances entornos web.....	129
Conclusiones	131
Referencias.....	132
Bibliografía	133
Anexos.....	135

Índice de tablas

Tabla 1: Objetivos estratégicos año 2021 PTI SA.....	24
Tabla 2: Evaluación de criterios.	32
Tabla 3: Tasas de interés CDT entidades financieras.....	43
Tabla 4: Condiciones financieras crédito Bancolombia.	45
Tabla 5: Tabla de amortización.	45
Tabla 6: Condiciones financieras Banco Pichincha.	46
Tabla 7: Tabla de capitalización.	46
Tabla 8: Flujo de caja.	47
Tabla 9: Indicadores financieros del proyecto.....	48
Tabla 10: Recuperación de capital.	49
Tabla 11: Emisiones CO2 por fase del proyecto.	52
Tabla 12: Emisiones CO2 por fase del proyecto.	53
Tabla 13: Registro de supuestos y restricciones.....	57
Tabla 14: Matriz de trazabilidad de requisitos.	63
Tabla 15: Metodología gestión de riesgos.	96
Tabla 16: Tolerancia a los riesgos.	97
Tabla 17: Tolerancia a los riesgos.	98
Tabla 18: Estimación probabilidad de ocurrencia de riesgos.	99
Tabla 19: Matriz de Impacto-Amenazas.	100
Tabla 20: Matriz de impacto del Riesgo-Oportunidades.	101
Tabla 21: Impacto inicial.	103

Tabla 22: Impacto residual.....	104
Tabla 23: Impacto residual.....	125

Índice de figuras

Figura 1: Valores corporativos.....	25
Figura 2: Mapa estratégico.	26
Figura 3: Cadena de valor.	27
Figura 4: Estructura organizacional.	28
Figura 5: Árbol de problemas.....	29
Figura 6: Árbol de objetivos.....	30
Figura 7: Árbol de acciones.....	31
Figura 8: Página principal.....	35
Figura 9: Autenticación de ingreso a campus virtual.....	35
Figura 10: Opciones de menú.	36
Figura 11: Contenido de cursos o capacitaciones.....	36
Figura 12: Comunicación con el estudiante.....	37
Figura 13: Diagrama de flujo.....	38
Figura 14: Ubicación sede administrativa Bogotá.	38
Figura 15:Emisiones CO2 por fase del proyecto	53
Figura 16: Diagrama de flujo control integrado de cambios.	59
Figura 17: Estructura de descomposición del trabajo.	67
Figura 18: Diagrama de red del proyecto.	70
Figura 19: Línea base del cronograma.	71
Figura 20: Presupuesto estimado del proyecto.	72
Figura 21: Cronograma del proyecto sin reasignación de recursos.....	73

Figura 22: Presupuesto estimado del proyecto.	75
Figura 23: Estructura de Desglose de Recursos.	82
Figura 24: Calendario de recursos.	83
Figura 25: Diagrama de flujo para las comunicaciones del proyecto.	86
Figura 26: Elementos unidad de aprendizaje.	90
Figura 27: Elementos unidad de aprendizaje.	91
Figura 28: Formato prueba y evaluación.	93
Figura 29: Formato de verificación y aceptación.	94
Figura 30: Respuesta al impacto ponderado.	101
Figura 31: Matriz de probabilidad e Impacto-Amenazas.	102
Figura 32: Estructura de desglose de riesgos (RBS).	103
Figura 33: Campos a diligenciar en la identificación de riesgos, descripción.	105
Figura 34: Campos a diligenciar en la identificación de riesgos, descripción.	106
Figura 35: Campos a diligenciar en la identificación de riesgos, recurrencia del riesgo.	106
Figura 36: Campos a diligenciar en el análisis cualitativo de los riesgos.	107
Figura 37: Campos a diligenciar en el análisis cualitativo de los riesgos.	108
Figura 38: Campos a diligenciar para el plan de respuesta.	109
Figura 39: Campos a diligenciar para el análisis del riesgo residual.	110
Figura 40: Campos a diligenciar para el monitoreo.	111
Figura 41: EDT del proyecto.	112
Figura 42: Diagrama de flujo proceso de compra o adquisiciones.	113
Figura 43: Matriz de adquisiciones del proyecto.	115

Figura 44: Cronograma de adquisiciones y compras.	116
Figura 45: Resumen avance de proyecto fecha de corte 1.....	117
Figura 46: Curva S fecha de corte 1.	120
Figura 47: Resumen avance de proyecto fecha de corte 2.....	121
Figura 48: Resumen avance de proyecto fecha de corte 2.....	124
Figura 49: Resumen avance de proyecto fecha de corte 2.....	128
Figura 50: Página principal.....	129
Figura 51: Información de cursos ofertados.	129
Figura 52: Ingreso al campus virtual.	130

Índice de anexos

Anexo A: Resultados encuesta.....	135
Anexo B: Matriz PESTLE del proyecto	136
Anexo C: Diagrama de flujo de salida	145
Anexo D: Acta de constitución del proyecto.....	146
Anexo E: Miembros comité control de cambios.....	148
Anexo F: Formato solicitud de cambios integrado en la ejecución de proyectos	149
Anexo G: Registro de interesados.....	150
Anexo H: Plan involucramiento de interesados.....	151
Anexo I: Diccionario de la EDT	152
Anexo J: Duración de las actividades	155
Anexo K: Presupuesto estimado	157
Anexo L: Estimación recursos del proyecto	159
Anexo M: Asignación de los recursos del proyecto	163
Anexo N: Plan de capacitación y desarrollo del equipo.....	165
Anexo O: Matriz de comunicaciones	168
Anexo P: Roles y responsabilidades Plan de gestión de riesgos.....	169
Anexo Q: Métricas de calidad del proyecto y del producto	170
Anexo R: Indicadores medición de desempeño.....	173

Resumen

El proyecto consistió en diseñar y desarrollar una plataforma web a través de la cual se pueden tomar cursos y capacitaciones virtuales en el campo de las energías renovables. Lo anterior nace al identificar la necesidad de masificar el conocimiento teórico y práctico acerca de las nuevas tecnologías disponibles para la generación de electricidad a partir de fuentes renovables, que permita el desarrollo sostenible en comunidades, entidades o industrias del sector público y privado. Así mismo, a través de los servicios ofrecidos se buscó mejorar las competencias laborales de las personas ya que, con la adquisición de estos nuevos conocimientos, es posible implementar soluciones energéticas en cualquier lugar del país, ofreciendo una alternativa que fomente el desarrollo actividades económicas más eficiente.

Palabras claves

Energías renovables, plataforma web, cursos virtuales, capacitaciones, charlas.

Abstract

This project consisted in designing and developing a web platform through which virtual courses and training in the field of renewable energies could be taken. This was born from identifying the need to massify the theoretical and practical knowledge about the new technologies available for the generation of electricity from renewable sources, allowing sustainable development in communities, entities or industries of the public and private sector. Likewise, through the services offered, we sought to improve people's labor competencies since, with the acquisition of this new knowledge, it is possible to implement energy solutions anywhere in the country, offering an alternative that promotes the development of more efficient economic activities.

Keywords

Renewable energy, web site, virtual courses, trainings, talks.

Introducción

La necesidad de migrar hacia otras fuentes de energía para la generación de electricidad que sea ambiental y económicamente sostenible, ha hecho que a nivel mundial se estén implementando proyectos con energías renovables dado que diferentes estudios han mostrado sus grandes potenciales de aprovechamiento. Sin embargo, la transición no ha sido tan rápida como se esperaba dado a diversos factores económicos y políticos que ha imposibilitado mayor implementación y explotación de esas fuentes amigables con el medio ambiente.

La oferta educativa en este campo es baja y generalmente solo es ofertada en niveles de posgraduales, ignorando el gran potencial de estudiantes de colegios y bachilleres de todo el país que tienen la capacidad de adquirir los conocimientos necesarios para adaptar las fuentes primarias de energías renovables en su entorno, impactando significativamente a la sociedad.

Por lo anterior, el diseño y posterior implementación de una plataforma web para adquirir conocimientos a través de cursos, capacitaciones y charlas en el campo de las energías renovables y su aprovechamiento, contribuirá a que personas de diferentes sectores puedan acceder de una manera sencilla a toda la información y experiencias de éxito, dando las herramientas suficientes para que pueda adaptar y desarrollar este tipo de proyectos en cualquier lugar del país, dado que Colombia por su posición geográfica tiene grandes potenciales desde diferentes fuentes y prácticamente en todo el territorio nacional.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una página web para educación no formal en modalidad de cursos virtuales, charlas y capacitaciones grupales en el campo de las energías renovables, dirigido a todos aquellos que tengan interés en aprender o profundizar los conocimientos en este campo.

Objetivos específicos

1. Diseñar una interfaz web en la cual se desarrollarán los cursos virtuales.
2. Generar los contenidos programáticos y temáticas a tratar en los cursos, charlas y capacitaciones ofertadas.
3. Entregar el plan operativo y técnico de la infraestructura tecnológica para la operación de la plataforma web.

1. Antecedentes organizacionales

Potencia y Tecnologías Incorporadas SA entiende que las necesidades de cada cliente y de cada proyecto son diferentes y está en capacidad de ofrecerles soluciones personalizadas e integrales, con un alto nivel de calidad, eficiencia y eficacia, cualidades que se verán traducidas en eficiencia económica para los clientes. Realiza vigilancia tecnológica permanente y establece alianzas estratégicas con empresas líderes de tecnologías alrededor del mundo a través de representaciones de productos de la más alta calidad, que permiten dar respuesta a las necesidades de los mercados actuales y futuros. Cuenta con un grupo de personas con alto nivel de especialización, de modo que los clientes estén respaldados por expertos sin importar cuál sea el reto a superar. La búsqueda por los mejores resultados está siempre acompañada de responsabilidad social e innovación sostenible, a nivel económico y medioambiental, haciendo de PTI SA el mejor aliado para el desarrollo de proyectos.

1.1. Descripción de la organización ejecutora

Razón Social: Potencia y Tecnologías Incorporadas S.A. (PTI S.A.)

NIT: 805.017.133-6

Ubicación: Cra. 7 #156-68 Edificio North Point

Código CIU: 4659

Actividad Comercial: Comercio al por mayor de otros tipos de maquinaria y equipo n.c.p.

Número de empleados: 109 distribuidos en 4 sedes nacionales.

Potencia y Tecnologías Incorporadas SA es una empresa especializada en poner al alcance de todos los actores presentes en la cadena de valor de la energía eléctrica, las herramientas y soluciones necesarias para el desarrollo exitoso y eficiente de sus proyectos, de modo que se pueda contar con energía de la mejor calidad. Con más de 20 años de experiencia, se ha logrado posicionar como un actor importante en el sector eléctrico a nivel nacional y regional, debido al establecimiento de alianzas estratégicas con varias empresas alrededor del mundo a través de representaciones de productos de la

más alta calidad, así como el desarrollo de un portafolio de servicios de alta ingeniería al alcance de las empresas de toda la cadena productiva de la energía eléctrica en Colombia y la región.

1.2. Objetivos estratégicos

A continuación, en la Tabla 1 se pueden observar los objetivos estratégicos planteados para el año 2022 de la empresa PTI SA, en los campos más relevantes como lo son los objetivos financieros, mercado/cliente, procesos internos, aprendizaje y crecimientos.

Tabla 1:

Objetivos estratégicos año 2022 PTI SA.

<i>FINANCIEROS</i>	Optimizar el capital de trabajo.
	Maximizar el flujo de caja libre.
	Aumentar la rentabilidad.
	Disminuir los costos financieros.
<i>MERCADO/CLIENTE</i>	Incrementar las ventas de productos NO Noja Power
	Incrementar las ventas en software y simulación
	Incrementar órdenes de pedido de Electricaribe, ENEL, CELSIA, GEB, XM, ISA, EPM.
	Ampliar número de clientes industriales
	Efectividad en la labor comercial.
<i>PROCESOS INTERNOS</i>	Optimizar la gestión de las operaciones.
	Mejorar la gestión de clientes.
	Mejorar la gestión de proveedores
	Obtener la certificación del SG SST bajo la norma 45001:2018.
	Optimizar el consumo de energía, agua y papel.
<i>APRENDIZAJE Y</i>	Gestionar los residuos sólidos generados
<i>CRECIMIENTO</i>	Potenciar el capital intelectual a través de la gestión del conocimiento interna y externa.
<i>CRECIMIENTO</i>	Garantizar tecnológica de información.

Fuente: Tomado de la base de datos y archivo empresarial.

1.3. Misión, visión y valores

La información mostrada a continuación, fue tomada de la base de datos y archivo empresarial.

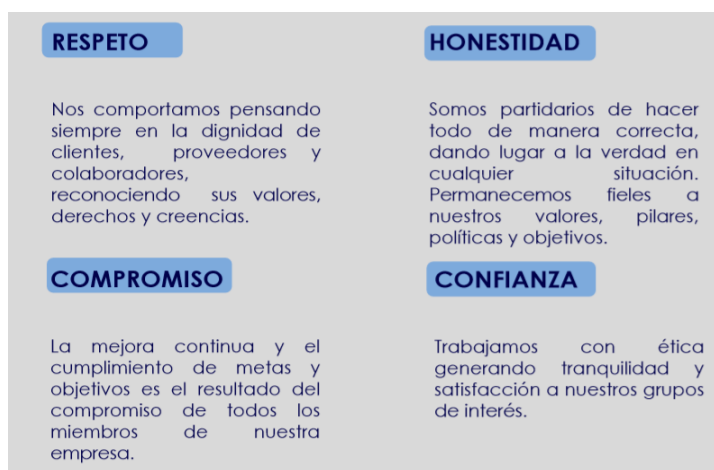
Misión: Brindar soluciones integrales de ingeniería en infraestructura eléctrica a través de la innovación tecnológica, la gestión del conocimiento y desarrollo sostenible.

Visión: En el año 2023, PTI SA será una empresa referente en el mercado regional en soluciones de ingeniería e infraestructura eléctrica innovadora y rentable.

Valores corporativos: En la Figura 1 se pueden observar los valores corporativos de la compañía Potencia y Tecnologías Incorporadas SA, los cuales se encuentran centrados en el respeto, honestidad, compromiso y confianza.

Figura 1:

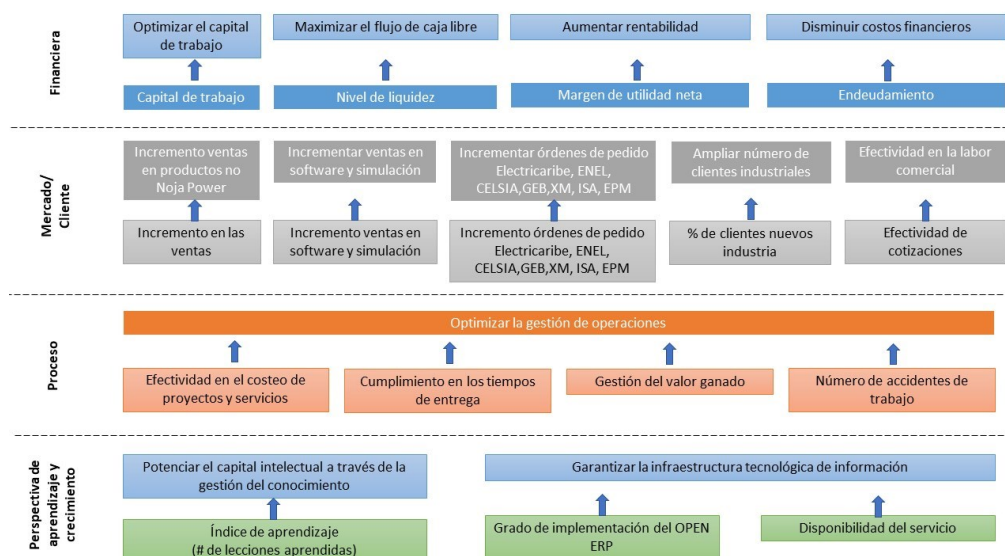
Valores corporativos.



Fuente: Tomado de la base de datos y archivo empresarial.

1.4. Mapa estratégico

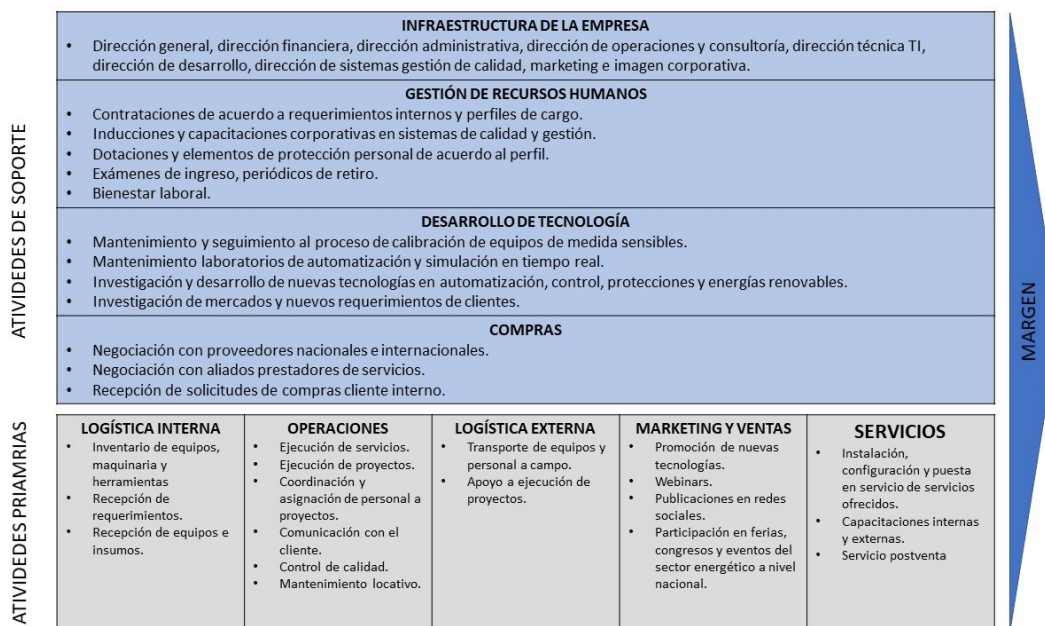
A continuación, en la Figura 2 se puede observar el mapa estratégico de la empresa Potencia y Tecnologías Incorporadas SA. Allí, desde la parte inferior hasta la superior se puede observar las estrategias alineadas con cada uno de los objetivos planteados y anteriormente expuestos en la Tabla 1.

Figura 2:**Mapa estratégico.**

Fuente: Tomado de la base de datos y archivo empresarial.

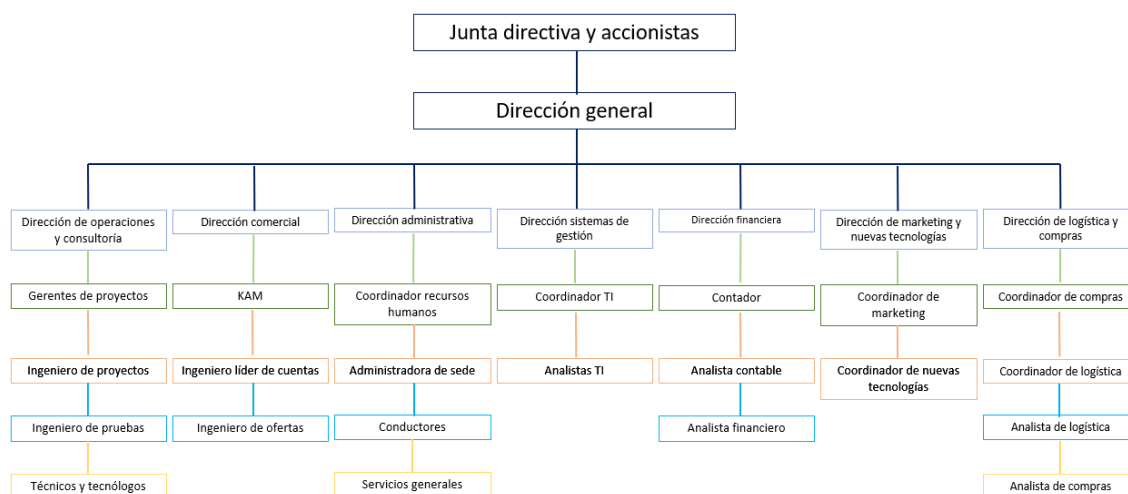
1.5. Cadena de valor

A continuación, en la Figura 3 se puede observar el mapa de valor de la empresa Potencia y Tecnologías Incorporadas SA. Este fue realizado a partir del concepto propuesto por Michael Porter, en el cual de los niveles inferiores a superiores y de izquierda a derecha se exponen los valores que tiene la compañía de cara al cliente, identificando las ventajas competitivas.

Figura 3:*Cadena de valor.**Fuente: Tomado de la base de datos y archivo empresarial.*

1.6. Estructura organizacional

A continuación, en la Figura 4 se presenta la estructura organizacional de la empresa Potencia y Tecnologías Incorporadas SA. Debido al crecimiento que ha tenido la compañía, desde la dirección general se optó por dejar de manera resumida las diferentes áreas de la empresa.

Figura 4:*Estructura organizacional.**Fuente: Tomado de la base de datos y archivo empresarial.*

2. Evaluación del proyecto a través de la metodología del marco lógico

2.1. Descripción del problema

Estudios internacionales como los publicados por la BBC (BBC News, 2018) y nacionales por entidades como la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME, 2019) y el Ministerio de Minas y Energía (MME, 2022), coinciden en que es necesario migrar hacia otras fuentes de energía para la generación de electricidad y la mejor opción económica y ambientalmente sostenible son las renovables, dado que muchos estudios han concluido sus grandes potenciales de aprovechamiento. Sin embargo, la transición no ha sido tan rápida como se quisiera, dado que, aunque la información y formación necesaria para ir aumentando los casos de éxito en el desarrollo de este tipo de proyectos existe, las personas que conocen y dominan este tema es limitada.

Se ha encontrado que en el país la oferta educativa en energías renovables y sus formas de aprovechamiento es baja, adicionalmente durante los pregrados en ramas afines a la electricidad, el

grado de cobertura en este tema es bajo ya que estos temas son vistos en materias electivas, lo anterior de acuerdo con datos del Ministerio de Educación Nacional y consultas realizadas en las páginas web oficiales de universidades con facultades de ingeniería y carreras afines al campo de la energía eléctrica. En la oferta de educación no formal el panorama no es mejor porque, aunque se puede encontrar oferta académica en este ámbito, ésta es limitada ya que en su mayoría de casos se limita a cursos en generación fotovoltaica y en algunos casos eólica, lo que ha hecho que la gente piense que tan solo el sol y el viento son fuentes renovables capaces de generar electricidad.

2.2. Árbol de problemas

A continuación, en la Figura 5 se presenta el árbol de problemas el cual fue elaborado con base en la problemática descrita en el la sección 2.1. Allí se encuentran una serie de problemáticas identificadas que tienen en común que la baja formación en el campo de las energías renovables.

Figura 5:

Árbol de problemas



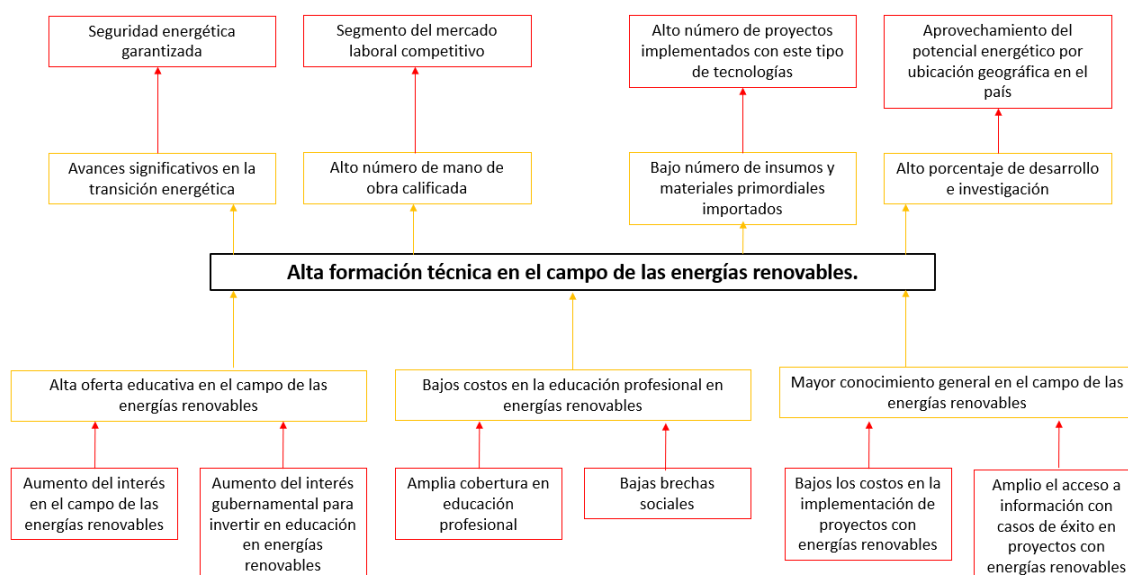
Fuente: Autores.

2.3. Árbol de objetivos

A continuación, en la Figura 6 se presenta el árbol de problemas el cual fue elaborado con base en la problemática descrita en la sección 2.2., transformando en positivo todas aquellas problemáticas identificadas.

Figura 6:

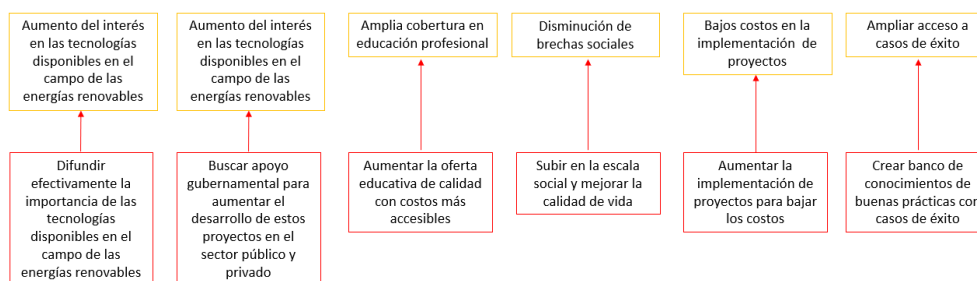
Árbol de objetivos



Fuente: Autores.

2.4. Árbol de acciones

A continuación, en la Figura 7 se presenta el árbol de problemas el cual fue elaborado con base en la problemática descrita en la sección 2.3., en el cual se proponen una serie de acciones para cada componente de la parte inferior de la Figura 6 y los resultados que se esperan obtener.

Figura 7:*Árbol de acciones.*

Fuente: Autores.

2.5. Determinación de alternativas

- A. Difundir efectivamente la importancia de las tecnologías disponibles en el campo de las energías renovables para aumentar el interés en las tecnologías disponibles en el campo de las energías renovables.
- B. Buscar apoyo gubernamental para aumentar el desarrollo de estos proyectos en el sector público y privado para aumentar el interés en las tecnologías disponibles en el campo de las energías renovables.
- C. Aumentar la oferta educativa de calidad con costos más accesibles ampliando la cobertura en educación profesional.
- D. Aumentar la implementación de proyectos para bajar los costos mediante acuerdos comerciales con proveedores por volúmenes de compras.

2.6. Evaluación de criterios

A continuación, en la Tabla 2 se pueden observar la evaluación de criterios realizada para las alternativas presentadas en la sección 0., en la cual se le asignó un porcentaje de ponderación a cada elemento de análisis y posteriormente una calificación.

Tabla 2:*Evaluación de criterios.*

Factor de análisis	Elemento de análisis	Ponderación	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Pertinencia	Necesidad de la población	8%	5	5	4	5
	Desafíos del desarrollo	5%	5	5	2	2
Coherencia	Relación entre problema y la solución	5%	5	5	4	5
	Relación entre el fin y el propósito	3%	5	5	3	5
	Relación entre el propósito y los resultados	3%	4	4	4	3
Viabilidad	Comprensible en su entorno cultural	8%	5	5	5	4
	Deseable en el aspecto social	5%	5	5	5	4
	Manejable en términos de la organización existente	2%	4	4	3	3
	Factible en sus aspectos técnicos y económicos	2%	5	5	3	3
Sostenibilidad	Económica	15%	4	4	4	4
	Ambiental	15%	5	5	2	4
	Social	8%	5	5	5	2
	Política	5%	5	5	3	2
Impacto	Contribuirá a mejorar la calidad de los involucrados	8%	4	5	1	5
	El impacto que genera es significativo	8%	4	4	5	5
TOTAL		100%	4,64	4,72	3,53	3,89

Fuente: Autores.

2.7. Descripción de la alternativa seleccionada

Con base en los resultados obtenidos en la Tabla 2, la alternativa seleccionada es la el C, la cual indica que es viable aumentar la oferta educativa de calidad a costos accesibles, por lo cual se propone crear una plataforma de cursos virtuales no formales de formación en el campo de las energías renovables, cuyo objetivo es exponer los conocimientos necesarios de una forma agradable y muy sencilla el funcionamiento de esta alternativa energética, enseñando cómo hacer uso eficiente de la energía en los hogares, en la oficina, en la industria, en todo lugar en el cual se pueda tener algún tipo de interacción con la energía eléctrica, sin importar si se tiene un conocimiento previo en el funcionamiento del sistema eléctrico como lo pueden ser campesinos, obreros, profesores, y todas

aquellas personas que encuentren interés en este tipo de tecnologías y hacer parte de la cultura ambientalista que cada vez toma más fuerza a nivel mundial.

A su vez, también se ofrecerán charlas y capacitaciones a grupos de personas donde se incentivará una cultura ambientalista basada en el uso eficiente de la energía mediante energías renovables generando en las personas interés en la revolución energética.

3. Marco metodológico

3.1. Tipos y métodos de investigación

Se define como metodología de investigación apropiada la de proyecto factible, teniendo en cuenta que, se plantea una alternativa y/o propuesta operativa cuya inversión debe justificarse a través de la investigación teórica y la práctica. Adicionalmente, se plantea una solución a un problema práctico como crear una plataforma web para el desarrollo de cursos virtuales no formales de formación en el campo de las energías renovables, cuyo objetivo es exponer los conocimientos necesarios de una forma agradable y muy sencilla. También a través de esta plataforma se podrán tomar capacitaciones y charlas.

El proyecto de igual manera, abarca un diseño de investigación documental y de campo con el objetivo de recolectar información del perfil de los usuarios, entender la necesidad y verificación de criterios, para un posterior análisis del caso y que garantice la calidad de la experiencia, construcción y ejecución del proyecto, con el cual se busca al final de la ejecución presentar un solo entregable.

3.2. Herramientas para recolección de información

Las herramientas que se usaron para la recolección de información fueron encuestas y entrevistas realizadas que permitiera tener una idea general del interés del público para el tipo de servicio que se prestaría con la plataforma web. Con los datos recolectados se logró obtener datos

estandarizados para conocer el mercado objetivo mediante el estudio de una muestra representativa en términos específicos.

En total se realizaron 206 encuestas formulando 7 preguntas. Los resultados pueden ser consultados en el Anexo A.

3.3. Fuentes de información

La fuente de información primaria se obtuvo luego de aplicar la encuesta en el portal es.surveymonkey.com. Como fuente de información secundaria se consultaron los datos obtenidos y almacenados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Ministerio de Educación Nacional. Para los casos de éxito y buenas prácticas en la implementación de proyectos en el campo de las energías renovables se tuvo como fuente de información publicaciones oficiales del Ministerio de Minas y Energía y sus entidades filiales y de control, también organizaciones internacionales como World Energy Council (WEC) y Solar Energy International.

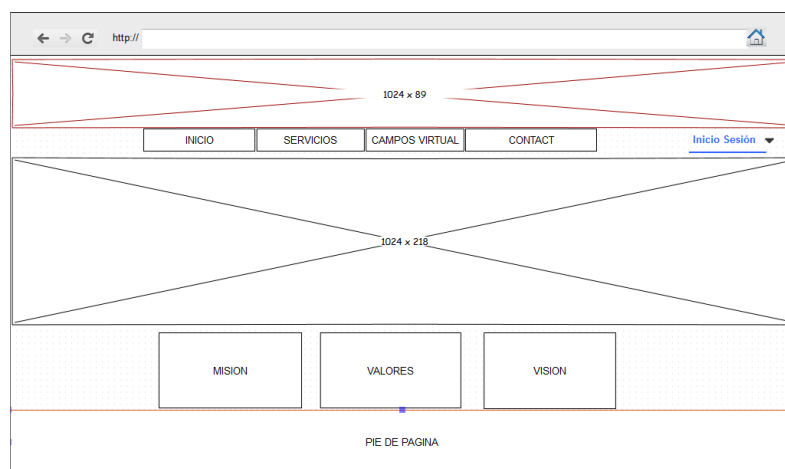
4. Estudio técnico

4.1. Diseño conceptual de la solución

A continuación, en la Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11 y Figura 12, se pueden observar los prototipos propuestos para la página web, los cuales permiten visualizar de manera general la estructura de la plataforma web y sus diferentes entornos de navegación.

Figura 8:

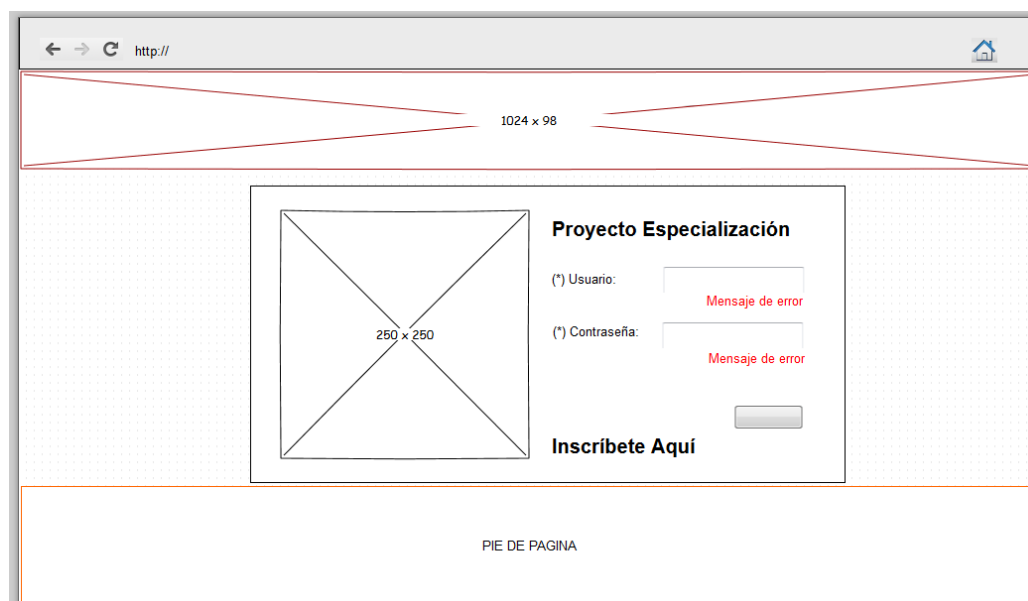
Página principal.



Fuente: Autores.

Figura 9:

Autenticación de ingreso a campus virtual.



Fuente: Autores.

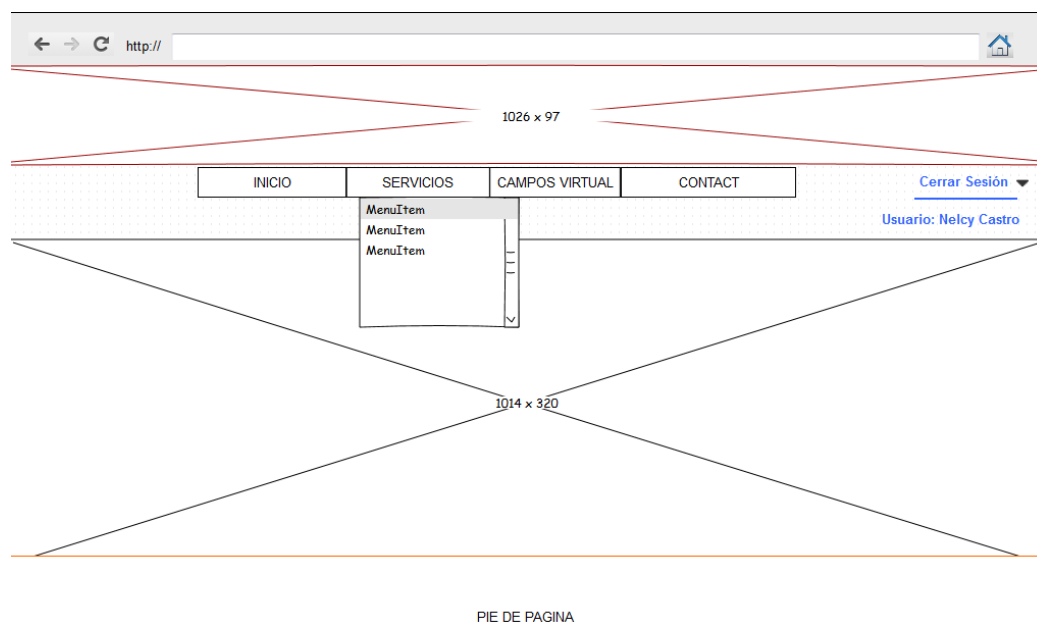
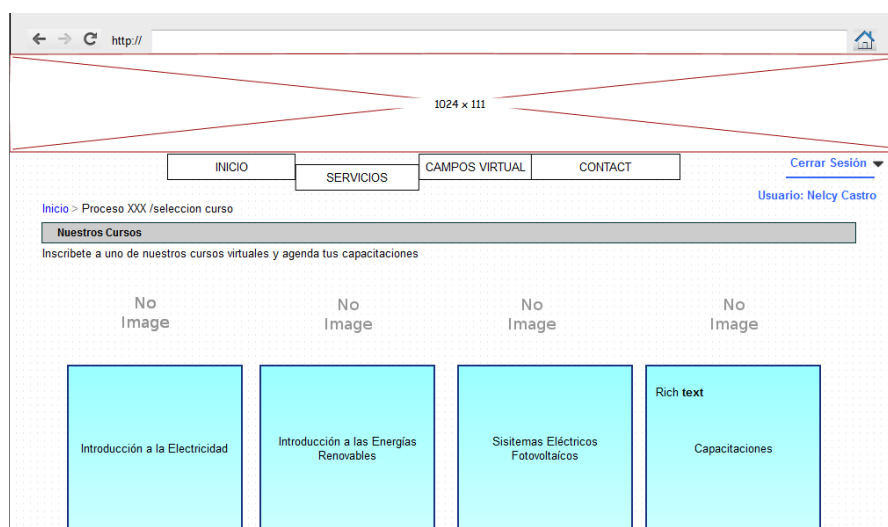
Figura 10:*Opciones de menú.**Fuente: Autores.***Figura 11:***Contenido de cursos o capacitaciones.**Fuente: Autores.*

Figura 12:

Comunicación con el estudiante.

No Image

CHAT CLIENTE			
NOMBRE	TIPO DE DOCUMENTO	NUMERO DOCUMENTO	MOTIVO CONSULTA
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
TELEFONO	CORREO		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		

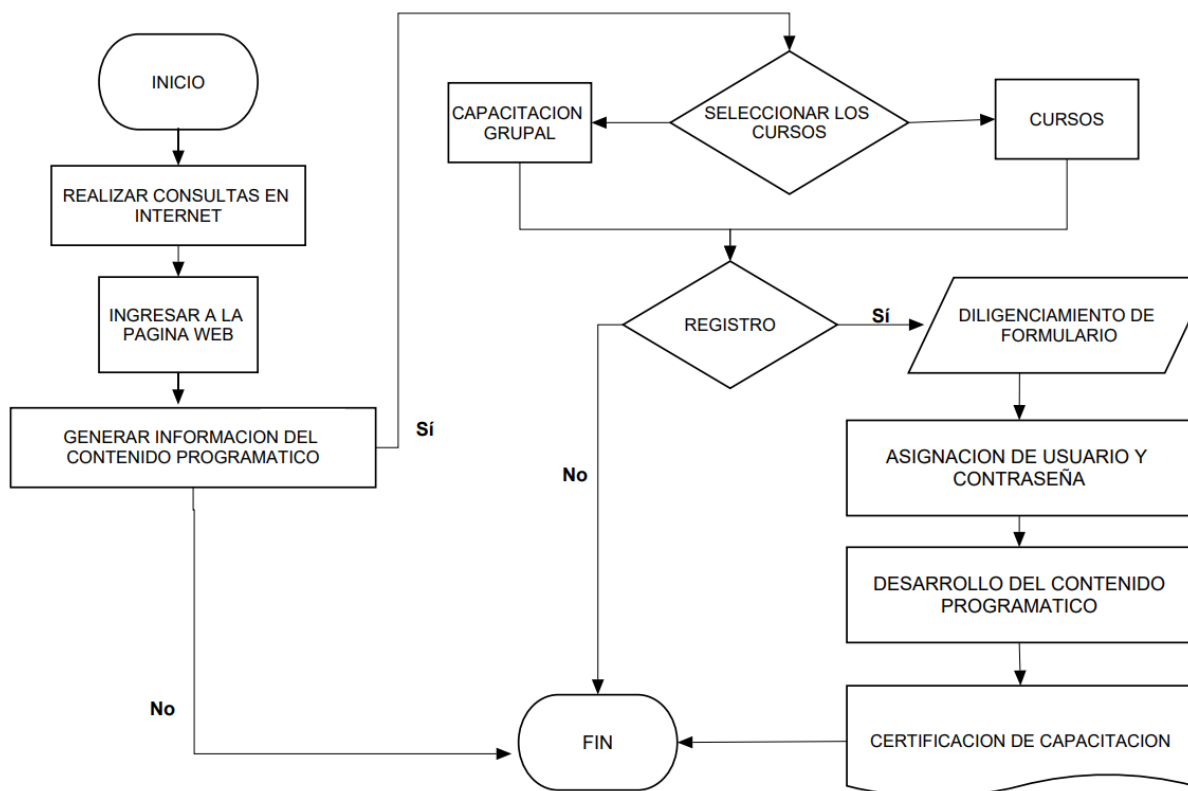
CHAT ESTUDIANTE

NOMBRE	TIPO DE DOCUMENTO	NUMERO DOCUMENTO	MOTIVO CONSULTA
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
TELEFONO	CORREO		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		

Fuente: Autores.

4.2. Análisis y descripción del proceso

A continuación, en la Figura 13 se puede observar el diagrama de flujo que describe el proceso para el desarrollo de un curso o capacitación.

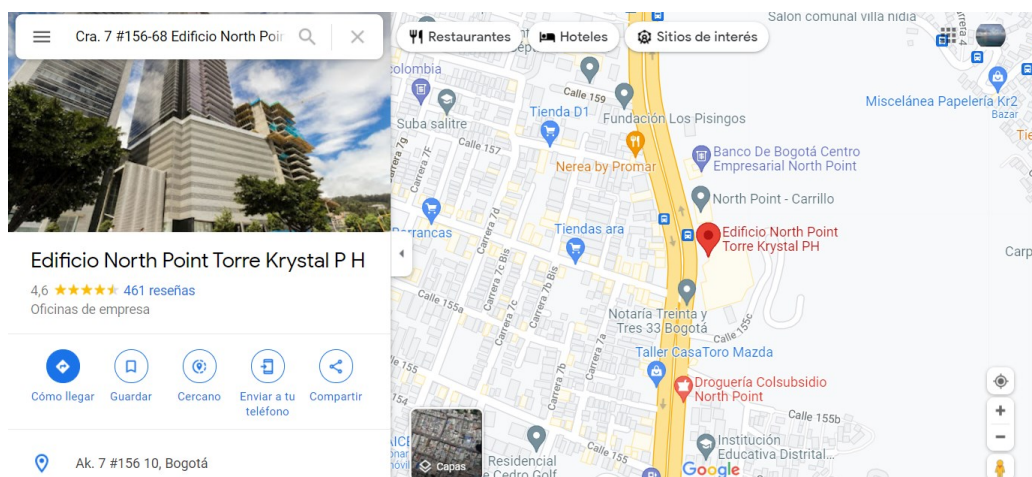
Figura 13:*Diagrama de flujo.**Fuente: Autores.*

4.3. Definición del tamaño y localización del proyecto

El tamaño del proyecto es pequeño, el cual ha sido definido por el presupuesto que requiere para su ejecución y el personal asignado. La localización del proyecto es en la sede de Bogotá, que está en el edificio North Point III de la localidad de Usaquén, cuyos datos de ubicación se muestran en la Figura 14.

Figura 14:

Ubicación sede administrativa Bogotá.



Fuente: Google Maps.

4.4. Requerimientos para el desarrollo del proyecto

Para el desarrollo y la ejecución del proyecto se hace necesario contar con el recurso humano e infraestructura tecnológica descrita a continuación, con el fin de cumplir los objetivos y especificaciones técnicas del proyecto para su ejecución y puesta en marcha.

Gerente de Proyecto: Ingeniero eléctrico con experiencia de 2 años en gerencia de proyectos relacionados con energías renovables, implementación de plataformas tecnológicas y páginas web. Sus principales funciones son brindar orientación y organizar el personal que conforman el proyecto para lograr los objetivos propuestos de forma ágil y productiva. Controlar y reorganizar los procesos que crea convenientes para garantizar el éxito del proyecto.

Coordinador de contenidos: Ingeniero eléctrico con experiencia de 4 años en desarrollo de proyectos con energías renovables y contenidos pedagógicos. Encargado del desarrollo de contenidos de los cursos virtuales y capacitaciones ofrecidas por la compañía, asegurando su calidad. Supervisar el

desarrollo óptimo de cada curso y capacitación desarrollada por los clientes. Asesorar y participar activamente en el diseño y mejoramiento de la página web de la compañía y el campus virtual a través del cual se realizan los cursos virtuales.

Analista funcional: Ingeniero de sistemas, industrial o telecomunicaciones, con experiencia mínima de 2 años en proyectos relacionados con el levantamiento de información para la estructuración de desarrollo de software, arquitecturas y diseños de páginas web. Funciones: Será el encargado de realizar el levantamiento de la información con el cliente, con el fin de determinar los requerimientos específicos y alcance de la solución a implementar.

Ingeniero de diseño web: Ingeniero de sistemas, ingeniero electrónico con experiencia mínimo de 4 años en proyectos relacionados con páginas web, manejo de bases de datos y diferentes lenguajes de programación. Funciones: Será el encargado de implementar el desarrollo y adecuación de ambientes.

Analistas QA: Ingeniero de sistemas, ingeniero electrónico con experiencia mínimo de 2 años en proyectos relacionados con páginas web, bases de datos, diferentes lenguajes de programación y pruebas de software. Funciones: Será el encargado de plantear y ejecutar las pruebas de requisitos, creación de casos de prueba, ejecución, reportes de errores en las pruebas, reporte al programador de las pruebas realizadas con el fin de dar solución a los errores identificados.

Asistente administrativa: Tecnólogo en gestión administrativa o afines con experiencia de 1 año, encargada de realizar las compras administrativas del proyecto, realizar los pagos administrativos y brindar apoyo constante al director general en el área de recursos humanos de la compañía.

En cuanto a la infraestructura tecnológica, se requieren los siguientes recursos.

Conectividad: Canal de datos dedicado para la conexión a la web.

Hosting y dominio de la página web: Sitio web, almacenamiento en la nube, dominio incluido, anchos de banda ilimitada, WordPress administrador, aceleración de WordPress, base de datos ilimitadas, accesos GIT y SSH, copias de seguridad diarias.

Servidor: 1 servidor local de administración remota.

Estación de trabajo: 4 estaciones de trabajo dotadas con licencias Windows, office, antivirus, Java y Oracle.

5. Estudio de mercado

5.1. Población

Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística actualizados al año 2018 (DANE, 2018), en Colombia hay un total de 48.258.494, personas, de las cuales 10.703.642 están en el rango de edad entre 25-40 años. Así mismo, de la última cifra se tiene que 7.492.249 hacen uso y tienen acceso a internet, el cual es necesario para hacer un desarrollo óptimo de los cursos virtuales.

5.2. Dimensionamiento de la demanda

Con base en la información obtenida a través de las encuestas y otros datos suministrados por el departamento de marketing de la compañía, se tiene una proyección inicial de 300 cursos vendidos para el primer mes de funcionamiento de la plataforma web, con un aumento del 10% con respecto al mes anterior para llegar al mes 12 con ventas de 942 unidades, para garantizar un adecuado flujo de caja del proyecto y de ganancias para la organización.

5.3. Dimensionamiento de la oferta

Con la oferta de formación en campo de las energías renovables a través de cursos en educación no formal, capacitaciones y charlas se busca seguir masificando de manera efectiva y amena el conocimiento en este campo, para que las personas puedan llevar a cabo el desarrollo de proyectos que

impacten su calidad de vida y entorno, ya que la formación cuenta con casos de éxito asociados y aterrizados a la realidad nacional y el potencial de aprovechamiento con el que cuenta el país.

Según cifras del Ministerio de Educación Nacional (2), el total de graduados para el año 2020 educación superior fueron 449.923 personas, de los cuales 320.808 pertenecen a educación tecnológica y universitaria, que serán los clientes potenciales que se quieren cubrir durante los primeros meses de operación.

6. Estudio financiero

6.1. Estimación de costos de inversión del proyecto

El presupuesto inicial calculado para el desarrollo del proyecto es de COP \$84.000.000, que serán empleados para cubrir los gastos asociados a la compra de equipos como computadores, servidor y licencias de software, pago de nómina del recurso humano asignado al proyecto y gastos generales de papelería. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

6.2. Definición de costos de operación y mantenimiento

Dadas las características del servicio, se requiere que los usuarios de la plataforma web tengan acceso a éste 7 días a la semana por 24 horas, salvo actividades de mantenimiento programadas que deben ser informadas con anterioridad a los usuarios. Por lo anterior, los costos de operación y mantenimiento para el primer año se estiman en un aproximado de COP \$40.000.000 que corresponden al pago de nómina del personal asignado a esta línea de servicio de la empresa y gastos asociados a mantenimientos y compra de elementos necesarios con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la infraestructura tecnológica.

6.3. Análisis de tasas de interés para los costos de oportunidad

Con el objetivo de identificar las diferentes opciones que podrían generar mayor rentabilidad al proyecto y a la compañía, se realizó consulta en el sector financiero en cuanto a las tasas de interés ofrecidas en un Certificado de Depósito a Término (CDT). A continuación, en la Tabla 3 se presenta las entidades consultadas y las tasas de interés ofrecidas por cada una.

Tabla 3:

Tasas de interés CDT entidades financieras

ENTIDAD	EA
BANCO PICHINCHA	5,83%
BANCAMIA	5,75%
BANCO OCCIDENTE	5,65%
DAVIVIENDA	5,16%
BANCO BOGOTÁ	4,27%

Fuente: Autores.

La consulta en las entidades financieras fue realizada para un plazo de 12 meses por un monto total de \$ 72.625.476. A continuación, se presentan las conversiones de tasas de interés Efectiva Anual a Efectiva Mensual.

BANCO PICHINCHA

$$(1 + 0.0583)^1 = (1 + i)^{12}$$

$$i = 0.004733$$

$$i = \mathbf{0.4733\%}$$

BANCO BANCAMIA

$$(1 + 0.0575)^1 = (1 + i)^{12}$$

$$i = 0.00467$$

$$i = 0.467\%$$

BANCO DE OCCIDENTE

$$(1 + 0.0565)^1 = (1 + i)^{12}$$

$$i = 0.004591$$

$$i = 0.4591\%$$

BANCO DAVIVIENDA

$$(1 + 0.0516)^1 = (1 + i)^{12}$$

$$i = 0.004202$$

$$i = 0.4202\%$$

BANCO DE BOGOTÁ

$$(1 + 0.0427)^1 = (1 + i)^{12}$$

$$i = 0.003491$$

$$i = 0.3491\%$$

Con base en los resultados obtenidos anteriormente, se observa que la mejor tasa de interés para un CDT es la ofrecida por Banco Pichincha.

6.4. Análisis de tasas de interés para los costos de financiación

Para este proyecto se realizó consulta con las entidades financieras para préstamos de capitales de inversión, teniendo en cuenta la relación comercial que la compañía tiene con el banco Bancolombia y los beneficios que brinda en cuanto a tasas de interés preferenciales, se realizó una tabla de amortización con una tasa de interés de 1.854 EM, que corresponde a la ofrecida por la entidad financiera mencionada anteriormente. A continuación, en la Tabla 4 se presentan las condiciones financieras y en la Tabla 5 la simulación del pago del crédito.

Tabla 4:

Condiciones financieras crédito Bancolombia.

Información suministrada		
Valor del crédito	\$ 72.625.476	Observaciones
Períodos (n)	12	Meses
Tasa de interés	1,854%	EA
Periodicidad	Mensual	

Fuente: Autores.

6.5. Tablas de amortización y/o capitalización

A continuación, en la Tabla 5 se presenta la simulación del crédito realizada con base en las condiciones financieras del banco Bancolombia expuestas en la Tabla 4.

Tabla 5:

Tabla de amortización.

Periodo	Saldo inicial	Cuotas	Intereses	Abono capital	Saldo final
1	\$ 72.625.476	\$ 6.806.008	\$ 1.346.476	\$ 5.459.531	\$ 67.165.945
2	\$ 67.165.945	\$ 6.806.008	\$ 1.245.257	\$ 5.560.751	\$ 61.605.194
3	\$ 61.605.194	\$ 6.806.008	\$ 1.142.160	\$ 5.663.847	\$ 55.941.346
4	\$ 55.941.346	\$ 6.806.008	\$ 1.037.153	\$ 5.768.855	\$ 50.172.491
5	\$ 50.172.491	\$ 6.806.008	\$ 930.198	\$ 5.875.810	\$ 44.296.682
6	\$ 44.296.682	\$ 6.806.008	\$ 821.260	\$ 5.984.747	\$ 38.311.934
7	\$ 38.311.934	\$ 6.806.008	\$ 710.303	\$ 6.095.704	\$ 32.216.230
8	\$ 32.216.230	\$ 6.806.008	\$ 597.289	\$ 6.208.719	\$ 26.007.511
9	\$ 26.007.511	\$ 6.806.008	\$ 482.179	\$ 6.323.828	\$ 19.683.683
10	\$ 19.683.683	\$ 6.806.008	\$ 364.935	\$ 6.441.072	\$ 13.242.611
11	\$ 13.242.611	\$ 6.806.008	\$ 245.518	\$ 6.560.490	\$ 6.682.121
12	\$ 6.682.121	\$ 6.806.008	\$ 123.887	\$ 6.682.121	\$ 0

Fuente: Autores.

De acuerdo a los resultados obtenidos y que fueron expuestos en el numeral 6.3, a continuación, en la Tabla 6 y Tabla 7 se puede observar la tabla de capitalización generada con las condiciones ofrecidas por el Banco Pichincha.

Tabla 6:

Condiciones financieras Banco Pichincha.

Información suministrada	
VP	\$ 72.625.476 Observaciones
Períodos (n)	17 Meses
Tasa de interés	5,83% EA
Periodicidad	Mensual
Información calculada	
Tasa EM	0,4733%
Valor cuota fija	\$ 6.239.931,39

Fuente: Autores.

Tabla 7:

Tabla de capitalización.

Periodo	Cuota fija	Saldo inicial	Intereses	V. acumulado
1	\$ 4.456.362,09	\$ 4.456.362,09	\$ 21.092,65	\$ 4.477.454,74
2	\$ 4.456.362,09	\$ 8.933.816,83	\$ 42.285,13	\$ 8.976.101,95
3	\$ 4.456.362,09	\$ 13.432.464,05	\$ 63.577,91	\$ 13.496.041,96
4	\$ 4.456.362,09	\$ 17.952.404,05	\$ 84.971,48	\$ 18.037.375,54
5	\$ 4.456.362,09	\$ 22.493.737,63	\$ 106.466,31	\$ 22.600.203,94
6	\$ 4.456.362,09	\$ 27.056.566,04	\$ 128.062,88	\$ 27.184.628,91
7	\$ 4.456.362,09	\$ 31.640.991,01	\$ 149.761,66	\$ 31.790.752,67
8	\$ 4.456.362,09	\$ 36.247.114,76	\$ 171.563,15	\$ 36.418.677,92
9	\$ 4.456.362,09	\$ 40.875.040,01	\$ 193.467,84	\$ 41.068.507,85
10	\$ 4.456.362,09	\$ 45.524.869,94	\$ 215.476,19	\$ 45.740.346,14
11	\$ 4.456.362,09	\$ 50.196.708,23	\$ 237.588,72	\$ 50.434.296,95
12	\$ 4.456.362,09	\$ 54.890.659,04	\$ 259.805,91	\$ 55.150.464,95
13	\$ 4.456.362,09	\$ 59.606.827,05	\$ 282.128,26	\$ 59.888.955,30
14	\$ 4.456.362,09	\$ 64.345.317,40	\$ 304.556,26	\$ 64.649.873,66
15	\$ 4.456.362,09	\$ 69.106.235,75	\$ 327.090,42	\$ 69.433.326,16
16	\$ 4.456.362,09	\$ 73.889.688,26	\$ 349.731,23	\$ 74.239.419,49
17	\$ 4.456.362,09	\$ 78.695.781,58	\$ 372.479,21	\$ 79.068.260,79
TOTAL	\$ 75.758.155,59		\$ 3.310.105,20	\$ 79.068.260,79

Fuente: Autores.

Con base en los resultados anteriores, se observa que, al invertir el capital necesario para el desarrollo del proyecto en un CDT con el Banco Pichincha, se generaría una rentabilidad en 17 meses de COP \$6.442.784.79.

6.6. Flujo de caja

A continuación, en la Tabla 8 se muestra el flujo de caja para este proyecto.

Tabla 8:

Flujo de caja.

Período	Saldo inicial	Ingresos	Egresos	Flujo de caja por período
1	\$ 0,00	\$ 72.625.476,00	\$ 23.825.095,20	\$ 48.800.380,80
2	\$ 48.800.380,80	\$ 0,00	\$ 12.200.095,20	-\$ 12.200.095,20
3	\$ 36.600.285,60	\$ 0,00	\$ 12.200.095,20	-\$ 12.200.095,20
4	\$ 24.400.190,40	\$ 0,00	\$ 12.200.095,20	-\$ 12.200.095,20
5	\$ 12.200.095,20	\$ 0,00	\$ 12.200.095,20	-\$ 12.200.095,20
6	\$ 0,00	\$ 59.999.700,00	\$ 41.048.400,00	\$ 18.951.300,00
7	\$ 18.951.300,00	\$ 65.999.670,00	\$ 37.048.400,00	\$ 28.951.270,00
8	\$ 28.951.270,00	\$ 72.599.637,00	\$ 37.048.400,00	\$ 35.551.237,00
9	\$ 35.551.237,00	\$ 79.859.600,70	\$ 37.048.400,00	\$ 42.811.200,70
10	\$ 42.811.200,70	\$ 87.845.560,77	\$ 37.048.400,00	\$ 50.797.160,77
11	\$ 50.797.160,77	\$ 96.630.116,85	\$ 63.048.400,00	\$ 33.581.716,85
12	\$ 33.581.716,85	\$ 106.293.128,53	\$ 57.048.400,00	\$ 49.244.728,53
13	\$ 49.244.728,53	\$ 116.922.441,38	\$ 57.048.400,00	\$ 59.874.041,38
14	\$ 59.874.041,38	\$ 128.614.685,52	\$ 57.048.400,00	\$ 71.566.285,52
15	\$ 71.566.285,52	\$ 141.476.154,08	\$ 57.048.400,00	\$ 84.427.754,08
16	\$ 84.427.754,08	\$ 155.623.769,48	\$ 57.048.400,00	\$ 98.575.369,48
17	\$ 98.575.369,48	\$ 171.186.146,43	\$ 66.048.400,00	\$ 105.137.746,43

Fuente: Autores.

Los cálculos mostrados anteriormente no tienen en cuenta gastos por arriendo, servicios públicos y muebles, ya que se usará las oficinas que tiene la empresa en la sede Bogotá. Los costos y gastos asociados que fueron tenidos en cuenta para la Tabla 8, son los asociados a nómina que a partir del período 10 aumentan con respecto a los inmediatamente anteriores debido a la necesidad

proyectada de acuerdo con las ventas de cursos, compra de equipos y muebles en períodos puntuales donde se ven aumento en los egresos (período 6, 11 y 17), gastos administrativos y campañas de publicidad cuando la plataforma web ha entrado en funcionamiento. Los ingresos relacionados son los calculados por el departamento de marketing y financiero de la compañía, de acuerdo al estudio de mercados realizados para la aprobación del proyecto.

Los ingresos relacionados tienen un panorama conservador, dado que en la actualidad se ve un amplio crecimiento de mercado en el campo objeto de los cursos virtuales en energías renovables y es posible que el volumen de ventas pueda ser mayor.

6.7. Evaluación financiera y análisis de indicadores

En la Tabla 9, se muestra los resultados obtenidos para la Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN), Beneficios (B), Costos (C) y la relación Beneficios/Costos.

Tabla 9:

Indicadores financieros del proyecto.

TIR	46%
VPN	\$ 104.642.457,63
B	\$ 1.281.307.471,36
C	\$ 714.418.388,21
B/C	1,79

Fuente: Autores.

Como se mencionó en el numeral 6.6, los ingresos son los recibidos por la compra y matrícula de cada curso virtual manteniendo un panorama conservador, de acuerdo al estudio de mercado realizado por el Barcelona departamento de marketing y financiero de la compañía.

El Valor Presente Neto (VPN) corresponde al flujo de caja del último período mostrado en la Tabla 8 aplicando el costo de oportunidad del 0.4733% EM.

Los beneficios corresponden a la sumatoria de los ingresos relacionados en la Tabla 8 aplicando el costo de oportunidad que corresponde al 0.4733% EM.

Los Costos corresponden a la sumatoria de los egresos relacionados en la Tabla 8 aplicando el costo de oportunidad que corresponde al 0.4733% EM.

Finalmente, con base en el resultado obtenido en la relación B/C expuesto en la Tabla 9 se concluye que el proyecto es viable, dado que el sponsor por cada COP \$100 invertidos recuperará COP \$79.

El periodo de recuperación de capital corresponde al tiempo en recuperar el capital invertido por el sponsor. Para este proyecto se tiene la información mostrada en la Tabla 10.

Tabla 10:

Recuperación de capital.

Período	Ingresos	Egresos	Saldo final	Saldo acumulado
1	\$ 72.625.476,00	\$ 23.825.095,20	\$ 48.800.380,80	\$ 48.800.380,80
2	\$ 0,00	\$ 12.200.095,20	-\$ 12.200.095,20	\$ 36.600.285,60
3	\$ 0,00	\$ 12.200.095,20	-\$ 12.200.095,20	\$ 24.400.190,40
4	\$ 0,00	\$ 12.200.095,20	-\$ 12.200.095,20	\$ 12.200.095,20
5	\$ 0,00	\$ 12.200.095,20	-\$ 12.200.095,20	\$ 0,00
6	\$ 59.999.700,00	\$ 41.048.400,00	\$ 18.951.300,00	\$ 18.951.300,00
7	\$ 65.999.670,00	\$ 37.048.400,00	\$ 28.951.270,00	\$ 47.902.570,00
8	\$ 72.599.637,00	\$ 37.048.400,00	\$ 35.551.237,00	\$ 83.453.807,00
9	\$ 79.859.600,70	\$ 37.048.400,00	\$ 42.811.200,70	\$ 126.265.007,70
10	\$ 87.845.560,77	\$ 37.048.400,00	\$ 50.797.160,77	\$ 177.062.168,47
11	\$ 96.630.116,85	\$ 63.048.400,00	\$ 33.581.716,85	\$ 210.643.885,32
12	\$ 106.293.128,53	\$ 57.048.400,00	\$ 49.244.728,53	\$ 259.888.613,85
13	\$ 116.922.441,38	\$ 57.048.400,00	\$ 59.874.041,38	\$ 319.762.655,23
14	\$ 128.614.685,52	\$ 57.048.400,00	\$ 71.566.285,52	\$ 391.328.940,76
15	\$ 141.476.154,08	\$ 57.048.400,00	\$ 84.427.754,08	\$ 475.756.694,83
16	\$ 155.623.769,48	\$ 57.048.400,00	\$ 98.575.369,48	\$ 574.332.064,32
17	\$ 171.186.146,43	\$ 66.048.400,00	\$ 105.137.746,43	\$ 679.469.810,75

Fuente: Autores.

Con base en los resultados obtenidos en la Tabla 10, se observa que la inversión del proyecto es recuperada al final del período 8, razón por la cual no se tomó la alternativa del CDT con el banco Pichincha con las condiciones financieras expuestas en la sección 6.3.

7. Estudio ambiental

7.1. Análisis y categorización de los riesgos

Para realizar el análisis del entorno del proyecto se empleará la matriz PESTLE O PESTEL, la cual es una herramienta de gran utilidad para comprender el crecimiento o declive de un mercado, y, en consecuencia, la posición, potencial y dirección de un negocio. También es un instrumento de medición de negocios. PEST está compuesto por las iniciales de factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológico y Legal, utilizados para evaluar el mercado en el que se encuentra un negocio o unidad (Humphrey, 2004).

Con base en la información consultada y la información obtenida de las características del entorno local, regional y global del proyecto, se realiza el análisis del entorno el cual se describe en el Anexo B, donde se realiza un análisis y nivel de incidencia de los factores del entorno del proyecto, describiendo la incidencia y si los impactos son positivos o negativos.

Dentro del análisis PESTEL realizado, se concluye que, al analizar los factores políticos, el gobierno actual, por medio de implementación de la economía naranja dentro de su plan de gobierno, facilita a emprendedores la formalización de empresas, en las cuales se toma como materia prima la propiedad intelectual, se deberá crear empresas de este tipo antes de un eventual cambio de jefes de estado y tal vez las políticas de gobierno. Con respecto a los factores económicos el panorama es alentador al momento de implementar este proyecto, según las proyecciones económicas publicadas por Corficolombiana, (corporación financiera más grande de Colombia), en su página web, indica un

crecimiento del PIB para el año 2022 del 3.5% y una reducción en la inflación de 3.3% al cierre del 2022, de igual forma los indicadores para inversionistas son favorables al incrementar el DTF en 0.5% cerrando para el 2022 en un 5%, y manteniéndose estables las tasas de crédito al mismo cierre.

En los factores sociales se puede observar según estadísticas del DANE, una considerable disminución en el interés de la población en la educación no formal (-23.4%), siendo esto una amenaza de alto impacto para el objetivo del proyecto, sin embargo el incremento en el uso del internet es una favorable estrategia que facilita la difusión y el acceso a nuevas alternativas de educación; otro aspecto de interés en los factores permite identificar el segmento de mercado, encontrando que la población entre 25 y 40 años prefieren tomar cursos de formación, con un porcentaje mayor en los hombres los cuales también poseen más tiempo para realizar este tipo de actividades.

La llegada de nuevas tecnologías y el interés gubernamental en su implementación, abre la puerta al uso de la tecnología 5G, facilitando en gran medida todo tipo de interacción mediante internet, este factor es de alta relevancia al permitir un uso más robusto de contenidos en páginas web y aplicaciones por su rapidez de descargas y visualizaciones en línea.

Lamentablemente los indicadores no son alentadores a largo plazo, aun así, el objeto del proyecto se enfoca en un esfuerzo educativo para reducir considerablemente los efectos causados por el hombre en relación con el cambio climático, es una fortaleza para el proyecto ya que es una prioridad a nivel global y una tendencia el uso de energías renovables que disminuyan la contaminación.

La Ley 1715 de 2014 intenta incentivar y promover la utilización de fuentes no convencionales de energía aun así la UPME (Unidad de Planeación Minero - Energética) en el plan de expansión de referencia Generación – Transmisión 2017 – 2031 en la gráfica 2-3: Evolución de la capacidad instalada global en SFV (13), muestra un crecimiento exponencial entre 2005 al 2016, consideran las energías

renovables en condiciones primarias de desarrollo tecnológico en el país y de regulación aun sin madurar por lo tanto no ofrecen condiciones técnicas y de calidad en la generación, razón por la cual toman una posición conservadora al momento de tomar mediciones y entregar datos de la situación actual del país, el promover el interés en la aplicación de las energías renovables permitirá el incremento en su instalaciones y conocimiento siendo esto un impulso para su regulación, avance tecnológico y calidad en el país.

7.2. Análisis ciclo de vida del proyecto

7.2.1. Huella de carbono

A continuación, en la Tabla 11 se presentan las emisiones de CO2 calculadas para cada fase del proyecto. En total, se ha estimado una huella de carbono total de 37.92 Ton de CO2.

Tabla 11:

Emisiones CO2 por fase del proyecto.

PROCESOS DE PROYECTO	TOTAL EMISIONES (TON CO2)
Fase 1: Página principal	8,50
Fase 2: Página de acceso y registro	8,50
Fase 3: Contenidos programáticos cursos, capacitaciones y charlas	8,50
Fase 4: Comunicación con el interesado	8,50
Fase 5. Administración de proyecto	3,90
TOTAL CALCULO DE HUELLA DE CARBONO	37,92

Fuente: Autores.

A continuación, en la Tabla 12 se presentan las emisiones de CO2 calculadas para cada fase del proyecto y tipo de material, con el fin de evidenciar en cuál de estas hay una mayor emisión y en la Figura 15 la representación gráfica en formato de barras.

Tabla 12:

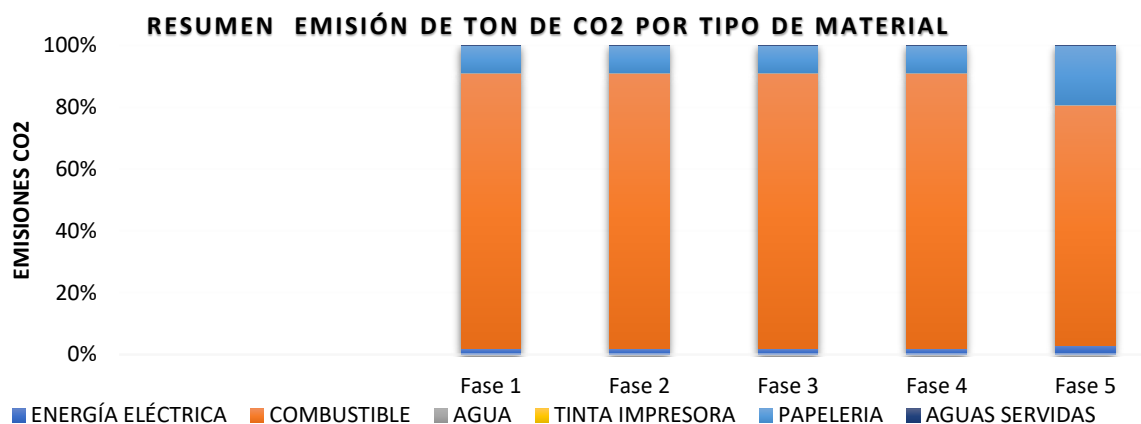
Emisiones CO2 por fase del proyecto.

MATERIAL	EMISIONES CO2 (Ton)					TOTAL
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	
ENERGÍA ELÉCTRICA	0,1648	0,1648	0,1648	0,1648	0,1161	0,775
COMBUSTIBLE	7,5658	7,5658	7,5658	7,5658	3,0263	33,289
AGUA	0,0214	0,0214	0,0214	0,0214	0,0086	0,094
TINTA IMPRESORA	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,004
PAPELERIA	0,7511	0,7511	0,7511	0,7511	0,7511	3,755
AGUAS SERVIDAS	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0003	0,003
TOTAL POR FASES	8,504	8,504	8,504	8,504	3,903	37,918

Fuente: Autores.

Figura 15:

Emisiones CO2 por fase del proyecto



Fuente: Autores.

Con base en los resultados expuestos anteriormente, se pueden inferir algunas decisiones de tipo técnico y administrativo dentro del proyecto para revisar los elementos que se consideran como los mayores generadores de CO2 con el fin de implementar alguna medida tendiente a reducir la huella de carbono a causa de ellos. De esta forma se podría recomendar la optimización del uso de los vehículos,

así como la revisión de los materiales a utilizar con el fin de validar posibilidades menos contaminantes que no alteren el alcance del proyecto pero que dejen una menor huella de carbono.

7.2.2. Diagrama de flujo de salida

En el **Anexo C**, se puede observar el diagrama de flujo de salida elaborado para el proyecto. Allí se resaltan claramente las 5 fases del proyecto y su relación entre sí mismas con los requisitos de entrada y sus respectivas salidas.

7.3. Responsabilidad social empresarial

La responsabilidad social empresarial y en particular de este proyecto, fue tomada de la matriz publicada por The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management, la cual tiene una serie de acciones encaminadas a mitigar el impacto generado por la emisión de CO2 se encuentran las siguientes:

7.2.3. Sostenibilidad económica

- Retorno de la Inversión (ROI) ganancia financiera directa a obtenerse producto de la inversión en un portafolio, programa o proyecto. Esta subcategoría cubre la ganancia financiera y el valor presente neto de un proyecto individual. Permitir que los miembros trabajen de forma remota.
- P5 ve la agilidad del negocio como la capacidad de una organización para adaptarse con facilidad (desde una perspectiva financiera) en respuesta a los cambios en la cartera, programa o proyecto para cumplir con los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad. Esta subcategoría se centra en dos elementos, flexibilidad / opcionalidad en el proyecto y el aumento de la flexibilidad del negocio.

- P5 ve estimulación económica como la estimulación financiera que se produce como resultado del proyecto. Las dos medidas son de Impacto Económico Local y beneficios indirectos.

7.2.4. Sostenibilidad ambiental

- Esta subcategoría cubre los procesos de proyectos y productos impactos que se relacionan con el transporte y se centra en cuatro áreas: Contratación Local, Comunicación Digital, Viajar y Transporte. Mientras que cada elemento de esta categoría se clasifica en la línea de fondo del medio ambiente, cada uno tiene impactos sociales y económicos importantes que se deben tener en cuenta de acuerdo al impacto global.
- Esta subcategoría cubre los procesos del proyecto y los impactos de los productos, se centra en tres áreas principales: la energía utilizada, Emissions/Co2 y cambio a energía limpias.
- Esta subcategoría cubre los procesos del proyecto y los impactos de productos, ya que pertenecen a los residuos durante la extracción de las materias primas, el procesamiento de las materias primas en intermedia y de los productos finales y el consumo de los productos finales y se centra en cinco áreas primarias: reciclaje, reutilización, energía incorporada y los residuos.
- Esta subcategoría cubre los procesos de proyectos y productos impactos que se relacionan con el agua y se centra en tres áreas principales: calidad, consumo y disposición del agua.

7.2.5. Sostenibilidad social

- Esta subcategoría cubre las políticas de gobierno de proyectos que se relacionan con las prácticas de trabajo, la relación con la política establecida en las normas de organización y operaciones, procedimientos de contratación de la organización y dotación de personal, el trato de los empleados y su bienestar.
- Esta subcategoría cubre los procesos del proyecto y los impactos de productos, relacionados con los derechos humanos. Entre las cuestiones de derechos humanos incluidos son la no discriminación, la igualdad de género, la libertad de asociación, la negociación colectiva, el trabajo infantil y el trabajo forzoso u obligatorio.
- Esta subcategoría cubre los impactos de una cartera, programa o proyecto en la sociedad en la que el producto del proyecto tendrá un impacto en los usuarios finales o los clientes que hagan uso de ella.
- Esta subcategoría cubre los procesos de proyectos y productos impactos, relacionados con el comportamiento ético y se centra en tres áreas: Inversiones y Adquisiciones, soborno, corrupción y anti- Competencia.

8. Gestión de la integración del proyecto

8.1. Acta constitución del proyecto

El acta de constitución del proyecto puede ser consultada en el **Anexo D**.

8.2. Registro de supuestos y restricciones

A continuación, en la Tabla 13 se pueden observar los supuestos y restricciones identificados para el proyecto, que brindan al director del proyecto un panorama general de éstas y a las cuales debe hacerles seguimiento.

Tabla 13:

Registro de supuestos y restricciones.

SUPUESTOS	RESTRICCIONES
El proyecto contará con el apoyo financiero 100% por parte del sponsor, no se requiere financiamiento.	El proyecto debe ser entregado antes de finalizar el año 2022.
Se contará con infraestructura física y tecnológica necesaria para la ejecución del proyecto.	El proyecto debe tener cierre financiero el año 2022.
Se contará con los recursos humanos necesarios para la ejecución del proyecto.	El presupuesto del proyecto no puede tener sobrecostos mayores al 5%.
El proyecto estará centralizado en la oficina de la sede Bogotá.	El personal asignado al proyecto debe tener dedicación de tiempo al 100%.

Fuente: Autores.

8.3. Plan gestión de beneficios

8.3.1. Beneficio 1

Con el diseño de la página web se busca contar con una plataforma lo suficientemente robusta y confiable, en la cual los estudiantes puedan desarrollar sus cursos de manera sencilla y agradable, sin necesidad de contar con conocimientos muy específicos en el uso de navegadores de internet.

- **Alineación estratégica:** El proyecto nace como una alternativa de potenciar el capital intelectual a través de la gestión del conocimiento.
- **Plazo para obtener los beneficios:** 6 meses.
- **Dueño de los beneficios:** Empresa.
- **Métricas:** 95% de satisfacción de los estudiantes con el uso de la plataforma web.
- **Supuestos:** Interfaz web compatible con los navegadores web más usados.
- **Riesgos:** Interfaz web poco eficiente y confusa.

8.3.2. Beneficio 2

Con el diseño de los contenidos programáticos se pretende atraer a estudiantes interesados en capacitarse en el campo de las energías renovables, ofreciendo diferentes alternativas que se adapten a los perfiles del público objetivo de la puesta en operación de este proyecto.

- **Plazo para obtener los beneficios:** 6 meses.
- **Dueño de los beneficios:** Empresa.
- **Métricas:** Se realizará de acuerdo a las metas de inscripciones propuestas una vez entre en servicio final la interfaz web para el desarrollo de los cursos virtuales.
- **Supuestos:** Baja aceptación de los contenidos programáticos propuestos.
- **Riesgos:** Baja inscripción a los cursos virtuales una vez entre en operación la plataforma web.

8.3.3. Beneficio 3

Con el plan operativo y técnico de la infraestructura tecnológica para la operación de la plataforma web, se busca brindar las herramientas necesarias a la organización para asignar los recursos indispensables para la buena operación de la plataforma web de la compañía en la cual se desarrollarán los cursos virtuales. Adicionalmente, un buen desempeño de ésta, hará una mayor difusión del nombre de la compañía en otros sectores donde aún no es reconocida.

- **Plazo para obtener los beneficios:** 12 meses.
- **Dueño de los beneficios:** Empresa.
- **Métricas:** 100% de entendimiento del plan operativo y técnico.
- **Supuestos:** Desviaciones en procedimientos luego de la implementación debido a adaptaciones surgidas luego de las primeras ejecuciones.
- **Riesgos:** Plan operativo y técnico poco eficiente.

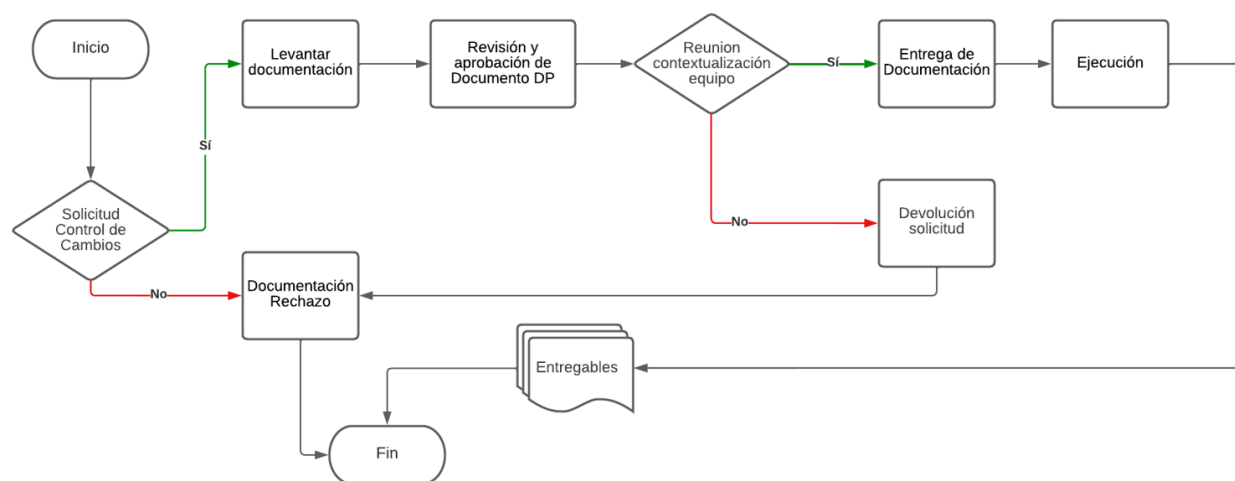
8.4. Plan gestión de cambios

En el Anexo E se presenta el comité de control de cambios. Se describen los roles, jefe directo, responsabilidades y nivel de autoridad de cada integrante.

A continuación, en la Figura 16 se puede observar el diagrama de flujo diseñado para el control integrado de cambios del proyecto, que muestra el proceso que debe seguir una propuesta de solicitud de cambio para el proyecto.

Figura 16:

Diagrama de flujo control integrado de cambios.



Fuente: Autores.

El diagrama de flujo presentado en la Figura 16 se inicia con el diligenciamiento del formato de solicitud de cambios presentado en el Anexo F. El segundo paso corresponde a hacer una verificación preliminar de la solicitud por parte del gerente de proyecto, si es rechazada el proceso acaba, de ser parte aceptada el proceso sigue a levantar documentación para pasar posteriormente al comité de control de cambios.

Las reuniones del comité no son periódicas y realizarán cada vez que el gerente de proyectos lo vea necesario, de esta reunión se tendrán dos resultados, el primero es que sea rechazada con lo cual el proceso nuevamente acaba, el segundo es que de ser aceptada se entregan los documentos complementarios, se socializan los cambios y finalmente se ejecutan actualizando toda la documentación necesaria.

En el Anexo F se presenta el formato diseñado para realizar la solicitud de cambio en el proyecto al comité de control de cambios. Se describen los roles, jefe directo, responsabilidades y nivel de autoridad de cada integrante.

9. Gestión de interesados

9.1. Registro de interesados

El registro de interesados puede ser observado en el Anexo G, en el cual se identifica a cada uno de ellos y su influencia en el desarrollo del proyecto y sus resultados. Allí se observa que para el proyecto se identificaron 5 grandes grupos de interesados, realizando para cada uno de ellos una clara identificación, la información de evaluación y una clasificación.

9.2. Plan de involucramiento de los interesados

En el Anexo H, se pueden observar las estrategias creadas para cada uno de los interesados y su respectivo involucramiento. De acuerdo al Anexo G, para cada grupo de interesados se determinó un nivel de involucramiento actual y deseado, los alcances e impactos, análisis de la relación y finalmente, la estrategia a implementar.

10. Gestión del alcance

10.1. Plan de gestión del alcance

Para la gestión del alcance del proyecto “Diseño de plataforma web para cursos y capacitaciones en energías renovables”, se tendrá una reunión con todos los interesados para así obtener la información necesaria de todas las partes y con base en esto desarrollar los planes que aseguren cumplir con los objetivos y expectativas determinadas.

Una vez se cuente con esa información, se desarrollará la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT) empleando la herramienta del juicio de expertos, ya que la empresa cuenta con un grupo de personas con experiencia suficiente sobre planificación, diseño, montaje, seguimiento y control de la herramienta y/o plataforma tecnológica. Por lo tanto, se contempla empezar a generar la EDT a partir de las reuniones semanales que se llevarán a cabo.

Adicionalmente, se realizará el análisis para la estimación de la duración del proyecto y del presupuesto total del mismo, teniendo en cuenta la importancia de documentar los datos de expertos y de los interesados en la materia (para conocer sobre riesgos percibidos del proyecto, supuestos y/o restricciones), se estima la realización algunos grupos focales según la periodicidad que considere el gerente y equipo de trabajo del proyecto.

La EDT estará acompañada de su diccionario con el objetivo de mantener a todo el equipo de trabajo asignado al proyecto informado de manera precisa sobre cada paquete de trabajo definido. El gerente de proyectos realizará reuniones periódicas donde validará que se estén cumpliendo los objetivos y alcances definidos.

Finalmente, cuando se tenga el visto bueno por parte del gerente en cada entregable y se entregue al cliente, junto con el equipo de trabajo se realizará un acta con firma de ambas partes como soporte de aprobación de cada entregable.

10.2. Plan y matriz de trazabilidad y requisitos

Para poder analizar e identificar los requisitos del proyecto, se llevarán a cabo reuniones semanales con los interesados del proyecto, en las cuales se utilizarán herramientas y técnicas como juicio de expertos, recopilación de datos, análisis de datos y toma de decisiones, al final, por medio de una lluvia de ideas se va a determinar el plan para cumplir con el alcance y objetivos del proyecto.

Para priorizar los requisitos se organizarán reuniones requeridas con el gerente del proyecto y grupo de interesados con el fin de determinar cuáles de éstos se van a priorizar. De igual forma, se establecerán actividades y entregables asociados al proceso, clasificados por interesados y por prioridad. A través del análisis y la representación de datos, habilidades interpersonales, diagramas de contexto, se alimentará la documentación de requisitos y la matriz de trazabilidad de éstos, como insumo de salida para el Plan de Gestión de los Requisitos.

En la Tabla 14 se pueden observar cada uno de los componentes de la matriz de trazabilidad de los requisitos como identificador único del requisito, descripción textual, prioridad, entregable, fuente y/ o interesado.

Tabla 14:

Matriz de trazabilidad de requisitos.

ID EDT	CC	Descripción requisito	Necesidades, oportunidades, metas y objetivos del negocio	Objetivo del proyecto	Entregable	Nivel de prioridad
1.2.4	1.2	Disponibilidad de la plataforma web 7/24	Garantizar acceso a la plataforma web para el desarrollo de los cursos ofertados, charlas y capacitaciones.	Mantener al usuario acceso a la plataforma web.	Página de acceso y registro	Alta
1.3.1- 1.3.2 - 1.3.3	1.3	Acceso de administrador a los contenidos de cursos, capacitaciones y charlas de la plataforma web.	El administrador debe poder editar todos los cursos creados en la plataforma.	Verificar y mantener actualizados los contenidos programáticos de los cursos, capacitaciones y charlas.	Contenido programático de cursos, capacitaciones y charlas	Alta
1.4.1 - 1.4.2 - 1.4.3	1.4	Almacenamiento inicial de 5TB.	Garantizar el espacio suficiente de almacenamiento para manejo de datos de los usuarios y plataforma web en el servidor.	Mantener un adecuado flujo de datos e información de los servicios de la plataforma web.	Cursos, capacitaciones y charlas	Alta
1.4.1 - 1.4.2 - 1.4.3	1.4	Acceso de administrador en todos los niveles de la plataforma web.	El administrador debe poder visualizar y todos los cursos creados en la plataforma.	Verificar correcto desarrollo de cursos, capacitaciones y charlas	Cursos, capacitaciones y charlas	Alta

Fuente: Autores.

10.3. Enunciado del alcance

Diseño de una plataforma web que permita al aprendiz realizar cursos certificados en energías renovables y capacitaciones, con las que podrá ampliar sus conocimientos en el desarrollo de actividades y proyectos de implementación con energías renovables.

El proyecto contempla el acceso a la plataforma web en los exploradores de Microsoft Edge y Chrome, excluye algunos exploradores que no son compatibles con la plataforma (Opera, Mozilla, Safari, entre otros).

Los plugin y actualizaciones de los exploradores a la última versión restringen el acceso a la plataforma web.

10.3.1 Descripción del proyecto

Este proyecto contempla el diseño y pruebas funcionales de una plataforma web a través de la cual el usuario podrá desarrollar cursos y capacitaciones en el campo de las energías renovables y su aprovechamiento adaptadas a su entorno físico y social.

También contará con charlas grupales dirigidas a personas interesadas en el tema y en desarrollar este tipo de proyectos, con el fin de darle mayor aprovechamiento a las fuentes de energía renovables con las que cuenten en cada caso en particular.

10.3.2 Alcance del producto

La plataforma web tendrá compatibilidad con los exploradores IE Internet Explorer y Chrome instalado en cualquier sistema operativo.

10.3.3 Lista de entregables

1.1 Página principal

- 1.1.1 Documentación de casos de uso.
- 1.1.2 Diseño de software / código.
- 1.1.3 Instalación de software desarrollado.
- 1.1.4 Pruebas de software 3 niveles.
- 1.1.5 Informe / Reporte.
- 1.1.6 Documentación de entrega.

1.2 Página de acceso y registro

- 1.2.1 Documentación de casos de uso.
- 1.2.2 Diseño de software / código.
- 1.2.3 Instalación de software desarrollado.

1.2.4 Pruebas de software 3 niveles.

1.2.5 Informe / Reporte.

1.2.6 Documentación de entrega.

1.3 Contenido programático de cursos, charlas y capacitaciones.

1.3.1 Cursos.

1.3.2 Capacitaciones.

1.3.3 Charlas

1.3.4 Documentación de entrega.

1.4 Desarrollo de chat, cursos, charlas y capacitaciones.

1.4.1 Desarrollo de cursos.

1.4.2 Desarrollo de capacitaciones.

1.4.3 Desarrollo de charlas.

1.4.4 Desarrollo de chat.

1.5 Administración del proyecto

1.5.1 Seguimiento y control.

1.5.2 Cierre.

10.3.4 Criterios de aceptación

Entregable página principal: Cumplir con los requerimientos de funcionalidad 100% en los exploradores de internet compatibles. Entrega de informes y reportes donde se detallan los casos de pruebas de ejecutados, en los cuales también se mencionan los errores encontrados y la forma en la cual se solucionaron.

Entregable página de acceso y registro: Cumplir con los requerimientos de funcionalidad 100% en los exploradores de internet compatibles. Entrega de informes y reportes donde se detallan los casos de pruebas de ejecutados, en los cuales también se mencionan los errores encontrados y la forma en la cual se solucionaron.

Entregable contenido programático cursos, charlas y capacitaciones: Entrega de contenidos programáticos de los primeros 3 cursos con los cuales entrará en funcionamiento la plataforma web, detallando la temática y criterios de evaluación para que el estudiante apruebe el curso. Los cursos no tendrán una dedicación en tiempo mayor a 80 horas. Las capacitaciones y charlas tendrán como temáticas las planteadas de acuerdo a los resultados con los estudios de marketing previamente realizados por la compañía.

Entregable desarrollo de chat, cursos, capacitaciones y charlas: Cumplir con los requerimientos de funcionalidad 100% en los exploradores de internet compatibles. Entrega de informes y reportes donde se detallan los casos de pruebas de ejecutados, en los cuales también se mencionan los errores encontrados y la forma en la cual se solucionaron.

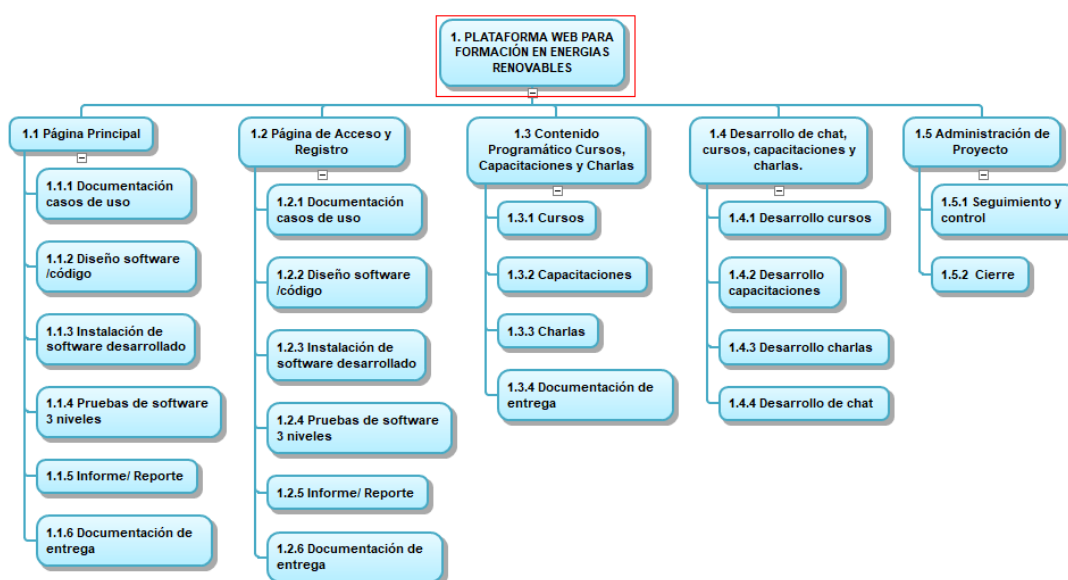
Entregable administración del proyecto: Cumplimiento con la totalidad de los entregables del proyecto en todo su ciclo de vida. Involucramiento de todas las áreas involucradas durante el desarrollo de las actividades para el diseño de la plataforma web. Al terminar y luego de pasar por todas las aprobaciones necesarias para la entrega del producto final, se realizará el acta de finalización que tendrá las firmas de los responsables de cada entregable, registro de lecciones aprendidas y el plan de acción generado para cada una de estas.

10.4. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

A continuación, en la Figura 17 se puede observar la estructura de descomposición del trabajo, compuesta por 27 entregables de los cuales 5 son paquetes de trabajo.

Figura 17:

Estructura de descomposición del trabajo.



Fuente: Autores.

10.5. Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT puede ser consultado en el **Diccionario de la EDT** Anexo I, en el cual se menciona en detalle cada componente de la EDT presentada en la Figura 17.

11. Gestión del cronograma del proyecto

11.1. Plan gestión del cronograma

De acuerdo a la guía del PMBOK Sexta Edición, en este proceso se establecen las políticas, los procedimientos y documentación necesaria para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el

cronograma del proyecto. Este proceso tiene como resultado obtener la guía y dirección para la gestión del cronograma a lo largo del proyecto. El objetivo de la gestión del cronograma es definir un plazo para con fecha de inicio y fin para el proyecto, considerando el control que se le debe ejercer y teniendo en cuenta los recursos humanos y físicos con los que se va contar, la magnitud y las herramientas tecnológicas.

El plan de gestión del cronograma está compuesto por 6 procesos que son: definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades, estimar duración de las actividades, desarrollar el cronograma y control del cronograma.

Para lograr ejecutar los procesos anteriormente mencionados, es necesario tener el acta de constitución del proyecto, plan de dirección y los factores ambientales de la empresa, ya que tendrán influencia directa en el cronograma.

Como herramientas y técnicas se tendrán reuniones y mesas de debate en la cual el juicio de expertos de la compañía pertenecientes al proyecto, tendrán gran importancia. Dichas reuniones serán programadas al iniciar la jornada laboral del primer día hábil de la semana con duración no mayor a 90 minutos. Todo el equipo del proyecto participará en estas reuniones.

La programación del proyecto se obtiene a través de la metodología GANTT desarrollada a través del software MS Project 2021 y será empleado para actualizar el avance. El proceso de estimar la duración de las actividades se realizará mediante el análisis PERT y finalmente, para medir el desempeño se empleará la técnica de valor ganado, cuyas mediciones y resultados deberán ser presentados por los responsables de las actividades al gerente del proyecto.

11.2. Listado de actividades con análisis PERT

El proceso para estimar la duración de las actividades del cronograma, es necesario conocer los tipos de recursos, cantidades de los recursos estimados y los calendarios de disponibilidad, lo cual permite determinar la cantidad de periodos de trabajo o duración de la actividad, necesarios para completar el proyecto.

Las técnicas y herramientas empleadas, así como una breve descripción se mencionan a continuación:

Estimación por tres valores: Método que toma en consideración el grado de incertidumbre y riesgo de la estimación. Para este caso puntual, se empleó la técnica de revisión y evaluación de programas o método de PERT, que utiliza tres valores estimados para definir el rango aproximado de duración de una actividad (tiempo optimista, tiempos más probables, tiempo pesimista).

Juicio de expertos: Miembros del equipo o expertos con experiencia en proyectos similares aportan información sobre el tiempo que se requiere para realizar ciertas actividades del proyecto.

Para una duración de 111.75 días, se tiene que una probabilidad del 81.4% para la RC.

En el Anexo J, se presenta el listado de actividades del proyecto en la cual se relaciona el tiempo optimista (t_o), el tiempo más probable (m), el tiempo pesimista (t_p), duración de la actividad o tiempo estimado (t_e) y la varianza de la ruta crítica (RC).

Del Anexo J, se observa que se tiene un total de 22.33 en la sumatoria de las varianzas de las actividades de todo el proyecto y una media de 241, datos que serán tenidos en cuenta para calcular la duración del proyecto con una probabilidad del 84.1%. Para calcularla, es necesario presentar la siguiente ecuación:

$$Z = \frac{T_s - T_e}{\sqrt{\sum \sigma t_e^2}}$$

Donde:

Z= Probabilidad, resultado que debe ser consultado en la tabla de estadística.

T_s= Dato numérico que corresponde a la duración para la cual se quiere calcular la probabilidad.

T_e= Duración de la RC.

El denominador corresponde a la sumatoria de las varianzas de las actividades del proyecto.

Para hallar T_s se tiene que:

$$T_s = (Z * \sqrt{22.33}) + 107 = 111.75$$

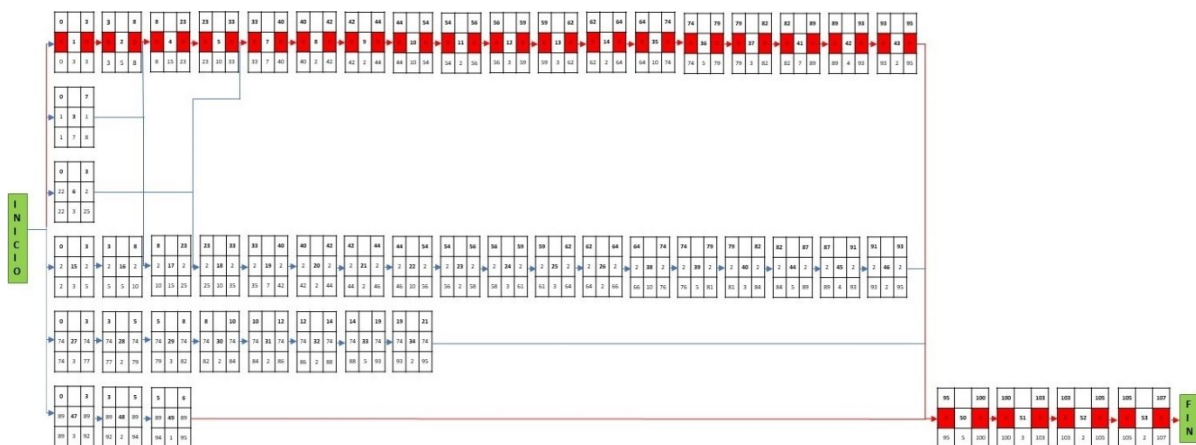
De acuerdo al resultado anterior, la RC con una probabilidad del 84.1% tendría una duración de 111.75 días para terminar el proyecto.

11.3. Diagrama de red del proyecto

A continuación, en Figura 18 se puede observar el diagrama de red construido para el proyecto, donde se resalta en color rojo las actividades que pertenecen a la ruta crítica del proyecto, obtenida a partir del método de PERT.

Figura 18:

Diagrama de red del proyecto.



Fuente: Autores.

Del anterior diagrama de red presentado en la Figura 18, se tiene la siguiente información:

Ruta crítica: 1-2-4-5-7-8-9-10-11-12-13-14-35-36-37-41-42-43-50-51-52-53

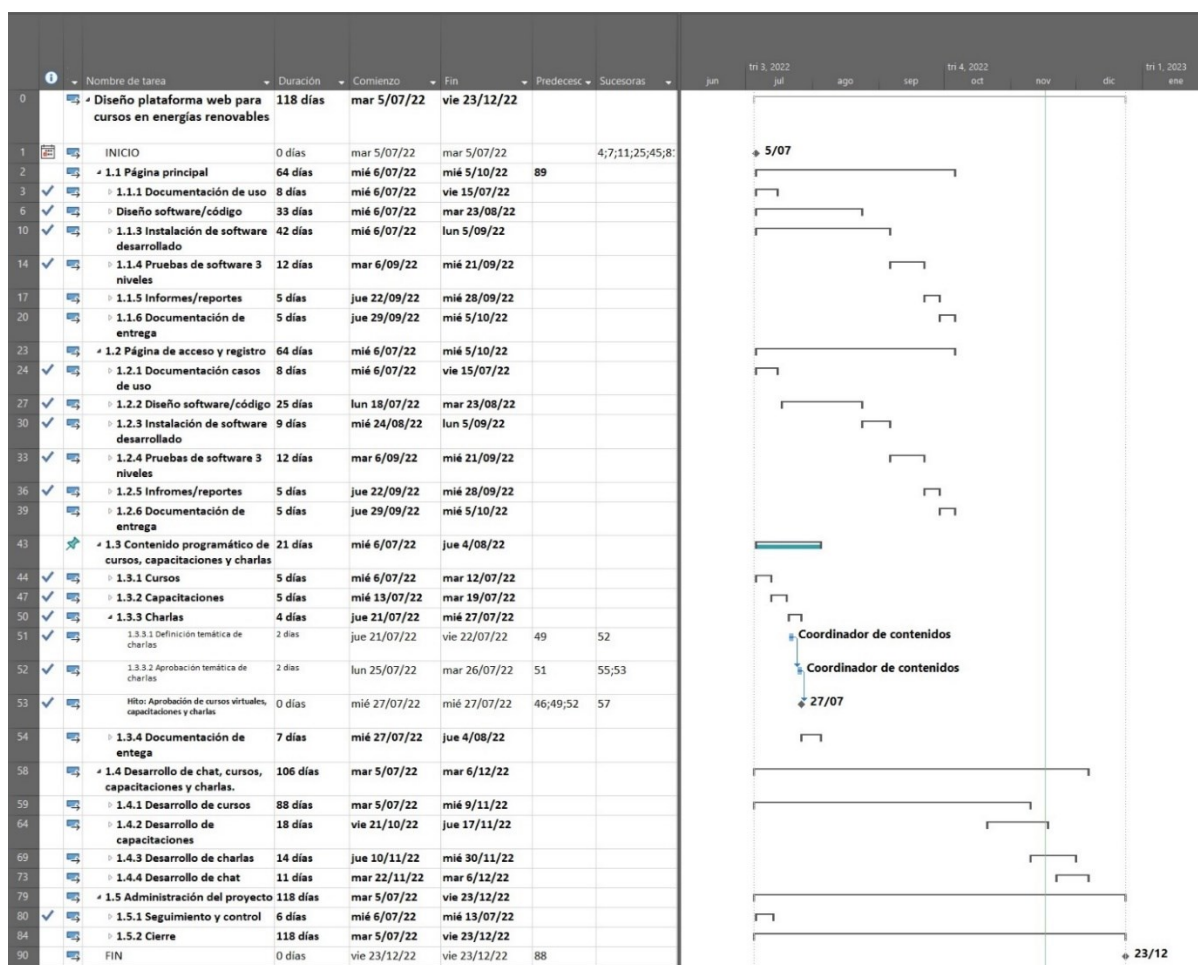
TE de la RC: 118 días.

11.4. Línea base del cronograma

A continuación, en la Figura 19 se puede observar la línea base del cronograma para el proyecto obtenida con Microsoft Project 2021.

Figura 19:

Línea base del cronograma.



Fuente: Autores.

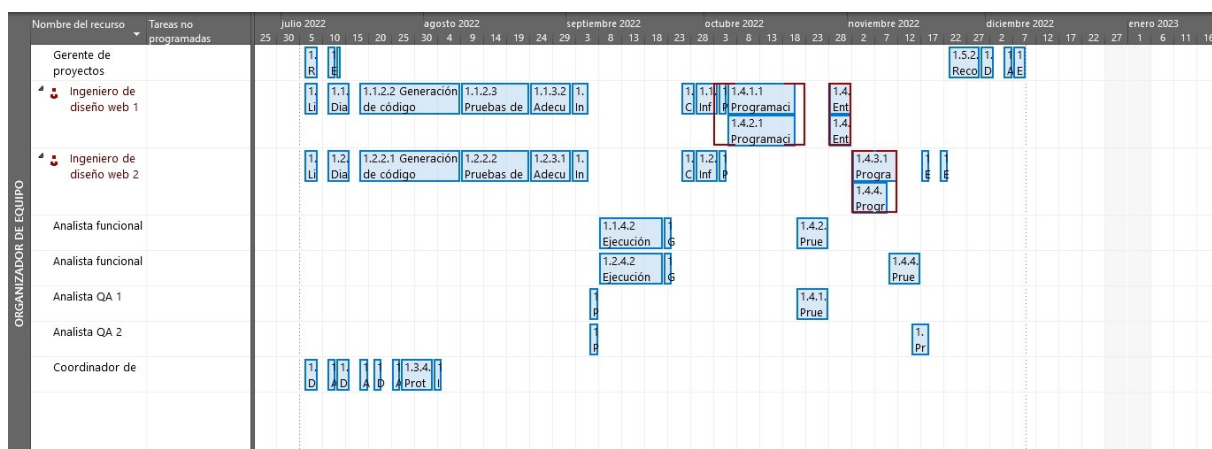
De acuerdo a la línea base del cronograma presentada en la Figura 19, se tiene una duración en días para el proyecto de 118, iniciando en julio 05 de 2022 y terminando en diciembre 23 de 2022. Adicionalmente, en color rojo se resaltan las actividades que pertenecen a la ruta crítica, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el numeral 11.3.

11.5. Técnicas de desarrollo del cronograma aplicadas

En la Figura 20 se muestra la programación, asignación de recursos y costos estimados de los recursos que presentan sobreasignaciones.

Figura 20:

Presupuesto estimado del proyecto.



Fuente: Autores.

De acuerdo a las sobreasignaciones observadas, se identifica que las tareas sobre asignadas son: 1.4.1.1, 1.4.1.3, 1.4.2.1, 1.4.2.2, 1.4.3.1, 1.4.4.1.

Las actividades 1.4.1.1: Programación y desarrollo de cursos en página web, 1.4.1.3: Entrega a usuario final, 1.4.2.1: Programación y desarrollo de capacitaciones en página web, 1.4.2.3: Entrega a usuario final, 1.4.3.1: Programación y desarrollo de charlas en página web y 1.4.4.1: Programación y desarrollo de chat en página web, pertenecen a la ruta crítica, razón por la cual es necesario realizar una

nivelación de los recursos, con lo cual se evitará que los recursos se compartan y la utilización de ellos sea la óptima.

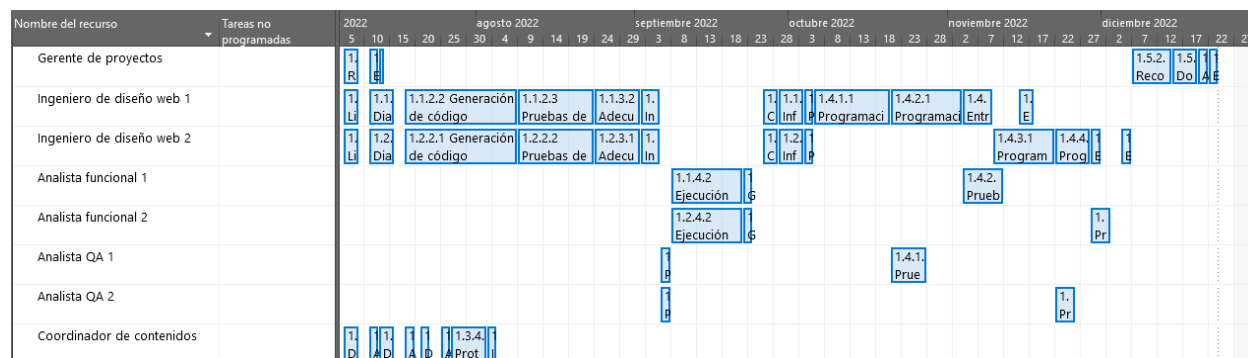
Los recursos sobre asignados son el Ingeniero de diseño 1 y 2, personal que cuenta con las mismas competencias y capacidades, pero que de acuerdo al cronograma desarrollado realizan labores en paralelo, por lo anterior se redistribuye el recurso para que pueda culminar las actividades predecesoras y seguir con las sucesoras.

Lo anterior tiene como resultado que el proyecto pase de 107 a 117 días manteniendo el mismo costo estimado.

A continuación, en la Figura 21: se puede observar el cronograma del proyecto obtenida con Microsoft Project 2021, sin reasignación de recursos.

Figura 21:

Cronograma del proyecto sin reasignación de recursos.



Fuente: Autores.

12. Gestión de costos del proyecto

12.1. Plan de gestión de costos del proyecto

De acuerdo al PMBOK Sexta Edición, planificar de los costos involucra los procesos de estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto

aprobado. Las variables de entrada del plan de gestión de costos tendrán en cuenta el plan de gestión de cronograma y el plan de gestión de los riesgos del proyecto. Como herramientas se emplearán las reuniones semanales que se programarán al iniciar la jornada laboral del primer día hábil de la semana con duración no mayor a 90 minutos, con la participación de todo el equipo del proyecto am en donde participarán el director del proyecto y el programador para revisar la gestión de costos del proyecto. Los balances resultantes deben ser presentados quincenalmente al sponsor.

Los pagos de sueldos se realizarán adoptando las políticas de la compañía que corresponde al día 25 de cada mes. No se tienen en cuenta alquiler de espacios físicos para la oficina dado que la empresa destinará el espacio necesario en la sede de la ciudad de Bogotá.

Los informes de costos asociados proyecto al igual que su avance, se presentarán al sponsor y departamento de operaciones en las reuniones quincenales del área de Operaciones y Consultoría.

Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, informando al Sponsor los efectos del proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo y costo). El análisis de impacto deberá ser presentado al en las reuniones de seguimiento y se expondrán los diferentes escenarios con el fin de buscar alternativas y/o soluciones a las desviaciones presentadas. Se considera una variación normal a +/-5 % del presupuesto.

Cada recurso humano al cual se le asigne una actividad dentro del proyecto, emite un reporte informando los entregables realizados y el porcentaje de avance, con el fin de que el gerente pueda unificar la información del equipo y realizar las actualizaciones, para posteriormente proceder con las reprogramación o reasignaciones del proyecto en MS Project, de esta manera se actualiza el estado del proyecto para finalmente emitir el informe del rendimiento del proyecto.

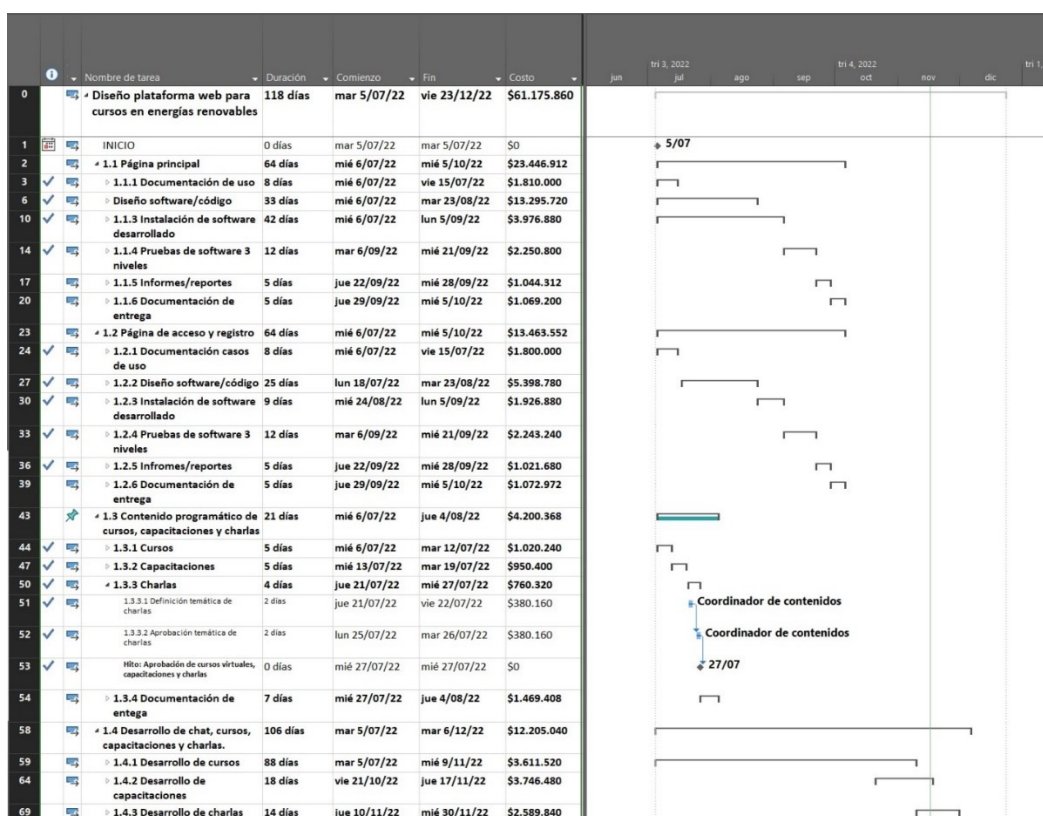
Los documentos que serán utilizados en el control de cambios de costos son solicitud de cambios, acta de reunión de coordinadores del proyecto y plan de proyecto. La primera palabra sobre las decisiones del proyecto es del director y en segundo lugar el sponsor. La solicitud de cambio sobre el costo del proyecto que no exceda le +/- 5% del presupuesto puede ser aprobada por el gerente del proyecto, un requerimiento de cambio superior será resuelta por el Sponsor.

12.2. Estimación de costos en MS Project

A continuación, en la Figura 22 se puede observar el presupuesto estimado para el proyecto obtenida con MS Project 2021.

Figura 22:

Presupuesto estimado del proyecto.



Fuente: Autores.

Como se puede observar, se tiene un total estimado de COP \$61.175.860 con tiempo total de dedicación de 2043 horas, distribuidas de lunes a viernes entre las 07:30h-17:30h.

12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto

En el Anexo K, se puede observar el presupuesto estimado para el proyecto, el cual fue calculado de forma manual. Si bien presenta una diferencia de \$39.620 en comparación con lo obtenido en el numeral 12.3, no es una cifra significativa para el proyecto.

13. Gestión de los recursos del proyecto

13.1. Plan de gestión de los recursos

El plan de gestión de los recursos es una herramienta eficaz a través de la cual el gerente de proyectos puede dirigir, supervisar, adquirir, definir y evaluar los recursos físicos y humanos que tiene a disposición para el desarrollo y ejecución del proyecto. En éste, se pueden encontrar la definición de los elementos que lo conforman, con una descripción detallada de los cargos y funciones de cada persona que integra el grupo de trabajo del proyecto.

Este plan se realiza con el fin de definir de administrar cada uno de los perfiles, roles y responsabilidades de éste para ejecutar una buena planificación teniendo en cuenta la estructura, así como se definirán cada uno de los requisitos de los recursos de las actividades con la implementación de formatos y listas de control.

13.1.2 Visión

Administrar el recurso humano y físico teniéndolo como elementos fundamentales en la gestión de calidad, con el fin de lograr desempeño competente y alineados con las políticas de la compañía.

13.1.2 Requerimientos

Para el desarrollo y la ejecución del proyecto se hace necesario contar con el recurso humano e infraestructura tecnológica descrita a continuación, con el fin de cumplir los objetivos y especificaciones técnicas del proyecto para su ejecución y puesta en marcha:

Gerente de Proyecto: Ingeniero eléctrico con experiencia de 2 años en gerencia de proyectos relacionados con energías renovables, implementación de plataformas tecnológicas y páginas web. Sus principales son brindar orientación y organizar el personal que conforman el proyecto para lograr los objetivos propuestos de forma ágil y productiva. Controlar y reorganizar los procesos que crea convenientes para garantizar el éxito del proyecto.

Coordinador de contenidos: Ingeniero eléctrico con experiencia de 4 años en desarrollo de proyectos con energías renovables y contenidos pedagógicos. Encargado del desarrollo de contenidos de los cursos virtuales y capacitaciones ofrecidas por la compañía, asegurando su calidad. Supervisar el desarrollo óptimo de cada curso y capacitación desarrollada por los clientes. Asesorar y participar activamente en el diseño y mejoramiento de la página web de la compañía y el campus virtual a través del cual se realizan los cursos virtuales.

Analista funcional: Ingeniero de sistemas, industrial o telecomunicaciones, con experiencia mínima de 2 años en proyectos relacionados con el levantamiento de información para la estructuración de desarrollo de software, arquitecturas y diseños de páginas web. Funciones: Será el encargado de realizar el levantamiento de la información con el cliente, con el fin de determinar los requerimientos específicos y alcance de la solución a implementar.

Ingeniero de diseño: Ingeniero de sistemas, ingeniero electrónico con experiencia mínimo de 4 años en proyectos relacionados con páginas web, manejo de bases de datos y diferentes lenguajes de programación. Funciones: Será el encargado de implementar el desarrollo y adecuación de ambientes.

Analistas QA: Ingeniero de sistemas, ingeniero electrónico con experiencia mínimo de 2 años en proyectos relacionados con páginas web, bases de datos, diferentes lenguajes de programación y pruebas de software. Funciones: Será el encargado de plantear y ejecutar las pruebas de requisitos, creación de casos de prueba, ejecución, reportes de errores en las pruebas, reporte al programador de las pruebas realizadas con el fin de dar solución a los errores identificados.

Asistente administrativa: Tecnólogo en gestión administrativa o afines con experiencia de 1 año, encargada de realizar las compras administrativas del proyecto, realizar los pagos administrativos y brindar apoyo constante al director general en el área de recursos humanos de la compañía.

13.1.3 Beneficios Esperados

Ser competitivos.

Alcanzar la eficacia y eficiencia.

Lograr estándares de rendimiento.

Lograr una buena gestión para el cumplimiento de las metas como los objetivos establecidos.

Desarrollar habilidades y competencias que permitan la ventaja competitiva.

Construcción de un equipo de trabajo único y competitivo.

13.1.4 Estrategia

La estrategia propuesta para el plan de la gestión de recursos es aprovechar al máximo el personal asignado al proyecto haciendo uso del recurso físico y/o tecnológico de manera eficiente.

Lograr un desarrollo efectivo dependerá de la interacción entre todo el personal encargado de la ejecución del proyecto en cada una de las fases establecidas.

Por lo anterior se plantea realizar las siguientes actividades: Creación de organigrama, definición del equipo de trabajo y garantizar su disponibilidad, identificar perfiles, roles y responsabilidades, desarrollar al equipo de trabajo, realizar capacitaciones, implementar plan de motivación, mantener un buen ambiente laboral.

Los resultados de las actividades anteriormente planteadas, deben ser divulgados a todo el personal que pertenece al proyecto.

13.1.5 Objetivos del plan de gestión de los recursos

Garantizar la disponibilidad del recurso humano y físico para el desarrollo del proyecto.

Objetivos específicos:

Garantizar el aprovechamiento efectivo y eficiente del recurso humano asignado al proyecto.

Garantizar el uso adecuado de los recursos físicos adquiridos y asignados al proyecto.

Implementar estrategias de motivación para el grupo de trabajo.

13.1.6 Alcance del plan de gestión de los recursos

Con la implementación de este plan de gestión de los recursos se pretende optimizar el recurso humano, asegurando que a largo plazo se pueda contar con un equipo de trabajo con alto nivel cualitativo y cuantitativo, fomentando y contribuyendo al desarrollo de necesidades futuras.

Entregas

Se implementarán teniendo en cuenta la EDT con 5 entregas: Página principal, Página de acceso y registro, Contenido programático de cursos, capacitaciones y charlas, capacitaciones y charlas, Desarrollo de chat, cursos, capacitaciones y charlas, Administración del proyecto

Medidas

- Se efectuarán incentivos a la mejor acción de mejora la cual aplicará para todos los involucrados en el proyecto:
- Bono al mejor informe indicando en el avance y la resolución de problemas para todo el personal.
- Se implementarán planes de mejora que fomenten en la empresa la productividad, calidad y seguridad.

Exclusiones

- No se realizará entregas de prediseños.
- Listas de chequeo.

Restricciones

- Riesgos operativos y jurídicos al realizar contrataciones y compras de los recursos necesarios.
- Restricciones asociadas con la disponibilidad del recursos humano y físico.
- Restricciones derivadas por el cambio de legislación o normatividad aplicable al proyecto.
- Restricciones con el tiempo de ejecución del proyecto.

Supuestos

- No aprobación del plan de gestión de recursos por parte del director de operaciones.
- Problemas en la aplicación del plan de gestión de recursos en el desarrollo del proyecto.
- Baja aceptación o desacuerdos por parte del recurso humano asignado al plan de gestión de recursos del proyecto.

Factores críticos de éxito

- Se han definido los siguientes elementos como factores críticos de éxito:
- Alineación del plan de gestión de los recursos con las políticas y gestión estratégica de la compañía.
- Baja afectación al presupuesto del proyecto por el plan de gestión de recursos del proyecto.
- Cumplimiento con el cronograma de actividades establecido.

13.2. Estimación de los recursos

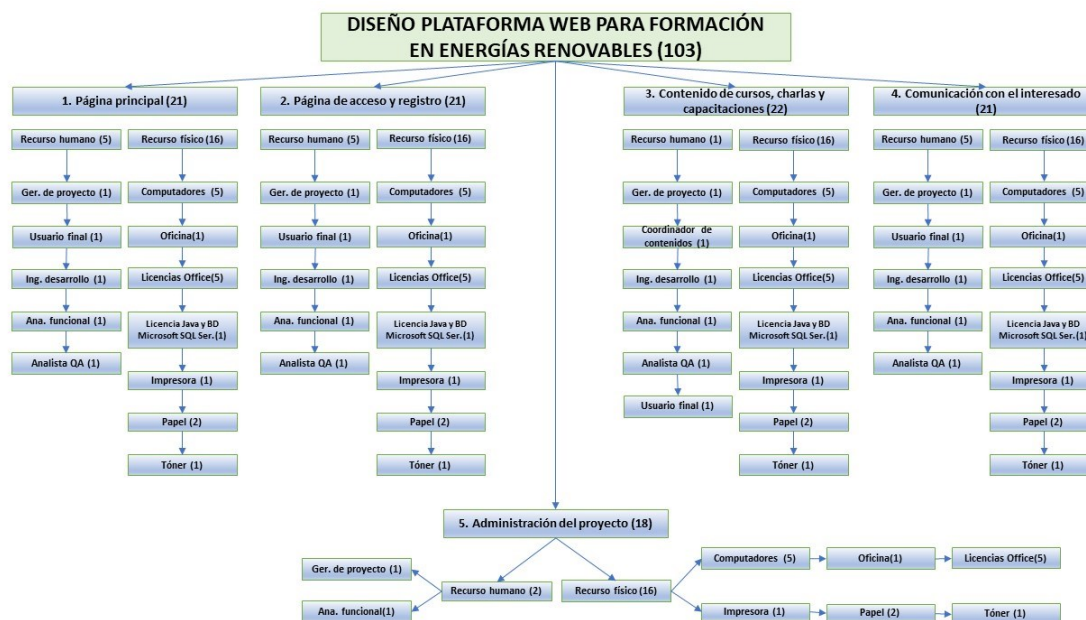
Con base en la EDT presentada en la Figura 17;, se realiza la estimación de recursos la cual puede ser observada en el Anexo L.

13.3. Estructura de Desglose de Recursos (EDR)

A continuación, en la Figura 23 se presenta la EDR establecida para el proyecto.

Figura 23:

Estructura de Desglose de Recursos.



Fuente: Autores.

13.4. Asignación de recursos

La asignación de recursos puede ser consultada en el Anexo M, en cual se relacionan ID del paquete de trabajo, nombre del paquete de trabajo, recurso humano asignado y las actividades a realizar.

13.5. Calendario de recursos

A continuación, en la Figura 24 se puede observar el calendario asignado de los recursos el cual fue obtenido con MS Project. Como se observa, no se presenta una sobreasignación.

14.1.1 Canales de comunicación

Para determinar los canales de comunicación del proyecto, se tomó el registro de interesados relacionado en el Plan de Gestión de Interesados, con el cual se calculó el número de canales para construir la matriz de comunicaciones. A continuación, se puede observar el cálculo realizado:

$$\text{Número de canales} = \frac{n(n - 1)}{2}$$

$$\text{Número de canales} = \frac{5(5 - 1)}{2}$$

$$\text{Número de canales} = 10$$

Donde n= número de interesados del proyecto.

Por lo anterior, el número de canales de comunicación mínimo para el proyecto son 10, que a continuación se listan:

- Correos electrónicos con listas de distribución específicas.
- Grupos de WhatsApp.
- Grupos Telegram.
- Líneas celulares corporativas.
- Líneas telefónicas corporativas.
- Mensajería One Drive.
- Mensajes directos de correo electrónico.
- Mensajes directos a través de redes sociales.
- Carpetas compartidas One Drive.
- Carpetas compartidas servidor central de la compañía.

14.1.2 Sistema de información de las comunicaciones

Los sistemas de información de las comunicaciones son herramientas que se emplean para definir los procedimientos y gestión de la información, en las cuales se deben tener presentes los supuestos y restricciones que influyen de manera directa en el proyecto.

Director de proyectos a proveedores: Requieren información de la compra de recursos tecnológicos de acuerdo a la programación del cronograma del proyecto. El método a utilizar es el “PUSH”, mediante comunicación a través de correo electrónico con la herramienta MS Outlook. Las compras se requieren al inicio del proyecto y se considera una comunicación diaria dada la duración del cronograma de compras.

Director de proyectos a personal operativo: Requieren conocer el avance del proyecto y estado de los entregables y actividades pendientes de cada uno. Así mismo, se deben informar de manera general los costos generados y las proyecciones sobre el valor ganado. El método a emplear es el interactivo enfocado a una comunicación del grupo de trabajo a través de la herramienta MS Teams, programando reuniones diarias al inicio de la jornada laboral denominadas “Daily Standup Meeting”.

Director de proyectos a personal administrativo: Requiere conocer las horas hombre trabajadas durante la semana y estado contractual del personal asignado al proyecto. Así mismo, requiere información sobre el estado del plan de desarrollo del personal y el cronograma de capacitaciones. El método a utilizar es el “PUSH”, mediante comunicación a través de correo electrónico con la herramienta MS Outlook. La frecuencia es semanal en el primer día hábil.

Director de proyectos a inversionistas: Presentar informes de estado y avance del proyecto en los temas de costos, cronograma y valor ganado señalando los gastos incurridos y la proyección de los mismos. El método a emplear es el interactivo enfocado a una comunicación del grupo de trabajo a

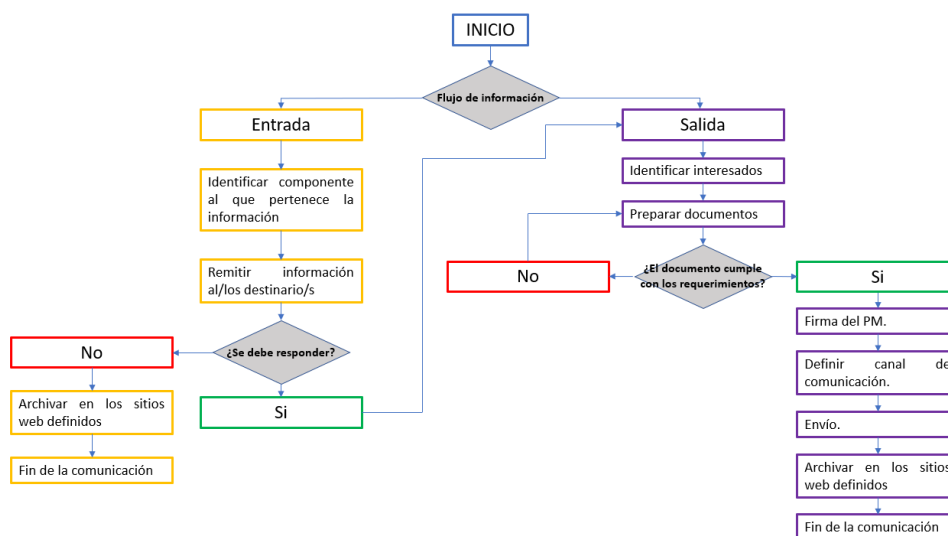
través de la herramienta MS Teams. La presentación se realizará quincenalmente en la reunión de avance de proyectos organizada por el director de operaciones y consultoría, posteriormente él informará será enviado a través de MS Outlook al director general.

14.1.3 Diagramas de flujo

A continuación, en la Figura 25 se presenta en diagrama de flujo que ilustra el proceso a seguir por los interesados y personal asignado al proyecto para realizar el proceso de comunicación en el momento que sea necesario.

Figura 25:

Diagrama de flujo para las comunicaciones del proyecto.



Fuente: Autores.

14.1.4 Matriz de comunicaciones

La matriz de comunicaciones diseñada para el proyecto puede ser consultada en el Anexo O.

14.1.5 Estrategia de comunicaciones

En busca de lograr optimizar las comunicaciones del proyecto a continuación, se plantean una serie de estrategias:

- Implementar un sistema de comunicación ágil y de seguimiento en línea por parte de los interesados que permita consultar el avance del proyecto
- Crear espacios de discusión y socialización de avances del proyecto que puedan ser realizados a diario al iniciar y culminar el día laboral.
- Mantener publicado el registro de lecciones aprendidas y las acciones de mejora implementadas durante el desarrollo del proyecto.
- Creación de dos copias digitales en la red de toda la documentación y trabajo generado durante el desarrollo del proyecto, con actualizaciones en línea.

15. Gestión de calidad del proyecto

15.1. Plan de gestión de la calidad

Con el fin de lograr plena satisfacción del cliente final con respecto a los entregables del presente proyecto, a continuación, se encuentran los aspectos a tener en cuenta para lograrlo a través del plan de gestión de calidad. Se pueden ver los objetivos definidos para este plan, así como las métricas, criterios de aceptación, factores de calidad y otras características para lograr el éxito del proyecto.

15.1.1 Política de calidad del proyecto

Potencia y Tecnologías Incorporadas S.A. es una empresa especializada en poner al alcance de todos los actores presentes en la cadena de valor de la energía eléctrica, las herramientas y soluciones necesarias para el desarrollo exitoso y eficiente de sus proyectos, de modo que se pueda contar con

energía de la mejor calidad. Con más de 20 años de experiencia, se ha logrado posicionar como un actor importante en el sector eléctrico a nivel nacional y regional, debido al establecimiento de alianzas estratégicas con varias empresas alrededor del mundo a través de representaciones de productos de la más alta calidad buscando satisfacer las necesidades del cliente con base en los objetivos estratégicos de la compañía, misión, visión y valores. Por lo tanto, será fundamental atender tres puntos claves de calidad definidos a continuación:

- a) **Cliente final:** Potencia y Tecnologías Incorporadas SA entiende que las necesidades de cada cliente y de cada proyecto son diferentes y está en capacidad de ofrecerles soluciones personalizadas e integrales, con un alto nivel de calidad, eficiencia y eficacia, cualidades que se verán traducidas en eficiencia económica para los clientes. Por lo cual, se alinearán las necesidades con los objetivos de la organización y se realizara la medición de satisfacción del cliente.
- b) **Empresa:** La alta Dirección de la empresa será la encargada de elaborar políticas de calidad junto con su equipo de aseguramiento de la calidad. Para ello, será primordial establecer y mantener un ambiente en el cual los servidores se involucre en el cumplimiento de los objetivos, misión, visión y valores de la compañía. Lograr un equilibrio que genere confianza a los empleados será el resultado del trabajo en equipo, los recursos disponibles y de reconocer las contribuciones de cada uno. Esto se verá reflejado en la motivación para laborar, para conseguir las metas propuestas, para mejorar la comunicación entre niveles y unificar el sistema de evaluación.
- c) **Norma ISO 9001:2015:** Como norma universal de Gestión de la Calidad en donde se establecen los requerimientos del cliente, se determina la mejora continúa teniendo en

cuenta un sistema de gestión eficaz como parámetro esencial para elaborar las directrices de calidad. Con esto, se estructurará un sistema que permitirá reducir barreras entre procesos y a su vez, facilitará su medición y evaluación. También favorece analizar datos y sus mejoras para así poder tomar mejores decisiones que no afecten el cumplimiento de los objetivos.

15.1.2 Objetivos de calidad del proyecto

Ofrecer un producto al mercado lo suficientemente robusto, confiable y cumpliendo con los estándares de calidad, que buscara a través de la plataforma web que, los estudiantes puedan desarrollar sus cursos de energías renovables de manera sencilla y agradable, sin necesidad de contar con conocimientos muy específicos en el uso de navegadores de internet.

Para lograrlo, será necesario considerar los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar la interfaz web en la cual se desarrollarán los cursos virtuales.
- Generar los contenidos programáticos y temáticas a tratar en los cursos, charlas y capacitaciones ofertadas.
- Realizar las instalaciones técnicas y tecnológicas de la plataforma para su correcto funcionamiento según las diferentes normativas vigentes.
- Consolidar la base de datos de los clientes y proveedores y mantenerla actualizada de manera permanente.
- Realizar los diferentes trámites legales para la puesta en marcha de la empresa.
- Realizar un plan para seguimiento y control de todos los procesos.
- Mantener personal calificado en los diferentes niveles de la organización.
- Cumplir con los compromisos contractuales.

- Mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de calidad.
- Emplear las mejores prácticas en los procesos operacionales y de gestión.
- Promover en el personal una actitud innovadora centrada en el mejoramiento continuo de los procesos.
- Garantizar el cumplimiento de los costos en las diferentes etapas del proyecto.

15.1.3 Normatividad aplicable

La normatividad aplicable al proyecto se puede observar en la Figura 26

Figura 26:

Elementos unidad de aprendizaje.

ISO/IEC 33000	Calidad de los procesos de desarrollo de software
ISO 9001	llevar a cabo los procesos respetando el sistema gestión de calidad interno de la organización, administrando y optimizando la calidad y sus entregables.
ISO 14001	Las actividades que se desarrollen y ejecuten deben respetar y promover el cuidado del medio ambiente, cumpliendo con el plan certificado de la compañía.
OHSAS 18001	Los productos, actividades resultantes de la investigación deben llevar a cabo cumpliendo con el plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

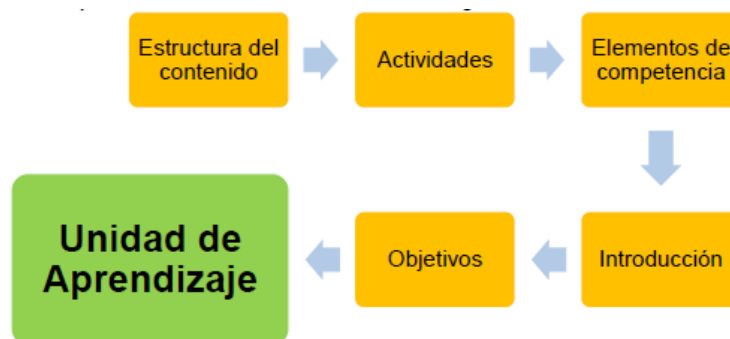
Fuente: Autores.

15.1.3 Especificaciones técnicas

Los cursos virtuales ofrecidos son ofrecidos a través de unidades temáticas que van desde la introducción para personas que apenas inician formación en el aprovechamiento de las energías renovables hasta llegar a temáticas donde se puedan dar las pautas más importantes para el desarrollo, montaje y puesta en servicio de un proyecto. Estas unidades de indicaciones se organizan y desarrollan a través del paquete o método SCORM compuesto de los elementos mostrados en Figura 27.

Figura 27:

Elementos unidad de aprendizaje.



Fuente: Autores.

Las unidades tendrán contenidos didácticos en los cuales se aborda de forma clara, precisa y contextualizada cada temática compuesta básicamente por la introducción, desarrollo, una serie de actividades propuestas, conclusiones y referencias bibliográficas, que al final contribuyen a la generación de un contenido con alta calidad.

Por otra parte, los contenidos de las capacitaciones serán diseñados para grupos de personas en los cuales se hará diferenciación dependiendo de niveles de escolaridad, condiciones geográficas, sociales y económicas, con el fin de lograr un mayor grado de cercanía, beneficio y pertenencia con las temáticas tratadas, identificando cómo puede beneficiar su formación, economía y desarrollo.

En la plataforma Web de los cursos, los usuarios tendrán acceso a toda la información, guías, videos y documentos de referencia necesarios para el desarrollo exitoso del contenido de cada unidad de aprendizaje. También contará con el espacio necesario para cargar la evidencia de las actividades y foros donde se puedan dejar opiniones y/o sugerencias con el fin de enriquecer cada vez más los servicios ofrecidos. A continuación, se muestran imágenes de los diseños preliminares de la página que

servirá de base para mejorar una vez se inicie las operaciones de la empresa con un especialista en diseños de páginas web.

15.1.4 Roles y responsabilidades

En el Anexo P se pueden verificar los roles y responsabilidades definidas para el plan de gestión de calidad del proyecto.

Se definieron 3 roles que los cumplirán el gerente del proyecto, coordinador de contenidos y analista funcional, ya que con esos perfiles se puede hacer un seguimiento transversal a las 3 principales áreas y que corresponden a la agrupación de todas las actividades que abarca el desarrollo del proyecto.

15.1.5 Herramientas y técnicas de planificación

Entre las herramientas y técnicas de planificación establecidas para el proyecto se encuentran las siguientes:

- Diagrama de flujo para los procesos técnicos de la empresa.
- Tablas de datos para organizar la información recolectada y documentada.
- Diagramas de dispersión, con esto se identificarán y analizarán las causas relacionadas con problemas de calidad con el propósito de facilitar la toma de decisiones oportuna y correcta.
- Redes PERT para planificar y revisar el avance de las tareas del proyecto.
- Diagrama de GANTT para planear y realizar seguimiento del cronograma de las actividades de producción y los costos.

15.2. Métricas de calidad

Los parámetros para la medición de calidad del proyecto se pueden observar en el Anexo Q. Se han establecido 3 métricas principales, las cuales son: cumplimiento del cronograma que debe ser

mayor o igual al 90% y medido semanalmente, cumplimiento de costos con un factor de calidad mayor al 80% y medido quincenalmente y finalmente, cumplimiento del alcance del proyecto con un factor de calidad igual o mayor al 90% medido mensualmente.

15.3. Documentos de prueba y evaluación

A continuación, en la Figura 28 se presenta el formato de prueba y evaluación de entregables del proyecto.

Figura 28:

Formato prueba y evaluación.

PTI Potencia y Tecnologías Incorporadas		FORMATO PRUEBA Y EVALUACIÓN ENTREGABLES DE PROYECTO	
Proyecto:			
Código proyecto:			
Gerente de proyecto:			
Fecha de solicitud:			
Información general del proyecto			
Descripción de la metodología			
Casos de prueba			
Caso	Descripción	Resultado	
Caso 1			
Caso 2			
Caso 3			
Caso 4			
Caso 5			
Caso 6			
Caso 7			
Caso 8			
Caso 9			
Caso 10			
Acciones a realizar:			
Nombre evaluador:		Nombre evaluado	
Firma solicitante		Firma evaluado	
Cargo:		Cargo:	

Fuente: Autores.

16. Gestión de riesgos del proyecto

16.1. Plan de gestión de riesgos

El objetivo de este plan es gestionar todos los riesgos previsible del proyecto (oportunidades y amenazas) de forma efectiva y adecuada, con el fin de maximizar la probabilidad de que el proyecto logre sus objetivos manteniendo una exposición aceptable ante éstos. Con este proceso se busca permitir a los interesados enfocar su atención y esfuerzos aquellas actividades del proyecto que se encuentran más expuestas al riesgo, mediante su identificación para conocer su impacto positivo o negativo para conseguir el éxito del proyecto.

Los grupos de interesados del proyecto y la organización, se mantendrán actualizados de toda la información basada en los riesgos con un nivel de detalle necesario para permitir que las estrategias diseñadas para la ejecución del proyecto estén ajustadas a los riesgos que se han identificado.

Este proceso cubre todas las actividades que se desarrollen durante la ejecución del proyecto.

16.1.1 Metodología

La metodología para evaluar los riesgos se hace con el fin de proporcionar de manera integral su identificación, priorización, planes de respuesta y monitoreo para llevar a cabo de una manera correcta y organizada el plan de gestión de riesgos.

A continuación, en la Tabla 15 se muestra la metodología para la gestión de riesgos del proyecto, en la cual se detallan los pasos o fases para realizarla.

Tabla 15:*Metodología gestión de riesgos.*

Proceso	Descripción	Herramientas	Fuentes
Identificación de riesgos	Es el proceso de identificación de fuentes de riesgo individuales y generales en el proyecto y la documentación de sus características.	Monitorear la implementación de planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos.	Análisis PESTLE del proyecto, PMBOOK Ed. 6, Plan de Dirección del Proyecto.
Análisis cualitativo de riesgos	Evaluación del impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados.	Evaluación de probabilidad de impacto, evaluación de otros parámetros de riesgo, categorización de riesgos,	PMBOOK Ed. 6, Plan de Dirección de Proyecto. Registro de supuestos, factores ambientales de la empresa.
Análisis cuantitativo de riesgos	Análisis numérico de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto.	Simulaciones, análisis de sensibilidad, análisis mediante árbol de decisiones, diagramas de influencias.	PMBOOK Ed. 6, Plan de Dirección del Proyecto, Estimaciones de costos, lista de hitos, Registro de recursos.
Planificación de respuesta a los riesgos	Desarrollo de opciones, selección de estrategias y acuerdo de acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto.	Estrategias para amenazas, estrategias para oportunidades, análisis de alternativas y costo – beneficio.	PMBOOK Ed. 6, Plan de Dirección del Proyecto, Cronograma del proyecto, calendario de recursos.
Implementar respuesta a los riesgos	Implementación de planes acordados de respuesta a los riesgos.	Juicio de expertos, Habilidades interpersonales y de equipo.	PMBOOK Ed. 6, Plan para la Dirección del Proyecto, Registro de lecciones aprendidas, Registro de riesgos
Monitorear los riesgos	Monitorear la implementación de planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos.	Auditorías, análisis de desempeño técnico, Análisis de reserva, auditorías, Sesiones de trabajo.	PMBOOK Ed. 6, Plan para la Dirección del proyecto, Registro de lecciones aprendidas, Registro de riesgos, datos de desempeño.

*Fuente: Autores.***16.1.2 Tolerancia al riesgo de los interesados**

A continuación, en la Tabla 16 se muestra la tolerancia que tienen los interesados frente al desarrollo del proyecto, los cuales fueron definidos por el director del proyecto y el sponsor.

Tabla 16:

Tolerancia a los riesgos.

Interesado	Descripción	Herramientas
Proveedores	Buscadores	Están dispuestos a asumir sobre costos que no superen el 5% del valor de los equipos a suministrar.
Clientes	Adversos	No están dispuestos a asumir riesgos debido al mal funcionamiento de la plataforma durante las pruebas.
Personal operativo	Buscadores	Están dispuestos a aceptar cambios menores en su asignación original de labores, siempre que esto no implique un aumento en las jornadas laborales dado el tipo de vinculación, pues no se tienen horas extras.
Personal administrativo		Están dispuestos a aceptar cambios menores en su asignación original de labores, siempre que esto no implique un aumento en las jornadas laborales dado el tipo de vinculación, pues no se tienen horas extras.
Sponsor	Buscadores	Está dispuesto a aceptar cambios menores en el alcance del proyecto, sin que implique un aumento de más 10% del presupuesto original y una extensión de 1 mes en el cronograma.
Inversionistas	Neutral	Conoce el riesgo y el impacto, sin embargo, necesita más información para tomar una decisión

*Fuente: Autores.***16.1.3 Roles y responsabilidades**

A continuación, en la Tabla 17 se muestran los roles y responsabilidades definidas para el equipo de trabajo frente a la gestión de riesgos del proyecto, los cuales fueron definidos por el director del proyecto y el sponsor.

Tabla 17:*Tolerancia a los riesgos.*

Proceso	Rol	Responsabilidad
Planificación	Gerente de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la planificación que estén alineadas con las necesidades del proyecto. • Planificar las acciones que se llevarán a cabo para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas.
Identificación de riesgos	Equipo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos haciendo uso de las diferentes herramientas de acuerdo a cada paquete de trabajo de la EDT. • Identificar de principales causas que ocasionan los riesgos.
Análisis cualitativo de riesgos	Equipo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar las probabilidades de ocurrencia y el impacto de cada riesgo identificado. • Examinar la exactitud, calidad, fiabilidad, objetividad, relevancia, completitud y consistencia de la información utilizada.
Análisis cuantitativo de riesgos	Equipo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la prioridad de los riesgos individuales que hayan sido identificados usando su probabilidad de ocurrencia. • Evaluar y analizar el impacto que representa cada riesgo identificado para los costos y cronograma del proyecto. • Identificar los sesgos que se produzcan de la evaluación y abordarlos.
Planificación de respuesta a los riesgos	Gerente de proyecto, equipo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Crear el proceso para dar respuestas efectivas con el fin de reducir el riesgo de estas. • Asignar recursos e incorporar actividades en los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto según sea necesario.
Implementar respuesta a los riesgos	Equipo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que las respuestas a los riesgos acordados se ejecuten de acuerdo a su planificaron. • Identificar las situaciones en donde no se ejecute la respuesta a los riesgos de la manera que fue planeada.
Monitorear los riesgos	Gerente de proyecto, equipo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar monitoreo de los riesgos identificados. • Identificar y analizar nuevos riesgos que se presenten en la ejecución del proyecto. • Evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos a lo largo de la ejecución del proyecto.

*Fuente: Autores.***16.1.4 Definición de la probabilidad**

Para el proyecto, la probabilidad de ocurrencia de un evento que puede llegar a afectar el normal desarrollo de las actividades y lograr los objetivos, son medidas de acuerdo a los valores relacionados en la Tabla 18.

Tabla 18:

Estimación probabilidad de ocurrencia de riesgos.

Probabilidad de ocurrencia	Estimados a nivel cualitativo	Descripción
1	$0 < Pr \leq 0,1$	Rara vez. muy difícil que ocurra. La probabilidad que el evento ocurra es menor o igual al 10%.
2	$0,1 < Pr \leq 0,35$	Eventual. Sucede de forma esporádica. La probabilidad que el evento ocurra está entre el 11% y 35%.
3	$0,35 < Pr \leq 0,5$	Moderado. Sucede algunas veces, posible. La probabilidad que el evento ocurra está entre 36% y 50%.
4	$0,5 < Pr \leq 0,7$	Frecuente. Sucede de manera reiterada. La probabilidad que ocurra el evento está entre 51% y 70%.
5	$0,7 < Pr \leq 0,9$	Muy frecuente. Casi seguro que ocurra. La probabilidad que ocurra el evento está en el 71% y 90%.

Fuente: Autores.

16.1.5 Definición de impacto-amenazas

A continuación, en la Tabla 19 se presenta la matriz de impacto de riesgos oportunidades definida para el proyecto.

Tabla 19:*Matriz de Impacto-Amenazas.*

Objetivo del proyecto	Muy bajo, 1	Bajo, 5	Moderado, 20	Alto, 50	Muy alto, 100
Cronograma	Atraso manejable con holguras	Atraso de hasta 2 semanas	Atraso de hasta 4 semanas	Atraso de hasta 6 semanas	Atraso mayor a 6 semanas
Alcance	Requiere ajustes en algunas tareas	Control de cambios en áreas secundarias de gestión	Control de cambios relacionados con los objetivos del proyecto	Detiene el proyecto o requiere decisiones de alto nivel.	Cancelación del proyecto o inutiliza el producto del proyecto
Costo	Aumento mínimo de los costos, dentro de los márgenes de desviación permitidos	Sobrecostos hasta del 4%	Sobrecostos hasta del 10%	Sobrecostos hasta del 30%	Sobrecostos mayores al 30%
Calidad	Degradación manejable	Reducción de calidad manejable	Requiere aprobación del patrocinador	Producto del proyecto cumple con criterios mínimos de calidad.	El producto es inutilizable o el desempeño es inaceptable

*Fuente: Autores.***16.1.6 Matriz de impacto del riesgo-oportunidades**

A continuación, en la Tabla 20 se presenta la matriz de impacto de riesgos oportunidades definida para el proyecto.

Tabla 20:

Matriz de impacto del Riesgo-Oportunidades.

Magnitud del impacto	Estimados a nivel cualitativo	Descripción
1	$0 \leq 0,02$	Menor. Ahorros o reducción de plazos muy pequeños. Impacto menor al 2% en el tiempo y/o costo del proyecto
2	$0,02 < I \leq 0,04$	Bajo moderado. Ahorros o reducción de plazos no significativos. Impacto entre el 2,1% y 4% en el tiempo y/o proyecto del costo.
3	$0,04 < I \leq 0,1$	Moderado. Ahorro o reducción de plazos importante. Impacto en el 11% y 30% en el tiempo de costo y/o proyecto.
4	$0,1 < I \leq 0,3$	Mayor. Ahorros o reducción de plazos importantes. Impacto entre el 11% y 30% en el tiempo y/o costo del proyecto
5	$I > 0,3$	Máximo. Ahorros o reducción de plazos significativos para el patrocinador. Impulsa el apoyo del proyecto.

Fuente: Autores.

16.1.7 Matriz de probabilidad e impacto-amenazas

La matriz de probabilidad e impacto se empleará como herramienta de gestión con la cual se busca identificar de manera rápida y visual la ubicación de los riesgos definidos para el proyecto de acuerdo a su puntaje e importancia. Con base en lo anterior, se determinan las respuestas para afrontar los impactos identificados del proyecto. A continuación, en la Figura 30

Figura 30 se presenta la matriz de probabilidad e Impacto-Amenazas definida para el proyecto que también es conocida como mapa de calor donde el color rojo indica una probabilidad alta de ocurrencia y el verde, por el contrario, una probabilidad baja.

Figura 30:

Respuesta al impacto ponderado.

		Amenazas					
		Muy Alto (5)	Alto (4)	Media (3)	Baja (2)	Muy Baja (1)	
Probabilidad	Muy Alto (5)	5	25	100	250	500	
	Alto (4)	4	20	80	200	400	
	Media (3)	3	15	60	150	300	
	Baja (2)	2	10	40	100	200	
	Muy Baja (1)	1	5	20	50	100	
		Muy bajo (-1)	Bajo(-5)	Medio (-20)	Alto (-50)	Muy Alto (-100)	Impacto

Fuente: Autores.

En cuanto a la respuesta al impacto ponderado, para el proyecto se han definido algunas de acuerdo a su grado y se muestran en la Figura 31.

Figura 31:

Matriz de probabilidad e Impacto-Amenazas.

	Grado	Rango	Respuesta Propuesta
Amenazas	Severo	Mayor o igual a 300	Requiere acciones de prevención y plan de contingencia.
	Crítico	Entre 200 y 299	
	Medio	Entre 26 y 199	Requiere acciones de prevención
	Leve	Menor o igual a 25	Requiere monitoreo periódico por cambios, inicialmente no requiere acciones de prevención.

Fuente: Autores.

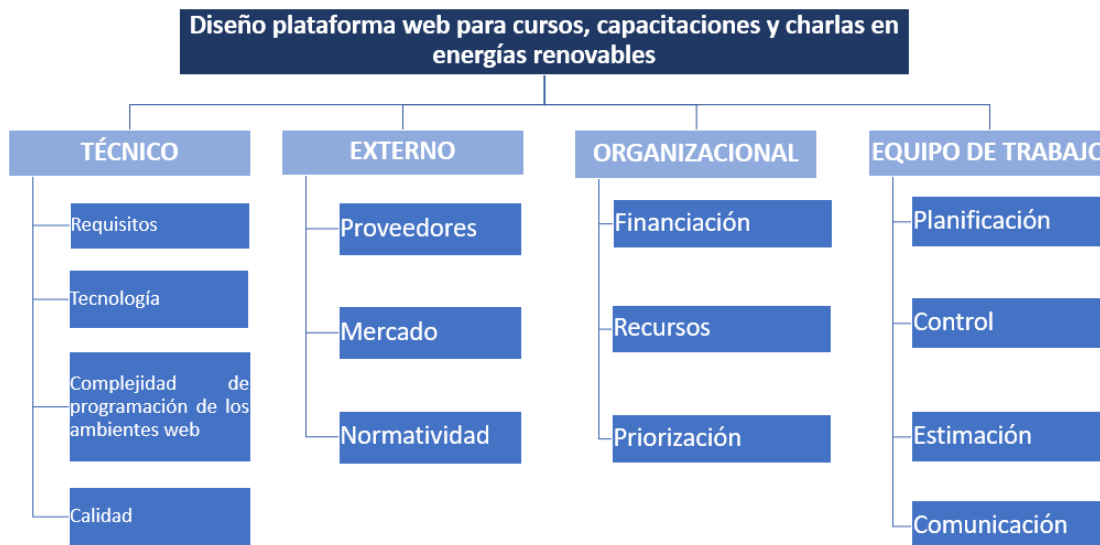
Con base en la información mostrada en la Figura 30 y Figura 31, se tiene que para un impacto con una calificación mayor o igual a 300 (severo), se requieren acciones de prevención y plan de contingencia. Para un impacto con calificación entre 200 y 299 (crítico), al igual que el severo, se requieren acciones de prevención y plan de contingencia. Para un impacto entre 26 y 199 (medio), se requieren acciones de prevención. Finalmente, para un impacto menos o igual a 25, se requiere realizar monitoreo periódico por cambios e inicialmente no requiere acciones de prevención.

16.1.8 estructura de desglose de riesgos (RBS)

A continuación, en la Figura 32 se presenta la estructura de desglose de riesgos definida para el proyecto.

Figura 32:

Estructura de desglose de riesgos (RBS).



Fuente: Autores.

16.1.9 Matrices de probabilidad

Impacto inicial

A continuación, en la Tabla 21

Tabla 21 se presenta la matriz de impacto inicial para el proyecto.

Tabla 21:

Impacto inicial.

Probabilidad	Muy alta (5)					
	Alta (4)				1	
	Media (3)			1		
	Baja (2)			1	2	3
	Muy baja (1)				1	1
	Muy bajo (-1)	Bajo (-5)	Medio (-20)	Alto (-50)	Muy alto (-100)	
	Impacto					

Fuente: Autores.

Se relacionan aquellos impactos que luego del análisis inicial presentan un grado superior al medio de acuerdo a lo mostrado en la Figura 31. Hay un total de 4 impactos críticos, de los cuales 3 presentan una probabilidad baja e impacto muy alto, y 1 tiene una probabilidad alta e impacto alto. Uno de esos riesgos está asociado a temas técnicos y los 3 restantes a factores externos.

En impactos medio se tienen un total de 6 impactos, de los cuales 1 tiene una probabilidad baja e impacto medio, 1 tiene una probabilidad media e impacto medio, 1 tiene una probabilidad baja e impacto alto, y 2 tienen una probabilidad baja e impacto alto. 3 de los estos riesgos medios están asociados a factores técnicos, 1 asociado a la organización y finalmente 2 a factores externos.

Impacto residual

A continuación, en la Tabla 22 se presenta la matriz de impacto residual para el proyecto.

Tabla 22:

Impacto residual.

Probabilidad	Muy alta (5)					
	Alta (4)					
	Media (3)					
	Baja (2)			1	3	1
	Muy baja (1)				1	
		Muy bajo (-1)	Bajo (-5)	Medio (-20)	Alto (-50)	Muy alto (-100)
		Impacto				

Fuente: Autores.

De acuerdo a los resultados obtenidos que se evidencian en la Tabla 22 luego de aplicar los planes de respuesta para los riesgos críticos y medios de la Tabla 21 que hay una reducción general de un 40% de los riesgos. Particularmente, los riesgos medios se reducen en un 44% conservando probabilidades medias y bajas, mientras que los críticos se redujeron en un 75% conservando una probabilidad baja de ocurrencia.

16.1.10 Matriz de riesgos

A continuación, se presenta las diferentes partes que componen el formato del registro de riesgos diseñado para el proyecto.

Identificación de riesgos, descripción

A continuación, en la Figura 33 se presentan los campos a diligenciar para la descripción de la identificación de riesgos.

Figura 33:

Campos a diligenciar en la identificación de riesgos, descripción.

Descripción				
ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría (RBS)	Disparador/Indicio

Fuente: Autores.

Los campos se describen a continuación:

- **ID:** Primera letra de categoría y consecutivo.
- **Descripción del riesgo:** Se describe en qué consiste el riesgo.
- **Tipo:** Se identifica si es amenaza u oportunidad.
- **Categoría:** Se selecciona la categoría de acuerdo a la RBS mostrada en la
- **Disparador/Indicador:** Se relaciona la acción o evento que indica que el riesgo se va a materializar o que se requiere respuesta.

Identificación de riesgos, objetivos afectados

A continuación, en la Figura 34 se presentan los campos a diligenciar para la identificación de los objetivos afectados.

Figura 34:

Campos a diligenciar en la identificación de riesgos, descripción.

Objetivos Afectados			
Alcance	Cronograma	costo	Calidad

Fuente: Autores.

De acuerdo a la Figura 34, solo basta con marcar una “X” el objetivo afectado por el riesgo identificado y relacionado.

Identificación de riesgos, ocurrencia del riesgo

A continuación, en la Figura 35 se presentan los campos a diligenciar para la identificación de los objetivos afectados.

Figura 35:

Campos a diligenciar en la identificación de riesgos, recurrencia del riesgo.

Recurrencia del riesgo - Fases del ciclo de vida del proyecto				
Página principal	Página de acceso y registro	Contenido programático cursos, capacitaciones y charlas	Desarrollo de chat, cursos, capacitaciones y charlas	Administración del proyecto

Fuente: Autores.

De acuerdo a la Figura 35, solo basta con marcar una "X" para especificar en cuales, de las fases del ciclo de vida del proyecto, podría repetirse o materializarse el riesgo.

Análisis cualitativo

Con el fin de priorizar y determinar el grado de importancia del riesgo identificado, se realiza una calificación teniendo en cuenta su probabilidad e impacto. A continuación, en la Figura 36 se presentan los campos a diligenciar.

Figura 36:

Campos a diligenciar en el análisis cualitativo de los riesgos.

Análisis Cualitativo							
Probabilidad	Impacto					Calificación	Grado
	Alcance	Cronograma	Costos	calidad	Impacto Ponderado		
	30%	25%	25%	20%			

Fuente: Autores.

Se debe tener en cuenta lo siguiente para diligenciar los campos de la Figura 36:

- **Probabilidad:** Muy alta=5, Alta=4, Media=3, Baja=2, Muy baja=1.
- **Impacto:** Muy alta=100, Alta=50, Media=20, Baja=5, Muy baja=1.
- **Calificación:** Puntaje del riesgo multiplicado $P \times I$ (Probabilidad x Impacto).

Análisis cuantitativo

Para el presente proyecto, solamente se priorizan los riesgos clasificados desde el nivel medio, crítico y severo para las amenazas. Para las oportunidades muy bueno y máximo. A continuación, en la Figura 37 se presentan los campos a diligenciar.

Figura 37:

Campos a diligenciar en el análisis cualitativo de los riesgos.

Análisis Cuantitativo					
Probabilidad en %	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor esperado (tiempo)	Base de estimación

Fuente: Autores.

Se debe tener en cuenta lo siguiente para diligenciar los campos de la Figura 37:

- **Probabilidad:** Porcentaje que corresponde al valor de la probabilidad de acuerdo con las escalas definidas en la matriz de probabilidad presenta en la Tabla 18.
- **Impacto en costo:** Valor numérico (+/-) que será positivo (+) para oportunidades y negativo (-) para amenazas.
- **Valor monetario esperado:** Es la probabilidad multiplicado por el impacto en costo, puede ser positivo o negativo de acuerdo a lo establecido anteriormente.
- **Base de estimación:** Consideraciones y/o argumentos que justifican el valor del impacto diligenciado.

Plan de respuesta

Para el plan de respuesta es necesario definir un responsable quien será el encargado de ejecutar, realizar un seguimiento y control a los planes de prevención o contingencia de los riesgos, según corresponda. A continuación, en la Figura 38 se presentan los campos a diligenciar.

Figura 38:

Campos a diligenciar para el plan de respuesta.

Plan de Respuesta			
Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo

Fuente: Autores.

Se debe tener en cuenta lo siguiente para diligenciar los campos de la Figura 38:

- **Estrategia de respuesta:** Se establece cuál será la estrategia implementar y las opciones son: Mitigar, transferir, evitar, aceptar, mejorar, explotar o compartir.
- **Plan de prevención.** Acciones definidas para el plan de prevención.
- **Plan de contingencia:** Acciones a ejecutar en respuesta o respaldo a la materialización del riesgo.
- **Responsable:** Persona o grupo de personas que estarán a cargo de actuar y monitorear los riesgos cuando van a ocurrir o cuando se ha materializado.

Análisis residual después de aplicar el plan de prevención

Luego de aplicar las estrategias descritas en la Figura 38, se realiza nuevamente una evaluación con el fin de medir su efectividad. Los campos a diligenciar son los mostrados en la Figura 39.

Figura 39:

Campos a diligenciar para el análisis del riesgo residual.

Análisis del Riesgo residual después de aplicar Plan de prevención							
Probabilidad final - Riesgo residual	Impacto final - Riesgo residual					Calificación final	Grado
	Alcance	Cronograma	Costos	calidad	Impacto Ponderado		
	30%	25%	25%	20%			

Fuente: Autores.

Se debe tener en cuenta lo siguiente para diligenciar los campos de la Figura 39:

- **Probabilidad:** Muy alta=5, Alta=4, Media=3, Baja=2, Muy baja=1.
- **Impacto:** Muy alta=100, Alta=50, Media=20, Baja=5, Muy baja=1.
- **Calificación:** Puntaje del riesgo multiplicado Pxl (Probabilidad x Impacto).
- **Grado:** Severo, crítico, medio, leve, menor, muy bueno, máximo.

Monitoreo

Finalmente, el último campo a diligenciar es el de monitoreo que se presenta en la Figura 40.

Figura 40:

Campos a diligenciar para el monitoreo.



Fuente: Autores.

Se debe tener en cuenta lo siguiente para diligenciar los campos de la Figura 40:

- **Estado:** Se presentan las siguientes opciones: En seguimiento, en respuesta, cerrado-ya ocurrió, cerrado-ya no ocurrirá, recién identificado.
- **Seguimiento:** Fecha y descripción actualizada del seguimiento.

En el Anexo externo A se puede observar la matriz completa de riesgos elaborada para el proyecto.

17. Gestión de adquisiciones del proyecto

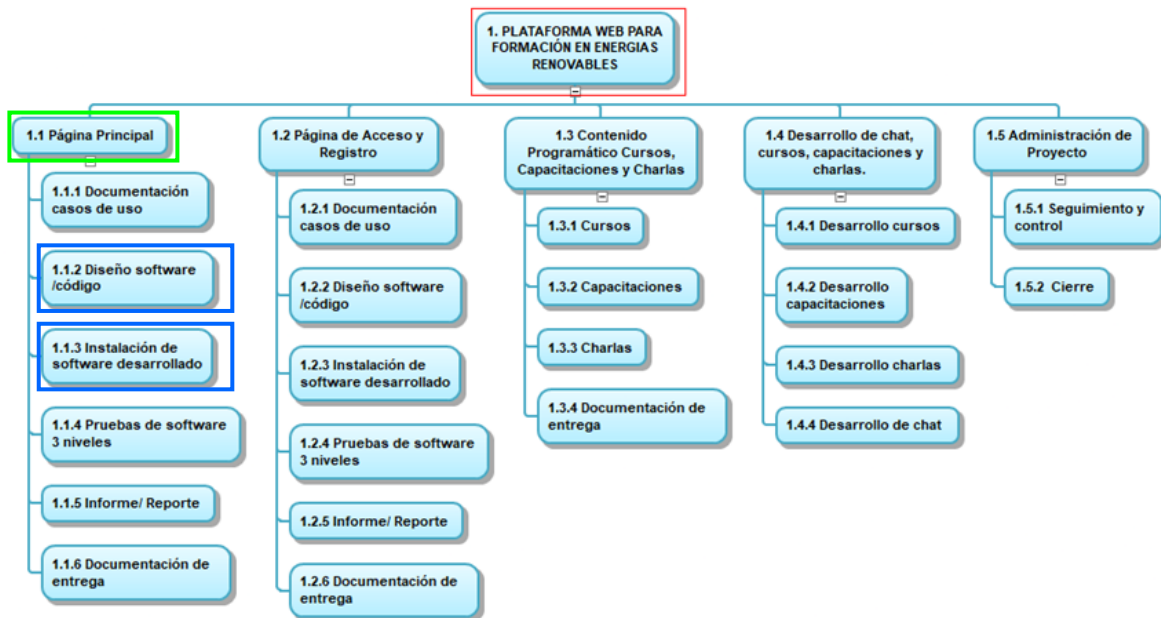
17.1. Plan de gestión de las adquisiciones

Para este proyecto se requiere realizar 2 compras importantes, las cuales han sido presupuestadas y programadas en el cronograma.

A continuación, en la Figura 41 se puede observar la EDT diseñada para el proyecto.

Figura 41:

EDT del proyecto.



Fuente: Autores.

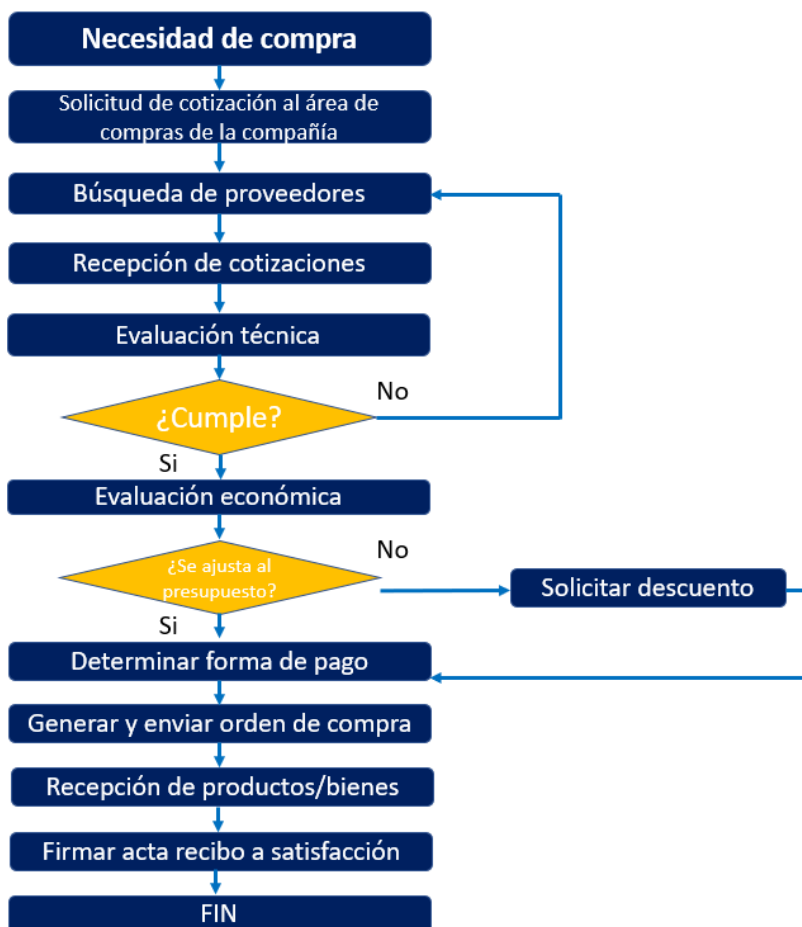
Como se puede observar en la Figura 41, en verde se resalta el paquete de trabajo al cual se le ha considerado dentro de sus actividades una compra o adquisición, en azul los entregables donde se encuentran específicamente las actividades anteriormente mencionadas.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto solo tiene considerada dos actividades de compras. La primera corresponde a la “1.1.2.1 Definición de software y compra” y la segunda a la “1.1.3.1 Compra de dominio web”.

El diagrama de flujo para el proceso de compra o adquisiciones del proyecto se puede observar en la Figura 42.

Figura 42:

Diagrama de flujo proceso de compra o adquisiciones.



Fuente: Autores.

El proceso descrito en la Figura 42 fue diseñado con base en el procedimiento de compras estandarizado por la empresa y adaptado al proyecto. De este proceso se destacan las siguientes características a tener en cuenta:

- Se deben obtener mínimo 3 cotizaciones de diferentes proveedores para una compra.

- Todas las cotizaciones recibidas deben tener aprobación técnica por parte del solicitante, con el fin de que en la evaluación técnica se pueda realizar una comparación de las ofertas de manera equitativa.
- Se debe solicitar descuento en todas las circunstancias, incluye si la oferta se ajusta al presupuesto.
- La aprobación económica se realizará de la siguiente manera: Ofertas menores o iguales a 4 SMMLV requiere aprobación del gerente del proyecto, ofertas entre 5 y 10 SMMLV requiere aprobación del gerente del proyecto y director de operaciones, para ofertas superiores a 10 SMMLV requiere aprobación adicional del director financiero y el director general.

El proceso de selección de proveedor tendrá en cuenta como herramienta la de “menor costo”, teniendo en cuenta que al ser la un equipo con unas especificaciones detalladas y un espacio en la nube, es factible seleccionarlo al que realice la mejor oferta económica demostrando el cumplimiento de las condiciones técnicas de la adquisición.

Dado que para el proyecto solo se tienen programadas dos compras, el tipo de contrato definido en el alcance para éstas es el de PRECIO FIJO CERRRADO, ya que no se tendrán variaciones de los costos determinados en la evaluación inicial de la adquisición.

Alineados con las políticas financieras de la empresa, el proceso de adquisiciones manejará el siguiente orden prioritario para el pago de los productos:

- Crédito a 60 días para proveedores inscritos que hayan aprobado la verificación SARLAF.
- Crédito a 30 días para proveedores nuevos que hayan aprobado la verificación SARLAF.
- Pago 30% anticipo y 70% contra entrega luego de la verificación SARLAF.

Las anteriores alternativas buscan mejorar el flujo de caja de la compañía y del proyecto en sí mismo.

17.2. Matriz de las adquisiciones

A continuación, en la Figura 43 se presenta la matriz de adquisiciones del proyecto.

Figura 43:

Matriz de adquisiciones del proyecto.

MATRIZ DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO																			
NOMBRE DEL PROYECTO:		DISEÑO PLATAFORMA WEB PARA CURSOS, CAPACITACIONES Y CHARLAS EN ENERGÍAS RENOVABLES																	
ORGANIZACIÓN:		POTENCIA Y TECNOLOGÍAS INCORPORADAS SA BIC																	
GERENTE DE PROYECTO:		IVAN CAMILO GRANADOS																	
NOTA: Cronograma de adquisiciones con fechas tentativas de ejecución, teniendo en cuenta que el proyecto aun no tiene definido patrocinador para su ejecución real																			
PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO EDT	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	RESPONSABLE DE ADQUISICIONES	PROVEEDORES QUE PRESENTARON OFERTA	PROVEEDOR SELECCIONADO	VALOR CONTRATO	CONDICIONES DEL CONTRATO	CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES										
									EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN		FORMALIZACIÓN CONTRATO		EJECUCIÓN CONTRATO		LIQUIDACIÓN CONTRATO				
									Inicio	fin	inicio	fin	inicio	fin	inicio	fin			

Fuente: Autores.

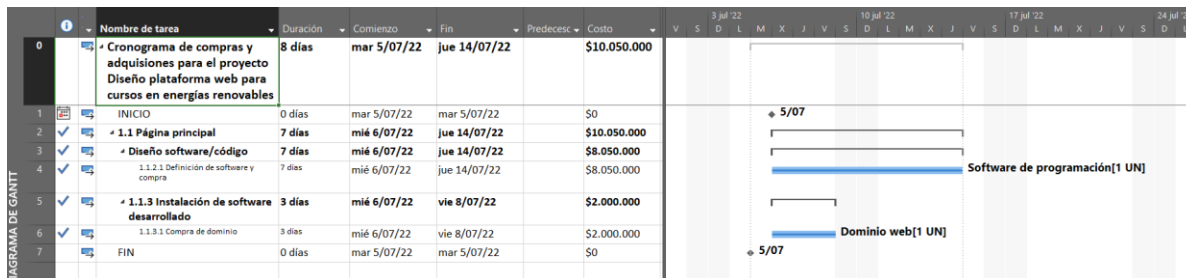
Los datos que se ingresan al formato mostrado en la Figura 43, permitirá realizar un adecuado seguimiento de las adquisiciones del proyecto.

17.3. Cronograma de compras

El tiempo estimado y los costos proyectados para las compras anteriormente relacionadas se pueden observar en la Figura 44 que corresponde al cronograma de adquisiciones realizado para el proyecto.

Figura 44:

Cronograma de adquisiciones y compras.



Fuente: Autores.

Como se observa, las actividades de compras son al inicio del proyecto, ya que son fundamentales para empezar actividades como de programación del entorno web y la ejecución de pruebas en ambientes reales y de manera “on-line”. Para las adquisiciones se tiene un presupuesto estimado de COP \$10.050.000, de los cuales COP \$8.050.000 corresponde a la definición y compra del software de programación una duración de 7 días y COP \$2.000.000 es para la compra del dominio web con una duración de 3 días. Estas actividades no hacen parte de la ruta crítica del proyecto.

18. Gestión del valor ganado

18.1. Indicadores de medición de desempeño

Los indicadores de desempeño se pueden observar en el Anexo R. Se tienen en cuenta todos los indicadores propuestos por la guía del PMBOK 7ma Ed y se crearon 3 propios de las actividades realizadas del proyecto que fueran lo suficientemente representativos. A continuación, se relacionan esos 3 indicadores:

- Cumplimiento de entregables (DC)
- Bugs de programación (BP)
- Satisfacción del cliente interno (CS)

18.2. Análisis de valor ganado y curva S

18.2.1 Informe valor ganado agosto 12 del 2022

De acuerdo al control del proyecto, se presentan los resultados de los indicadores de valor ganado definidos en el numeral 18 con fecha de agosto 12 del 2022 y porcentaje general de avance del 37%, con su respectivo análisis.

Figura 45:

Resumen avance de proyecto fecha de corte 1.

Nombre de tarea	VP (Valor Planeado)	EV (Valor ganado)	AC (Costo actual)	SV (Variación del cronograma)	CV (Variación del costo)	EAC (Estimación a la conclusión)	BAC (Línea base del presupuesto)	VAC (Variación a la conclusión)	CPI	SPI (Índice de desempeño)	TCPI (Índice de desempeño hasta la conclusión)	ETC (Estimación hasta la conclusión)	DC (Cumpli de entrega)	PB (Sumatc bugs)	% complet
0 * Diseño plataforma web para cursos en energías renovables	\$29.982.012	\$25.566.364	\$26.134.824	-\$4.415.648	-\$568.460	\$61.713.709	\$60.371.052	-\$1.342.657	0,98	0,85	1,02	\$35.578.885	0	0	0 37%
1 INICIO	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	0	0	0	\$0	0	0	0 0%
2 ▶ 1.1 Página principal	\$15.773.680	\$15.346.000	\$15.395.000	-\$427.680	-\$49.000	\$23.380.072	\$23.305.600	-\$74.472	1	0,97	1,01	\$7.985.072	0	0	0 47%
23 ▶ 1.2 Página de acceso y registro	\$5.773.680	\$4.800.708	\$4.892.768	-\$972.972	-\$92.060	\$13.560.792	\$13.305.600	-\$255.192	0,98	0,83	1,01	\$8.668.024	0	0	0 42%
42 ▶ 1.3 Contenido programático de cursos, capacitaciones y charlas	\$3.991.680	\$3.877.632	\$4.024.336	-\$114.048	-\$146.704	\$4.142.700	\$3.991.680	-\$151.020	0,96	0,97	-3,49	\$118.364	0	0	0 97%
55 ▶ 1.4 Desarrollo de chat, cursos, capacitaciones y charlas.	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$12.188.880	\$12.188.880	\$0	0	0	1	\$12.188.880	0	0	0 0%
72 ▶ 1.5 Administración del proyecto	\$4.442.972	\$1.542.024	\$1.822.720	-\$2.900.948	-\$280.696	\$8.958.971	\$7.579.292	-\$1.379.679	0,85	0,35	1,05	\$7.136.251	0	0	0 33%
73 ▶ 1.5.1 Seguimiento y control	\$1.568.160	\$1.542.024	\$1.822.720	-\$26.136	-\$280.696	\$1.853.614	\$1.568.160	-\$285.454	0,85	0,98	-0,1	\$30.894	0	0	0 98%
74 ▶ 1.5.1.1 Recopilación estado del proyecto	\$784.080	\$784.080	\$1.000.000	\$0	-\$215.920	\$1.000.000	\$784.080	-\$215.920	0,78	1	-0	\$0	0,9	0	0 100%
75 ▶ 1.5.1.2 Elaboración informe seguimiento del proyecto	\$522.720	\$522.720	\$522.720	\$0	\$0	\$522.720	\$522.720	\$0	1	1	1	\$0	0,9	0	0 100%
76 ▶ 1.5.1.3 Programación reuniones de seguimiento	\$261.360	\$235.224	\$300.000	-\$26.136	-\$64.776	\$333.333	\$261.360	-\$71.973	0,78	0,9	-0,68	\$33.333	0	0	0 90%
77 ▶ 1.5.2 Cierre	\$2.874.812	\$0	\$0	-\$2.874.812	\$0	\$6.011.132	\$6.011.132	\$0	0	0	1	\$6.011.132	0	0	0 0%
78 ▶ 1.5.2.1 Recopilación de entregables	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$1.306.800	\$1.306.800	\$0	0	0	1	\$1.306.800	0	0	0 0%
79 ▶ 1.5.2.2 Documentación lecciones aprendidas	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$784.080	\$784.080	\$0	0	0	1	\$784.080	0	0	0 0%
80 ▶ 1.5.2.3 Acta de finalización y envío a los interesados	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$522.720	\$522.720	\$0	0	0	1	\$522.720	0	0	0 0%
81 ▶ 1.5.2.4 Encuesta de satisfacción	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$522.720	\$522.720	\$0	0	0	1	\$522.720	0	0	0 0%
82 Reserva de contingencia	\$2.874.812	\$0	\$0	-\$2.874.812	\$0	\$2.874.812	\$2.874.812	\$0	0	0	1	\$2.874.812	0	0	0 0%
83 FIN	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	0	0	0	\$0	0	0	0 0%

Fuente: Autores.

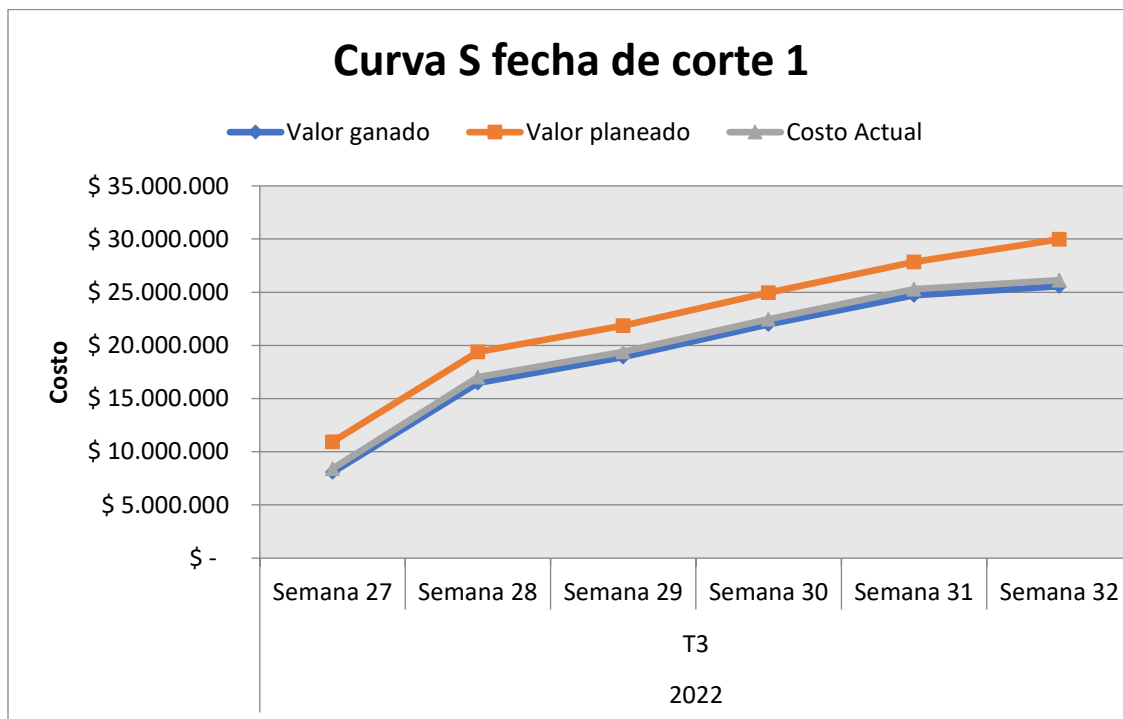
A continuación, se presenta el análisis de resultados de los diferentes indicadores que se pueden observar en la Figura 45.

- **VP (Valor planeado):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tenía planeado un gasto general de COP \$25.982.012.
- **EV (Valor ganado):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tenía planeado un gasto de COP \$25.566.364, presentando una desviación con respecto al VP de 1.6%.

- **AC (Costo actual):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tiene costo de COP \$26.134.824.
- **SV (Variación del cronograma):** Para la fecha en que se realiza el corte, se presenta una variación negativa del cronograma de COP \$4.415.648, lo cual evidencia un atraso con respecto al definido inicialmente. Para corregirlo, se planea dar mayor celeridad a la generación de código y plantear escenarios más generales o típicos para las pruebas de desarrollo.
- **CV (variación del costo):** Para la fecha en que se realiza el corte, se presenta un gasto adicional de COP \$568.460. Alrededor del 50% de la desviación se debe a la recopilación de estado del proyecto. Por lo anterior se plantea hacer más uso de las herramientas tecnológicas dispuestas para el proyecto y automatizar muchos más procesos que tienen que ver con el cálculo de indicadores.
- **EAC (Estimación a la conclusión):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tiene que para terminar el proyecto se requiere un presupuesto de COP \$61.371.709, lo cual representa un sobre costo de 1.016% con respecto al presupuesto original afectando la reserva de contingencia. Para mejorar este indicador se requiere aplicar las medidas propuesta en la SV y CV.
- **VAC (Variación a la conclusión):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tiene un valor negativo de COP \$1.342.657, lo que significa que de seguir así al concluir el proyecto se tendrá el sobre costo anteriormente indicado. Para mejorar este indicador se requiere aplicar las medidas propuesta en la SV y CV.

- **CPI (Índice de desempeño del costo):** Para la fecha en que se realiza el corte, este indicador presenta un valor aceptable pues está dentro de los valores establecidos definidos en el numeral 18. Se debe mejorar aplicando las estrategias propuestas en CV y SV, dado que por cada \$1 invertido en el proyecto se obtiene \$0.98.
- **SPI (Índice de desempeño del cronograma):** Para la fecha en que se realiza el corte, este indicador es aceptable pues está dentro de los valores establecidos definidos en el numeral 18 indicando el porcentaje con el que se avanza en el proyecto. Sin embargo, se encuentra en el límite, por lo cual se hace necesario aplicar de manera efectiva las estrategias definidas en SV y CV.
- **TCPI (Índice del desempeño del trabajo por completar):** Para la fecha en que se realiza el corte, este indicador es bueno de acuerdo a los rangos establecidos en el numeral 18.
- **ETC (Estimación hasta la conclusión):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tiene un costo previsto de COP \$35.578.885 para terminar el trabajo restante del proyecto. De manera global, se tiene un sobre costo aproximado del 2% lo cual afecta la reserva de contingencia. Para mejorarlo se requiere aplicar las acciones correctivas propuestas en SV y CV.

A continuación, en la Figura 46 se presenta la curva S obtenida con MS Project para la fecha de corte.

Figura 46:*Curva S fecha de corte 1.**Fuente: Autores.***18.2.2 Informe valor ganado octubre 31 del 2022**

De acuerdo al control del proyecto, se presentan los resultados de los indicadores de valor ganado definidos en el numeral 18 con fecha de octubre 31 del 2022 y porcentaje general de avance del 66%, con su respectivo análisis.

Figura 47:

Resumen avance de proyecto fecha de corte 2.

Nombre de tarea	VP (Valor Planeado)	EV (Valor ganado)	AC (Costo actual)	SV (Variación del cronograma)	CV (Variación del costo)	EAC (Estimación a la conclusión)	BAC (Línea base del presupuesto)	VAC (Variación a la conclusión)	CPI	SPI (Índice de desempeño)	TCPI (Índice de desempeño hasta la conclusión)	ETC (Estimación hasta la conclusión)	DC (Cumpli de entrega)	PB (Sumatc bugs)	Número	% completado
0	\$49.512.732	\$40.419.928	\$41.224.736	-\$9.092.804	-\$804.808	\$61.573.267	\$60.371.052	-\$1.202.215	0,98	0,82	1,04	\$20.348.531	0	0	0	66%
1	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	0	0	0	\$0	0	0	0	0%
2	\$23.305.600	\$22.332.628	\$22.473.940	-\$972.972	-\$141.312	\$23.453.071	\$23.305.600	-\$147.471	0,99	0,96	1,17	\$979.151	0	0	0	94%
23	\$13.305.600	\$12.332.628	\$12.490.580	-\$972.972	-\$157.952	\$13.476.018	\$13.305.600	-\$170.418	0,99	0,93	1,19	\$985.438	0	0	0	93%
42	\$3.991.680	\$3.972.672	\$4.181.360	-\$19.008	-\$208.688	\$4.201.367	\$3.991.680	-\$209.687	0,95	1	-0,1	\$20.007	0	0	0	99%
55	\$4.466.880	\$213.840	\$230.000	-\$4.253.040	-\$16.160	\$13.110.127	\$12.188.880	-\$921.247	0,93	0,05	1	\$12.880.127	0	0	0	2%
72	\$4.442.972	\$1.568.160	\$1.848.856	-\$2.874.812	-\$280.696	\$8.936.034	\$7.579.292	-\$1.356.742	0,85	0,35	1,05	\$7.087.178	0	0	0	33%
73	\$1.568.160	\$1.568.160	\$1.848.856	\$0	-\$280.696	\$1.848.856	\$1.568.160	-\$280.696	0,85	1	-0	\$0	0	0	0	100%
74	\$784.080	\$784.080	\$1.000.000	\$0	-\$215.920	\$1.000.000	\$784.080	-\$215.920	0,78	1	-0	\$0	0	0	0	100%
75	\$522.720	\$522.720	\$522.720	\$0	\$0	\$522.720	\$522.720	\$0	1	1	1	\$0	0	0	0	100%
76	\$261.360	\$261.360	\$326.136	\$0	-\$64.776	\$326.136	\$261.360	-\$64.776	0,8	1	-0	\$0	0	0	0	100%
77	\$2.874.812	\$0	\$0	-\$2.874.812	\$0	\$6.011.132	\$6.011.132	\$0	0	0	1	\$6.011.132	0	0	0	0%
78	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$1.306.800	\$1.306.800	\$0	0	0	1	\$1.306.800	0	0	0	0%
79	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$784.080	\$784.080	\$0	0	0	1	\$784.080	0	0	0	0%
80	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$522.720	\$522.720	\$0	0	0	1	\$522.720	0	0	0	0%
81	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$522.720	\$522.720	\$0	0	0	1	\$522.720	0	0	0	0%
82	\$2.874.812	\$0	\$0	-\$2.874.812	\$0	\$2.874.812	\$2.874.812	\$0	0	0	1	\$2.874.812	0	0	0	0%
83	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	0	0	0	\$0	0	0	0	0%

Fuente: Autores.

A continuación, se presenta el análisis de resultados de los diferentes indicadores que se pueden observar en la Figura 47.

- **VP (Valor planeado):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tenía planeado un gasto general de COP \$49.512.732.
- **EV (Valor ganado):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tenía planeado un gasto de COP \$40.419.928, presentando una desviación con respecto al VP de 1.6%.
- **AC (Costo actual):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tiene costo de COP \$41.224.736.
- **SV (Variación del cronograma):** Para la fecha en que se realiza el corte, se presenta una variación negativa del cronograma de COP \$9.092.804, lo cual evidencia un atraso con respecto al definido inicialmente. Para corregirlo, se planea dar mayor celeridad a la

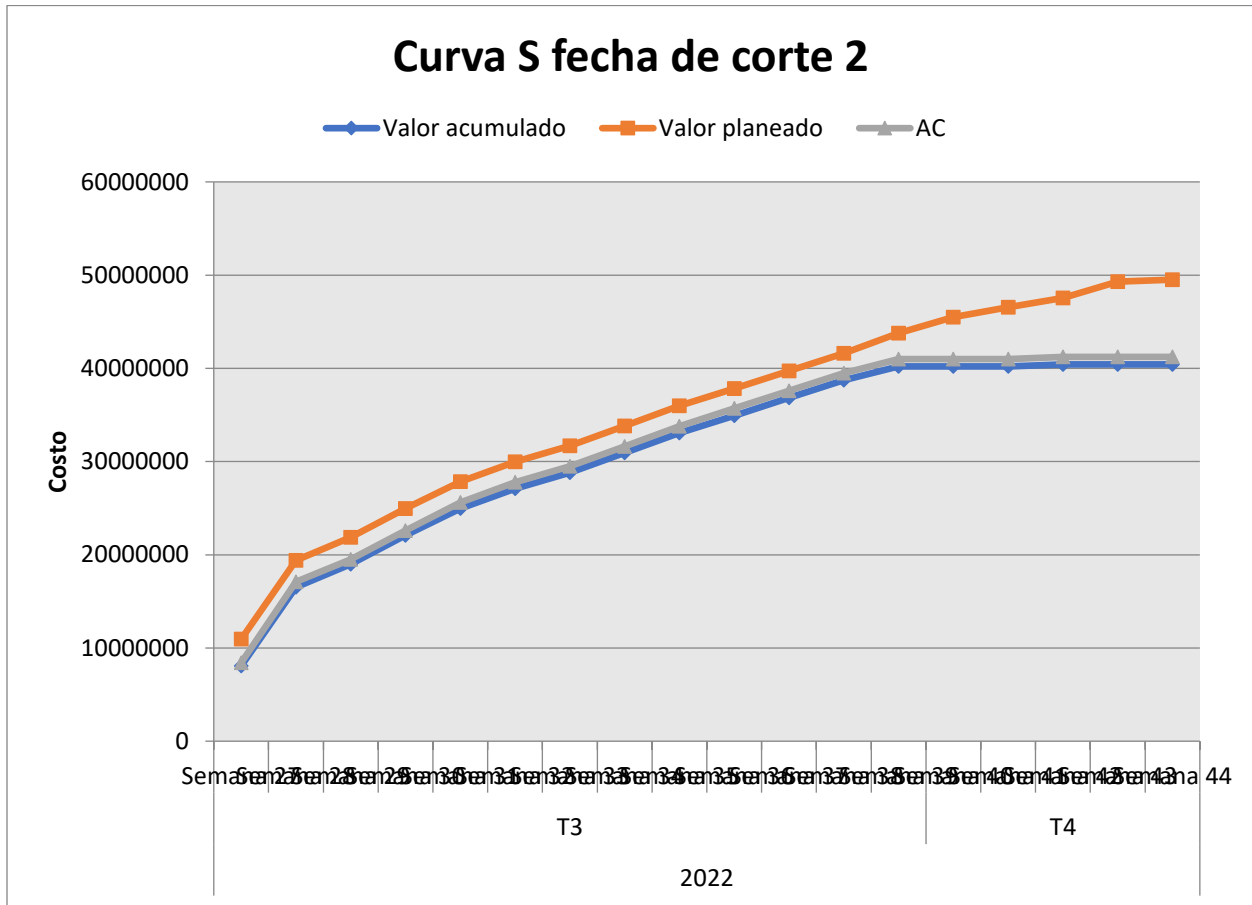
generación de código y plantear escenarios más generales o típicos para las pruebas de desarrollo.

- **CV (variación del costo):** Para la fecha en que se realiza el corte, se presenta un gasto adicional de COP \$804.808. Alrededor del 50% de la desviación se debe a la recopilación de estado del proyecto. Lo anterior indica que lo propuesto para este indicador con el fin de mejorarlo no ha sido ejecutado por parte de los responsables. Se requiere una reunión extraordinaria con el fin de definir nuevas estrategias.
- **EAC (Estimación a la conclusión):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tiene que para terminar el proyecto se requiere un presupuesto de COP \$61.573.267, lo cual representa un sobre costo de 1.95% con respecto al presupuesto original afectando la reserva de contingencia. Se evidencia que no fueron aplicadas las estrategias definidas para este indicador en la fecha de corte 1.
- **VAC (Variación a la conclusión):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tiene un valor negativo de COP \$1.202.215, lo que significa que de seguir así al concluir el proyecto se tendrá el sobre costo anteriormente indicado. Para mejorar este indicador se requiere aplicar las medidas propuesta en la SV y CV de la fecha de corte 1.
- **CPI (Índice de desempeño del costo):** Para la fecha en que se realiza el corte, este indicador presenta este indicador se mantiene estable en comparación con el expuesto en la fecha de corte 1.
- **SPI (Índice de desempeño del cronograma):** Para la fecha en que se realiza el corte, se mantiene estable con respecto a la fecha de corte 1.

- **TCPI (Índice del desempeño del trabajo por completar):** Para la fecha en que se realiza el corte, este indicador es bueno de acuerdo a los rangos establecidos en el numeral 18 y aumentó en 0.03 con respecto a lo indicado en la fecha de corte 1.
- **ETC (Estimación hasta la conclusión):** Para la fecha en que se realiza el corte, se tiene un costo previsto de COP \$35.578885 para terminar el trabajo restante del proyecto. De manera global, se tiene un sobre costo aproximado del 2% lo cual afecta la reserva de contingencia. Para mejorarlo se requiere aplicar las acciones correctivas propuestas en SV y CV. Con respecto al mostrado en la fecha de corte 1 se observa que se mantiene estable.

Figura 48:

Resumen avance de proyecto fecha de corte 2.



Fuente: Autores.

Con base en la gráfica mostrada en la

Figura 48 se tiene una desviación importante del valor acumulado y planeado con respecto al actual. Lo anterior conlleva que la relación entre el costo y el trabajo realizado no corresponde con lo planeado y al final generará sobre costos que se deberán solventar con la reserva de gestión.

19. Informe de avance del del proyecto

El presente informe fue elaborado para reunión de seguimiento de proyectos del departamento de Operaciones y Consultoría de la compañía, con fecha de corte de octubre 31 del 2022.

19.1. Costos y presupuesto

A continuación, en la Tabla 23 se presenta el avance del proyecto y los costos incurridos durante el desarrollo de esas labores.

Tabla 23:

Impacto residual.

Nombre de tarea	Costo	Avance
1.1 Página principal	\$ 23.446.912	94%
1.1.1 Documentación de uso	\$ 1.810.000	100%
1.1.1.1 Lista de chequeo	\$ 740.000	100%
1.1.1.2 Diagramas casos de uso	\$ 1.070.000	100%
1.1.2 Diseño software/código	\$ 13.295.720	100%
1.1.2.1 Definición de software y compra	\$ 8.050.000	100%
1.1.2.2 Generación de código	\$ 3.100.760	100%
1.1.2.3 Pruebas de desarrollo	\$ 2.144.960	100%
1.1.3 Instalación de software desarrollado	\$ 3.976.880	100%
1.1.3.1 Compra de dominio	\$ 2.000.000	100%
1.1.3.2 Adecuación de equipo en la nube	\$ 1.496.880	100%
1.1.3.3 Instalación de ambiente URL Chrome V1.5.9	\$ 480.000	100%
1.1.4 Pruebas de software 3 niveles	\$ 2.250.800	100%
1.1.4.1 Plan de pruebas para 10 casos	\$ 350.000	100%
1.1.4.2 Ejecución casos de pruebas	\$ 1.900.800	100%
Informes/reportes	\$ 1.044.312	94%
1.1.5.1 Generación de informe	\$ 380.160	100%
1.1.5.2 Correcciones de "bugs"	\$ 664.152	90%

Nombre de tarea	Costo	Avance
Documentación de entrega	\$ 1.069.200	15%
1.1.6.1 Informe final de pruebas	\$ 641.520	25%
1.1.6.2 Publicación manual de usuario	\$ 427.680	0%
1.2 Página de acceso y registro	\$ 13.463.552	93%
1.2.1 Documentación casos de uso	\$ 1.800.000	100%
1.2.1.1 Lista de chequeo	\$ 650.000	100%
1.2.1.2 Diagramas casos de uso	\$ 1.150.000	100%
1.2.2 Diseño software/código	\$ 5.398.780	100%
1.2.2.1 Generación de código	\$ 3.260.380	100%
1.2.2.2 Pruebas de desarrollo	\$ 2.138.400	100%
1.2.3 Instalación de software desarrollado	\$ 1.926.880	100%
1.2.3.1 Adecuación de equipo en la nube	\$ 1.496.880	100%
1.2.3.2 Instalación de ambiente URL Chrome V1.5.9	\$ 430.000	100%
1.2.4 Pruebas de software 3 niveles	\$ 2.243.240	100%
1.2.4.1 Plan de pruebas para 10 casos	\$ 332.640	100%
1.2.4.2 Ejecución casos de pruebas	\$ 1.910.600	100%
1.2.5 Informes/reportes	\$ 1.021.680	100%
1.2.5.1 Generación de informe	\$ 380.160	100%
1.2.5.2 Correcciones de "bugs"	\$ 641.520	100%
1.2.6 Documentación de entrega	\$ 1.072.972	9%
1.2.6.1 Informe final de pruebas	\$ 645.292	15%
1.2.6.2 Publicación manual de usuario	\$ 427.680	0%
1.3 Contenido programático de cursos, capacitaciones y charlas	\$ 4.200.368	99%
1.3.1 Cursos	\$ 1.020.240	100%
1.3.1.1 Definición de cursos a ofertar	\$ 570.240	100%
1.3.1.2 Aprobación de cursos ofertados	\$ 450.000	100%
1.3.2 Capacitaciones	\$ 950.400	100%
1.3.2.1 Definición de capacitaciones a ofertar	\$ 570.240	100%
1.3.2.2 Aprobación de capacitaciones ofertadas	\$ 380.160	100%
1.3.3 Charlas	\$ 760.320	100%
1.3.3.1 Definición temática de charlas	\$ 380.160	100%
1.3.3.2 Aprobación temática de charlas	\$ 380.160	100%
Hito: Aprobación de cursos virtuales, capacitaciones y charlas	\$ 0	100%
1.3.4 Documentación de entrega	\$ 1.469.408	99%
1.3.4.1 Prototipos	\$ 950.400	100%
1.3.4.2 Informe final de cursos, capacitaciones y charlas aprobadas	\$ 519.008	95%
1.4 Desarrollo de chat, cursos, capacitaciones y charlas.	\$ 12.205.040	2%
1.4.1 Desarrollo de cursos	\$ 3.611.520	0%

Nombre de tarea	Costo	Avance
1.4.1.1 Programación y desarrollo de cursos en página	\$ 2.138.400	0%
1.4.1.2 Pruebas e identificación de "bugs"	\$ 831.600	0%
1.4.1.3 Entrega a usuario final	\$ 641.520	0%
1.4.2 Desarrollo de capacitaciones	\$ 3.746.480	6%
1.4.2.1 Programación y desarrollo de capacitaciones en página web	\$ 2.154.560	10%
1.4.2.2 Pruebas e identificación de "bugs"	\$ 950.400	0%
1.4.2.3 Entrega a usuario final	\$ 641.520	0%
1.4.3 Desarrollo de charlas	\$ 2.589.840	0%
1.4.3.1 Programación y desarrollo de charlas en página web	\$ 1.496.880	0%
1.4.3.2 Pruebas e identificación de "bugs"	\$ 665.280	0%
1.4.3.3 Entrega a usuario final	\$ 427.680	0%
1.4.4 Desarrollo de chat	\$ 2.257.200	0%
1.4.4.1 Programación y desarrollo de chat en página web	\$ 1.069.200	0%
1.4.4.2 Pruebas e identificación de "bugs"	\$ 760.320	0%
1.4.4.3 Entrega a usuario final	\$ 427.680	0%
1.5 Administración del proyecto	\$ 7.859.988	33%
1.5.1 Seguimiento y control	\$ 1.848.856	100%
1.5.1.1 Recopilación estado del proyecto	\$ 1.000.000	100%
1.5.1.2 Elaboración informe seguimiento del proyecto	\$ 522.720	100%
1.5.1.3 Programación reuniones de seguimiento	\$ 326.136	100%
1.5.2 Cierre	\$ 6.011.132	0%
1.5.2.1 Recopilación de entregables	\$ 1.306.800	0%
1.5.2.2 Documentación lecciones aprendidas	\$ 784.080	0%
1.5.2.3 Acta de finalización y envío a los interesados	\$ 522.720	0%
1.5.2.4 Encuesta de satisfacción	\$ 522.720	0%

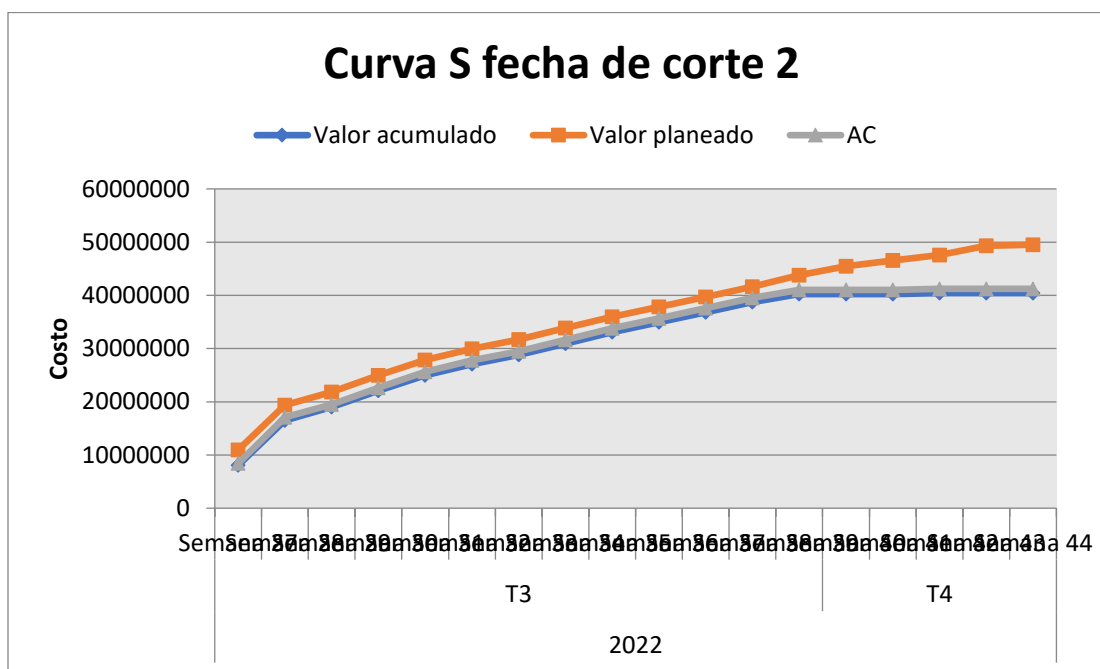
Fuente: Autores.

Como se observa en la Tabla 23, buena parte de las actividades ya se encuentran finalizadas teniendo de manera general un avance del proyecto 66%.

A continuación, en la Figura 49 se presenta la curva S del proyecto.

Figura 49:

Resumen avance de proyecto fecha de corte 2.



Fuente: Autores.

De acuerdo a lo mostrado en la Figura 49, se observa que hay una desviación entre el valor Acumulado y el Valor Ganado aproximada a COP \$10.000.000, debido a que las pruebas iniciales tuvieron retrasos debido a procesos de auditorías internas y externas para obtener las certificaciones anuales de la compañía. Sin embargo, a partir de la primera semana de noviembre se espera las actividades de pruebas fluyan más dado que buena parte de los entornos gráficos ya se tienen listos y con revisiones diarias de “bugs”, lo que conlleva a que los “bugs” se reduzcan en cantidad.

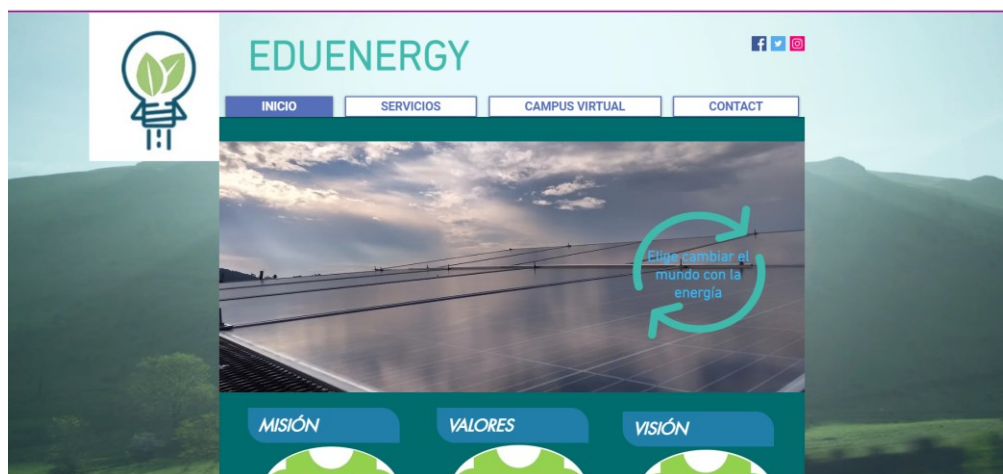
Por otra parte, se esperan sobre costos del 2% con respecto al presupuesto, recursos que se tomarán de la reserva de gestión estimada en un COP \$3.640.000.

19.2. Presentación de avances entornos web

A continuación, se presentan una serie de imágenes que dan muestra de los avances de programación de los diferentes entornos de la plataforma web.

Figura 50:

Página principal.



Fuente: Autores.

Figura 51:

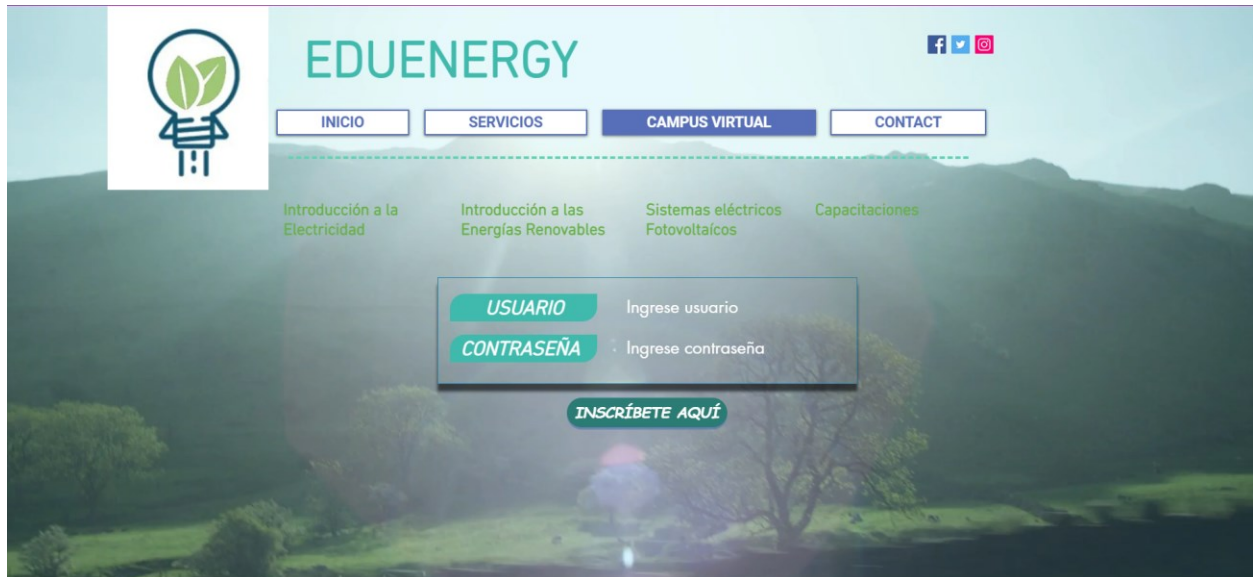
Información de cursos ofertados.



Fuente: Autores.

Figura 52:

Ingreso al campus virtual.



Fuente: Autores.

Conclusiones

- Luego de realizar las primeras pruebas a la interfaz web para el desarrollo de los cursos, capacitaciones y charlas se evidenció que también era compatible con el explorador Safari, lo anterior se da porque el código fuente de programación comparte la mayoría de características. Sin embargo, se debe hacer constante seguimiento a los “bugs” que puedan aparecer posteriormente.
- Las primeras pruebas con clientes internos de la interfaz web muestran resultados óptimos en cuanto al flujo de la navegación y que se puede acceder a distintos sitios de la página de manera intuitiva.
- Los contenidos programáticos obtenidos para los 3 primeros cursos ofertados recibieron el visto bueno por parte de la dirección general y del departamento de marketing de la compañía, pues se encuentran alineados con las expectativas del público objetivo de los servicios ofrecidos.
- El plan operativo y técnico de la infraestructura tecnológica para el funcionamiento de la plataforma web fue recibido a conformidad por parte del departamento de operaciones. Sin embargo, se realizará acompañamiento constante durante los primeros 3 meses de operación con el fin garantizar resolución oportuna de cualquier inconveniente que se pueda presentar.

Referencias

BBC News Mundo, The Disruptors. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43712276>, Abril 2018.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. ¿Cuántos somos? Censo nacional de población y vivienda 2018-Colombia, de sitio Web:

<https://www.dane.gov.co/index.php/en/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/cuantos-somos>

Humphrey, A., & Lie, B. (2004). Análisis de matriz DOFA.

Ministerio de Minas y Energía, Transición energética, Colombia, 2022.

UPME, Estudio de integración de energías renovables, Colombia, 2019

Bibliografía

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. ¿Cuántos somos? Censo nacional de población y vivienda 2018-Colombia, de sitio Web:

<https://www.dane.gov.co/index.php/en/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/cuantos-somos>

Ministerio de Educación Nacional MINEDUCACIÓN. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia de sitio Web:

<https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/content/poblacional/index.jsf>

Ministerio de Educación Nacional MINEDUCACIÓN. Observatorio laboral para la educación de sitio Web:

<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-136430.html>

Características de las energías renovables, de sitio Web:

<https://www.factorenergia.com/es/blog/noticias/energias-renovables-caracteristicas-tipos-nuevos-retos/> Información relacionada con energías renovables: características, tipos y nuevos retos

Leonardo Andrés García Pérez. (2021). Impacto ambiental de las energías renovables. 2021, de Universidad Central Sitio web: <https://www.ucentral.edu.co/noticentral/ambiental-energias-renov>

Claudio Estrada Gasca. (2021). La humanidad debe migrar a fuentes de energía sustentable y de bajo costo. 2012, de Universidad Nacional Autónoma de México Sitio web:

http://ciencia.unam.mx/leer/126/La_humanidad_debe_migrar_a_fuentes_de_energia_sustentable_y_de_bajo_costo_Claudio_Estrada_Gasca

GREENPEACE. (2019). ¿POR QUÉ HAY QUE CAMBIAR LA ENERGÍA PARA SALVAR EL CLIMA? 2019, de GREENPEACE Sitio web: <https://es.greenpeace.org/es/en-profundidad/cambia-la-energia-no-el-clima/por-que-hay-que-cambiar-la-energia-para-salvar-el-clima/>

Solar Aid. (2021). Renewable Energy. 2021, de Solar Aid Sitio web: https://solar-aid.org/renewable-energy/?gclid=Cj0KCQiAzMGNBhCyARIsANpUkzOvREjCjnQ64iY9r77cHqjGOMePXQflw_fVod5AekS1oLlqRC8erF8aAsTjEALw_wcB

Matriz P5 The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management. Green Project Management GPM.

Project Management Institute (PMI). (2017). PMBOK Project Management Book of Knowledge 6 edición.

Harris, P (2016). 99 Tricks and Traps for Microsoft Office Project 2013 and 2016. Eastwood Harris Pty Ltd. Australia.

Lledó, P (2017). Administración de proyectos. El ABC para un director de proyectos exitoso (6ta Ed) USA.

Anexos

Anexo A: Resultados encuesta

No.	Pregunta	Alternativas	Resultados
1	Es usted usuario o ha sido usuario de educación en modalidad virtual	Si lo he sido por interés	64%
		Si lo he sido por cuestiones laborales	17%
		No lo he sido por cuestiones de tiempo	11%
		No lo he sido, no me genera interés	7%
		No lo he sido, lo considero costoso	1%
2	Cómo calificaría la calidad de la educación recibida de manera virtual	Muy alta calidad	13%
		Alta calidad	56%
		Ni alta ni baja calidad	26%
		Baja calidad	5%
		Muy baja calidad	0%
3	Qué tan innovadora considera esta idea de negocio	Extremadamente innovadora	7%
		Muy innovadora	57%
		Algo innovadora	25%
		No tan innovadora	11%
		Nada innovadora	0%
4	Cuando piensa en el servicio, ¿cree que es algo que usted necesita o que no necesita?	Definitivamente lo necesito	14%
		Probablemente lo necesito	71%
		Me da lo mismo	10%
		Probablemente no lo necesito	4%
		Definitivamente no lo necesito	1%
5	Estaría dispuesto a hacer una inversión que varía entre \$50.000 a \$200.000 por este tipo de cursos virtuales	Si	93%
		No	7%
6	Si los cursos estuvieran disponibles hoy, ¿Qué tan probable sería que usted los tomara?	Extremadamente probable	9%
		Muy probable	54%
		Algo probable	24%
		No tan probable	12%
		Nada probable	1%
7	Teniendo en cuenta que la duración de los cursos varía dependiendo de su complejidad y que información estará disponible hasta que el usuario finalice, ¿cuánto tiempo estaría dispuesto a dedicar a este tipo de formación	De 2 a 5 horas	21%
		De 5 a 20 horas	20%
		De 20 a 60 horas	17%
		De 60 a 160 horas	39%
		No le dedicaría tiempo	3%

Fuente: Archivo corporativo, estudio de mercados para plataforma web.

Anexo B: Matriz PESTLE del proyecto

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?	
			I	P	I m	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp			
POLÍTICO	<i>Conflicto con países vecinos, conflicto europeo</i>	La problemática política de Venezuela y Europa, junto la tensa situación aleja inversionistas en la región de Latinoamérica.	X	X	X	X	X		X					Baja de inversión y poco optimismo en economías emergentes.	Focalizar el público objetivo a nivel local y nacional, contar con el apoyo financiero de la compañía.
POLÍTICO	<i>Oposición al gobierno actual</i>	Las elecciones del 2018 cerraron con un porcentaje de 53.95% votos contra un 41.83% votos mostrando un país dividido, haciendo difícil el desarrollo de políticas de gobierno.	X	X	X	X	X							Oposición del gobierno y algunos partidos políticos en potencializar aún más el campo de las energías renovables en el país.	Mediante evidencia fuerte en el campo científico y técnico, justificar de manera más certera los beneficios de migrar hacia fuentes de energía no convencionales.
ECONÓMICO	<i>PIB</i>	En el tercer trimestre de 2021pr, el Producto Interno Bruto, en su serie original, crece 2.8% respecto al mismo periodo de 2020pr, entre las actividades económicas que más contribuyen se encuentra la educación. (5)	X										X	El sector educativo y la inversión en el mismo, afecta directamente la actividad que se iniciará al momento de la implementación del proyecto.	

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?	
			I	P	I m	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp			
ECONÓMICO	<i>Tasas de interés</i>	El banco de la república ha mantenido la política monetaria levemente expansiva, con una tasa de 4,25% en general, las tasas de economía se mantienen en niveles aceptables; interbancaria 4,1%, DTF 90 días, 4,4%, para los créditos, las tasas oscilan entre 11% para comercial, 17% consumo, y 36% microcrédito. (6)	X	X	X	X	X		X			X		Compras de herramientas tecnológicas a crédito.	Planear las compras necesarias a crédito con tasas de interés favorables.
ECONÓMICO	<i>Inversión extranjera directa.</i>	La inversión del exterior sigue llegando al país, en el primer trimestre, este indicador creció 68.4% y se ubicó en US\$ 3.335 millones, 43.9% llegó a minería y petróleo, el resto fue para industria, servicios, comercio y electricidad.	X	X	X	X	X					X		La llegada de capitales extranjeros para fomentar el desarrollo de las energías renovables en el país.	
ECONÓMICO	<i>Cartera de la banca</i>	Los créditos bancarios crecieron en 3.65%, el indicador de calidad por morosidad pasó de 4.8% a 4.9%. (7)	X	X								X		Facilidad en acceso a créditos.	

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?	
			I	P	I m	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp			
ECONÓMICO	<i>Inflación</i>	El IPC, medida general de la variación de los precios en la economía, se situó en 5.62% en el año 2021, según el Banco de la República	X	X	X			X						Alzas en los costos de la vida.	Ofrecer los cursos y capacitaciones a precios competitivos y razonables.
SOCIAL	<i>Variación de la participación del gasto de los hogares en bienes y servicios culturales.</i>	Para el periodo 2019 – 2020 la educación no formal tuvo una participación del 7.7% en el total del gasto en el hogar con una variación del (-23.4%) respecto al periodo 2006-2007.	X	X	X	X	X	X						Bajo interés de inversión en este tipo de educación.	Visibilizar aún más la importancia de migrar hacia este tipo de generación de energía eléctrica y que sea una alternativa de educación para resolver problemas sociales.
SOCIAL	<i>Tendencia estilo de vida</i>	Mayor porcentaje de gasto en los hogares periodo 2020-2021 pertenece al pago por servicios de televisión, internet y cable con 60,2% con una variación del 36% respecto al periodo 2006-2007, esto debido al uso de streaming.	X	X	X	X	X						X		
SOCIAL	<i>Uso de internet para personas de 5 años y más</i>	Existe una tendencia positiva del uso del internet en el 2018 con un 16,9% en consulta de medios de	X	X	X	X	X						X		

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?	
			I	P	I m	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp			
		comunicación, aumento a 22,8% en 2018.													
SOCIAL	<i>Tasa de empleo y desempleo</i>	Para el 2021, la tasa de desempleo general fue 13.7%. Para enero 2022 la tasa de desempleo es del 14.6%, lo que indica que el país inició el año con 1.5 millones de personas más con empleo.	X	X	X	X	X						X	Debido a los impactos de la pandemia y una economía que venía en recesión, se perdieron miles de empleos, lo cual ocasionó que la inversión en la educación bajara considerablemente	Ofrecer una alternativa de bajo costos y gran calidad que aumente las competencias laborales, y por supuesto, expanda el horizonte de empleabilidad.
SOCIAL	<i>Formación para el trabajo</i>	Para el periodo de estudio Junio (2018-2019), el 52.8% fueron hombres y 47,2% mujeres, el 46,2% de personas que reportan tomar cursos de formación se encuentran en el rango de edad de 25 a 40 años.	X	X	X	X	X						X	Público objetivo	
SOCIAL	<i>Pobreza de tiempo e ingreso LIMTIP</i>	El porcentaje de personas en pobreza de tiempo e ingreso fue 18.1% para el 2021 con 34,4% para hombres y 36.6% para mujeres, el LIMTIP	X	X				X						Aumento de familias en condición de vulnerabilidad y pobreza extrema	Buscar apoyo de los sectores públicos y privados para suplir el servicio de energía eléctrica a través de formación y desarrollo de

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?	
			I	P	I m	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp			
		detecta privaciones o déficit de tiempo de los hogares, en cuanto al trabajo doméstico y de cuidado mínimo para alcanzar un mínimo de bienestar.													proyectos en el campo de las energías renovables.
SOCIAL	<i>Pobreza monetaria nacional</i>	En el 2019 la pobreza monetaria fue 27,0% y la pobreza extrema fue 7,2% en el total nacional.	X	X				X						Baja en el poder adquisitivo de las personas	Ofrecer una alternativa de bajo costos y gran calidad que aumente las competencias laborales, y por supuesto, expanda el horizonte de empleabilidad.
SOCIAL	<i>Jóvenes ocupados</i>	28,3% Jóvenes ocupados con formación básica secundaria Bogotá.	X				X	X						El mercado laboral busca jóvenes capacitados en diferentes campos laborales	Ofrecer una alternativa a través de los cursos ofertados para una formación que de herramientas para ubicarse laboralmente en un campo con alta oferta laboral y bajos niveles de presentación para llenar ocupar las vacantes disponibles.
TECNOLÓGICO	<i>Indicadores básicos de TIC en los hogares</i>	En 2019 en el total nacional, 44.9% de las personas de 5 y más años de edad usaron computador y 64,1% usaron internet en cualquier lugar. (9)	X				X						X		

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?	
			I	P	I m	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp			
TECNOLÓGICO	5G	El ministerio de las tecnologías de la información y las comunicaciones (MinTic), dentro de su “Plan marco de asignación de espectro”, publicó este miércoles el Plan 5G con el que el gobierno inicia la implementación de la política y los lineamientos técnicos para el despliegue de esta tecnología en todo el territorio nacional. (10)	X	X	X	X	X						X		
ECOLÓGICO	Deforestación	La deforestación en el Amazonas está llevando a la región a un punto sin retorno el 17% de la vegetación de la región ha sido afectada.	X	X	X	X	X	X						Aumento en las áreas de selva talada y poca acción por parte del gobierno nacional.	Fomentar a través de los cursos de cuidado del medio ambiente, a fin de garantizar un planeta más verde
ECOLÓGICO	Zonas costeras	De acuerdo con estudios realizados por el INVEMAR y el IDEAM, las zonas costeras e insulares colombianas son altamente vulnerables a los impactos del cambio climático por las	X	X	X	X	X	X						Cambios demográficos	

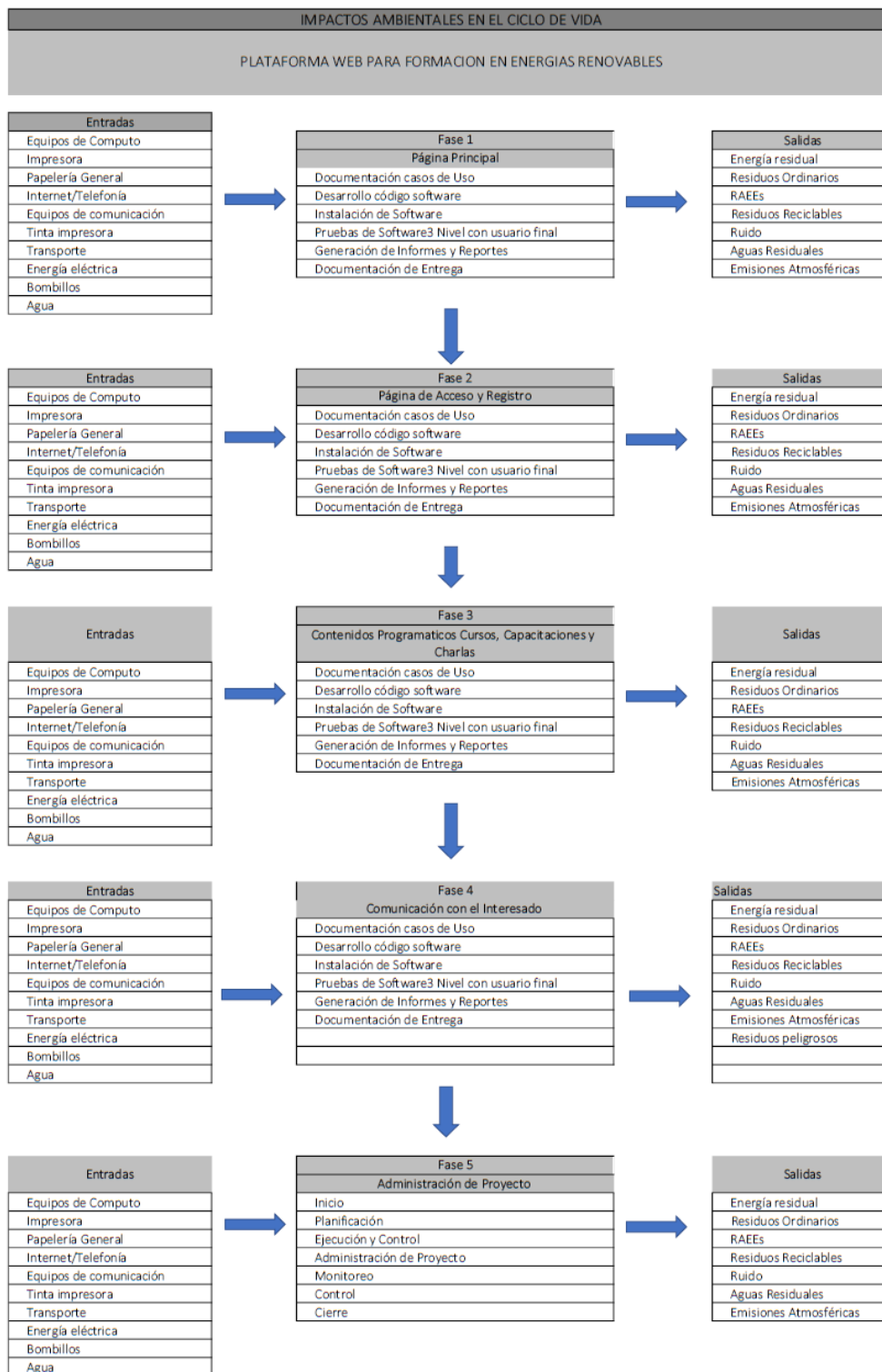
Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	I m	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp		
		siguientes razones: Amenaza de inundación sobre 4.9% de las áreas de cultivos y pastos de la zona costera del Caribe continental, alta vulnerabilidad de la mayoría de las áreas ocupadas por la industria manufacturera y el 44.8% de la malla vial terrestre del mismo litoral. (11)												
ECOLÓGICO	<i>Gases de efecto invernadero</i>	Las ciudades son uno de los factores que más contribuyen al cambio climático. De acuerdo con ONU-Habitat, las ciudades consumen el 78% de la energía mundial y producen más del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, abarcan menos del 2% de la superficie de la Tierra. (12)	X				X	X					Enfermedades, seguridad alimenticia, agotamiento de los recursos renovables	A través de la formación en el campo de las energías renovables, se busca que cada estudiante pueda desarrollar proyecto a pequeña escala que fomenten el uso racional de la energía y dejar la dependencia de las fuentes tradicionales
ECOLÓGICO	<i>Calentamiento global</i>	La última investigación realizada por IDEAM calculó, para Colombia, un aumento de la temperatura media:	X	X	X	X	X	X					Enfermedades, seguridad alimenticia, agotamiento de los	A través de la formación en el campo de las energías renovables, se busca que cada estudiante

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	I m	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp		
		1.4°C para el 2011-2040, 2.4°C para 2041-2070 y 3.2°C para el 2071-2100. (11).											recursos renovables	pueda desarrollar proyecto a pequeña escala que
LEGAL	<i>Ley 1715 de 2014</i>	Promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el Sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las Zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético. (13)	X	X	X	X	X					X		
LEGAL	<i>Artículo 43, ley 115 de 1994</i>	Se considera educación informal todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos,	X	X	X	X	X					X		

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	I m	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp		
		tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados.												
LEGAL	<i>DURSE, artículo 2.6.6.8, educación informal</i>	La oferta de educación informal tiene por objetivo brindar oportunidades para complementar, actualizar, perfeccionar, renovar o profundizar conocimientos, habilidades, técnicas y prácticas. Hacen parte de esta oferta educativa aquellos cursos que tengan una duración inferior a 160 horas.	X	X	X	X	X						X	
LEGAL	<i>Decreto 114 del 15 de enero de 1996</i>	Decreto por el cual se reglamenta la creación, organización y funcionamiento de programas e instituciones de educación no formal	X	X	X	X	X						X	

Fuente: Autores.

Anexo C: Diagrama de flujo de salida



Anexo D: Acta de constitución del proyecto

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:	Plataforma web energías renovables
Patrocinador:	PTI SA, Juan Jorge Celis – director general
Gerente de proyecto:	Iván Camilo Granados

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Diseño e implementación de una plataforma web para la realización de cursos no formales en modalidad virtual, capacitaciones y charlas grupales en el campo de las energías renovables, dirigidos a todas aquellas personas que tengan interés en aprender o profundizar los conocimientos en este campo.

3. CRONOGRAMA DE HITOS

*A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede observar el cronograma de hitos propuesto para este proyecto.*

ÍTEM	HITO	FECHA
1	Inicio de proyecto	5/07/2022
2	Aprobación de cursos virtuales, capacitaciones y charlas	26/07/2022
3	Publicación de contenidos programáticos de cursos virtuales, capacitaciones y charlas	4/08/2022
4	Entrega funcional página de acceso y registro	5/10/2022
5	Aprobación entrega a usuario final ambiente web para desarrollo de cursos	9/11/2022
6	Aprobación entrega a usuario final ambiente web para capacitaciones	17/11/2022
7	Aprobación entrega a usuario final ambiente web para chat	6/12/2022
8	Hito: Firmas en acta de recibo a satisfacción de la plataforma web para el desarrollo de cursos, capacitaciones y charlas en energías renovables	6/12/2022
9	Fin del proyecto	23/12/2022

4. PRESUPUESTO DE ALTO NIVEL

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede observar el presupuesto de alto nivel propuesto para este proyecto.

DESCRIPCIÓN	VALOR
Costos nomina proyecto	\$ 60.000.000
Costos hardware y software	\$ 20.000.000
Imprevistos	\$ 4.000.000
Total	\$ 84.000.000

5. RIESGOS DE ALTO NIVEL

- *Baja en la producción a nivel mundial de insumos y productos tecnológicos terminados.*
- *Alto costo en material de enseñanza e implementación, la mayoría son importados.*
- *Volatilidad del dólar con tendencia al alza.*
- *Posibles cambios en el marco regulatorio en el campo de las energías renovables.*

6. IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS

- *Accionistas y junta de socios de la compañía.*
- *Director general.*
- *Director de operaciones.*
- *Director de investigación y nuevas tecnologías.*
- *Director comercial.*
- *Personal asociado al desarrollo del proyecto.*

Anexo E: Miembros comité control de cambios

Nombre	Rol	¿Quién le reporta?	Responsabilidad	Autoridad
Juan Celis	Sponsor	Gerente de proyecto, directora de operaciones	Identificar variaciones de costos	Autoridad para toma de decisiones, iniciar terminar el proyecto
Laura Barrios	Directora de operaciones	Gerente de proyecto	Identificar variaciones de cronograma y alcance	Autoridad para toma de decisiones sobre cambio y gestión del proyecto
Iván Granados	Gerente de proyectos	Coordinador de contenidos, ingeniero de diseño web	Identificar variaciones de costos, cronograma y alcance. Atender las solicitudes o requerimientos de cambios propuestos por los interesados o grupo de trabajo	Autoridad para toma de decisiones sobre cambio y gestión del proyecto
Manuel Ramírez	Coordinador de contenidos	Analista QA, analista funcional	Identificar variaciones en cronograma y alcance. Proponer las solicitudes de cambio en busca de cumplir los objetivos del proyecto	Reporta al gerente del proyecto, propone alternativas o mejoras para el proyecto desde su área de especialidad
Erick Guerrero	Ingeniero de diseño web	Analista QA, analista funcional	Identificar variaciones en cronograma y alcance. Proponer las solicitudes de cambio en busca de cumplir los objetivos del proyecto	Reporta al gerente del proyecto, propone alternativas o mejoras para el proyecto desde su área de especialidad

Anexo F: Formato solicitud de cambios integrado en la ejecución de proyectos



FORMATO SOLICITUD CONTROL DE CAMBIOS INTEGRADO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS

Proyecto:	
Código proyecto:	
Gerente de proyecto:	

Nombre del solicitante:	
Cargo:	
Área responsable:	
Fecha de solicitud:	

Antecedentes:

--

Justificación:

--

Impactos:

--

Áreas afectadas por el cambio	Involucrados	Controles a implementar	Fecha

Aprobado

Rechazado

Nombre solicitante:		Responsable aprobación/rechazo	
Firma solicitante		Responsable aprobación/rechazo	
Cargo:		Cargo:	

Anexo G: Registro de interesados

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACION				INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
NOMBRE	ORGANIZACIÓN / EMPRESA	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
PROVEEDORES	Empresas de telecomunicaciones, proveedoras de internet	Bogotá D.C.	Proveedor de la materia prima (internet)	Consumo al por mayor y cumplimiento en el pago		ALTO	ALTO	EXTERNO	PARTIDARIO
CLIENTES	Universidades, colegios, industrias, personas del común (campesinos, obreros, profesores).	Colombia	Consumidores del producto	Calidad, precio y disponibilidad		ALTO	ALTO	EXTERNO	NEUTRAL
PERSONAL OPERATIVO	Centro de capacitación en energías renovables	Bogotá D.C.	Capacitadores en energías renovables	Salario, motivación, calidad de vida		BAJO	ALTO	INTERNO	PARTIDARIO
PERSONAL ADMINISTRATIVO	Centro de capacitación en energías renovables	Bogotá D.C.	Personal administrativo, contabilidad, finanzas, inventario, atención al cliente, nomina, entre otros.	Salario, motivación, calidad de vida		BAJO	ALTO	INTERNO	PARTIDARIO
INVERSIONISTAS	Entidades financieras o inversionistas privados	Colombia	Patrocinador del proyecto	Rentabilidad del proyecto		ALTO	ALTO	INTERNO	PARTIDARIO

Fuente: Autores.

Anexo H: Plan involucramiento de interesados

INTERESADO CLAVE	NIVEL ACTUAL DE INVOLUCRAMIENTO EN EL PROYECTO	NIVEL DESEADO DE INVOLUCRAMIENTO EN EL PROYECTO	ALCANCE DEL CAMBIO PARA EL INTERESADO	IMPACTO DEL CAMBIO PARA EL INTERESADO	ANALISIS DE RELACIONES DEL INTERESADO	ESTRATEGIA
PROVEEDORES	MEDIO	ALTO	Fidelización del proveedor	Incentivos y estabilidad en tarifas de los precios	Proveedores pueden tener relación con competidores, ofrecer a mejor precio.	Realizar una reunión con los diferentes proveedores de equipos tecnológicos de la compañía con el fin de exponer el plan de compras y de renovación que se tiene actualmente, para obtener mejores precios de compras por volumen.
CLIENTES	MEDIO	ALTO	Fidelización del cliente	Aumento de capacitaciones	Clientes pueden tener relación con competidores, por mejor oferta de precio/calidad.	Ofrecer 10 días de prueba gratis de acceso a la plataforma web a usuarios institucionales identificados por el departamento de marketing de la compañía.
COMPETIDORES	MEDIO	BAJO	Mejor calidad y precio de la competencia	Ser competitivos	Competidores pueden tener relación con clientes y proveedores, por mejor oferta de precio/calidad.	Introducir un producto altamente competitivo en calidad y precio en el segmento de mercado de los servicios ofrecidos.
ENTES DE CONTROL	ALTO	MEDIO	Cumplir requisitos normativos	Menos intervención de los entes de control	N/A	Mantener constante actualización de la normatividad aplicable a los servicios ofrecidos en la plataforma web.
PERSONAL OPERATIVO	MEDIO	ALTO	Aumento de productividad	Disponibilidad de capacitaciones	Personal operativo tiene relación con personal administrativo.	Promover reuniones y espacios de integración del personal del proyecto con las diferentes áreas de la compañía.
PERSONAL ADMINISTRATIVO	MEDIO	ALTO	Aumento de productividad	Eficiencia y organización de procesos administrativos	Personal administrativo tiene relación con personal operativo.	Promover reuniones y espacios de integración de las diferentes áreas de la compañía con el personal del proyecto.

Fuente: Autores.

Anexo I: Diccionario de la EDT

Id Paquete de Trabajo	Paquete de Trabajo	Descripción	Observaciones
1.1	Página Principal	Desarrollo del Software que permite el acceso a la plataforma. Esta página nos mostrará información básica de la Empresa.	Se debe seguir el prototipo indicado en el documento
1.1.1	Documentación casos de uso	Creación de casos de uso, validación por parte del cliente	Es necesaria la aprobación por parte del cliente
1.1.2	Diseño software /código	Creación del código fuente de la página web	Tener en cuenta Casos de Uso y Prototipo
1.1.3	Instalación de software desarrollado	Instalación del software y adecuación del ambiente	Tener en cuenta las especificaciones técnicas
1.1.4	Pruebas de software 3 niveles	Planeación de casos de prueba, ejecución y generación de Bugs	El reporte de los bugs se generará con consecutivo en Excel
1.1.5	Informes/ Reporte	Generar informes teniendo en cuenta reporte de Bugs	Toma de decisiones del DP
1.1.6	Documentación de entrega	Creación de Documento con información importante de manual de usuario, manual técnico y código Fuente	Este documento se realizará como hito al finalizar cada Entregable
1.2	Página de Acceso y Registro	Desarrollo del Software que permite el acceso a la plataforma. Con la creación de usuarios, Perfiles y Seguridad	Se debe seguir el prototipo indicado en el documento
1.2.1	Documentación casos de uso	Creación de casos de uso, validación por parte del cliente	Es necesaria la aprobación por parte del cliente
1.2.2	Diseño software /código	Creación del código fuente de la página web	Tener en cuenta Casos de Uso y Prototipo
1.2.3	Instalación de software desarrollado	Instalación del software y adecuación del ambiente	Tener en cuenta las especificaciones técnicas
1.2.4	Pruebas de software 3 niveles	Planeación de casos de prueba, ejecución y generación de Bugs	El reporte de los bugs se generará con consecutivo en Excel
1.2.5	Informe/ Reporte	Generar informes teniendo en cuenta reporte de Bugs	Toma de decisiones del DP
1.2.6	Documentación de entrega	Creación de Documento con información importante de manual de usuario, manual técnico y código Fuente	Este documento se realizará como hito al finalizar cada Entregable

Id Paquete de Trabajo	Paquete de Trabajo	Descripción	Observaciones
1.3	Contenido Programático Cursos, Capacitaciones y Charlas	Definición y aprobación del contenido programático para los cursos, capacitaciones y charlas.	Se debe realizar reuniones con el fin de validar el contenido programático de los cursos capacitaciones y charlas
1.3.1	Cursos	Definición Programática de cursos a ofertar con la correspondiente aprobación	Generación de documentación para ser desarrollado
1.3.2	Capacitaciones	Definición Programática de capacitaciones a ofertar con la correspondiente aprobación	Generación de documentación para ser desarrollado
1.3.3	Charlas	Definición Programática de charlas a ofertar con la correspondiente aprobación	Generación de documentación para ser desarrollado
1.3.4	Documentación de entrega	Creación de Documento con información importante de los casos de uso, lista de chequeo.	Este documento se realizará con el desarrollo de cada una de las actividades de este proceso con el fin de ser entregado para el próximo ítem de desarrollo de los procesos acá nombrados.
1.4	Desarrollo de chat, cursos, capacitaciones y charlas.	Desarrollo del Software que permite el acceso de la plataforma de comunicación con el interesado (chat).	Se debe seguir el prototipo indicado en el documento
1.4.1	Desarrollo cursos	Desarrollo de página web pruebas de 3 nivel e implementación a usuario final	Tener en cuenta Casos de Uso, Prototipo y especificaciones técnicas
1.4.2	Desarrollo capacitaciones	Desarrollo de página web pruebas de 3 nivel e implementación a usuario final	Tener en cuenta Casos de Uso, Prototipo y especificaciones técnicas
1.4.3	Desarrollo charlas	Desarrollo de página web pruebas de 3 nivel e implementación a usuario final	Tener en cuenta Casos de Uso, Prototipo y especificaciones técnicas
1.4.4	Desarrollo de chat	Desarrollo de página web pruebas de 3 nivel e implementación a usuario final	Este documento se realizará como hito al finalizar cada Entregable
1.5	Administración de Proyecto	Encargado el director de Proyecto	Gerenciar proyecto

Id Paquete de Trabajo	Paquete de Trabajo	Descripción	Observaciones
1.5.1	Seguimiento y Control	Controlar check list de los Bugs. Avance de proceso de desarrollo. Controlar cada una de las fases de los entregables del proyecto	Revisión de los requerimientos jurídicos, técnicos y comerciales. Control de los desarrollos de cada entregables y monitoreo de Bugs reportados en cada nivel, estar pendiente de nivel 3 ya que este debe ser con usuario final. Generación de informes, análisis y monitoreo de los riesgos. Revisión del cumplimiento de los requisitos y el alcance.
1.5.2	Cierre	Aprobación Final. Entrega de manuales finales de usuario, técnico y código fuente. Reunión de cierre	Reunión de Cierre. Entrega de Manuales finales de Usuario, Técnico y código Fuente. Reunión de cierre

Fuente: Autores.

Anexo J: Duración de las actividades

Último nivel de la EDT	ID	Predecesora	Sucesora	Nombre de la actividad	a (to)	m	b (tm)	te	Varianza RC
1.1.1 Documentación casos de uso	1	inicio	2	1.1.1.1 Lista de chequeo	2	3	4	3,00	0,11
	2	1	4	1.1.1.2 Diagramas casos de uso	3	5	7	5,00	0,44
1.1.2 Diseño software/código	3	inicio	4, 17	1.1.2.1 Definición de software y compra	6	7	10	7,33	0,44
	4	2,3	5	1.1.2.1 Generación de código	10	15	20	15,00	2,78
	5	4	7	1.1.2.2 Pruebas de desarrollo	8	10	15	10,50	1,36
1.1.3 Instalación de software desarrollado	6	inicio	7, 18	1.1.3.1 Compra de dominio	2	3	4	3,00	0,11
	7	5, 6	8	1.1.3.2 Adecuación de equipo en la nube	5	7	12	7,50	1,36
	8	7	9	1.1.3.3 Instalación de ambiente URL Chrome V1.5.9	1	2	3	2,00	0,11
1.1.4 Pruebas de software 3 niveles	9	8	10	1.1.4.1 Plan de pruebas para 10 casos	1	2	3	2,00	0,11
	10	9	11	1.1.4.2 Ejecución casos de pruebas	7	10	13	10,00	1,00
1.1.5 Informes/reportes	11	10	12	1.1.5.1 Generación de informe 1.1.4	1	2	3	2,00	0,11
	12	11	13	1.1.5.2 Correcciones de "bugs"	2	3	5	3,17	0,25
1.1.6 Documentación de entrega	13	12	14	1.1.6.1 Informe final de pruebas 1.1.4	2	3	4	3,00	0,11
	14	13	35	1.1.6.2 Publicación manual de usuario	1	2	3	2,00	0,11
1.2.1 Documentación casos de uso	15	inicio	16	1.2.1.1 Lista de chequeo	2	3	4	3,00	0,11
	16	15	17	1.2.1.2 Diagramas casos de uso	3	5	7	5,00	0,44
1.2.2 Diseño software/código	17	3,16	18	1.2.2.2 Generación de código	10	15	20	15,00	2,78
	18	6, 17	19	1.2.2.3 Pruebas de desarrollo	8	10	15	10,50	1,36
1.2.3 Instalación de software desarrollado	19	18	20	1.2.3.1 Adecuación de equipo en la nube	5	7	12	7,50	1,36
	20	19	21	1.2.3.2 Instalación de ambiente URL Chrome V1.5.9	1	2	3	2,00	0,11
1.2.4 Pruebas de software 3 niveles	21	20	22	1.2.4.1 Plan de pruebas para 10 casos	1	2	3	2,00	0,11
	22	21	23	1.2.4.2 Ejecución casos de pruebas	7	10	13	10,00	1,00
1.2.5 Informes/reportes	23	22	24	1.2.5.1 Generación de informe	1	2	3	2,00	0,11
	24	23	25	1.2.5.2 Correcciones de "bugs"	2	3	5	3,17	0,25
1.2.6 Documentación de entrega	25	24	26	1.2.6.1 Informe final de pruebas	2	3	4	3,00	0,11
	26	25	38	1.2.6.2 Publicación manual de usuario	1	2	3	2,00	0,11
1.3.1 Cursos	27	inicio	28	1.3.1.1 Definición de cursos a ofertar	2	3	4	3,00	0,11
	28	27	29	1.3.1.2 Aprobación de cursos ofertados	1	2	3	2,00	0,11
1.3.2 Capacitaciones	29	28	30	1.3.2.1 Definición de capacitaciones a ofertar	2	3	4	3,00	0,11
	30	29	31	1.3.2.2 Aprobación de capacitaciones ofertadas	1	2	3	2,00	0,11
1.3.3 Charlas	31	30	32	1.3.3.1 Definición temática de charlas	1	2	3	2,00	0,11
	32	31	33	1.3.3.2 Aprobación temática de charlas	1	2	3	2,00	0,11
1.3.4 Documentación de entrega	33	32	34	1.3.4.1 Prototipos	3	5	8	5,17	0,69
	34	33	50	1.3.4.2 Informe final de cursos, capacitaciones y charlas aprobadas	1	2	4	2,17	0,25
1.4.1 Desarrollo de cursos	35	14	36	1.4.1.1 Programación y desarrollo de cursos en página	7	10	12	9,83	0,69
	36	35	37	1.4.1.2 Pruebas e identificación de "bugs"	4	5	7	5,17	0,25

Último nivel de la EDT	ID	Predecesora	Sucesora	Nombre de la actividad	a (to)	m	b (tm)	te	Varianza RC
	37	36	41	1.4.1.3 Entrega a usuario final	2	3	5	3,17	0,25
1.4.2 Desarrollo de capacitaciones	38	26	39	1.4.2.1 Programación y desarrollo de capacitaciones en página web	7	10	12	9,83	0,69
	39	38	40	1.4.2.2 Pruebas e identificación de "bugs"	4	5	7	5,17	0,25
	40	39	44	1.4.2.3 Entrega a usuario final	2	3	5	3,17	0,25
1.4.3 Desarrollo de charlas	41	37	42	1.4.3.1 Programación y desarrollo de charlas en página web	5	7	8	6,83	0,25
	42	41	43	1.4.3.2 Pruebas e identificación de "bugs"	3	4	5	4,00	0,11
	43	42	50	1.4.3.3 Entrega a usuario final	1	2	3	2,00	0,11
1.4.4 Desarrollo de chat	44	40	45	1.4.4.1 Programación y desarrollo de chat en página web	4	5	7	5,17	0,25
	45	44	46	1.4.4.2 Pruebas e identificación de "bugs"	3	4	5	4,00	0,11
	46	45	50	1.4.4.3 Entrega a usuario final	1	2	3	2,00	0,11
1.5.1 Seguimiento y control	47	inicio	48	1.5.1.1 Recopilación estado del proyecto	2	3	5	3,17	0,25
	48	47	49	1.5.1.2 Elaboración informe seguimiento del proyecto	1	2	3	2,00	0,11
	49	48	50	1.5.1.3 Programación reuniones de seguimiento	1	1	2	1,17	0,03
1.5.2 Cierre	50	34, 43, 49, 46	51	1.5.1.1 Recopilación de entregables	4	5	7	5,17	0,25
	51	50	52	1.5.1.2 Documentación lecciones aprendidas	2	3	5	3,17	0,25
	52	51	53	1.5.1.3 Acta de finalización y envío a los interesados	1	2	3	2,00	0,11
	53	52	fin	1.5.1.4 Encuesta de satisfacción	1	2	3	2,00	0,11
Sumatoria de varianzas de las actividades del proyecto				22,33					
Media				241,00					

Fuente: Autores.

Anexo K: Presupuesto estimado

Cuentas de control	Paquetes de trabajo	ID	Costo estimado por actividad (COP)	Costo por paquete de trabajo (COP)	Costo por cuenta de control (COP)
1.1 Página principal	1.1.1 Documentación casos de uso	1	\$ 475.200	\$ 1.663.200	\$ 24.071.200
		2	\$ 1.188.000		
	1.1.2 Diseño software/código	3	\$ 8.000.000	\$ 13.940.000	
		4	\$ 3.564.000		
		5	\$ 2.376.000		
	1.1.3 Instalación de software desarrollado	6	\$ 2.000.000	\$ 3.663.200	
		7	\$ 1.188.000		
		8	\$ 475.200		
	1.1.4 Pruebas de software 3 niveles	9	\$ 369.600	\$ 2.481.600	
		10	\$ 2.112.000		
	1.1.5 Informes/reportes	11	\$ 422.400	\$ 1.135.200	
		12	\$ 712.800		
	1.1.6 Documentación de entrega	13	\$ 712.800	\$ 1.188.000	
		14	\$ 475.200		
1.2 Página de acceso y registro	1.2.1 Documentación casos de uso	15	\$ 712.800	\$ 1.900.800	\$ 14.308.800
		16	\$ 1.188.000		
	1.2.2 Diseño software/código	17	\$ 3.564.000	\$ 5.940.000	
		18	\$ 2.376.000		
	1.2.3 Instalación de software desarrollado	19	\$ 1.188.000	\$ 1.663.200	
		20	\$ 475.200		
	1.2.4 Pruebas de software 3 niveles	21	\$ 369.600	\$ 2.481.600	
		22	\$ 2.112.000		
	1.2.5 Informes/reportes	23	\$ 422.400	\$ 1.135.200	
		24	\$ 712.800		
1.2.6 Documentación de entrega	25	\$ 712.800	\$ 1.188.000		
	26	\$ 475.200			
1.3 Contenido programático de cursos, capacitaciones y charlas	1.3.1 Cursos	27	\$ 633.600	\$ 1.056.000	\$ 4.012.800
		28	\$ 422.400		
	1.3.2 Capacitaciones	29	\$ 633.600	\$ 1.056.000	
		30	\$ 422.400		
	1.3.3 Charlas	31	\$ 422.400	\$ 844.800	
		32	\$ 422.400		
	1.3.4 Documentación de entrega	33	\$ 633.600	\$ 1.056.000	
		34	\$ 422.400		

Cuentas de control	Paquetes de trabajo	ID	Costo estimado por actividad (COP)	Costo por paquete de trabajo (COP)	Costo por cuenta de control (COP)
1.4 Desarrollo de chat, cursos, capacitaciones y charlas.	1.4.1 Desarrollo de cursos	35	\$ 2.376.000	\$ 4.012.800	\$ 10.718.400
		36	\$ 924.000		
		37	\$ 712.800		
	1.4.2 Desarrollo de capacitaciones	38	\$ 2.376.000	\$ 3.273.600	
		39	\$ 422.400		
		40	\$ 475.200		
	1.4.3 Desarrollo de charlas	41	\$ 475.200	\$ 1.346.400	
		42	\$ 633.600		
		43	\$ 237.600		
	1.4.4 Desarrollo de chat	44	\$ 1.188.000	\$ 2.085.600	
		45	\$ 422.400		
		46	\$ 475.200		
1.6.5 Administración del proyecto	1.5.1 Seguimiento y control	47	\$ 871.200	\$ 1.742.400	\$ 4.356.000
		48	\$ 580.800		
		49	\$ 290.400		
	1.5.2 Cierre	50	\$ 580.800	\$ 2.613.600	
		51	\$ 871.200		
		52	\$ 580.800		
		53	\$ 580.800		
Sumatoria Cuentas de Control (CC)					\$ 57.496.240
Reserva de contingencia					\$ 3.640.000
Línea base de costos					\$ 61.136.240
Reserva de gestión (5%)					\$ 3.056.812
PRESUPUESTO					\$ 64.193.052

Fuente: Autores.

Anexo L: Estimación recursos del proyecto

Id Paquete de Trabajo	Paquete de Trabajo	Recurso Humano	Actividades
1.1	Página Principal		
1.1.1	Documentación Casos de Uso	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.1.2	Software /Código	Desarrollador	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología.
1.1.3	Instalación de Software	Desarrollador, jefe Soporte	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología
1.1.4	Pruebas de Software	Analista QA	Ejecución de pruebas funcionales y de rendimiento, acompañamiento con el cliente.
1.1.5	Informes/ Reportes	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.1.6	Documentación de Entrega	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.2	Página de Acceso y Registro		
1.2.1	Documentación Casos de Uso	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.2.2	Software /Código	Desarrollador	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología.

Id Paquete de Trabajo	Paquete de Trabajo	Recurso Humano	Actividades
1.2.3	Instalación de Software	Desarrollador, jefe Soporte	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología
1.2.4	Pruebas de Software	Analista QA	Ejecución de pruebas funcionales y de rendimiento, acompañamiento con el cliente.
1.2.5	Informes/ Reportes	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.2.6	Documentación de Entrega	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.3	Contenido Programático Cursos y/o Capacitaciones		
1.3.1	Documentación Casos de Uso	Analista Funcional, Coordinador de Contenidos	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.3.2	Software /Código	Desarrollador	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología.
1.3.3	Instalación de Software	Desarrollador, jefe Soporte	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología
1.3.4	Pruebas de Software	Analista QA	Ejecución de pruebas funcionales y de rendimiento, acompañamiento con el cliente.
1.3.5	Informes/ Reportes	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.3.6	Documentación de Entrega	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación

Id Paquete de Trabajo	Paquete de Trabajo	Recurso Humano	Actividades
			de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.4	Comunicación con el Interesado.		
1.4.1	Documentación Casos de Uso	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.4.2	Software /Código	Desarrollador	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología.
1.4.3	Instalación de Software	Desarrollador, jefe Soporte	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología
1.4.4	Pruebas de Software	Analista QA	Ejecución de pruebas funcionales y de rendimiento, acompañamiento con el cliente.
1.4.5	Informes/ Reportes	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.4.6	Documentación de Entrega	Analista Funcional	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.5	Administración de Proyecto		
1.5.1	Inicio	Gerente de Proyecto, jefe de Selección, Analista Recursos Humanos	Reunión de Inicio, validación de documentos de contrato tiempos y costos y programación de los recursos roles perfiles y responsabilidades del recurso humano.
1.5.2	Planificación	Gerente de Proyecto	Requisitos del negocio, requisitos de los interesados, requisitos funcionales, requisitos no funcionales, requisitos del proyecto y requisitos del producto
1.5.3	Ejecución	Gerente de Proyecto	Reunión contenido Programático cursos capacitaciones y charlas con aprobación definición de los requerimientos de

Id Paquete de Trabajo	Paquete de Trabajo	Recurso Humano	Actividades
			Software y Hardware, aprobación y compra. Validación de prototipos y aprobación con el cliente. Identificación de Riesgos
1.5.4	Monitoreo y Control	Gerente de Proyecto	Revisión de los requerimientos jurídicos, técnicos y comerciales. Control de los desarrollos de cada entregables y monitoreo de Bugs reportados en cada nivel, estar pendiente de nivel 3 ya que este debe ser con usuario final. Generación de informes, análisis y monitoreo de los riesgos Revisión del cumplimiento de los requisitos y el alcance
1.5.5	Cierre	Gerente de Proyecto	Reunión de Cierre. Entrega de Manuales finales de Usuario, Tecuco y código Fuente. Reunión de cierre

Fuente: Autores.

Anexo M: Asignación de los recursos del proyecto

Id Paquete de Trabajo	Paquete de Trabajo	Recurso Humano	Actividades
1.1	Página Principal		
1.1.1	Documentación Casos de Uso	Ingeniero de diseño web 1	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización. Generación de informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.1.2	Diseño software/código	Ingeniero de diseño web 1	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología.
1.1.3	Instalación de software desarrollado	Ingeniero de diseño web 1	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología
1.1.4	Pruebas de software 3 niveles	Analista QA 1, Analista funcional 1	Ejecución de pruebas funcionales y de rendimiento, acompañamiento con el cliente.
1.1.5	Informes/ Reportes	Analista funcional 1, Ingeniero de diseño web 1	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.1.6	Documentación de Entrega	Ingeniero de diseño web 1	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.2	Página de Acceso y Registro		
1.2.1	Documentación Casos de Uso	Ingeniero de diseño web 2	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.2.2	Software /Código	Ingeniero de diseño web 2	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología.
1.2.3	Instalación de software desarrollado	Ingeniero de diseño web 2	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología
1.2.4	Pruebas de software 3 niveles	Analista QA 2, Analista funcional 2	Ejecución de pruebas funcionales y de rendimiento, acompañamiento con el cliente.
1.2.5	Informes/ Reportes	Analista funcional 2, Ingeniero de diseño web 2	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.2.6	Documentación de Entrega	Ingeniero de diseño web 2	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.3	Contenido programático cursos, capacitaciones y charlas		
1.3.1	Cursos	Coordinador de contenidos	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.

Id Paquete de Trabajo	Paquete de Trabajo	Recurso Humano	Actividades
1.3.2	Capacitaciones	Coordinador de contenidos	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología.
1.3.3	Charlas	Coordinador de contenidos	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología
1.3.4	Documentación de Entrega	Coordinador de contenidos	Ejecución de pruebas funcionales y de rendimiento, acompañamiento con el cliente.
1.4	Desarrollo de chat, cursos, capacitaciones y charlas		
1.4.1	Desarrollo de cursos	Ingeniero de diseño web 1, Analista QA 1	Levantar documentación, ejecutar reuniones de contextualización generación de Informes, reportes y documentación solicitada por el gerente de proyecto.
1.4.2	Desarrollo de capacitaciones	Ingeniero de diseño web 1, Analista funcional 1	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología.
1.4.3	Desarrollo de charlas	Ingeniero de diseño web 2, Analista QA 2	Creación de código adecuación de ambiente e información de base de datos. Jefe de soporte estar pendiente de las necesidades del equipo en cuanto a equipos y soporte de tecnología
1.4.4	Desarrollo de chat	Ingeniero de diseño web 2, Analista funcional 2	Ejecución de pruebas funcionales y de rendimiento, acompañamiento con el cliente.
1.5	Administración de Proyecto		
1.5.1	Seguimiento y control	Gerente de Proyecto	Reunión de Inicio, validación de documentos de contrato tiempos y costos y programación de los recursos roles perfiles y responsabilidades del recurso humano.
1.5.2	Cierre	Gerente de Proyecto	Requisitos del negocio, requisitos de los interesados, requisitos funcionales, requisitos no funcionales, requisitos del proyecto y requisitos del producto

Fuente: Autores.

Anexo N: Plan de capacitación y desarrollo del equipo

OBJETIVO				META				
Fecha	Capacitación	Objetivo de la capacitación	Responsable / Proveedor	Población		Lugar	Duración	Evaluación
				N° Convocados	N° Asistentes		Horas	Descripción del método aplicado para evaluar la formación
	Sobre derechos de autor	Ley protege exclusivamente la forma literaria, plástica o sonora, como las ideas del autor son descritas, explicadas, ilustradas o incorporadas en las obras literarias, científicas y artísticas.	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	2	Escrita
	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC	Modifíquense los numerales 1, 5 y 7 y agréguese los numerales 9 y 10, al artículo 2º de la Ley 1341 de 2009, que quedarán así: 1. Prioridad al acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. El estado y en general todos los agentes del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones deberán colaborar, dentro del marco de sus obligaciones, para priorizar el acceso y uso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la producción de bienes y servicios, en condiciones no discriminatorias en la conectividad. la educación, los contenidos y la competitividad.	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	3	Verbal
	Propiedad Intelectual en Colombia:	Propiedad Intelectual en Colombia: Conveniencia de la creación de una normativa especial que garantice los derechos de los desarrolladores	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	3	Escrita
	Bioseguridad	Define los lineamientos para el reporte de información de las incapacidades de origen común por enfermedad	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	2	Escrita

OBJETIVO				META				
Fecha	Capacitación	Objetivo de la capacitación	Responsable / Proveedor	Población		Lugar	Duración	Evaluación
				N° Convocados	N° Asistentes		Horas	Descripción del método aplicado para evaluar la formación
		general, frente a la estructura del documento como tal. Expide: Ministerio de Salud y Protección Social						
	Bioseguridad	Expide el protocolo de bioseguridad para las actividades de mantenimiento y reparación de computadores y de equipos de comunicaciones; reparación de muebles y accesorios para el hogar, lavado y limpieza incluida la limpieza en seco de productos textiles y de piel (solo para domicilios). Expide: Ministerio de Salud y Protección Social	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	2	Escrita
	Manual de HSEQ para contactistas y proveedores	El estricto cumplimiento de la normatividad y las obligaciones: Desarrollar, entre otros, los siguientes documentos: a. Afiliación al sistema de General de Seguridad Social - b. Sistema de Gestión en Salud y Seguridad en el Trabajo - c. Política en Salud y Seguridad en el Trabajo y Medio Ambiente y otras que sean requeridas (Política de No Alcohol y Drogas, Seguridad Vial, etc.). - d. Realización de los exámenes médicos ocupacionales - e. Registro de conformación del Vigía de Seguridad y Salud en el trabajo o Comité Paritario de Seguridad y Salud en el trabajo	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	2	Verbal
	Acuerdos de nivel de servicio	Identificar, conocer y cumplir con las metas de los diferentes indicadores establecidos	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	1	Verbal

OBJETIVO				META				
Fecha	Capacitación	Objetivo de la capacitación	Responsable / Proveedor	Población		Lugar	Duración	Evaluación
				N° Convocados	N° Asistentes		Horas	Descripción del método aplicado para evaluar la formación
		en contratos, anexos técnicos, ordenes de servicio u otros mecanismos de vinculación con los clientes						
	Disposiciones generales para la protección de datos personales.	Desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	2	Verbal
	"Código Sustantivo del trabajo"	Observar medidas y órdenes preventivas. Prohibiciones: presentarse al trabajo bajo el efecto de alcohol o drogas, conservar armas en el sitio de trabajo	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	2	Escrita
	Software	Actualización de base de datos y software de desarrollo	Nelcy Castro	11		Sala Postilion	2	Mejora en el Desempeño Laboral, plasmado en el seguimiento Evaluación de Desempeño la cual es realizada por el jefe Directo

Fuente: Autores.

Anexo O: Matriz de comunicaciones

TIPO	COMUNICACION							ROL - NOMBRE				CONTROL		
	MÉTODO	MOTIVO	FECHA	FRECUENCIA	CONTENIDO / ANEXOS	URGENCIA	SENSIBILIDAD	EMISOR	DESTINATARIO	AUTORIZA	ASISTENTES	REGISTROS - DOCUMENTOS	SEGUIMIENTO	OBSERVACIONES
INTERACTIVA	LLAMADAS TEL	General	Duración del Proyecto	Diaria	Informe avance	A		Gerente de Proyecto	Project Team	GP	22	Actas	GP	Consecutivos y Firmados
	CHAT	General	Duración del Proyecto	Diaria	Informe avance	A		Gerente de Proyecto	Project Team	GP	22	Entrega de Desarrollos	GP	Versionados y Documentados
	TELECONFERENCIA							Gerente de Proyecto	Project Team	GP	22	Informes	GP	Diarios con fecha
	VIDEOCONFERENCIA							Gerente de Proyecto	Project Team	GP	22			
	REUNIÓN EQUIPO PROYECTO	Inicio Daily Cierre	Diario	semanal	actas, reportes	M	doc xyz alta sensi	Gerente de Proyecto	Project Team	GP	22			
	COMITÉ SEGUIMIENTO PROYECTO	Daily	Duración del Proyecto	Semanal	acta	A	doc	Gerente de Proyecto	Project Team	GP	22			
	JUNTA DE SOCIOS	Inicio Informe Cien	Duración del Proyecto	Mensual	acta	A	doc	Gerente de Proyecto	Project Team	GP	22			
PUSH	CARTAS													
	MEMORANDOS													
	CORREO ELECTRÓNICO	General	Diario	Diario	Correo	A	N/A	Grupo de Trabajo	sponsor S1,S5,S8	GP				
	INFORME ESTADO Y PRONÓSTICO	General	Diario	Diario	Correo	A		Lider de Proyecto	Grupo de Trabajo	GP				
	COMUNICADO DE PRENSA													
	COMUNICADO INTERESADOS													
	ACTA COMITÉ PROYECTO	General	Mensual	Inicio	Acta	A	Doc	Analista Funcional	Socios	GP				
ACTA SOCIOS	General	Inicio	Inicio	Acta	A	Doc	Analista Funcional	Comité	GP					
PULL	REPOSITORIO INTRANET	General	Diario	Diario	Archivos Generales	A	Doc Excel Codigo Fuente	Grupo de Trabajo	Grupo de Trabajo	GP				
	PÁGINA INTERNET	General	Diario	Diario	Archivos Generales	A	Doc Excel Codigo Fuente	Grupo de Trabajo	Grupo de Trabajo	GP				
	BASE DATOS PROYECTO	General	Diario	Diario	Archivos Generales	A	SQL	Grupo de Trabajo	Desarrolladores	GP				
	E-LEARNING PROYECTO	General	Diario	Diario	Interno	A		Grupo de Trabajo	Grupo de Trabajo	GP				

Anexo P: Roles y responsabilidades Plan de gestión de riesgos

ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO	
ROL NO 1: Gerente del Proyecto	Objetivos del rol: Verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad de todos los
	Funciones del rol: Sus principales son brindar orientación y organizar el personal que conforman el proyecto para lograr los objetivos propuestos de forma ágil y productiva. Controlar y reorganizar los procesos que crea convenientes para garantizar el éxito del proyecto.
	Niveles de autoridad: Alto
	Reporta a: Patrocinador o dueño de la idea de negocio
	Supervisa a: Profesionales de apoyo, proveedores y consultores
	Requisitos de conocimientos: Ingeniero eléctrico con experiencia de 2 años en gerencia de proyectos relacionados con energías renovables, implementación de plataformas tecnológicas y páginas web. Conocimiento y experiencia en estructuración de proyectos y montajes industriales.
ROL NO 2: Coordinador de contenidos	Objetivos del rol: Brindar orientación y organizar el personal que conforman el proyecto para lograr los objetivos propuestos de forma ágil y productiva. Controlar y reorganizar los procesos que crea convenientes para garantizar el éxito del proyecto, de igual manera, realizar supervisión de técnicos operativos, proveedores y consultores.
	Funciones del rol: Encargado del desarrollo de contenidos de los cursos virtuales y capacitaciones ofrecidas por la compañía, asegurando su calidad. Supervisar el desarrollo óptimo de cada curso y capacitación desarrollada por los clientes. Asesorar y participar activamente en el diseño y mejoramiento de la página web de la compañía y el campus virtual a través del cual se realizan los cursos virtuales.
	Niveles de autoridad: Intermedio
	Reporta a: Gerente de Proyecto
	Supervisa a: Técnicos Operativos, Proveedores y Consultores.
	Requisitos de conocimientos: Ingeniero eléctrico con experiencia de 4 años en desarrollo de proyectos con energías renovables y contenidos pedagógicos.
ROL NO 3: Analista funcional:	Objetivos del rol: Brindar orientación y organizar el personal que conforman el proyecto para lograr los objetivos propuestos de forma ágil y productiva.
	Funciones del rol: Será el encargado de realizar el levantamiento de la información con el cliente, con el fin de determinar los requerimientos específicos y alcance de la solución a implementar.
	Niveles de autoridad: Intermedio
	Reporta a: Gerente de Proyecto
	Supervisa a: N/A
	Requisitos de conocimientos: Ingeniero de sistemas, industrial o telecomunicaciones, con experiencia mínima de 2 años en proyectos relacionados con el levantamiento de información para la estructuración de desarrollo de software, arquitecturas y diseños de páginas web

Anexo Q: Métricas de calidad del proyecto y del producto

Nombre de la métrica	Objetivo de la métrica	Factor de calidad	Método de medición	Frecuencia de medición	Métrica	Responsable del factor de calidad
Cumplimiento del cronograma	Garantizar el cumplimiento de los tiempos de entrega del producto de acuerdo con la programación.	\geq al 90% de todo el ciclo de vida del proyecto.	$\frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades programadas}}$	Semanal	Excelente: 0% Deficiente: Hasta el 10% de atraso.	Gerente del proyecto
Cumplimiento costos	Garantizar el cumplimiento de todos los costos de producción del producto para competir	\geq al 80 % en todo el ciclo de vida del proyecto.	$\frac{\text{Presupuesto ejecutado}}{\text{Presupuesto}} - 1$	Mensual	Excelente: mantener valor presupuestado Deficiente:	Gerente del proyecto

	fuertemente el mercado.		<i>Presupuesto programado</i>		Aumento costos del proyecto.	
Cumplimiento del alcance del proyecto	Garantizar el cumplimiento del alcance de acuerdo con el cronograma y actividades establecidas.	Satisfacción del patrocinador y de las partes interesadas.	90% o más de actividades cumplidas para comercialización del producto según los tiempos de entrega.	Mensual	Excelente: Proyecto ejecutado y en marcha al 100% según los costos y alcances definidos. Deficiente: Proyecto con desfase en costos y tiempo entre el 10 y 20%	Gestión del proyecto.

Anexo R: Indicadores medición de desempeño

INDICADOR	SIGLA	FÓRMULA	INTERPRETACIÓN	UMBRAL			FRECUENCIA
				Negativo	Aceptable	Bueno	
Costo real	AC	Sumatoria de los costos generados en la ejecución del proyecto	Valor que representa el gasto acumulado en la ejecución del proyecto		No aplica		Semanal
Valor planificado	PV	Valor planificado para el proyecto	Valor planificado para la ejecución del proyecto		No aplica		Al inicio del proyecto
Valor ganado	EV	Porcentaje de avance real de las actividades del proyecto	Valor del trabajo realizado		No aplica		Al inicio de cada etapa del proyecto
Variación del costo	CV	EV-AC	Medida de costo de desempeño del proyecto para determinar si está por encima o por debajo del valor planeado	CV < 0	CV=0	CV > 0	Al inicio de cada etapa del proyecto
Desempeño de costos	CPI	EV/AC	Utilidad obtenida por cada unidad monetaria invertida	0.85<CPI<1.2	0.86<CPI<0.9 y 1.1<CPI<1.2	0.91<CPI<1.09	Al inicio de cada etapa del proyecto
Variación del cronograma	SV	EV-PV	Diferencia entre las actividades ejecutadas en un periodo de tiempo determinado con respecto al cronograma planeado	SV<0	SV=0	SV>0	Al inicio de cada etapa del proyecto
Desempeño del cronograma	SPI	EV/PV	Indica el adelanto o atraso que tiene el proyecto con respecto al cronograma planeado. Se está progresando a cierto porcentaje del ritmo planeado	0.85<SPI<1.2	0.86<SPI<0.9 y 1.1<SPI<1.2	9.91<SPI<1.09	Al inicio de cada etapa del proyecto
Presupuesto hasta la conclusión	BAC	Línea base del presupuesto	Presupuesto total del proyecto sin tener en cuenta la reserva de gestión		No aplica		Al inicio de cada etapa del proyecto
Estimación hasta la conclusión	ETC	EAC-AC	Costo previsto necesario para terminar todo el trabajo restante del proyecto		No aplica		Al inicio de cada etapa del proyecto
Estimación hasta la conclusión	EAC	BAC/CPI	Valor estimado real que se va tener del proyecto		No aplica		Al inicio de cada etapa del proyecto
Variación a la conclusión	VAC	BAC-EAC	Indica si el proyecto terminará dentro o fuera del presupuesto	VAC<1	VAC=1	VAC>1	Al inicio de cada etapa del proyecto
Índice del desempeño del trabajo por completar	TCPI	(BAC-EV) / (EAC-AC)	Eficiencia que se debe alcanzar en el trabajo restante para llegar a un punto determinado o concluirlo	TCPI<1	TCPI=1	TCPI>1	Al inicio de cada etapa del proyecto
Cumplimiento de entregables	DC	Puntuación inicial 1 con respecto al día programado de entrega. Con cada día de atraso se resta 0.1, con cada día de adelanto se suma 0.1	Cumplimiento con la fecha programada para la respectiva aceptación del entregable	DC<1	DC=1	DC>1	Con la terminación de cada entregable
Bugs de código de programación	PB	Sumatoria de bugs	Cantidad de bugs detectados con los entregables correspondientes al entorno web de la página	PB>10	1<PB<10	PB=0	Con la terminación de los entregables del entorno web

INDICADOR	SIGLA	FÓRMULA	INTERPRETACIÓN	UMBRAL			FRECUENCIA
				Negativo	Aceptable	Bueno	
Satisfacción del cliente interno	CS	Puntuación otorgada por los diferentes por el área de marketing y desarrollo de nuevos productos de la compañía la presentar el producto final	Grado de aceptación del departamento de marketing y desarrollo de nuevos productos de la compañía	CS<3.5	3.6<CS<4.4	4.5<CS<5	Entrega del producto final

Fuente: Autores

Anexo externo A

Matriz de riesgos del proyecto.