

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



Reforestación: Solución Efectiva para Mitigar la Huella de Carbono

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATEGICA DE EMPRESAS**

PRESENTADO POR:

Daniel Arturo Tohalino Tuesta

Miguel Aquiles Soto Mendizabal

Arnold Peceros Manrique

ASESOR

Sergio Andrés López Orchard

Surco, noviembre 2025

Declaración Jurada de Autenticidad


Yo, Sergio Andrés López Orchard, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado Reforestación: Solución Efectiva para Mitigar la Huella de Carbono, del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as)

- Daniel Arturo Tohalino Tuesta
- Miguel Aquiles Soto Mendizabal
- Arnold Peceros Manrique

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 17%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 31/01/2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 31 de enero de 2025

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <u>López Orchard, Sergio Andrés</u>	
DNI: 44560848	Firma 
ORCID: 0000-0001-8455-4833	

Dedicatoria

Este esfuerzo está dedicado a todas las personas que creen posible aportar de manera sostenible al desarrollo de la humanidad cuidando el planeta que es la casa donde vivimos.



Agradecimientos

Con profunda estima y reconocimiento se extiende nuestra gratitud a todas las personas que creyeron en esta meta posible.

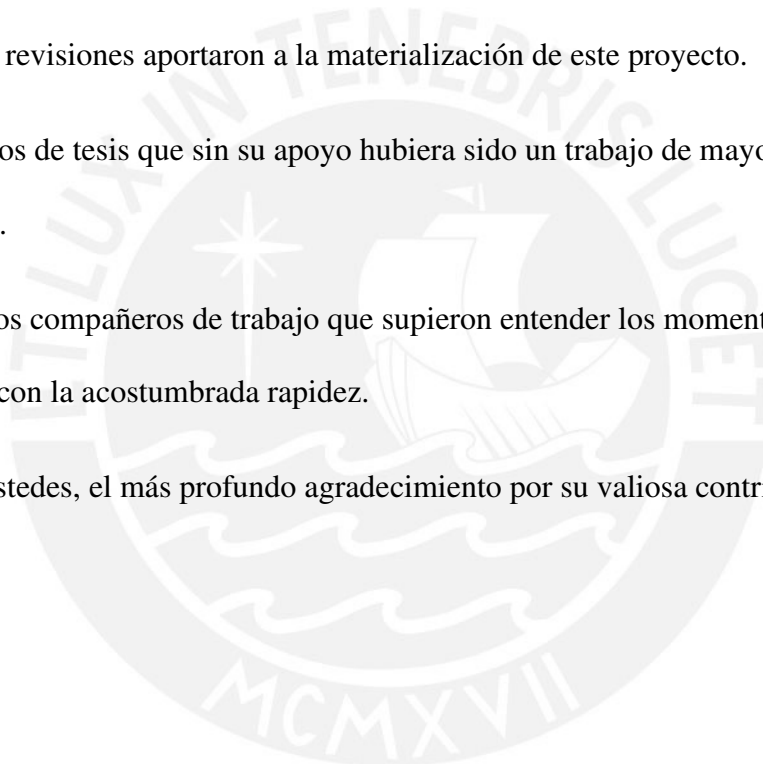
Gratitud a mis padres por asumir el reto conjuntamente conmigo y a mis familiares dependientes que se esforzaron por no interrumpir el proceso y por el contrario aportaron con muchas ideas y formas de materializar la idea.

Reconozco con aprecio a mis profesores del MBA Centrum Online 43 que con sus conocimientos y revisiones aportaron a la materialización de este proyecto.

A mis compañeros de tesis que sin su apoyo hubiera sido un trabajo de mayor esfuerzo y de poca motivación.

Y finalmente a los compañeros de trabajo que supieron entender los momentos en los que no pude atenderlos con la acostumbrada rapidez.

A cada uno de ustedes, el más profundo agradecimiento por su valiosa contribución en este viaje académico.



Resumen Ejecutivo

La propuesta de negocio de “Reforesta+” se centra en la mitigación de la huella de carbono mediante proyectos de reforestación en la región de Ucayali, Perú. Este modelo de negocio ofrece Certificados de Reducción de Emisiones (CER) a empresas que buscan neutralizar sus emisiones de carbono. En un contexto donde la deforestación es una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad y el cambio climático, el proyecto se posiciona como una solución efectiva y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente con el ODS 13 (Acción por el clima) y el ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres).

La iniciativa utiliza la especie Cumala (*Virola pavonis*), que tiene una alta capacidad de captura de CO₂ y es resiliente en distintos tipos de suelo, contribuyendo a la restauración de ecosistemas locales. Además de la reducción de emisiones, el proyecto genera beneficios sociales al involucrar a comunidades locales en su desarrollo, promoviendo la sostenibilidad a nivel ambiental y social. La viabilidad del modelo se sustenta en un sólido análisis financiero que proyecta un Valor Actual Neto (VAN) positivo y una Tasa Interna de Retorno (TIR) atractiva para los inversores, mientras que la rentabilidad operativa demuestra una adecuada gestión de costos y generación de ingresos.

“Reforesta+” se destaca por su escalabilidad, facilitada por el uso de tecnología y la creación de una plataforma digital que permite a los usuarios acceder y gestionar sus certificados de manera transparente. La implementación del modelo incluye fases de prueba, mejora continua y expansión geográfica, asegurando su adaptabilidad en el mercado en crecimiento de la reforestación y compensación de carbono. En conclusión, “Reforesta+” representa una inversión estratégica para empresas comprometidas con la sostenibilidad, ofreciendo una solución eficaz para la reducción de su huella de carbono y contribuyendo significativamente al desarrollo sostenible en Perú.

Abstract

The 'Reforesta+' business proposal focuses on carbon footprint mitigation through reforestation projects in the Ucayali region of Peru. This business model offers Certified Emission Reductions (CERs) to companies seeking to neutralise their carbon emissions. In a context where deforestation is one of the main causes of biodiversity loss and climate change, the project is positioned as an effective solution aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs), especially SDG 13 (Climate Action) and SDG 15 (Life of Terrestrial Ecosystems).

The initiative uses the Cumala species (*Virola pavonis*), which has a high CO₂ sequestration capacity and is resilient in different soil types, contributing to the restoration of local ecosystems. In addition to reducing emissions, the project generates social benefits by involving local communities in its development, promoting environmental and social sustainability. The viability of the model is supported by a solid financial analysis that projects a positive Net Present Value (NPV) and an attractive Internal Rate of Return (IRR) for investors, while the operational profitability demonstrates adequate cost management and revenue generation.

'Reforesta+' stands out for its scalability, facilitated by the use of technology and the creation of a digital platform that allows users to access and manage their certificates in a way that allows them to manage their own business

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	x
Lista de Figuras.....	xii
Capítulo I. Definición del problema	1
1.1. Contexto del problema a resolver	1
1.2. Presentación del problema a resolver.....	2
1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver	3
Capítulo II. Análisis del mercado	8
2.1. Descripción del mercado o industria.....	8
2.2. Análisis competitivo detallado	16
Capítulo III. Investigación del usuario	20
3.1. Perfil del usuario (cliente).....	20
3.2. Mapa de experiencia del usuario.....	24
3.2. Identificación de la necesidad	26
Capítulo IV. Diseño del producto o servicio.....	27
4.1. Concepción del producto o servicio.....	27
4.2. Desarrollo de la narrativa	30
4.3. Carácter innovador del producto o servicio	32
4.4. Propuesta de valor	34
4.5. Producto mínimo viable	36
Capítulo V. Modelo de Negocio	37
5.1. Lienzo del modelo de negocio	37
5.2. Viabilidad del modelo de negocio.....	38
5.3. Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio.....	39
5.4. Sostenibilidad del modelo de negocio.....	42

Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable	43
6.1. Validación de la deseabilidad de la solución	43
6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución.....	43
6.1.2. Experimentos empleados para validar la hipótesis.....	43
6.2. Validación de la factibilidad de la solución	46
6.2.1. Plan de mercadeo.....	46
6.2.2. Plan de operaciones	52
6.3. Validación de la viabilidad de la solución	56
6.3.1. Presupuesto de inversión	56
6.3.2. Análisis financiero.....	64
Capítulo VII. Solución sostenible	69
7.1. Relevancia social de la solución	69
7.2. Rentabilidad social de la solución.....	72
Capítulo VIII. Decisión e implementación.....	73
8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo	73
8.2. Conclusión.....	75
8.3. Recomendaciones.....	76
Referencias.....	77
Apéndices 83	
Apéndice A: Costos por conceptos presentados	83
Apéndice B: Inversión:	83
Apéndice C: Costos variables recurrentes.....	84
Apéndice D: Marketing.....	85
Apéndice E: Captura de CO ₂	86
Apéndice F: Precio capturado de CO ₂	86

Apéndice G: Proyección de captura de CO ₂	87
Apéndice H: Estimación de ingresos:	87
Apéndice I: WACC	88
Apéndice J: Estado de resultados y flujo de caja	88
Apéndice K: Balance General:	89



Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Pérdida de bosque por departamentos, 2010 – 2020 (miles de hectáreas)</i>	4
Tabla 2	<i>Gases de efecto invernadero en Perú, 2005-2016 (GgCO₂eq)</i>	5
Tabla 3	<i>La alineación del estudio con los ODS 12, 13 y 15</i>	6
Tabla 4	<i>Principales empresas que se desarrollan en este mercado de reforestación</i>	17
Tabla 5	<i>Clientes potenciales por sector</i>	22
Tabla 6	<i>Identificación de necesidades del usuario</i>	26
Tabla 7	<i>Matriz 6x6</i>	29
Tabla 8	<i>Matriz de costo – impacto</i>	30
Tabla 9	<i>Metodología de Design Thinking</i>	31
Tabla 10	<i>Evaluación de escalabilidad y exponencialidad del modelo de negocio</i>	41
Tabla 11	<i>Impacto del modelo de negocio ODS</i>	42
Tabla 12	<i>Hipótesis de la deseabilidad de la idea de negocio</i>	44
Tabla 13	<i>Objetivos de marketing y ventas</i>	46
Tabla 14	<i>Segmentación de los clientes</i>	47
Tabla 15	<i>Competidores en el mercado</i>	49
Tabla 16	<i>Presupuesto de marketing (en soles)</i>	50
Tabla 17	<i>Eficiencia del plan de marketing (es variable)</i>	51
Tabla 18	<i>Flujograma de actividades</i>	54
Tabla 19	<i>Ubicación geográfica</i>	56
Tabla 20	<i>Presupuesto</i>	57
Tabla 21	<i>Estructura de financiamiento</i>	58
Tabla 22	<i>Amortización de la deuda</i>	58
Tabla 23	<i>Cálculo de aporte de CO₂</i>	59
Tabla 24	<i>Precio de CO₂ capturado</i>	59

Tabla 25	<i>Proyección de aporte de CO₂ para cinco años (en tn/ha)</i>	60
Tabla 26	<i>Estimación de ingresos</i>	61
Tabla 27	<i>Estimación de costos</i>	62
Tabla 28	<i>Estado de resultados proyectados</i>	63
Tabla 29	<i>Cálculo del costo de financiamiento del capital (CAPM)</i>	65
	<i>Cálculo del WACC</i>	65
Tabla 30	<i>Ganancia Operativa Neta</i>	66
Tabla 31	<i>Proyección de flujo de caja Servicio de la Deuda</i>	66
Tabla 32	<i>Proyección de flujo de caja financiero</i>	67
Tabla 33	<i>Flujo de caja</i>	67
Tabla 34	<i>Indicadores de rentabilidad</i>	68
Tabla 35	<i>ODS 13 – Acción por el Clima</i>	69
Tabla 36	<i>ODS 15 – Vida de Ecosistemas Terrestres</i>	70
Tabla 37	<i>Cálculo del Índice de Relevancia Social</i>	70
Tabla 38	<i>Rentabilidad social de la solución</i>	72
Tabla 39	<i>Cronograma de implementación inicial</i>	74

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Deforestación: causas y respuestas</i>	1
Figura 2	<i>Pérdida de bosque por regiones, 2010 – 2020 (hectáreas)</i>	4
Figura 3	<i>Gases de efecto invernadero en Perú, 2005-2016 (GgCO₂eq)</i>	6
Figura 4	<i>Línea de tiempo sobre el mercado de reforestación</i>	15
Figura 5	<i>Las cinco fuerzas de Porter</i>	19
Figura 6	<i>Lienzo meta usuario</i>	24
Figura 7	<i>Mapa de experiencia del usuario</i>	25
Figura 8	<i>Lienzo de relevancia</i>	32
Figura 9	<i>Lienzo de propuesta de valor</i>	34
Figura 10	<i>Lienzo del modelo de negocio</i>	40
Figura 11	<i>Organigrama</i>	53
Figura 12	<i>Proyección de captura de CO₂ (tn/ha)</i>	61
Figura 13	<i>Flourishing Business Canvas</i>	71

Capítulo I. Definición del problema

1.1. Contexto del problema a resolver

En las últimas décadas, la deforestación ha aumentado notablemente, según el informe "Estado de los bosques del mundo" de la FAO (2022) revela que en el siglo XX se perdieron aproximadamente 100 millones de hectáreas de bosques, lo cual implicó una disminución del 20% en la superficie forestal global. Además, el reporte del PNUMA (2022) indicó que en 2022 se perdieron 12,2 millones de hectáreas de bosques a nivel mundial, un incremento del 2,1% respecto a 2021; y en América, la pérdida fue de 4,8 millones de hectáreas, un 1,9% más que el año anterior.

Las principales causas de la deforestación incluyen la expansión de la agricultura comercial, las plantaciones forestales, la construcción de infraestructura y las actividades extractivas, especialmente la minería (Pacheco et al., 2021). Las consecuencias abarcan la pérdida de biodiversidad, la alteración de los ciclos del agua, la erosión del suelo y el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Además, la deforestación afecta la economía al perjudicar los medios de vida y la supervivencia (FAO, 2024). En respuesta a ello, se han desarrollado respuestas para mitigar la deforestación (ver Figura 1)

Figura 1

Deforestación: causas y respuestas



Nota. Tomado de "Frentes de deforestación: causas y respuestas en un mundo cambiante" Pacheco et al. (2021), p. 5. https://wwfassets.panda.org/downloads/wwf_frentesdeforestacion_resumen_enero2021.pdf?55920/Informe-Frentes-de-Deforestacion

En Perú, el Proyecto Monitoreo de la Amazonía Andina (MAAP) reportó que el país fue el tercero en la Amazonía con mayor deforestación de bosques primarios en 2022, afectando 144,682 hectáreas, solo superado por Brasil y Bolivia, que perdieron 1.4 millones y 245,177 hectáreas, respectivamente (SPDA, 2023). Para enfrentar estos problemas, la ONU (2023) ha lanzado el Decenio 2021-2030, que busca prevenir, detener y revertir la degradación de los ecosistemas en todos los continentes y océanos; en el cual, este esfuerzo se fundamenta en tres pilares: evitar la degradación, reducir la degradación y restaurar las tierras degradadas.

Además, según el ranking histórico del Proyecto MAAP (2022), que recopila datos desde 2002, Perú ocupó el quinto lugar en 2022 en términos de mayor pérdida de bosque primario. Las regiones amazónicas más afectadas fueron Huánuco, San Martín, Loreto, Ucayali y Madre de Dios. En el centro del Perú, las regiones están experimentando una deforestación más acelerada debido a la expansión de una nueva colonia menonita. En base a esto, el gobierno peruano ha tomado una serie de medidas para combatir la deforestación, entre las que se incluyen:

- La creación del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), que es responsable de la gestión de los bosques del Perú.
- La aprobación de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, que establece las normas para la protección y gestión de los bosques del Perú.
- La implementación del Programa Nacional de Conservación de Bosques, que tiene como objetivo reducir la deforestación en el Perú.

1.2. Presentación del problema a resolver

El incremento de la deforestación a nivel global constituye una inquietud fundamental que impacta de manera directa en la existencia humana. A pesar de la desaceleración

económica provocada por la pandemia de COVID-19, esta práctica destructiva ha persistido, motivada por el consumo humano de productos como la carne y la madera. En Perú, cada habitante es responsable de la pérdida de aproximadamente 773 metros cuadrados de bosque, lo que representa un 54% de su huella forestal, atribuida a patrones de consumo y a una gestión inadecuada.

Las causas principales de la deforestación en Perú abarcan la agricultura, la ganadería, la minería y la falta de cohesión en las políticas públicas. Las repercusiones son graves: alteraciones climáticas, disminución de la biodiversidad y escasez de recursos esenciales para las comunidades indígenas que dependen del bosque para su sustento. Se prevé que entre 2021 y 2025, se pierdan alrededor de 857,000 hectáreas.

La región de Ucayali se destaca por ser una de las más afectadas, con un alarmante aumento en los asesinatos de líderes indígenas debido a actividades ilegales vinculadas al narcotráfico. En Madre de Dios, la minería ilegal ha intensificado la deforestación, agravando sus efectos adversos en las comunidades locales. En Loreto, la expansión desmesurada ha empeorado la situación, mientras que en San Martín, un proyecto exitoso ha evidenciado que es factible recuperar ecosistemas forestales y mejorar la calidad de vida.

1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver

Gunilla y Gooh (2019), en su obra *Natural Resource Conflicts and Sustainable Development* (pp. 3-4), publicada por Taylor & Francis Group, destacan que la convivencia armónica con el medio ambiente, la preservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y la promoción de la sostenibilidad son pilares fundamentales para la existencia humana. Este estudio se enfoca en Perú, subrayando la crucial importancia de la biodiversidad y el cambio climático en este contexto.

De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2023) es evidente la pérdida progresiva de bosques (ver Tabla 1 y Figura 2)

Tabla 1

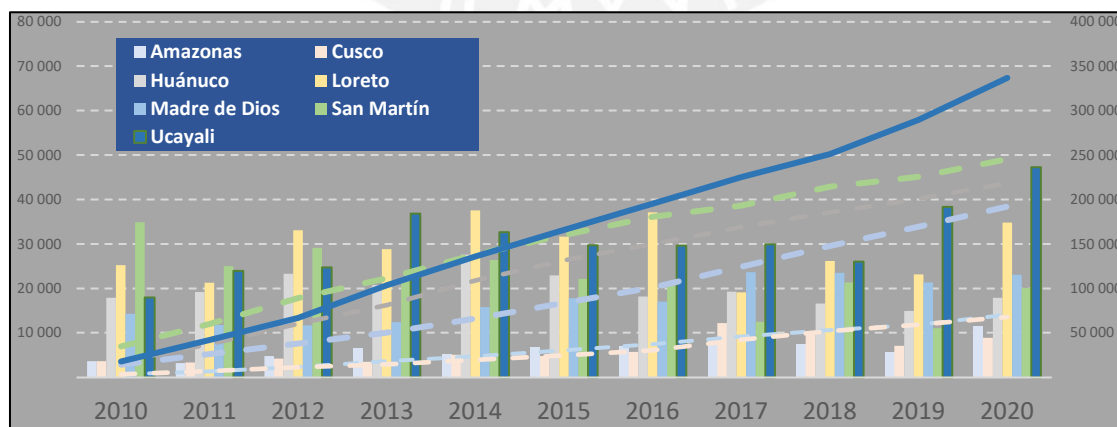
Pérdida de bosque por departamentos, 2010 – 2020 (miles de hectáreas)

Departamento	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Amazonas	3.6	3.2	4.7	6.7	5.2	6.9	7.0	8.5	7.5	5.8	11.5
Cusco	3.6	3.3	4.2	3.5	5.1	4.8	5.7	12.2	9.6	7.1	8.9
Huánuco	17.9	19.2	23.3	20.8	27.6	22.9	18.2	19.2	16.6	15.0	17.9
Junín	7.2	6.9	7.4	8.2	12.3	9.1	16.4	11.4	8.5	14.0	20.8
Loreto	25.2	21.3	33.1	28.8	37.6	31.7	37.2	19.1	26.2	23.1	34.8
Madre de Dios	14.3	11.8	11.7	12.4	15.8	17.8	17.1	23.7	23.5	21.4	23.0
Pasco	7.3	6.1	8.6	7.6	10.0	7.5	7.5	8.1	5.6	6.0	8.7
San Martín	34.9	25.0	29.1	22.5	26.4	22.1	20.6	12.5	21.4	11.0	20.1
Ucayali	17.9	23.9	24.8	36.8	32.6	29.7	29.6	29.9	26.0	38.4	47.3

Nota. Información al 10 de diciembre del 2023. Adaptado de “Pérdida de bosques, según departamento, 2010-2020”. por INEI, 2023 (<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/medio-ambiente/>).

Figura 2

Pérdida de bosque por regiones, 2010 – 2020 (hectáreas)



Nota. Figura realizada en base a la información de la Tabla 2.

En este contexto, Ucayali se selecciona como foco de estudio debido a su preocupante tendencia de deforestación acumulada (Representado por la gráfica azul continua), que ha visto un aumento significativo en la pérdida de bosques desde 17.9 mil hectáreas en 2010 hasta 47.3 mil hectáreas en 2020. Este departamento ha registrado la mayor pérdida de bosques a nivel nacional en 2020, una cifra sorprendente y lamentable. Entonces, por ser la región con más bosques depredados y fortalezas del grupo, se escoge a Ucayali como la región donde se implementará el modelo de negocio.

Por otro lado, según la Oficina Internacional del Trabajo de Ginebra (2013) la sobreexplotación de los recursos naturales y el aumento constante de la contaminación, incluidas las emisiones de gases de efecto invernadero, están superando los límites de la capacidad del planeta. Tal como, se observan en la Tabla 2 y Figura 3, las emisiones de gases de efecto invernadero en el Perú continúan aumentando.

Tabla 2

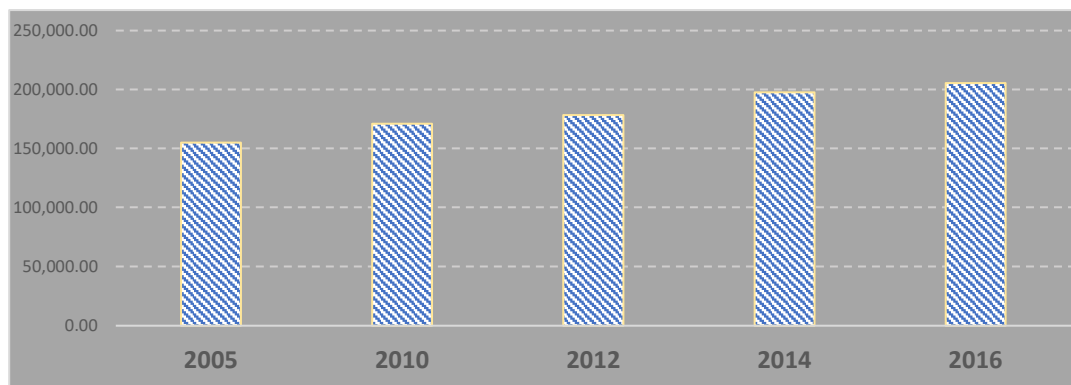
Gases de efecto invernadero en Perú, 2005-2016 (GgCO₂eq)

Clasi.	Categorías de fuentes y sumideros	Años				
		2005	2010	2012	2014	2016
1	Energía	34,258	47,562	47,556	53,893	58,133
2	Procesos industriales y uso de productos	3,358	4,471	5,025	5,991	5,822
3	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra	111,399	112,524	119,634	131,489	134,902
4	Desechos	5,813	6,384	5,955	6,195	6,438
Total		154,827	170,940	178,171	197,568	205,294

Nota. Información al 10 de diciembre del 2023. Adaptado de “Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, 2005, 2010, 2012, 2014 Y 2016”. por INEI, 2023 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/medio-ambiente/>).

Figura 3

Gases de efecto invernadero en Perú, 2005-2016 (GgCO₂eq)



Nota. Figura realizada en base a la información de la Tabla 3.

De acuerdo con la organización de las Naciones Unidas, los principales Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) alineados con la problemática se observan en la Tabla 3.

Tabla 3

La alineación del estudio con los ODS 12, 13 y 15

ODS 12 – Producción y consumo responsables	ODS 13 – Acción por el Clima	ODS 15 – Vida de ecosistemas terrestres
Meta 12.2	Meta 13.1	Meta 15.1
Meta 12.6	Meta 13.a	Meta 15.2
Meta 12. b		Meta 15.5

En Perú, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR, 2021) ha registrado variaciones significativas en la superficie reforestada en los últimos años. Por ejemplo, en 2011 se alcanzó la mayor área reforestada con 38,563 hectáreas, seguido por 23,806 hectáreas en 2012. Posteriormente, hubo una disminución gradual hasta 2019, cuando se reforestaron 16,335 hectáreas, casi cuatro veces más que el año anterior. En contraste, en 2021, la superficie reforestada aumentó en un 51.0% con respecto a 2020 (INEI, 2022).

Estas fluctuaciones en la reforestación son relevantes en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente los ODS 12 (Producción y Consumo

Sostenibles), ODS 13 (Acción por el Clima) y ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres).

Estos objetivos subrayan la importancia de promover prácticas sostenibles que garanticen la conservación y restauración de los ecosistemas, así como la mitigación del cambio climático, lo que es esencial para el desarrollo sostenible del país.



Capítulo II. Análisis del mercado

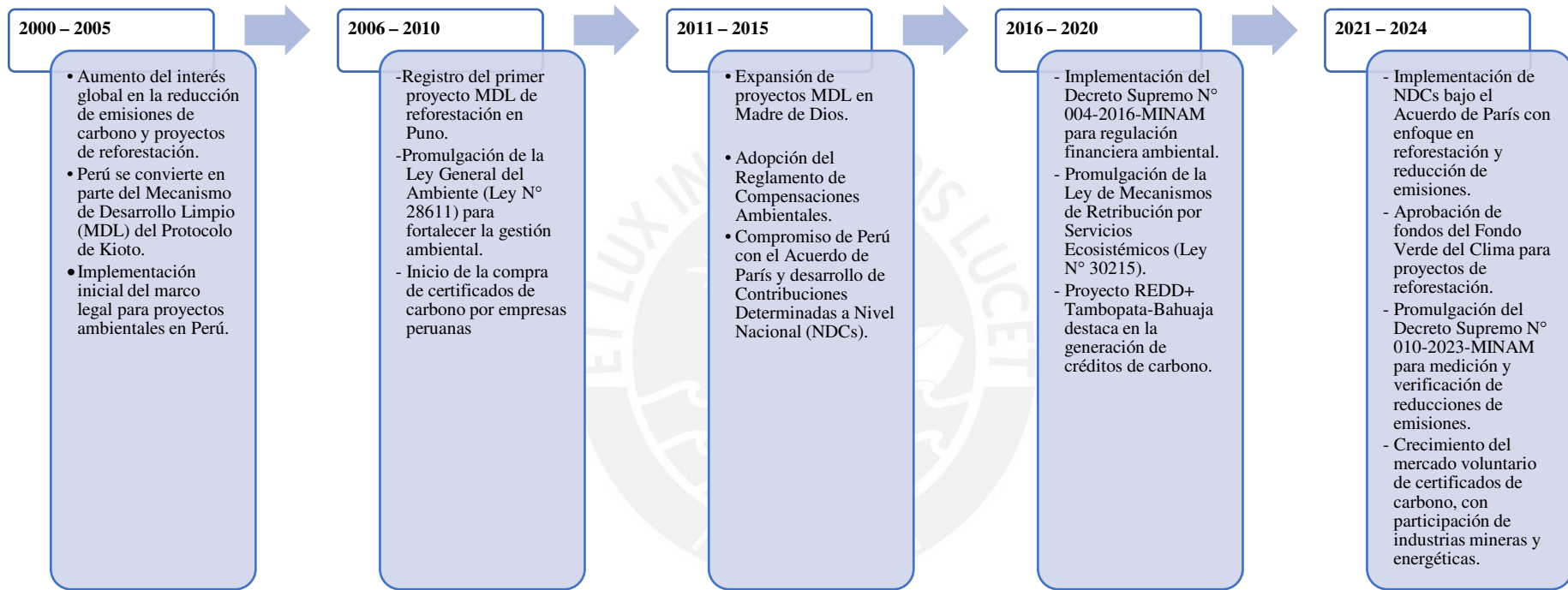
2.1. Descripción del mercado o industria

El sector forestal en Perú abarca la explotación y gestión de recursos forestales, incluyendo bosques naturales, plantaciones forestales, y áreas para protección. La Ley N°29763 Forestal y de Fauna Silvestre regula estos recursos, cruciales por la biodiversidad del país y su papel en mitigación y adaptación al cambio climático (CEPLAN, 2023). En ese sentido, el Programa Presupuestal 0130 promueve la competitividad y uso sostenible de recursos forestales, asignando recursos significativos a departamentos como Ucayali para recuperación de áreas forestales y control de actividades ilegales (CEPLAN, 2023).

En este contexto, las empresas se dedican a proyectos de reforestación y conservación de bosques para neutralizar las emisiones de carbono; utilizando la reforestación como herramienta principal, atrayendo incentivos económicos mediante la venta de bonos de carbono y contribuyendo así a la lucha contra el calentamiento global. Entre los tipos de bonos de carbono destacan los Certificados de Reducción de Emisiones (CER), las Unidades de Cantidades Asignadas (AAU), las Unidades de Reducción de Emisiones (ERU) y las Unidades de Remoción de Emisiones (RMU) (Sayago et al., 2012). En este contexto, la demanda de certificados de reducción de huella de carbono está en aumento, impulsada por regulaciones ambientales y el deseo de mejorar la reputación corporativa. Aunque la oferta de estos certificados aún está en fase de desarrollo, esto crea oportunidades significativas para la entrada de nuevas empresas en el mercado. A continuación, se desarrolla una línea de tiempo (Ver Figura 4) sobre el mercado de reforestación y compensación de carbono en Perú:

Figura 4

Línea de tiempo sobre el mercado de reforestación



2.2. Análisis competitivo detallado

El mercado de Certificados de Emisiones Reducidas (CER) en Perú está en crecimiento, impulsado por la conciencia global sobre el cambio climático y la necesidad de cumplir con los compromisos de reducción de emisiones. Los CER son créditos de carbono generados por proyectos que disminuyen las emisiones en países en desarrollo, permitiendo a los países y empresas adquirir estos certificados para cumplir con sus objetivos de reducción de emisiones. En Perú, este mercado está regulado por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kioto y apoyado por leyes nacionales como la Ley General del Ambiente y la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. La demanda de CER ha crecido debido a regulaciones ambientales más estrictas y la necesidad de mejorar la reputación corporativa, fomentando la participación de diversas organizaciones y empresas en proyectos de reforestación, conservación y restauración de ecosistemas. En ese sentido, se describen las empresas principales que se desarrollan en este mercado ver Tabla 4.

Por otro lado, la competencia en el mercado de reforestación también abarca a organizaciones dedicadas a la protección de bosques, como Arbio Perú. Esta entidad se centra en la conservación y resguardo de los bosques en el país, promoviendo la responsabilidad ambiental entre las empresas y fomentando la integración de la conservación forestal en sus estrategias. Aunque Arbio Perú no se especializa en la certificación de empresas, su labor en la protección de los bosques contribuye a la emisión de certificados relacionados con la reducción de emisiones de carbono. Estos certificados permiten a las empresas demostrar su compromiso con la sostenibilidad y cumplir con las regulaciones ambientales.

Tabla 4

Principales empresas que se desarrollan en este mercado de reforestación

Empresa	Alcance Geográfico	Propuesta de Valor	Método	Clientes
Bosques Amazónicos (BAM)	Amazonía peruana	Enfoque integral en la conservación y restauración de ecosistemas amazónicos.	Estrategias de protección y restauración forestal, incluyendo la implementación de proyectos sostenibles que generan múltiples flujos de ingresos, como la venta de créditos de carbono y otros mecanismos financieros ambientales.	Entidades públicas y privadas
Reforestadora Amazónica S.A. (RAMSA)	Ucayali y otras regiones de la Amazonía peruana	Soluciones integrales para la restauración de ecosistemas degradados, utilizando prácticas forestales sostenibles que no solo ayudan a capturar carbono y mitigar el cambio climático.	Técnicas avanzadas de reforestación y manejo forestal sostenible	Organizaciones gubernamentales, empresas privadas interesadas en compensar su huella de carbono, ONGs ambientales, y comunidades locales.
Bosque MAPFRE	Loreto y a nivel internacional	Solución tangible para combatir el cambio climático mediante la reforestación, contribuyendo así a la neutralidad de carbono.	Prácticas de reforestación sostenibles y técnicas adecuadas para maximizar la eficacia de la captura de carbono y la restauración de los ecosistemas.	Beneficia a comunidades locales, empresas y organizaciones que buscan compensar su huella de carbono y promover iniciativas sostenibles.
Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral (AIDER)	Amazonía peruana, abarcando regiones como Loreto, Ucayali, Madre de Dios, etc.	Implementación de prácticas sostenibles que permiten la conservación de los ecosistemas amazónicos.	Métodos participativos y colaborativos para desarrollar e implementar proyectos, incluye la promoción de prácticas de manejo forestal sostenible, la certificación de productos forestales, y la educación ambiental.	Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, instituciones académicas, empresas privadas y organismos internacionales.

En ese sentido, se realiza el análisis de **las cinco fuerzas de Porter** del mercado de reforestación y Certificados de Emisiones Reducidas (CER) en Perú, lo cual implicó describir cada fuerza:

1. Rivalidad entre competidores existentes: El mercado de reforestación y CER en Perú es altamente competitivo con varias organizaciones y empresas activamente involucradas en proyectos de reforestación, conservación y generación de créditos de carbono. Entre los actores principales se encuentran Bosques Amazónicos (BAM), Reforestadora Amazónica S.A. (RAMSA) y proyectos de MAPFRE cada uno implementando programas sostenibles que buscan atraer clientes. La competencia se centra en la capacidad de ejecutar proyectos efectivos y sostenibles que generen CER de alta calidad.

2. Amenaza de nuevos entrantes: El mercado es atractivo debido a los beneficios económicos y ambientales, pero presenta barreras significativas de entrada. Estas incluyen la necesidad de cumplir con regulaciones estrictas, obtener certificaciones internacionales (como el Forest Stewardship Council - FSC), y disponer de recursos y experiencia para ejecutar proyectos a gran escala e innovadores. Sin embargo, la creciente demanda e incentivos económicos atraen a nuevos participantes dispuestos a cumplir con los requisitos.

3. Poder de negociación de los proveedores: En la cadena productiva de la reforestación, los proveedores clave incluyen comunidades locales, propietarios de tierras y proveedores de servicios técnicos y tecnológicos. El poder de negociación de estos actores es un factor crucial que puede influir en el éxito de los proyectos de reforestación, ya que depende en gran medida de la disponibilidad de tierras adecuadas y de la calidad de los servicios que ofrecen. Las comunidades locales, poseen un poder significativo en la determinación del acceso a tierras para la reforestación. Por lo tanto, establecer relaciones sólidas y colaborativas con ellas es esencial. Involucrándolas para crear un sentido de propiedad y compromiso, lo que no solo facilita el acceso a terrenos aptos, sino que también fomenta la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

Por otro lado, la selección de proveedores de servicios técnicos y tecnológicos que aporten valor agregado es fundamental. Estos proveedores deben ofrecer soluciones innovadoras que optimicen el cuidado y desarrollo de los plántones.

4. Poder de negociación de los compradores: los compradores de CER son principalmente empresas que necesitan cumplir con objetivos de reducción de emisiones. Tienen un alto poder de negociación debido a la amplia disponibilidad de proveedores globales. Para atraer a estos compradores, los proveedores de CER en Perú deben asegurar la alta calidad, verificación y certificación del producto, capaces de demostrar un impacto ambiental positivo y una contribución significativa a la mitigación del cambio climático.

5. Amenaza de productos sustitutos: Los sustitutos de los CER incluyen otras formas de créditos de carbono y mecanismos de compensación de emisiones, como las Unidades de Cantidades Asignadas (AAUA) y las Unidades de Reducción de Emisiones (ERU). La competencia con estos sustitutos se basa en la efectividad, el costo y la aceptación regulatoria de cada tipo de crédito de carbono. Para mantenerse competitivos, los CER deben demostrar eficiencia y un impacto significativo en la mitigación del cambio climático.

Figura 5

Las cinco fuerzas de Porter



Capítulo III. Investigación del usuario

En el marco de la implementación del modelo de negocio, se llevó a cabo un análisis cualitativo, que implicó la realización de encuestas a profesionales que laboran en empresas de los sectores identificados anteriormente; en el cual, este análisis tuvo como objetivo de comprender las necesidades específicas en relación con la compensación de sus emisiones de carbono.

Esta encuesta fue aplicada a cerca de 80 personas de las cuales se seleccionó 24 de ellos, las cuales tienen conocimiento o actividades cercanas al tema de investigación. De los 24, se consideraron 17 personas individuales y 7 gerentes o directivos de empresas. La encuesta estuvo compuesta por dos tipos de preguntas, una primera sección que muestra el perfil de los encuestados (tres preguntas) y la segunda parte orientada al desarrollo de la investigación (cinco preguntas). Las preguntas del cuestionario fueron cerradas.

3.1. Perfil del usuario (cliente)

El modelo de negocio que se propone se desarrollará en un área de 100 hectáreas en la localidad de Tupac Amaru distrito de Manantay, perteneciente a la región de Ucayali, ofrecerá Certificados de Reducción de Emisiones (CER) mediante proyectos de reforestación destinados a recuperar ambientes forestales depredados, este servicio se ofrecerá a través de dos canales: presencial y virtual. La reforestación es reconocida por numerosas empresas como una estrategia efectiva para absorber y almacenar el CO₂ generado por sus actividades, ayudándoles así a cumplir sus objetivos de reducción del impacto ambiental y mejorar su imagen como organizaciones comprometidas con el medio ambiente. Este modelo permitirá a los clientes mitigar su huella de carbono asociada con sus procesos productivos. En un contexto de regulaciones ambientales cada vez más estrictas y un creciente impulso hacia una reputación corporativa sólida, los certificados ofrecerán una solución eficaz y valiosa para cumplir con los compromisos de sostenibilidad y destacarse en el mercado. Además, el

proyecto beneficiará a los pobladores locales, comunidades indígenas y otros grupos, generando externalidades positivas tanto para la población como para el entorno natural. A continuación, en la tabla 5, se detalla los clientes potenciales que a la actualidad varios de ellos han sido reconocidos por el Ministerio del Ambiente (MINAM) porque lideran en sostenibilidad y prácticas ambientales responsables.

Perfil del usuario y comprador en el modelo de negocio

Para relacionar el perfil del usuario y comprador en el modelo de negocio de Certificados de Reducción de Emisiones (CER) en Ucayali, podemos dividir a los clientes potenciales en varias categorías y describir sus características, necesidades y motivaciones. A continuación, se presenta un análisis de los perfiles de usuario y comprador:

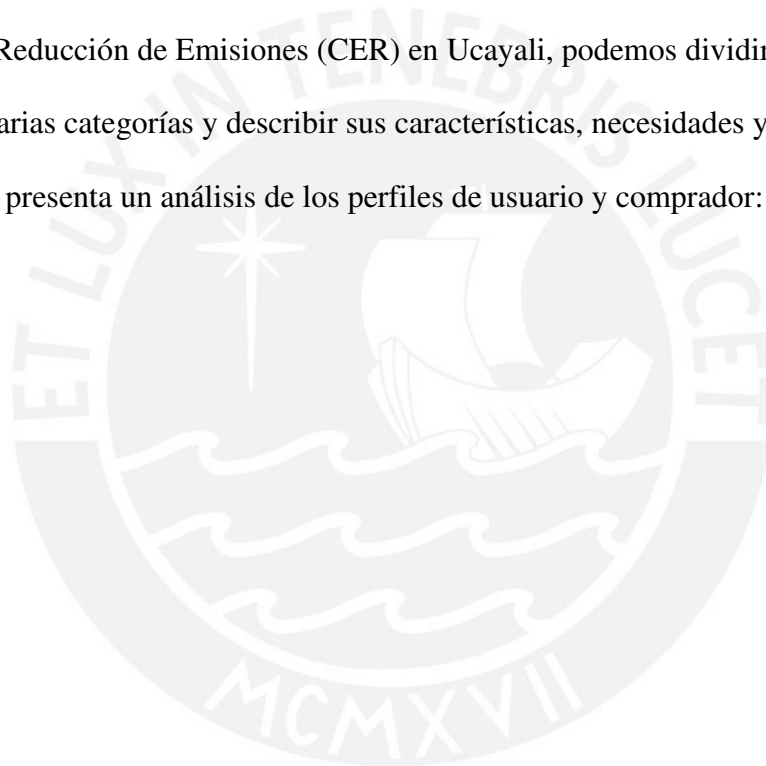


Tabla 5*Clientes potenciales por sector*

Sector	Necesidades	Clientes potenciales	Links
Empresas del Sector Energético	Especialmente aquellas que utilizan fuentes fósiles, buscarán compensar sus emisiones de carbono para cumplir con regulaciones ambientales y mejorar su reputación corporativa.	ENGIE Energía Perú, ENEL Distribución, Luz del Sur	https://www.rankia.pe/blog/analisis-igbv/2338766-empresas-mas-importantes-peru-sector-energia-electrica-telecomunicaciones
Corporaciones de Gran Consumo	Empresas de alimentación, bebidas y productos de consumo, que buscan mejorar su imagen de responsabilidad ambiental y cumplir con normas de sostenibilidad corporativa.	Alicorp S.A.A, Nestlé, Backus & Johnston S.A.	https://www.merco.info/pe/ranking-merco-empresas
Instituciones Financieras	Bancos e instituciones financieras que invierten en proyectos de desarrollo sostenible o que buscan cumplir con estándares ambientales para sus inversiones.	Banco de Crédito, Interbank, BBVA	https://www.merco.info/pe/ranking-merco-empresas
Empresas de Transporte	Compañías en el sector de transporte, incluyendo logística y aerolíneas, que buscan compensar sus emisiones de carbono como parte de sus estrategias de sostenibilidad.	LATAM Airlines Perú, Civa, Movil Tours	https://www.latamairlines.com/pe/es/sostenibilidad
Desarrolladores de Proyectos de Infraestructura	Empresas que están involucradas en proyectos de construcción y urbanización, que buscan neutralizar su huella de carbono y cumplir con los requisitos ambientales.	Graña y Montero, Ferreyros, Cosapi	https://www.cosapi.com.pe/Site/Index.aspx?aID=2633 https://api.aenza.com.pe/storage/home/pdf/memoria-anual-2019-vf.pdf https://www.ferreyros.com.pe/noticia/reconocen-a-ferreycorp-y-cinco-de-sus-companias-con-el-distintivo-empresa-con-gestion-sostenible/
Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs)	Empresas que, aunque de menor escala, están cada vez más interesadas en la sostenibilidad y pueden necesitar CERs para cumplir con regulaciones locales o mejorar su perfil ambiental.	Café Monteverde, InkaFarma, Bioquímica Andina	https://monteverdecafe.com/index.php/sostenibilidad/ https://intercorp.com.pe/es/noticias-y-contacto/inkafarma-y-mifarma-demuestran-su-compromiso-con-el-ambiente-al-priorizar-movilidad-sostenible-en-sus-servicios-de-delivery-602928
Clientes Internacionales	Empresas con operaciones globales que necesitan cumplir con estándares internacionales de reducción de emisiones y buscan certificados de carbono para sus operaciones en Perú.	Nestlé, Coca-Cola, PepsiCo	https://www.expoknews.com/20-empresas-comprometidas-a-reducir-su-huella-de-carbono/

1. Usuario y comprador en el contexto de reforestación y CER. En el modelo de negocio, el usuario principal es una empresa que busca compensar sus emisiones de carbono mediante la compra de Certificados de Reducción de Emisiones (CER). Esta empresa, al enfrentarse a la necesidad de cumplir con regulaciones ambientales y mejorar su reputación corporativa, busca una solución efectiva y sostenible. Por lo tanto, el usuario también actúa como el comprador, ya que paga por los CER generados a través de los proyectos de reforestación.

2. Diferenciación en casos específicos. No obstante, en algunos casos, el comprador puede ser una entidad distinta del usuario. Por ejemplo:

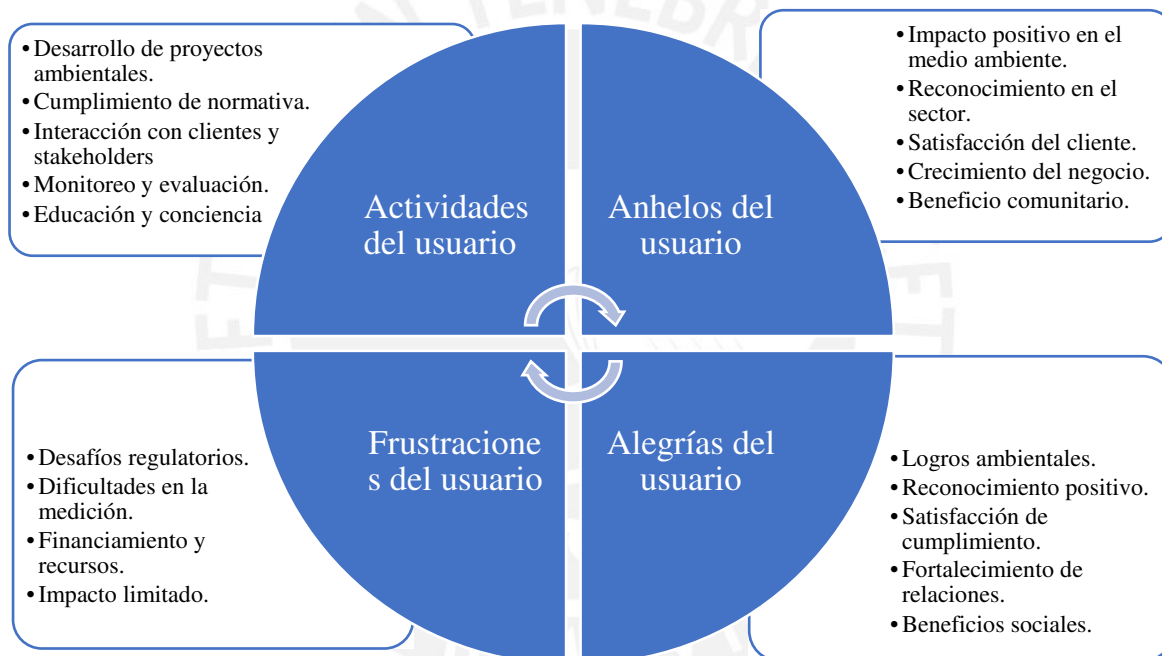
- **Corporaciones de gran consumo:** Estas empresas podrían contratar a una agencia de sostenibilidad para gestionar sus compensaciones de carbono, actuando como intermediarios entre el usuario final (sus subsidiarias o departamentos) y los proveedores de CER.
- **Instituciones Financieras:** Bancos o inversionistas que financian proyectos de reforestación pueden no ser los usuarios directos de los CER, pero financian estos proyectos para cumplir con sus propias políticas de inversión sostenible.
- **Organismos Gubernamentales o ONGs:** En algunos casos, organismos que apoyan la sostenibilidad pueden financiar proyectos de reforestación en nombre de las empresas que necesitan compensar su huella de carbono.

3. Entendimiento del Encaje entre solución y necesidad. Para garantizar que la solución de reforestación y CER sea efectiva, es crucial alinear dicha oferta con las necesidades tanto del usuario como del comprador. Por ello, se realizó un análisis cualitativo dirigido a profesionales de los sectores identificados para entender mejor sus necesidades específicas y cómo esta propuesta puede satisfacerlas. Este enfoque asegura que:

- **Las Empresas (Usuarios)** encuentren en CER una solución efectiva para neutralizar su huella de carbono y cumplir con las regulaciones.
- **Los Compradores (Financiadores)** vean el valor de invertir en proyectos que no solo compensan emisiones, sino que también generan beneficios adicionales para las comunidades locales y el medio ambiente.

Figura 6

Lienzo meta usuario

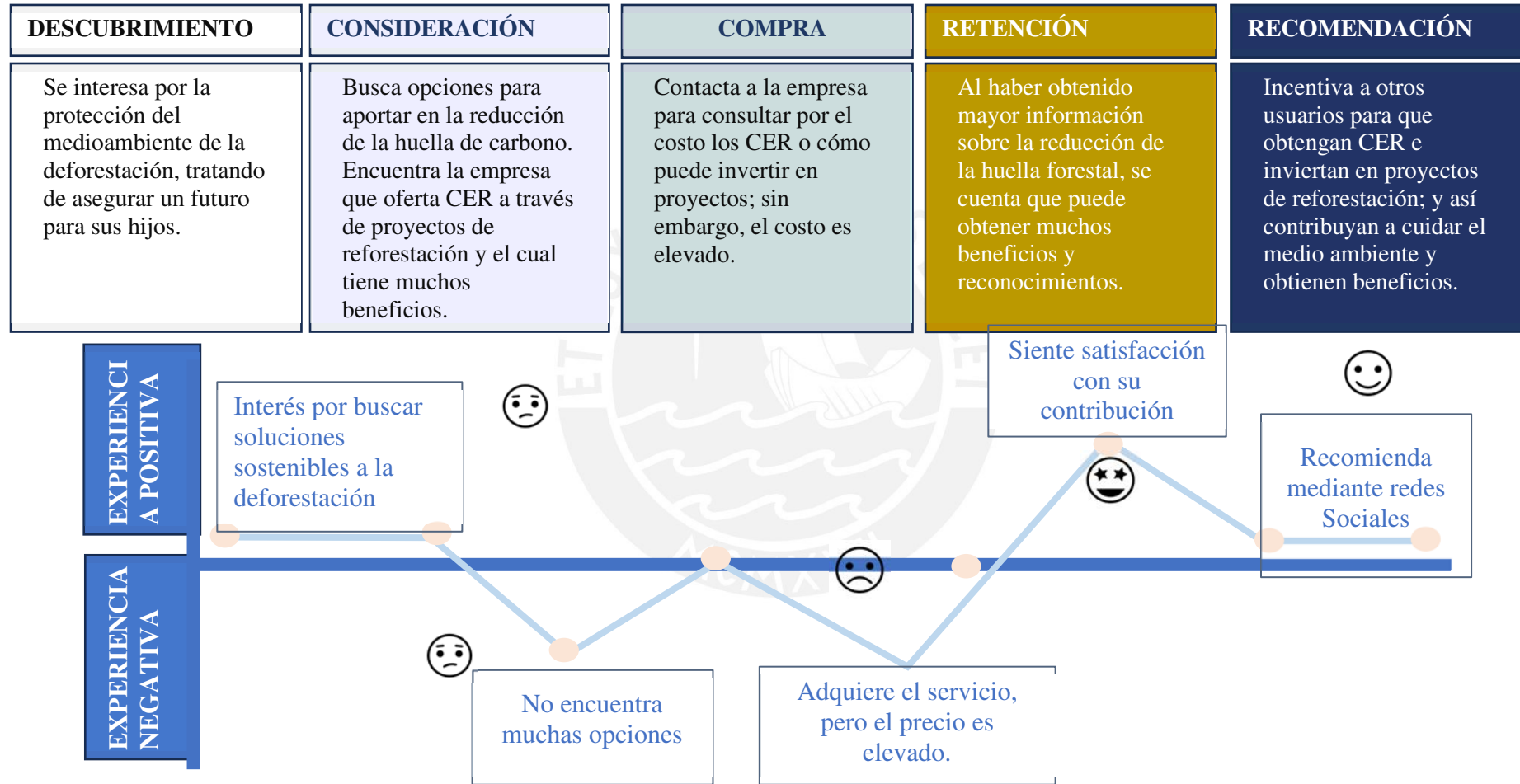


3.2. Mapa de experiencia del usuario

Es una herramienta visual utilizada para comprender y documentar el proceso completo que sigue un usuario al interactuar con un producto, servicio o marca. Este mapa proporciona una visión detallada de cada etapa del viaje del usuario, desde el primer contacto hasta la postventa, y ayuda a identificar oportunidades para mejorar la experiencia del usuario (Sharma y Dutta, 2023). De las encuestas realizadas se puede realizar distintos análisis con lo cual se ha realizado los siguientes cuadros:

Figura 7

Mapa de experiencia del usuario



3.2. Identificación de la necesidad

Para Magno y Dossena (2023) es crucial conocer las necesidades de los clientes, y para ello, es fundamental entrevistar al usuario que será el cliente final. En esa línea, es importante que se presenten propuestas que ofrezcan soluciones alineadas con lo que el cliente necesita. A continuación, se detallan las necesidades identificadas.

Tabla 6

Identificación de necesidades del usuario

Necesidades identificadas	Descripción
Información y transparencia	Necesidad de entender claramente los detalles del proyecto de reforestación, incluyendo objetivos, métodos, duración y beneficios.
Eficiencia y facilidad en el proceso de compra	Buscan un proceso de compra directo y fácil de seguir para adquirir los CER sin complicaciones innecesarias.
Verificación y confianza	Necesitan garantías de que los CER son legítimos y están correctamente verificados por organismos reconocidos.
Reportes y monitoreo	Requieren informes periódicos sobre el progreso del proyecto de reforestación y el impacto real de los CER en la reducción de emisiones.
Asesoría y apoyo	Necesitan asesoría para tomar decisiones informadas sobre qué proyectos elegir y cómo gestionar los CER.
Cumplimiento regulatorio	Necesitan asegurarse de que los CER cumplen con las regulaciones ambientales, evitando sanciones y asegurando la validez de sus inversiones.
Impacto social y ambiental	Valoran los proyectos que también tienen un impacto positivo en las comunidades locales, generando empleos y el apoyo a la economía local.
Comparación y selección	Desean herramientas y criterios claros para comparar diferentes proyectos de reforestación y CER, evaluando su eficacia y retorno de inversión.

Las empresas privadas actualmente se esfuerzan para disminuir su efecto medioambiental y emisiones de gases de efecto invernadero. Dado que los árboles son sumideros naturales de carbono, que absorben y almacenan dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera mediante la fotosíntesis, la reforestación se ofrece como una opción práctica y viable. Las empresas pueden alcanzar sus objetivos de sostenibilidad y hacer mella sustancial en la crisis del calentamiento global poniendo en marcha programas de reforestación.

Capítulo IV. Diseño del producto o servicio

En este capítulo se detallará el diseño del servicio a ofrecer, dado que se ha realizado un análisis exhaustivo del mercado y de los clientes potenciales. En ese sentido, el modelo de negocio propuesto está orientado a ofrecer Certificados de Reducción de Emisiones (CER) generados a través de proyectos de reforestación en el terreno disponible en Pucallpa perteneciente a la región de Ucayali.

4.1. Concepción del producto o servicio

En este capítulo, se detallará el diseño del servicio de reforestación ofrecido por la empresa “Reforesta+”, considerando que la atención del servicio estará disponible tanto de manera presencial como virtual. La propuesta se fundamenta en la identificación de necesidades clave y en la evaluación de diversas alternativas mediante una matriz de 6x6 (ver Tabla 7). El objetivo principal es combatir la deforestación y, al mismo tiempo, brindar soluciones a las empresas que buscan compensar su huella de carbono. Para ello, se generaron varias ideas orientadas a diseñar el servicio, sin limitar las opciones desde un inicio a la emisión de Certificados de Reducción de Emisiones (CER), explorando diferentes alternativas que se alineen con los objetivos de sostenibilidad empresarial.

Dentro de las propuestas destacadas, se incluyeron varias opciones orientadas a facilitar la compra y el acceso a herramientas de compensación. Una de las líneas de acción planteaba la necesidad de crear un programa de certificación sencillo y fácil de adoptar por las empresas interesadas. También se sugirió optimizar los costos operativos del proyecto, utilizando estrategias de eficiencia en la gestión, y ofrecer descuentos por volumen o contratos a largo plazo, con el fin de incentivar la participación de grandes compradores.

Otro aspecto relevante fue el cumplimiento normativo. En este sentido, se propuso seguir rigurosamente las normas de certificación internacionales, además de realizar

auditorías periódicas para asegurar que el proceso cumpla con los estándares vigentes. En cuanto a la divulgación del servicio, se contempló crear una plataforma en línea que facilite el acceso a la información sobre los beneficios y el funcionamiento del servicio de reforestación y compensación. Además, se planteó la opción de desarrollar campañas de marketing que resalten el valor añadido de los CER y el impacto positivo de la reforestación en la reducción de la huella de carbono.

Para optimizar los procesos internos, se propuso utilizar software especializado que agilice y automatice la gestión de los certificados. Esto permitiría reducir tiempos y mejorar la eficiencia del servicio, simplificando tanto la documentación como los trámites administrativos. Asimismo, se destacó la necesidad de expandir los proyectos de reforestación a nuevas áreas, con el fin de aumentar la captura de CO₂ y maximizar el impacto ambiental.

En base a la selección de seis ideas, se elaboró una matriz de costo-impacto (ver Tabla 8) para evaluar la viabilidad económica y el potencial de impacto de cada propuesta. Esta matriz detalla los gastos directos asociados a la implementación de cada idea, tales como costos de materiales, equipos y servicios necesarios, excluyendo los costos relacionados con la reforestación en sí. La matriz permite comparar la relación entre los costos y los beneficios esperados, facilitando la identificación de las ideas que ofrecen el mayor retorno de inversión y tienen el mayor potencial para contribuir a la reducción de emisiones y al éxito del proyecto en la región de Ucayali.

Tabla 7

Matriz 6x6

Objetivos: Crear un modelo de negocio eficiente y transparente para ofrecer CER generados a través de proyectos de reforestación en Ucayali, facilitando a las empresas neutralizar su huella de carbono a precios competitivos y cumplir con sus objetivos de sostenibilidad.			Necesidades: Facilitar la reducción de la huella de carbono de las empresas. Hacer que el proceso de compra se eficiente y facil. Garantizar la verificación y confianza en los CER Realizar que cumplan con los procesos regulatorios		
1. ¿Cómo podríamos facilitar a las empresas la CER?	2. ¿Cómo podríamos ofrecer CER a precios competitivos?	3. ¿Cómo podríamos garantizar el cumplimiento normativo?	4. ¿Cómo podríamos informar a las empresas sobre los CER?	5. ¿Cómo podríamos optimizar el proceso de certificación?	6. ¿Cómo podríamos aumentar el impacto de los proyectos de reforestación?
Desarrollar un programa de certificación fácil de entender y adoptar. Optimizar costos de operación mediante eficiencia en la gestión del proyecto. Seguir rigurosamente las normas de certificación internacionales. Crear una plataforma en línea con información detallada y actualizaciones. Utilizar software para automatizar y agilizar el proceso de certificación. Expandir los proyectos para cubrir más áreas y captar más CO ₂ .	Ofrecer tarifas escalonadas para grandes compradores. Implementar descuentos por volumen y contratos a largo plazo. Ajustar precios para cubrir los costos de cumplimiento regulatorio. Ofrecer talleres y seminarios para educar sobre la importancia de los CER. Reducir costos operativos mediante la optimización de procesos. Buscar financiamiento adicional para grandes proyectos.	Asegurar la conformidad con las normativas de certificación internacional. Publicar informes transparentes sobre costos y precios. Realizar auditorías periódicas para asegurar el cumplimiento. Colaborar con cámaras de comercio y asociaciones industriales. Establecer relaciones con certificadoras para una rápida tramitación. Publicar informes sobre los impactos y beneficios de la reforestación.	Crear una plataforma educativa en línea para las empresas. Desarrollar campañas de marketing centradas en el valor añadido de los CER. Mantener una comunicación abierta sobre estándares y regulaciones. Utilizar estudios de caso y testimonios de empresas que usan CER. Crear un sistema en línea para el seguimiento y gestión de la certificación. Involucrar a las comunidades locales en la gestión de los proyectos.	Simplificar la documentación y los trámites administrativos. Implementar herramientas digitales para la gestión de CER. Establecer procedimientos estandarizados para la certificación. Implementar una estrategia de comunicación clara y accesible. Facilitar recursos y asistencia para la certificación. Promover los proyectos a través de medios de comunicación y eventos.	Expandir la cobertura del proyecto para abarcar más áreas. Formar alianzas con otras empresas para reducir costos compartidos. Incorporar prácticas de cumplimiento en todas las fases del proyecto. Generar contenidos educativos sobre los beneficios ambientales de los CER. Revisar y mejorar continuamente el proceso basado en feedback. Establecer alianzas con organizaciones para ampliar el alcance del proyecto
Ideas seleccionadas					
Desarrollar un programa de certificación fácil de entender y adoptar.	Implementar descuentos por volumen y contratos a largo plazo.	Seguir rigurosamente las normas de certificación internacionales.	Crear una plataforma educativa en línea para las empresas.	Utilizar software para automatizar y agilizar el proceso de certificación.	Expandir los proyectos para cubrir más áreas y captar más CO ₂ .

Tabla 8*Matriz de costo – impacto*

Idea Seleccionada	Costo Estimado	Impacto Potencial	Descripción del Costo	Descripción del Impacto
Desarrollar un programa de certificación fácil de entender y adoptar	Bajo	Alto	Costos de desarrollo de documentación y capacitación.	Facilita la compra de CERs, aumentando la adopción por parte de empresas.
Ofrecer tarifas escalonadas para grandes compradores	Bajo	Alto	Ajustar la estructura de precios y contratos a largo plazo con decisión de toda la organización.	Atrae a grandes empresas, generando ventas más voluminosas y estables.
Seguir rigurosamente las normas de certificación internacionales	Alto	Alto	Costos elevados en auditorías y cumplimiento normativo.	Garantiza la validez de los CERs y la confianza en los proyectos de reforestación.
Crear una plataforma educativa en línea para las empresas	Moderado	Alto	Costos de desarrollo y mantenimiento de la plataforma.	Mejora la comprensión y transparencia sobre los CERs, facilitando la toma de decisiones.
Utilizar software para automatizar y agilizar el proceso de certificación	Moderado	Medio	Costos asociados con el desarrollo e integración del software.	Optimiza el proceso de certificación, reduciendo tiempos y costos administrativos.
Expandir los proyectos para cubrir más áreas y captar más CO ₂	Alto	Alto	Inversión significativa en expansión de proyectos y gestión adicional.	Aumenta la capacidad de captura de CO ₂ y el impacto positivo en comunidades locales.

4.2. Desarrollo de la narrativa

Desarrollaremos el servicio de Certificados de Reducción de Emisiones (CER) a través de la reforestación en Pucallpa en la región de Ucayali, empleando la metodología de *Design Thinking* para asegurar que el servicio propuesto responda eficazmente a las necesidades de los clientes. La metodología consta de cinco etapas: Empatizar, Definir, Idear,

Prototipar y Evaluar, cada una de las cuales se aplicó rigurosamente para llegar a la solución final. (Brown, 2008)

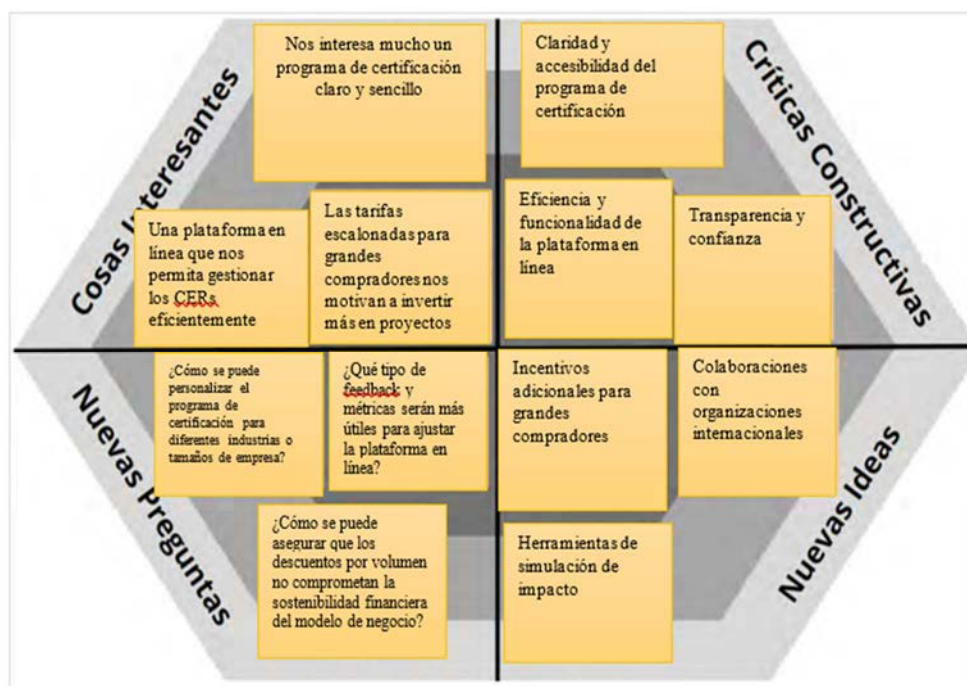
Tabla 9

Metodología de Design Thinking

Fase	Descripción	Método Utilizado	Resultado
Empatizar	Comprender las necesidades y problemas de las empresas en relación con la reducción de huella de carbono mediante CERs.	Entrevistas, encuestas, análisis de mercado	Desarrollar un programa de certificación fácil de entender y adoptar.
Definir	Formular el problema central y los objetivos del modelo de negocio basado en la información obtenida.	Análisis de datos, formulación de problemas	Las empresas necesitan una forma efectiva y transparente de neutralizar su huella de carbono con CERs.
Idear	Generar posibles soluciones para el problema definido.	Brainstorming, lluvia de ideas	Desarrollar un programa de certificación fácil de entender y adoptar, entre otras.
Prototipar	Crear versiones iniciales de las ideas seleccionadas para probar su viabilidad.	Desarrollo de prototipos, pruebas de concepto	Prototipo del Programa de Certificación.
Evaluar	Analizar los prototipos basados en feedback y determinar su efectividad y viabilidad.	Análisis de resultados, pruebas piloto, ajustes	Costo y viabilidad, impacto en la Reducción de Huella de Carbono, etc.

Figura 8

Lienzo de relevancia



4.3. Carácter innovador del producto o servicio

4.3.1. Originalidad de la solución

Para determinar si la solución que se plantea es original y única, realizamos una búsqueda exhaustiva en Google Patent y no encontramos patente existente que cubra específicamente el enfoque. La solución que combina una plataforma digital y un proceso simplificado de certificación con Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) generados a través de proyectos de reforestación en Ucayali, no tiene precedentes exactos en la base de datos de patentes, por lo que concluimos ser una propuesta novedosa.

4.3.2. Mejoras a soluciones existentes

A pesar de que existen iniciativas similares en el mercado, como las de Bosques Amazónicos (BAM), Reforestadora Amazónica S.A. (RAMSA), Bosque MAPFRE, AIDER, y empresas como como Arbio Perú; la propuesta planteada presenta mejoras significativas:

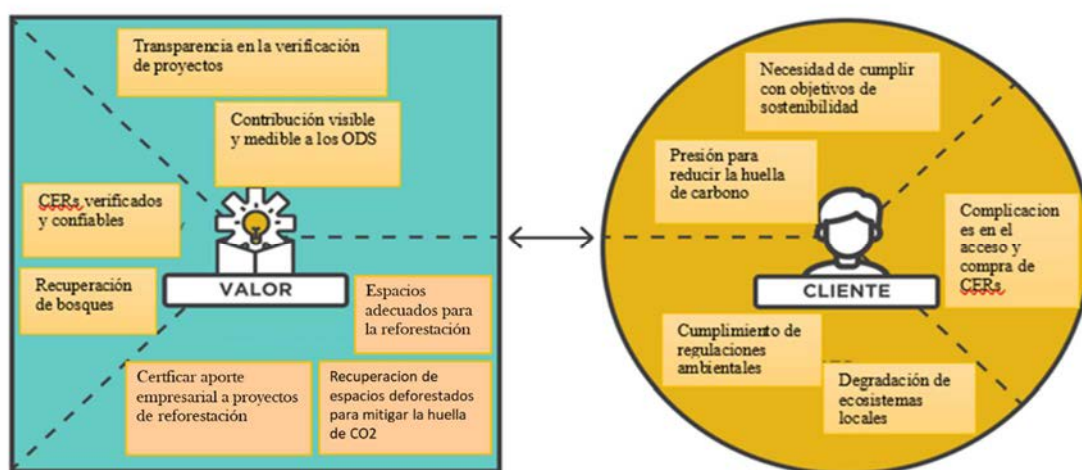
1. **Innovación incremental y arquitectural:** La solución ofrece un programa de certificación más accesible y unificado que facilita a las empresas la compra de CERs. Esta mejora incluye la creación de una plataforma digital integral que permite a las empresas gestionar sus certificados de manera eficiente, accediendo a información detallada y opciones de compra.
2. **Adaptación cultural y local:** La innovación también radica en la adaptación de la solución al contexto peruano y latinoamericano, considerando la idiosincrasia local y la necesidad de involucrar a las comunidades indígenas y locales en el proceso de reforestación. Esto no solo incrementa la aceptación del proyecto, sino que también asegura que los beneficios económicos y ambientales sean compartidos de manera equitativa.
3. **Enfoque en los ODS:** Además, dicha solución está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente con el ODS 13 (Acción por el clima) y el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres), asegurando que los proyectos no solo mitiguen el cambio climático, sino que también promuevan la biodiversidad y el desarrollo sostenible en las áreas de intervención.
4. **Simplicidad y transparencia:** A diferencia de las propuestas existentes, se ha simplificado el proceso de certificación y se ha garantizado la transparencia en todas las etapas del proceso, desde la verificación hasta la comercialización de los CERs.
5. **Tipo de innovación:** La propuesta categoriza principalmente como una innovación incremental y arquitectural, ya que toma elementos existentes en el mercado y los mejora significativamente, haciendo la solución más accesible, eficiente y culturalmente adaptada para el mercado peruano y latinoamericano.

4.4. Propuesta de valor

En la figura 9 se presenta un análisis detallado de la propuesta de valor del modelo de negocio de reforestación; en la cual, nos centramos en la recuperación de bosques a través de proyectos de reforestación, ofreciendo Certificados de Reducción de Emisiones (CER) a empresas interesadas en neutralizar su huella de carbono.

Figura 9

Lienzo de propuesta de valor



El lienzo de propuesta de valor presentado tiene como aliviadores de dolor a lo siguiente: Contamos con espacios extensos para proyectos de reforestación, mitigación de la huella de carbono a través de la recuperación de espacios deforestados, certificar la participación BTB en el proyecto de reforestación y recuperar hábitats naturales, estas soluciones abordan algunas de las necesidades y desafíos de los clientes. Para potenciar su efectividad, es esencial integrar elementos que respondan a las expectativas actuales de las empresas en términos de sostenibilidad y normativas ambientales. Esto permitirá no solo satisfacer los requerimientos del cliente sino también generar una experiencia de valor más integral.

En primer lugar, es recomendable simplificar el proceso de acceso a los Certificados de Reducción de Emisiones (CER) mediante la implementación de plataformas digitales que automaticen la asistencia, la gestión y compra. Esto aliviaría una de las principales complicaciones mencionadas por los clientes, quienes suelen enfrentar dificultades administrativas para adquirir estos certificados. Esto permitiría a las empresas concentrarse en sus objetivos sostenibles.

Otro elemento clave es la incorporación de una asesoría integral en sostenibilidad que se adapte a las necesidades específicas de cada cliente. Esta asesoría podría incluir recomendaciones personalizadas sobre cómo optimizar la huella de carbono y cumplir con normativas ambientales sin complicaciones. Además, ofrecer programas de fidelización y descuentos por volumen incentivaría a las empresas a participar activamente en proyectos de compensación a largo plazo, consolidando su compromiso con la sostenibilidad.

La transparencia y confianza en los proyectos deben reforzarse mediante auditorías externas y reportes periódicos que certifiquen la validez de los CER adquiridos. Los clientes valoran especialmente la capacidad de medir y demostrar el impacto de sus acciones, por lo que es fundamental que los informes estén alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La demostración tangible del impacto ambiental y social de los proyectos contribuirá a fortalecer la relación con los clientes.

Finalmente, la propuesta puede enriquecerse con la integración de proyectos colaborativos con comunidades locales. Esto no solo aumentaría el impacto social positivo, sino que también posicionaría los proyectos como modelos de desarrollo sostenible. A su vez, la expansión geográfica de las iniciativas permitiría ofrecer a las empresas mayores opciones para compensar sus emisiones y cumplir con las exigencias regulatorias.

4.5. Producto mínimo viable

Para el Producto Mínimo Viable (PMV) de “Reforesta+”, se plantea una solución innovadora que integra proyectos de reforestación y la emisión de Certificados de Reducción de Emisiones (CERs). Este PMV aún no se ha implementado, pero se ha diseñado un proceso de iteración para su desarrollo futuro:

Versión Inicial (Sprint 1)

- Plataforma Digital Básica: Portal web para registro y compra de CERs.
- Proyecto Piloto de Reforestación: Inicio de reforestación en Pucallpa-Ucayali.
- Sistema de Monitoreo y Reportes: Documentación básica del avance del proyecto.

Feedback Recibido y Mejora (Sprint 2)

El feedback fue proporcionado por la empresa Arbio Perú, a través de su mánager Rocío

- Mejorar el producto: Incluir impacto en la biodiversidad y enfocarse en múltiples especies para una reforestación más acorde a la naturaleza.
- Transparencia: Sistema robusto de verificación de CERs.
- Comunicación: Competitividad extrema en el rubro de las emisiones de carbono.
- Experiencia: Definir a un especialista para un buen plan de rehabilitación de bosques.

Versión Mejorada (Sprint 3)

- Experiencia de Usuario: Rediseño de interfaz y acceso a información detallada.
- Expansión de Reforestación: Ampliación del área y colaboración con comunidades locales.
- Plataforma Integral: Seguimiento del impacto a largo plazo.

Este enfoque garantizará que, una vez en implementación, el PMV de “Reforesta+” esté alineado con las necesidades del mercado y maximice su impacto en sostenibilidad.

Capítulo V. Modelo de Negocio

En este capítulo se explora el modelo de negocio de “Reforesta+”, utilizando la herramienta del “Lienzo de Modelo de Negocio” para proporcionar una visión integral de cómo se estructurará la empresa. Además, se evaluará la viabilidad del modelo de negocio, su capacidad para escalar y su sostenibilidad a largo plazo. Este análisis permitirá identificar las fortalezas y áreas de mejora del modelo, garantizando su efectividad y adaptabilidad en el mercado de reforestación y certificación de emisiones.

5.1. Lienzo del modelo de negocio

El Lienzo del Modelo de Negocio comúnmente conocido en inglés como Business Model Canvas, fue presentado por Osterwalder y Pigneur (2010) en su libro "Business Model Generation". Esta herramienta estratégica permite crear y visualizar un mapa que facilita el diseño, la descripción y el análisis del modelo de negocio que se pretende desarrollar. Y se basa principalmente en el contexto económico.

En la actualidad, las empresas enfrentan una creciente urgencia por cumplir con sus planes de sostenibilidad y buscan opciones de negocio que les permitan alcanzar estos objetivos para neutralizar su huella de carbono. En respuesta a esta necesidad, se propone la creación de “Reforesta+”, una empresa dedicada a la reforestación mediante la plantación de la especie Cumala (*Virola pavonis*) a manera principal teniendo como derivados o arboles secundarios a las Quinillas, Aguajes y Palo Amarillo.

Esta especie según Walter (2009) es conocida por su rápida tasa de crecimiento, lo que la convierte en una opción para proyectos de reforestación. Su capacidad para adaptarse a condiciones climáticas propias de la zona la hace resiliente en entornos que pueden ser difíciles para otras especies. Además, es un árbol nativo de la región, lo que promueve la biodiversidad local y ayuda a restaurar ecosistemas degradados.

Además, desde una perspectiva ambiental tiene un alto potencial para la captura de carbono, lo que es fundamental en la lucha contra el cambio climático. Este árbol puede absorber grandes cantidades de dióxido de carbono, contribuyendo a la mitigación de gases de efecto invernadero. Asimismo, su plantación no solo mejora la calidad del aire, sino que también proporciona sombra, reduce la erosión del suelo y mejora la retención de agua en el ecosistema.

Posteriormente, se establecerá un parcelado asociado a los Certificados de Emisión Reducción (CERs). Este modelo no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también ofrece una solución viable para las empresas que buscan neutralizar su huella de carbono. Este lienzo de detalla en la Figura 10.

5.2. Viabilidad del modelo de negocio

La viabilidad del modelo de negocio “Reforesta+” se evidencia, destacando en el análisis el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) (Ver tabla 33). En el cual, el VAN del proyecto, que asciende a S/ 2,237,652 en términos económicos y S/ 2,180,051 en términos financieros, confirma que “Reforesta+” no solo cubre los costos incurridos y la inversión inicial, sino que también genera un retorno neto positivo. Proporcionando beneficios que superan el costo del capital invertido. Adicionalmente, la TIR, con valores de 71% para el VAN económico y 105% para el VAN financiero, subraya que el proyecto ofrece un retorno significativamente alto en comparación con las expectativas del mercado. Estos indicadores financieros aseguran que el modelo de negocio no solo es viable, sino que también resulta atractivo para los inversores a largo plazo.

Se puede visualizar que, al cuarto año, la empresa alcanzó un EBITDA de S/1,724,165, reflejando su capacidad para generar beneficios operativos antes de considerar los gastos no operativos, impuestos y depreciación. Este indicador es crucial, ya que

proporciona una visión clara de la rentabilidad operativa del negocio y su potencial para generar flujo de efectivo, fundamental para financiar futuras inversiones y operaciones.

Así también, la rentabilidad neta alcanzada en el quinto año fue del 422%, lo que representa una excelente gestión de los costos y un sólido control sobre las operaciones. Esto indica que casi toda la ganancia generada se traduce en utilidad neta, destacando la eficacia de la empresa en convertir ingresos en beneficios, lo que resulta en una posición financiera fuerte y atractiva para los inversores. Además, el retorno sobre activos (ROA) se situó en 276.8%, lo que indica que la empresa está utilizando de manera efectiva sus activos para generar beneficios. Esto evalúa la eficiencia de la gestión de los activos y su capacidad para convertir las inversiones en ingresos, contribuyendo a una mayor rentabilidad general.

Finalmente, el retorno sobre patrimonio (ROE) al quinto año fue de 320%, mostrando buena rentabilidad sobre las inversiones de los accionistas. Este ratio resalta que la empresa puede generar ganancias significativas a partir del capital propio, reforzando la confianza en la gestión y las estrategias de crecimiento de la compañía para los socios. En cuanto al ratio de endeudamiento, se situó en 15%, lo que indica que al quinto año la empresa tiene menos de la quinta parte de la estructura de capital financiada a través de deuda. Este nivel sugiere un equilibrio entre la utilización de financiamiento externo y el capital propio, lo que puede ser una estrategia efectiva para potenciar el crecimiento, aunque también implica riesgos que deben ser gestionados cuidadosamente para mantener la estabilidad financiera a largo plazo.

5.3. Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio

La escalabilidad y exponencialidad del modelo de negocio se fundamenta en su capacidad para expandirse y adaptarse a un mercado en crecimiento, así como en su integración de tecnologías innovadoras y estrategias efectivas. Utilizando el ExO Canvas para evaluar el modelo, ver la Tabla 10 para conocer los puntos clave.

Figura 10

Lienzo del modelo de negocio

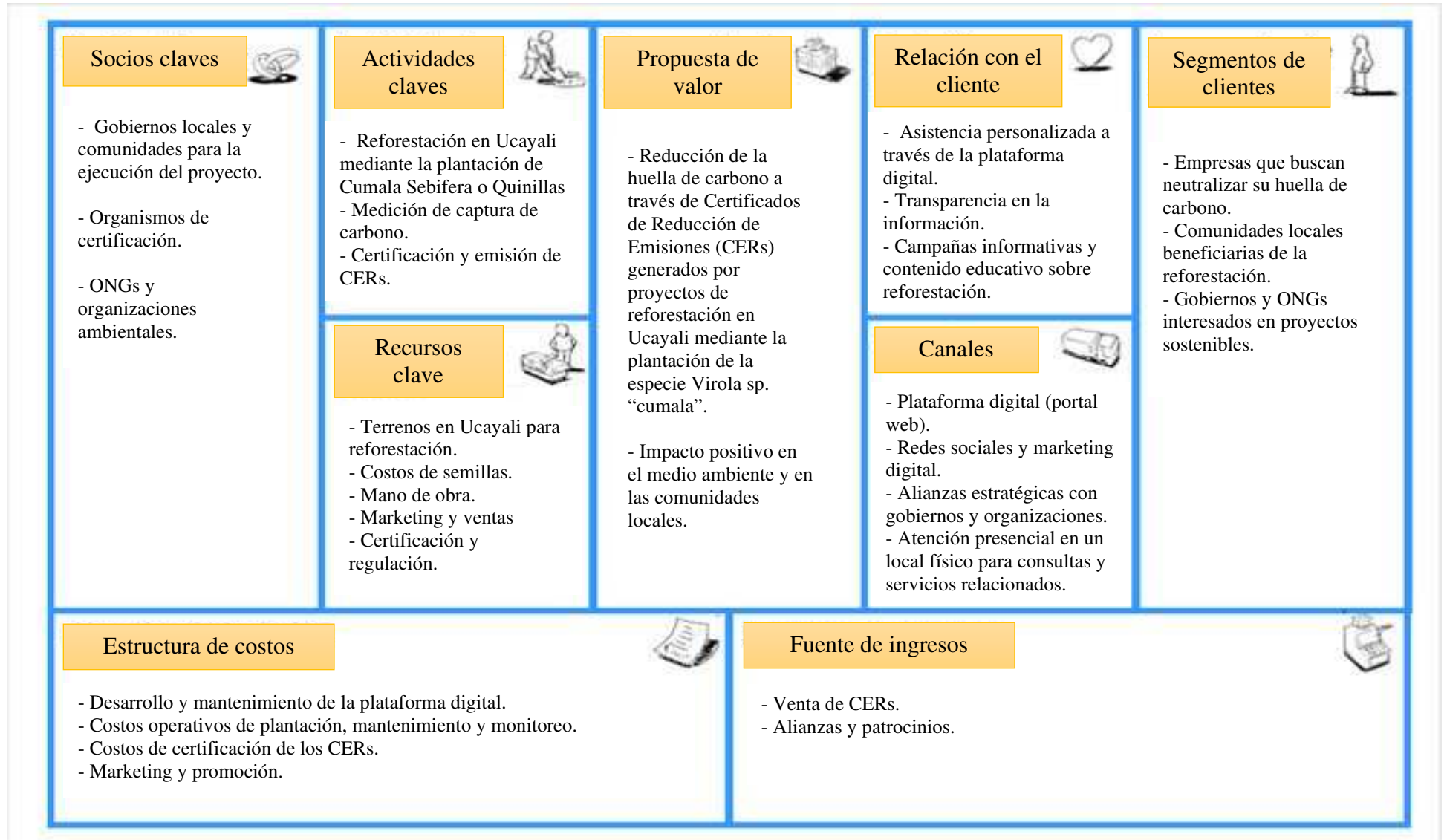


Tabla 10*Evaluación de escalabilidad y exponencialidad del modelo de negocio*

Atributo	Descripción
Misión Masiva Transformadora (MTP)	Transformar la reforestación y certificación de emisiones en Perú para neutralizar significativamente la huella de carbono.
Ideas Exponenciales (IDEAS)	Estar al alcance de todos los inversionistas y empresas, tanto nacionales como internacionales, que deseen participar en la reforestación de Perú, cumplir con sus cuotas de carbono y obtener certificados de reducción de emisiones.
Interfaces Abiertas (API)	Integración con plataformas de certificación y seguimiento de carbono para facilitar la colaboración y expansión.
Automatización	Automatización con drones y sistemas de riego, reduciendo costos operativos y facilitando la expansión.
Desagregación	Implementación de proyectos en unidades manejables y replicables, permitiendo expansión a diferentes regiones.
Monetización	Venta de Certificados de Reducción de Emisiones (CERs), proporcionando ingresos recurrentes y sostenibles.
Crecimiento Exponencial	Expansión respaldada por la creciente demanda de productos sostenible y regulaciones ambientales, con potencial de crecimiento acelerado.
Redes	Formación de alianzas con empresas y organizaciones para ampliar la red de clientes y socios estratégicos.
Utilización de Recursos Externos	Las alianzas con entidades gubernamentales y ONGs permiten a la organización acceder a recursos y conocimientos externos, optimizando sus propios activos y generando apalancamiento estratégico para avanzar eficientemente en sus objetivos con mayor sostenibilidad y resiliencia.
Aceleración	Estrategia de marketing agresiva y uso de tecnología avanzada para acelerar la adopción y el crecimiento en el mercado.

5.4. Sostenibilidad del modelo de negocio

La alineación del modelo de negocio “Reforesta+” con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) refleja el compromiso con la sostenibilidad ambiental y el impacto positivo en la comunidad. A través de las actividades de reforestación y la generación de Certificados de Reducción de Emisiones (CERs), buscamos contribuir significativamente a los ODS 13 y 15. La siguiente tabla resume cómo el modelo de negocio aborda las metas específicas de estos ODS, destacando los impactos esperados y los indicadores clave para medir el progreso.

Tabla 11

Impacto del modelo de negocio ODS

ODS	Meta	Impacto	Indicador
ODS 13 – Acción por el Clima	13.1	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Toneladas de CO ₂ capturadas.
	13.a	Cumplimiento de políticas climáticas.	Certificados obtenidos y políticas alineadas.
ODS 15 – Vida de Ecosistemas Terrestres	15.1	Restauración y conservación de ecosistemas forestales.	Hectáreas restauradas y biodiversidad.
	15.2	Manejo forestal sostenible para evitar degradación.	Prácticas sostenibles y reducción de áreas degradadas.
	15.5	Conservación de la biodiversidad y reducción de deforestación.	Tasa de deforestación y cobertura forestal.

Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable

En este capítulo se valida la propuesta de “Reforesta+” a través de un análisis de su deseabilidad, factibilidad y viabilidad. Primero, se evaluará la deseabilidad del producto mediante hipótesis, encuestas y pruebas del Producto Mínimo Viable (PMV), que se desarrollarán más adelante, pero se asume que el servicio aborda las necesidades y expectativas de los clientes. Luego, se analizará la factibilidad del negocio revisando el plan de mercadeo y operaciones para asegurar que los procesos y estrategias son viables y ejecutables. Finalmente, se realizará una evaluación financiera.

6.1. Validación de la deseabilidad de la solución

6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución

Para validar la deseabilidad del modelo de negocio, se han desarrollado y evaluado diversas hipótesis. Estas hipótesis se basan en que al menos un 50% de encuestados se deben interesar en la reforestación como solución a la mitigación de la huella de carbono.

Evaluando los resultados de encuestas realizadas a empresas y profesionales. En la tabla 12, se detallan los hallazgos relevantes.

6.1.2. Experimentos empleados para validar la hipótesis

Encuestas a Empresas y Profesionales:

- **Muestra:** La muestra se determinó por conveniencia, considerando algunos criterios de inclusión y exclusión. Inicialmente se lanzó una encuesta a diferentes personas y empresas, de las cuales respondieron 80 y solo se seleccionó a 24 de ellas. 17 personas individuales conocedoras del tema y relacionados a ello y 7 directivos o gerentes de diferentes empresas, también relacionadas al sector.

- **Importancia del Cuidado Ambiental:** De un total de nueve empresas encuestadas el 98% indicó que el cuidado del medio ambiente es crucial. Este alto porcentaje respalda la relevancia del modelo de negocio en el mercado.
- **Disposición a Invertir:** De un total de nueve empresas consultadas el 80% de las empresas manifestó estar dispuestas a invertir en proyectos de reforestación, lo que confirma la potencial demanda para los CERs.
- **Conocimiento de Emisiones:** La mayoría de los encuestados no está completamente informada sobre la cantidad de CO₂ que sus actividades generan, lo que subraya la necesidad de soluciones de compensación como las ofrecidas por el modelo de negocio.

Tabla 12

Hipótesis de la deseabilidad de la idea de negocio

Criterio	Hipótesis Propuestas	Descripción
Problema Social Relevante	1. Se cree que la reforestación contribuye a Neutralizar la huella de carbono.	La reforestación con Cumala (Virola pavonis) combate eficazmente el cambio climático.
	2. Los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) son valiosos para las empresas.	Los CERs son necesarios para empresas que buscan cumplir objetivos de sostenibilidad.
	3. La plataforma digital del negocio facilita la compra y gestión de CERs.	La plataforma simplifica la adquisición y administración de CERs.
Producto	4. Los informes detallados sobre los proyectos aumentan la confianza en los CERs.	La transparencia y el seguimiento del impacto ambiental son valorados por los usuarios.
	5. Las empresas en Perú y Latinoamérica prefieren soluciones locales para compensar emisiones.	Las empresas valoran soluciones adaptadas a su contexto local y cultural.
Usuario	6. Las empresas están interesadas en la participación de comunidades locales en reforestación.	La inclusión de comunidades locales mejora la aceptación y el impacto del proyecto.
Beneficiario	7. Los proyectos de del negocio mejoran la biodiversidad y contribuyen al desarrollo sostenible en Ucayali.	Los proyectos benefician a la región tanto ambiental como socialmente.

	8. La reforestación sostenible en el negocio reduce más la huella de carbono que métodos convencionales.	Las prácticas sostenibles ofrecen una mayor reducción de huella de carbono.
	9. Empresas del sector energético, corporaciones de gran consumo y PYMEs en Perú están dispuestas a invertir en CERs.	Hay interés en adquirir CERs para cumplir con objetivos de sostenibilidad.
Mercado	10. Las empresas pagarían precios competitivos por CERs si la plataforma ofrece valor y transparencia.	La relación calidad-precio y la transparencia son valoradas por las empresas.

- **Número de Árboles:** La mayoría opinó que plantar más de cinco árboles contribuiría significativamente al objetivo de cuidado del medio ambiente, lo que apoya la propuesta del modelo de negocio de realizar proyectos de reforestación efectivos.
- **Preferencias Locales:** Las entrevistas revelaron que las empresas prefieren soluciones locales y adaptadas a su contexto, lo cual “Reforesta+” ofrece a través de proyectos en Ucayali y participación de comunidades locales.
- **Valor de Transparencia:** La transparencia en la gestión y reporte de los proyectos de reforestación es altamente valorada.

Pruebas del Producto Mínimo Viable (PMV):

Aunque el PMV aún no ha sido puesto en ejecución, se estima que la plataforma digital propuesta facilitara la gestión y los accesos a la información de los CERs y mejore la transparencia de los trabajos que se vienen ejecutando con los aportes y financiamientos en los informes generados.

También queda esclarecido que más del 80% de los encuestados estima que la reforestación es una alternativa relevante y efectiva para mitigar el impacto de la huella de carbono con lo cual se confirma la hipótesis de “Reforesta+”.

6.2. Validación de la factibilidad de la solución

6.2.1. Plan de mercadeo

El detalle de los objetivos está relacionado con las estrategias que se tomarán en el modelo de negocio.

Tabla 13

Objetivos de marketing y ventas

Objetivo	Descripción	Meta	Indicador	Plazo (años)
Establecimiento de marca	Crear conciencia sobre "Reforesta+" y sus servicios en el mercado objetivo.	Alcanzar reconocimiento de marca en el mercado objetivo.	% de reconocimiento de marca en encuestas de mercado	1
Captación de clientes	Atraer empresas y clientes interesados en compensar su huella de carbono.	Obtener contratos con al menos 10 empresas grandes.	Número de contratos firmados con empresas	2
Expansión de mercado	Ampliar la presencia a nivel nacional e internacional.	Expandirse a 5 nuevas regiones y países.	% de aumento en el reconocimiento de marca en nuevas regiones	3
Fidelización de clientes	Mantener relaciones duraderas con clientes actuales.	Aumentar la tasa de retención de clientes en un 20%.	Tasa de retención de clientes (número de clientes recurrentes / número total de clientes)	2

La segmentación de clientes es esencial para mejorar el enfoque del servicio, por lo que se emplea una metodología 'business to business' (B2B). En este enfoque, el modelo de negocio se centra en atraer a clientes potenciales interesados en la sostenibilidad y mejorar la reputación de sus empresas con la reducción de la huella de carbono en sus actividades, Nos enfocamos principalmente en aquellos que figuran en la base de datos del ministerio del medio ambiente y buscan mejorar el ranking de calificación en ella.

Tabla 14*Segmentación de los clientes*

Tipo de Segmentación	Descripción
Geográfica	Empresas ubicadas en América Latina (LATAM) que se encuentran en regiones con alta demanda de compensación de carbono y donde existen regulaciones ambientales estrictas, lo que las impulsa a buscar soluciones sostenibles.
Demográfica	Empresas prestigiosas del mercado que buscan mitigar o compensar su impacto en la huella de carbono (Principalmente las que se encuentran en la lista del ministerio del ambiente). Este perfil de cliente se caracteriza por tener una estructura organizativa definida, un alto volumen de operaciones y recursos para invertir en sostenibilidad, buscando mejorar su imagen corporativa y cumplir con estándares ambientales.
Psicográfica	Organizaciones con un fuerte compromiso con la sostenibilidad y la reducción de huella de carbono.
Comportamiento de Compra	Empresas que han comprado o están interesadas en comprar CERs en el pasado o que cumplen con regulaciones ambientales.

Propuesta única de ventas

La propuesta se centra en varios aspectos clave. En primer lugar, se ofrece una resistencia y durabilidad mediante la plantación de Cumala (*Virola pavonis*), Se ha seleccionado este árbol porque es nativo de la zona y crece y se desarrolla en los bosques aluviales. La región elegida es aluvial, ya que recibe grandes cantidades de agua filtrada por el río Ucayali y de las lagunas cercanas y actualmente presenta problemas de deforestación. Además, las semillas de este árbol no son industriales; son recolectadas por terceros y vendidas en forma de plántones. Otra característica notable de esta especie es su larga vida, que puede alcanzar hasta 180 años. La captura de CO₂ comienza en el primer año con aproximadamente 50 toneladas y experimenta un crecimiento exponencial hasta alcanzar su

nivel máximo a los 12 años, así como su capacidad de capturar entre 1,600 y 2,000 toneladas de CO₂ por año a partir de los 12 años de edad.

Por otro lado, se incorpora innovación y creatividad mediante el uso de drones para monitoreo remoto y sistemas avanzados de certificación. Además, las soluciones son ligeras y de fácil montaje, garantizando eficiencia. Finalmente, la propuesta destaca por su enfoque en la sostenibilidad y renovabilidad, contribuyendo a la reducción de la huella de carbono y generando CERs para apoyar los ODS.

Competidores en el mercado

En el mercado de reforestación y conservación ambiental, tres competidores destacados son Bosques Amazónicos, RAMSA (Reforestadores Amazónicos SA) y Reforesta Perú. Bosques Amazónicos, que opera en Madre de Dios y Ucayali, tiene una facturación anual de \$17.2 millones y ofrece su unidad de carbono verificada (VCU) a \$9.83 por tonelada de GEI, aunque enfrenta conflictos sociales y limitaciones en su expansión territorial. RAMSA genera \$4 millones anuales en Huánuco, Pasco y Madre de Dios, vende su VCU a \$9.2 y promueve la participación comunitaria en sus proyectos, aunque también tiene restricciones en la extensión de sus terrenos. Reforesta Perú, con ingresos de \$3 millones en Ucayali y San Martín, no especifica el precio de su VCU y depende de terceros para su crecimiento, enfocándose en la producción maderera y el incremento del valor de los terrenos mediante la reforestación. En resumen, Bosques Amazónicos se especializa en la conservación de especies, RAMSA en la participación local y Reforesta Perú en la producción de productos madereros y el aumento del valor de la tierra.

Tabla 15*Competidores en el mercado*

	BOSQUES AMAZONICOS	RAMSA (Reforestadores Amazónicos SA)	REFORESTA PERU
ALCENCE GEOGRAFICO	Madre de Dios y Ucayali	Huánuco, Pasco y Madre de Dios	Ucayali y San Martin
FACTURACIÓN	\$17.2 Millones anuales	\$4 Millones anuales	\$3 Millones anuales
PRECIOS	\$9.83 el VCU's (Verified Carbon Unit) Equivale a una tonelada métrica de GEI que se elimina de la atmosfera	\$9.2 el VCU's	No especificado
LIMITACIONES	Conflictos sociales con comunidades locales por invasión de sus territorios, expansión territorial acotado por la amazonia local.	Extensión de terrenos limitados a comunidades y convenios locales	Dependencia de terceros para ampliar el alcance, complemento legal para confirmar los participantes
PROPUESTA DE VALOR	Conservamos la biodiversidad de los ecosistemas, permitiendo la captura de CO ₂ para combatir los efectos del cambio climático.	Conservamos la biodiversidad y los sistemas ecológicos, promoviendo la participación y conocimientos de comunidades y personas locales	Producción de productos madereros, e incremento de valor de los terrenos por áreas reforestadas
ASPECTOS DIFERENCIADORES	Prestan servicio de conservación de especies	Conservación de áreas forestales con participación local	Cuenta con un centro de biotecnología forestal para los plantones

Mezcla de Mercadeo

La mezcla de mercadeo para “Reforesta+” se centra en ofrecer un producto basado en proyectos de reforestación utilizando Cumala (*Virola pavonis*). Este producto se cuantificará en toneladas de CO₂ estimadas en cada hectárea trabajada, y se comercializará a través de la venta de CERs. Los CERs se venderán en función del área reforestada asociado a un estimado de CO₂, lo que permitirá a las empresas cumplir con sus objetivos de sostenibilidad. La estrategia de precios será competitiva, con tarifas basadas en hectáreas y certificación, así como descuentos para contratos a largo plazo y grandes volúmenes. En términos de distribución, se implementará un canal de venta directa a empresas y se establecerán alianzas con entidades gubernamentales. Se contará con oficinas y puntos de venta selectos para apoyar esta estrategia.

Para la promoción, se utilizarán diversas estrategias de marketing digital, incluyendo una página web, redes sociales y campañas de Google Ads. También se participará en eventos y ferias relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad para aumentar la visibilidad y atraer clientes potenciales. Para iniciar el negocio, se estima una inversión inicial en marketing de aproximadamente 51,000 Soles (Ver Tabla 16). A partir de allí, se planificarán los gastos de marketing y promoción para un período de cinco años, ajustando las estrategias según los resultados y la respuesta del mercado.

Tabla 16

Presupuesto de marketing (en soles)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Lanzamiento de Marca	15,000	5000	5000	-	-
Diseño y Logotipo	2000	-	-	-	-
Página Web y Tienda Online	18,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Promoción y Publicidad Digital	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Redes Sociales y Google Ads	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Participación en Ferias	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
Material Publicitario (Puntos de Venta)	500	500	500	500	500
Merchandising y Trademarketing	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Total	51,000	24,000	24,000	19,000	19,000

Eficiencia del plan de marketing

Es la relación entre el Lifetime Value (LTV) y el Customer Acquisition Cost (CAC) es un indicador clave para evaluar la eficiencia y viabilidad de un modelo de negocio. Este indicador compara el valor financiero que un cliente aporta a la empresa (LTV) con el costo que incurre la empresa para adquirir ese cliente (CAC).

Tabla 17*Eficiencia del plan de marketing (es variable)*

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CAC	1,850	1,850	1,850	1,650	1,650
Cientes Totales	10	20	40	50	60
Cientes Nuevos	10	10	20	5	5
Cientes que Renuevan	-	-	-	5	5
LTV	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
LTV/CAC	6.49	6.49	6.49	7.27	7.27

El Costo de Adquisición de Clientes (CAC) se mantiene constante a lo largo de los años, con un presupuesto fijo para marketing que contribuye a esta estabilidad. Sin embargo, los clientes totales experimentan un crecimiento significativo, aumentando de 10 en el primer año a 60 en el quinto año. Este crecimiento incluye tanto la adquisición de nuevos clientes como la renovación de contratos con clientes existentes. En el cuarto y quinto año, se proyecta la adquisición de cinco clientes nuevos anualmente, así como la renovación de otros cinco, lo que indica no solo una efectividad en las estrategias de captación, sino también una sólida retención y fidelización de clientes.

El valor del tiempo de vida (LTV) se mantiene en S/12,000 en todos los años analizados, lo que refleja una rentabilidad consistente por cliente a lo largo del tiempo. La relación LTV/CAC, que indica la eficiencia del gasto en adquisición de clientes, muestra un aumento significativo, alcanzando 7.27 en el cuarto y quinto año. Esto sugiere que la empresa está generando un retorno mucho mayor en comparación con el costo de adquirir nuevos clientes, lo que es un indicador positivo de la eficacia de su estrategia de marketing. En resumen, a medida que el CAC disminuye y la base de clientes crece, se refuerza la integración de la retención de clientes con la reducción de costos de adquisición, lo que se traduce en una mayor eficiencia y rentabilidad a largo plazo.

6.2.2. Plan de operaciones

El plan de operaciones tiene como objetivo demostrar la viabilidad de la solución propuesta para la reforestación utilizando Cumala (*Virola pavonis*), asegurando que no existen impedimentos tecnológicos ni legales para su ejecución.

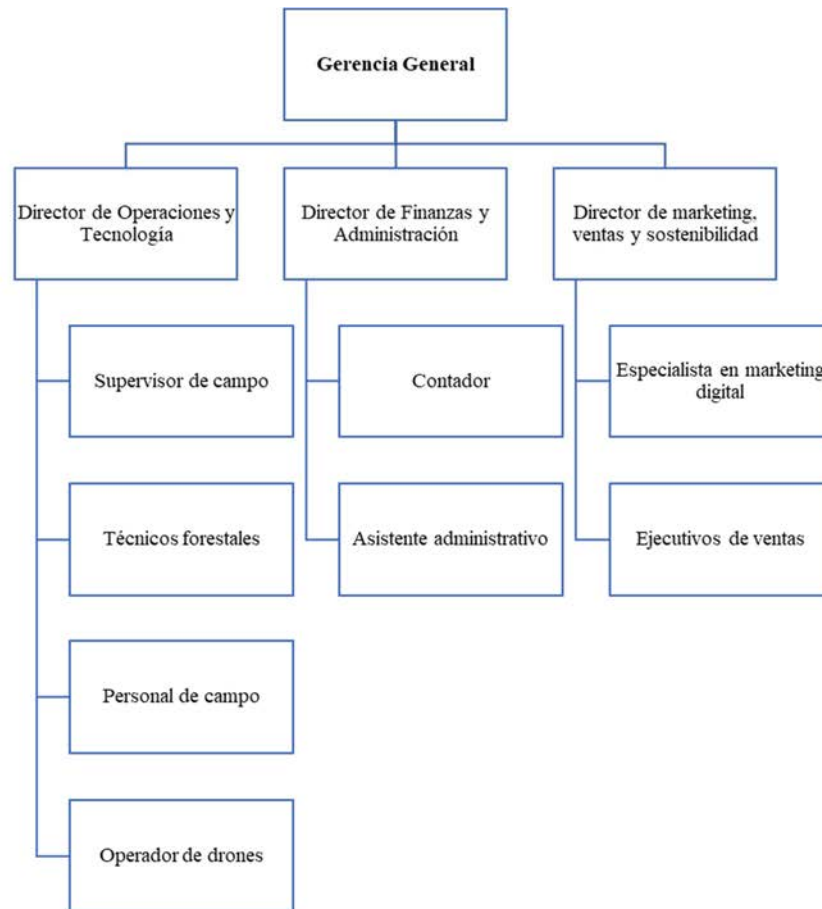
Organigrama

El Gerente General lidera el proyecto, toma decisiones estratégicas, coordina entre áreas y representa el negocio ante autoridades y socios.

Área de Operaciones y Tecnología: Dirigida por el director de operaciones y tecnología, supervisa la reforestación y el uso de tecnología, incluyendo drones. El equipo trabaja en el campo, realizando la siembra y mantenimiento de plantas, y también gestiona la plataforma digital

Área de Finanzas y Administración: Encabezada por el director financiero, maneja la gestión financiera, contabilidad y contratos. El equipo está formado por un Contador y un Asistente Administrativo.

Área de Marketing, Ventas y Sostenibilidad: Bajo el liderazgo del director de marketing, ventas y sostenibilidad, se enfoca en captar clientes, promover certificados de carbono y asegurar prácticas sostenibles.

Figura 11*Organigrama*

El proyecto de reforestación en Ucayali, tiene un cronograma que se estima tomará aproximadamente un año de coordinaciones y preliminares antes de iniciar su operación. La primera fase del proyecto implicará la coordinación y un plan estratégico lo cual no implicará un costo adicional. Posteriormente, se procederá a la planificación de la reforestación inicial, donde se seleccionarán los árboles nativos que se adaptan mejor al entorno aluvial de la región, conocida por recibir grandes cantidades de agua filtrada por el río Ucayali. Este tipo de suelo es fundamental para el crecimiento de la especie elegida, que, además de ser nativa, no solo se desarrolla óptimamente en los bosques aluviales, sino que también es esencial para la restauración del ecosistema local, que actualmente enfrenta problemas de deforestación.

Una vez establecida la planificación, se realizarán los trámites de certificación durante dos meses. Este proceso es crucial para garantizar que todas las actividades de reforestación cumplan con los estándares y regulaciones ambientales, lo que asegurará la sostenibilidad y la efectividad del proyecto. Luego, se llevará a cabo un monitoreo durante tres meses, donde se evaluará el crecimiento y la salud de los plántones, así como su adaptación al entorno. Este monitoreo constante permitirá realizar ajustes necesarios en el manejo del proyecto

Finalmente, se realizará un parcelado detallado de las cantidades de hectáreas reforestadas que cumplirán con el potencial de biodiversidad recuperada para el medio ambiente.

Tabla 18

Flujograma de actividades

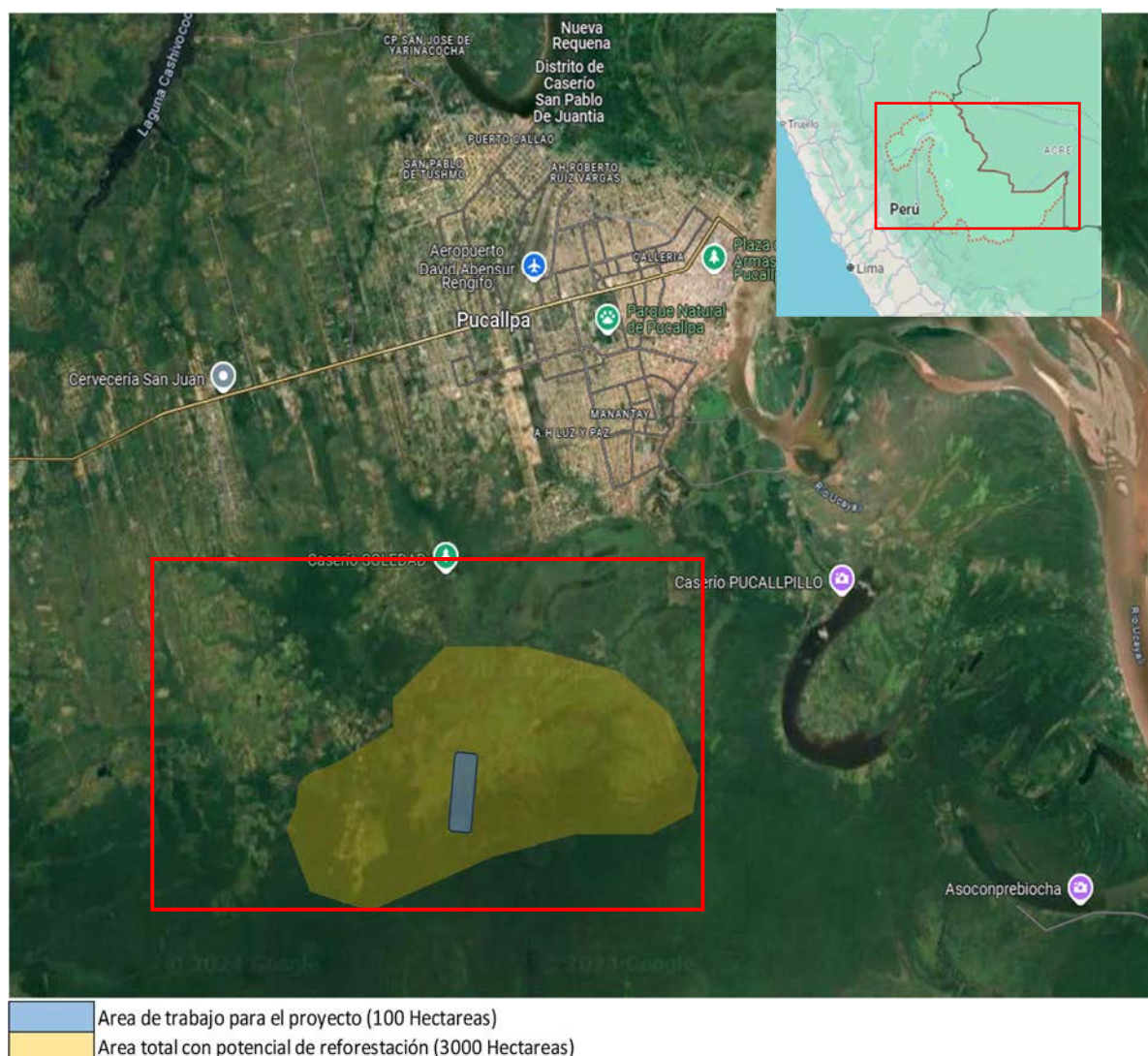
Paso	Descripción	Responsable
1. Coordinación	Planificación y coordinación del proyecto de reforestación.	Equipo
2. Reforestación Inicial	Implementación de la reforestación en hectáreas seleccionadas.	Equipo de Operaciones
3. Certificaciones	Solicitud y obtención de certificaciones nacionales e internacionales para los proyectos de reforestación.	Equipo
4. Monitoreo y Seguimiento	Monitoreo del crecimiento de los árboles y el impacto ambiental.	Equipo de Monitoreo
5. Almacenamiento de información	Cuantificación de área reforestada y parcelamiento de clientes.	Especialistas en reforestación
6. Venta de CERs	Comercialización de los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) a empresas.	Equipo de Ventas
7. Reporte y Documentación	Preparar y enviar informes detallados sobre el proyecto y los CERs emitidos. Asegurar la transparencia y cumplimiento con las normativas.	Equipo
8. Expansión de Reforestación	Expansión de la reforestación en el resto de las 100 hectáreas según la demanda y las inversiones de los clientes iniciales y se espera lograr el objetivo de 3000 hectáreas.	Equipo de Proyecto y Operaciones

Ubicación geográfica

El proyecto de reforestación se llevará a cabo en la región de Ucayali, Perú, una zona seleccionada específicamente por sus características ambientales favorables. Esta área no es apta para la construcción de viviendas ni para la agricultura continua debido a las frecuentes inundaciones que afectan la región. Sin embargo, estas condiciones representan una oportunidad valiosa para la reforestación, especialmente considerando las prácticas empresariales anteriores que han llevado a la degradación del ecosistema. En este contexto, se ha optado por el crecimiento de la especie nativa Cumala (*Virola pavonis*), que se adapta perfectamente a las condiciones de humedad y suelo de la región. El proyecto abarcará inicialmente 100 hectáreas en terrenos privados, lo que permitirá establecer un núcleo sólido para las actividades de reforestación y conservación de la biodiversidad, se realizará la compra de terreno con un valor de 1000 nuevos soles por hectárea.

Además, el área seleccionada para el proyecto presenta un notable potencial de expansión, con la posibilidad de incrementar las actividades de reforestación a otras 3,000 hectáreas en zonas cercanas que cumplen con características ambientales similares. Esta expansión no solo ampliaría el impacto positivo del proyecto en la mitigación del cambio climático a través de la captura de carbono, sino que también contribuiría a la recuperación de la biodiversidad local y a la mejora de los ecosistemas degradados. El enfoque en la reforestación en estas áreas inundables no solo ayudará a restaurar el equilibrio ecológico, sino que también promoverá la sostenibilidad a largo plazo y la resiliencia de la región frente a los efectos del cambio climático. A través de este proyecto, se espera generar un modelo de conservación que pueda ser replicado en otras áreas afectadas por la deforestación en el Perú.

Tabla 19

Ubicación geográfica**6.3. Validación de la viabilidad de la solución****6.3.1. Presupuesto de inversión**

En esta etapa se detallan los costos a incurrir para poner en marcha el modelo de negocio de reforestación y oferta de certificados de CO₂. El proyecto abarca un total de 100 hectáreas, teniendo como plan inicial la plantación en 20 hectáreas, además la totalidad del terreno forma parte de un activo. Se incluyen costos clave como la compra de semillas y generación de plántones, herramientas necesarias para la limpieza y siembra de árboles, así como el capital de trabajo para las operaciones iniciales. Estos costos se detallan en las

siguientes tablas, proporcionando una visión clara de la inversión total necesaria para el proyecto.

Tabla 20

Presupuesto

Descripción	Total (S/.)	
Costos únicos para 5 años		
Terrenos para proyecto (costo de compra por hectarea) Gasto unico en primer año	150,000	
Compra de sistema de monitoreo remoto (Dron)	8,000	
Permisos, patentes, y constitución de la empresa	3,500	
Certificaciones	5,000	
Sub total	166,500	
Costos operativos	Mensuales	Total x 5 meses
Semillas o plántones de Cumala Sebifera o Quinillas (x hectarea)	2,888	57,760
Equipos y herramientas para sembrado y almacigos	1,600	8,000
Equipos y materiales para sistema de riego (Bomba + Tanque elevado + cañerías y/o sistemas de regado por goteo incluye accesorios) por año	2,500	15,000
Vivero (para almacigos)	9,500	47,500
Experto en siembra forestal (5 meses)	3,500	17,500
Supervisor de campo (12 meses)	2,800	14,000
Mano de obra de dos agricultores (6 meses)	5,400	27,000
Asistente administrativo (12 meses)	2,500	12,500
Gastos por energía y agua	1,700	8,500
Costos de mantenimiento y preservación (7 meses)	3,600	18,000
Marketing y publicidad	2,500	51,000
Ventas	2,300	11,500
Sub total	24,300	288,260
TOTAL		454,760

Estructura de financiamiento

El proyecto se financiará en un 40% con recursos propios y un 60% a través de un préstamo bancario. Los costos iniciales incluyen activos físicos y capital de trabajo.

Tabla 21

Estructura de financiamiento

Concepto	Aporte Propio	Banca	Total
Costos únicos para 5 años	66,600	99,900	166,500
Costos operativos mensuales	115,304	172,956	288,260
Total	181,904	272,856	454,760

La amortización del préstamo se calcula con una tasa de interés del 20.48%, acorde con el promedio bancario para empresas similares (SBS).

Tabla 22

Amortización de la deuda

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cuota		92,869	92,869	92,869	92,869	92,869
Amortización		36,087	43,597	52,670	63,630	76,872
Intereses		56,781	49,272	40,199	29,238	15,997
Saldo	272,856	236,769	193,172	140,502	76,872	0

Aporte de CO₂ que se estima recuperar

Basado en investigaciones de Walter (2009) y Espinoza y López (2023), el cálculo de captura de carbono para el proyecto utiliza la Cumala (*Virola pavonis*). Se estima que cada hectárea almacena 476 toneladas de carbono, que convertidas a CO₂ utilizando un factor de conversión de 3.67, da un total de 1,746 toneladas de CO₂ por hectárea.

Formula: CO₂ = Carbono almaenado X factor de concersión

Tabla 23*Cálculo de aporte de CO₂*

Descripción	Cantidad/precio	Fuente
Hectáreas de plantones: Cumala (<i>Virola pavanis</i>)	100	Dato propio
Plantones x hectárea	365	Estimación propia
Carbono almacenado (tonelada/hectárea)	476	Vásquez (2019)
Factor de conversión a CO ₂ (Kr)	3.67	
CO ₂ capturado (tn/ha)	1,746	Estimación propia

Precio en el mercado por la captura del CO₂

Para conocer el precio del CO₂ en el mercado, se considera el sistema de comercio de emisiones establecido en los mercados regulados, como el de Kioto. En estos mercados, el precio del CO₂ varía según la oferta y la demanda. Según Espinoza y López (2023), el precio utilizado para el proyecto será el pesimista con \$32 por tonelada de CO₂ debido a la incursión con poca experiencia.

Tabla 24*Precio de CO₂ capturado*

Descripción	Cantidad	Fuente
Precio optimista (\$)	86	Espinoza y López (2023)
Precio poco optimista (\$)	50	Espinoza y López (2023)
Precio pesimista (\$)	32	Espinoza y López (2023)
Tipo de cambio al 09/09/2024	3.80	BCRP
Precio promedio (S/)	121.6	Estimación propia

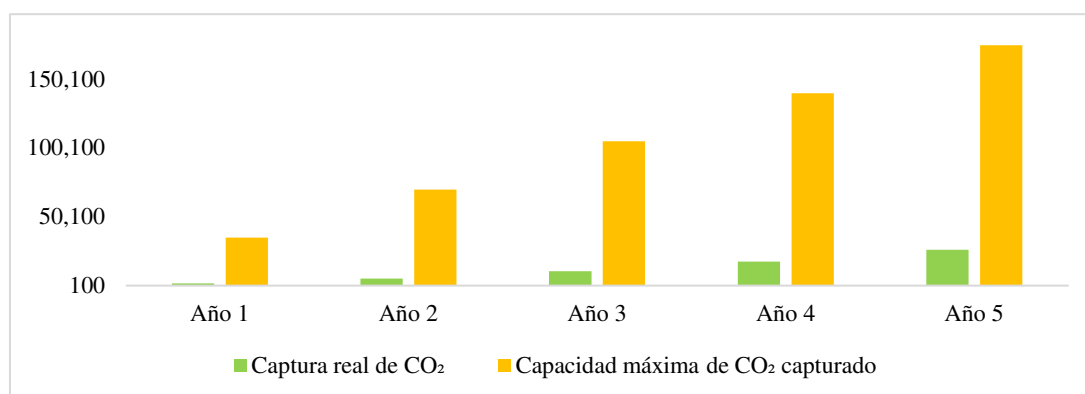
Estimación de aporte de CO₂ para cinco años

El aporte estimado de CO₂ se incrementará de manera progresiva cada año, en función del incremento de las plantaciones y la adición de nuevas hectáreas. Se estima que la captura aumentará de manera progresiva en 5% anual según antigüedad de siembra, con la incorporación de 7220 árboles cada año. La siguiente tabla presenta la proyección de la cantidad de CO₂ en toneladas por hectárea (tn/ha) para cada año del proyecto, comparando la capacidad máxima esperada con la captura real lograda. Además, la Figura 12 proporciona una comparación gráfica entre la captura real de CO₂ y la capacidad máxima de CO₂ capturado a lo largo de cinco años.

Tabla 25

Proyección de aporte de CO₂ para cinco años (en tn/ha)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hectáreas (ha)	20	40	60	80	100
Plantones por hectárea	7,220	14,440	21,660	28,880	36,100
Captura Año 1 para venta	1,746	3,492	5,238	6,984	8,731
Captura Año 2 para venta		1,746	3,492	5,238	6,984
Captura Año 3 para venta			1,746	3,492	5,238
Captura Año 4 para venta				1,746	3,492
Captura Año 5 para venta					1,746
Capacidad máxima de CO₂ capturado	34,922	69,844	104,767	139,689	174,611
Captura real de CO₂	1,746	5,238	10,477	17,461	26,192

Figura 12*Proyección de captura de CO₂ (tn/ha)*

Para la estimación de ingresos, se ha considerado el precio pesimista del CO₂ en el mercado, debido a que se ingresa a un mercado que es competitivo y con muchos aprendizajes iniciales, que se ha definido en 121.6 soles por tonelada. Este precio es el que se aplica también para los Certificados de Emisiones Reducidas (CERs), añadiendo un 1% adicional sobre el precio del CO₂, resultando en un precio total de 122.816 soles por tonelada. La siguiente tabla muestra la estimación de ingresos generados.

Ingresos y costos estimados**Tabla 26***Estimación de ingresos*

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CO ₂ capturado (tn/ha)	1,746	5,238	10,477	17,461	26,192
Precio promedio CO ₂ capturado (S/)	121.6	121.6	121.6	121.6	121.6
Precio promedio de CERs	122.8	122.8	122.8	122.8	122.8
Ingresos (S/)	214,450	643,351	1,286,703	2,144,505	3,216,757

La estimación de costos proporciona una visión detallada de los gastos necesarios para la operación del proyecto a lo largo de cinco años. Estos costos incluyen adquisición de semillas, contratación de expertos y personal, así como gastos en marketing y ventas. A continuación, se presenta un desglose de los costos anuales asociados con el proyecto.

Tabla 27

Estimación de costos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Semillas o plántones de Cumala Sebifera o Quinillas	57,760	57,760	57,760	57,760	57,760
Sistemas de riego	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Costo de ventas	72,760	72,760	72,760	72,760	72,760
Experto en siembra forestal (6 meses)	17,500	17,500	17,500	17,500	17,500
Supervisor de campo (12 meses)	33,600	33,600	33,600	33,600	33,600
Vivero para almácigos	9,500	9,500	9,500	9,500	9,500
Marketing	51,000	24,000	24,000	19,000	19,000
Costos de energía y agua	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400
Costos de mantenimiento y preservación (7 meses)	25,200	37,800	56,700	85,050	127,575
Depreciación	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900
Ventas (12 meses)	27,600	27,600	27,600	27,600	27,600
Mano de obra de dos agricultores (4 meses)	32,400	32,400	32,400	32,400	32,400
Asistente administrativo (12 meses)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Gastos Operativos	256,100	241,700	260,600	283,950	326,475
TOTAL	328,860	314,460	333,360	356,710	399,235

Estado de resultados

El estado de resultados proyectado ofrece una visión detallada de la rentabilidad anticipada del proyecto durante un período de cinco años. Este análisis incluye ingresos provenientes de la venta de CERs, costos variables, EBIT, gastos financieros, amortización y depreciación, así como los impuestos aplicables. De acuerdo con la SUNAT, para las empresas en el Régimen MYPE Tributario (RMT), la tasa impositiva es del 29.5% sobre la utilidad, en base a un monto que supera las 15 Unidad Impositiva Tributaria (UIT) o S/ 77,250.00 (gob.pe, 2023).

Tabla 28

Estado de resultados proyectados

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por venta de CERs	214,450	643,351	1,286,703	2,144,505	3,216,757
Costos de ventas	72,760	72,760	72,760	72,760	72,760
Utilidad Bruta	141,690	570,591	1,213,943	2,071,745	3,143,997
Gastos operativos	256,100	241,700	260,600	283,950	326,475
Utilidad Operativa	-114,410	328,891	953,343	1,787,795	2,817,522
Gastos (intereses)	56,781	49,272	40,199	29,238	15,997
Amortización (Financiamiento)	36,087	43,597	52,670	63,630	76,872
EBIT (Beneficio antes de impuestos)	-207,278	236,023	860,474	1,694,926	2,724,654
Impuesto (29.5%)	0	69,627	253,840	500,003	803,773
Utilidad Neta	-207,278	166,396	606,634	1,194,923	1,920,881

6.3.2 Análisis financiero

El Costo Promedio Ponderado de Capital representa el coste promedio de financiamiento del proyecto, ponderado por la proporción de deuda (D) y capital propio (CP) en la estructura de financiamiento. Esto mide la capacidad del proyecto para generar efectivo.

Fórmula:

$$WACC = K_e * \frac{CP}{CP + D} + K_d * (1 - \tau) * \frac{D}{CP + D}$$

Para determinar el Costo Promedio Ponderado de Capital, primero se calculó el Costo de Oportunidad del Capital (COK) utilizando varios datos clave. En primer lugar, se consideró el rendimiento promedio del índice S&P 500 en los últimos 20 años, que fue del 11.16% (Damodaran, 2024), para estimar el rendimiento esperado del mercado (Rm). Luego, se tomó la tasa libre de riesgo (Rf), basada en los bonos del Tesoro de EE.UU. a 10 años, cuyo promedio en agosto de 2024 fue del 3.86% (BCRP, 2024). Esto permitió calcular la prima de riesgo de mercado (Rm - Rf), que resultó en 9.42%.

Además, se utilizó el beta del sector de papel y productos forestales, que fue de 1.94 (Damodaran, 2024), junto con el riesgo país, estimado en 1.66% según la nota semanal del BCRP (BCRP, 2024). Con estos elementos, se determinó que el COK fue de 23.69%, lo que representa el retorno mínimo esperado por los accionistas para compensar el riesgo asumido al invertir en la empresa en lugar de hacerlo en activos libres de riesgo o en el mercado general. Así, el WACC, que se ve en la tabla, calculado en 15.68%, refleja el costo promedio ponderado que la empresa debe pagar por cada unidad de capital invertido, considerando tanto el costo de la deuda como el del capital propio.

Tabla 29*Cálculo del costo de financiamiento del capital (CAPM)*

Cálculos	
Tasa Libre de Riesgo (Rf)	3.86%
Prima por Riesgo de Mercado (Rm-Rf)	9.42%
Beta de la Empresa (β)	1.94
Riesgo País	1.56%
Tasa Impositiva	29.50%
Ke: CAPM = Rf + β(Rm-Rf) + Riesgo País	23.69%

Cálculo del WACC

Tasa de interés a pagar por el préstamo	20.81%
Costo de la deuda - Kd: (r*(1-t))	14.67%
Capital propio	40%
Deuda	60%
WACC:	15.68%

Ganancia Operativa Neta

Mide la cantidad de dinero que una empresa genera realmente con todas sus actividades principales. Es crucial para evaluar la capacidad del proyecto para generar efectivo.

Tabla 30*Ganancia Operativa Neta*

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por venta de CERs	214,450	643,351	1,286,703	2,144,505	3,216,757
Costos Variables	319,960	305,560	324,460	347,810	390,335
EBIT	-105,510	337,791	962,243	1,796,695	2,826,422
Depreciación	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900
Amortización (Financiamiento)	36,087	43,597	52,670	63,630	76,872
EBITDA (Beneficio antes de impuestos)	-150,497	285,294	900,673	1,724,165	2,740,651
Gastos (intereses)	56,781	49,272	40,199	29,238	15,997
EBIT (Beneficio antes de impuestos)	-207,278	236,023	860,474	1,694,926	2,724,654
Impuesto (29.5%)	0	69,627	253,840	500,003	803,773
Utilidad Neta	-207,278	166,396	606,634	1,194,923	1,920,881
Pago (Financiamiento)	92,869	92,869	92,869	92,869	92,869
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)	-114,410	259,265	699,503	1,287,792	2,013,750

Esta proyección muestra los flujos de caja relacionados con el servicio de la deuda a lo largo de cinco años. Incluye los pagos de cuotas, amortización e intereses, así como el escudo fiscal obtenido. El flujo de deuda refleja el impacto neto de estos pagos sobre el flujo de caja.

Tabla 31*Proyección de flujo de caja Servicio de la Deuda*

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Préstamo	272,856	-	-	-	-	-
Cuota	-	-92,869	-92,869	-92,869	-92,869	-92,869
Amortización	-	-36,087	-43,597	-52,670	-63,630	-76,872
Intereses	-	-56,781	-49,272	-40,199	-29,238	-15,997
Escudo Fiscal	-	31,153	85,837	88,736	92,391	101,029
Flujo de Deuda	272,856	-61,716	-7,032	-4,133	-478	8,161

Tabla 32*Proyección de flujo de caja financiero*

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo económico	-454,760	-114,410	259,265	699,503	1,287,792	2,013,750
Flujo de deuda	272,856	-61,716	-7,032	-4,133	-478	8,161
Flujo de caja financiero	-181,904	-176,125	252,233	695,370	1,287,314	2,021,910

Tabla 33*Flujo de caja*

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por venta de CERs	214,450	643,351	1,286,703	2,144,505	3,216,757
Costo total	328,860	314,460	333,360	356,710	399,235
Pago de financiamiento	92,869	92,869	92,869	92,869	92,869
Capital de sociedad	181,904				
Producto Financiero	272,856	0	0	0	0
TOTAL	247,482	236,023	860,474	1,694,926	2,724,654

6.3.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis**Análisis del VAN Económico y VAN Financiero**

El análisis del Valor Actual Neto (VAN) permite evaluar la rentabilidad y viabilidad del proyecto, considerando tanto el VAN económico como el VAN financiero. La siguiente tabla muestra los resultados de estas evaluaciones, utilizando una tasa de descuento (WACC) del 15.68%.

Tabla 34*Indicadores de rentabilidad*

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo económico	-454,760	-114,410	259,265	699,503	1,287,792	2,013,750
Flujo financiero	-181,904	-176,125	252,233	695,370	1,287,314	2,021,910
WACC	15.68%					
VAN Económico	2,237,652					
VAN Financiero	2,180,051					
TIR Económico	71%	0.71				
TIR Financiero	105%	1.05				

Valor Actual Neto (VAN), que en el caso económico es de S/ 2,237,652 y en el financiero es de S/ 2,180,051, indica que el proyecto es rentable en ambos enfoques. Un VAN positivo en ambos casos sugiere que el proyecto generará valor neto significativo por encima de los costos de inversión y financiamiento. La ligera diferencia entre los VANs refleja el impacto de los costos financieros en la rentabilidad general del proyecto.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es excepcionalmente alta: 71% en términos económicos y 105% en términos financieros. Estos valores indican que el proyecto no solo supera ampliamente el costo del capital, sino que también ofrece rendimientos extraordinarios en relación con la inversión inicial. La alta TIR muestra que el proyecto es capaz de generar retornos mucho mayores que los costos asociados, tanto desde una perspectiva económica como financiera.

En resumen, estos indicadores demuestran que el proyecto es altamente rentable y valioso, ofreciendo retornos significativos que justifican la inversión y los costos financieros, y validan la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.

Capítulo VII. Solución sostenible

Se detalla la importancia y relevancia social de la solución propuesta desde el enfoque de la sostenibilidad. Se expone la creación y destrucción de valor del modelo de negocio de reforestación, así como su impacto ambiental, social y económico. Finalmente, se presenta el lienzo del modelo de negocio próspero (flourishing business canvas) y se calculan los beneficios totales desde una perspectiva sostenible.

7.1. Relevancia social de la solución

Se puede visualizar el resumen del análisis a través de la figura 13,

Relevancia Social de la Solución

Para calcular el índice de relevancia social (IRS) del modelo de negocio "Reforesta+", se identifican los ODS impulsados y las metas específicas que se ven impactadas mediante el proyecto. La siguiente tabla resume cómo "Reforesta+" impacta en cada meta de los ODS relevantes y las métricas asociadas.

Tabla 35

ODS 13 – Acción por el Clima

Meta	Impacto de Reforesta+	Métrica
13.1	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Toneladas de CO ₂ capturadas.
13.a	Cumplimiento de políticas climáticas.	Certificados obtenidos y políticas alineadas.

Tabla 36 ODS 15 – Vida de Ecosistemas Terrestres

Meta	Impacto de Reforesta+	Métrica
15.1	Restauración y conservación de ecosistemas forestales.	Hectáreas restauradas y biodiversidad.
15.2	Manejo forestal sostenible para evitar degradación.	Prácticas sostenibles y reducción de áreas degradadas.
15.5	Conservación de la biodiversidad y reducción de la deforestación.	Tasa de deforestación y cobertura forestal.

Cálculo del Índice de Relevancia Social (IRS)

$$\text{IRS} = \text{Metas del ODS impactadas por la solución} / \text{Total de metas del ODS} \times 100$$

Tabla 37

Cálculo del Índice de Relevancia Social

Concepto	ODS 13	ODS 15
Metas del ODS impactadas	2	3
Metas del ODS totales	5	12
IRS (%)	40.00%	25.00%

El índice de relevancia social promedio del proyecto "Reforesta+" es de cinco metas respecto a 17 totales, lo cual nos representa un 29.4%, demostrando un fuerte compromiso con la sostenibilidad y el impacto positivo en las metas de los ODS seleccionados.

Figura 13

Flourishing Business Canvas

Flourishing Business Canvas						
Environment		Society			Economy	
Biophysical Stock		Resources		Partnerships	VALUE	Actors
Ecosystem Service		Activities		Governance	PEOPLE	Needs
Costs		Marketing y comunicación, pago de impuestos, redes sociales		Goals	Benefits	OUTCOMES
<ul style="list-style-type: none"> Tierra o área reforestada Biodiversidad Diversidad de Árboles Recursos Hídricos Reducción de las emisiones de carbono. Bosques: Almacenamiento de carbono, regulación del clima, 	<ul style="list-style-type: none"> Expertos en siembra de arboles forestales (Cumala, Quinilla, entre otros) Terrenos para reforestación Semilla de arboles nativos (Cumala Sebifera y Quinillas) Equipos y Maquinaria para sembrado de arboles Mano de obra de personal agricultor para la siembra y cuidado de los plantones 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidad local del Tupac Amaru. Universidad Nacional de Ucayali Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) Ciudadanos voluntarios al cuidado del medio ambiente. Trabajadores contratados por la 	<ul style="list-style-type: none"> Colaboración con comunidades locales y expertos para el desarrollo y mantenimiento de los programas de reforestación Generación de conocimientos para compartir con toda la comunidad 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de relaciones a largo plazo basadas en la confianza y el compromiso mutuo con la sostenibilidad. Propuesta de mitigar la huella de carbono a las empresas, generadas en su cadena productiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Habitantes locales Empresas comprometidas con la mitigación de la huella de carbono (Mejorar las condiciones de cambio climático) Socios de la empresa Inversores Publico en general Recurso humano (Mano de obra). Proveedores Ministerio del ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidades locales Gobierno regional y programas del cuidado ambiental Empresas Privadas responsables con mitigar la huella de carbono. Universidades y centros de investigación Ciudadanos voluntarios influyentes
<ul style="list-style-type: none"> Conservación de la biodiversidad Protección de los suelos y agua Productos forestales Mitigación del calentamiento global y efecto invernadero. Beneficios culturales y recreativos Regulación del clima, control de inundaciones, purificación del aire y del agua. Soporte: Formación del suelo, producción primaria, provisión de hábitat. Aprovisionamiento: Alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Definir terrenos con medios gubernamentales (Titulaciones) Desarrollo de almacigos para plantones Limpieza y manejo de accesos hacia lugares de plantación. Plantación y mantenimiento de árboles sembrados. Manejo de aguas para el riego (uso de canales y sistemas de riego y bombeo). Monitoreo de la biodiversidad. Campañas de sensibilización y educación forestal Promover mayores espacios para reforestación en toda la comunidad (3000 Hectareas de capacidad) Segmentación de mercado enfocado a la propuesta de de valor del negocio. Elaboración de propuesta comercial. visita v 	<ul style="list-style-type: none"> Definir una estructura de decisiones Establecer políticas y procedimientos de transparencia Cumplimiento y responsabilidad con los clientes y acuerdos pactados. Evaluación y mejora continua Establecer una estructura organizacional para la comunicación interna y externa. Definir las responsabilidades de los stakeholders del negocio. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de apoyo del gobierno Conflicto de intereses Comunicación Deficiente Falta de compromiso comunitario Gestión ineficaz Products / Services Reducción de emisión de dióxido de carbono. Servicio de reforestación Programas Educativos Ecoturismo Productos Forestales no maderables Pulpa de papel (proyecto a largo plazo). 	<ul style="list-style-type: none"> Organizar talleres y capacitaciones Utilizar redes sociales y sitios web Trabajar con la prensa local Crear programas de voluntariado Alianzas con escuelas y universidades Participar en ferias medioambientales Fortalecer la participación de la UNU en el proyecto Asistir a todos los eventos de concurrencia publica 	<ul style="list-style-type: none"> Proteger y restaurar ecosistemas dañados Crear oportunidades económicas Informar y educar a las comunidades locales Involucrar la participación de comunidades locales Desarrollar infraestructura necesaria Acceder a apoyo técnico Ofrecer otras alternativas de desarrollo a la comunidad Crear una alternativa para 	
<ul style="list-style-type: none"> Preparación de terreno, Compra de semillas, Siembra de almacigos, Plantación y mantenimiento de árboles Inversión en el terreno Monitoreo y control 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo y evaluación, infraestructura, capacitación, gastos administrativos. Certificar a las empresas la buena gestión de la reducción de su huella de carbono. 	<ul style="list-style-type: none"> Marketing y comunicación, pago de impuestos, redes sociales Busqueda de clientes 	<ul style="list-style-type: none"> Contrarrestar el calentamiento global absorbiendo mas CO2 con siembra de arboles. Reforestar extensas areas depreddadas con arboles nativos (dependiendo de las inversiones conseguidas). Restaurar y conservar la biodiversidad de la amazonia con sostenibilidad ambiental y bienestar social. Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones aledañas. Detener deforestación en la Amazonía peruanaz. Mejorar condiciones de vida de las comunidades locales. Promover el uso sostenible de los recursos naturales. Conservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la Amazonía. Contribuir a la lucha contra el cambio climático. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividades económicas sostenibles. Fortalecimiento de la cultura y la gobernanza local. Uso de inversión privada (Contratos para mitigación de huella de carbono). Recuperación de recursos naturales renovables. 	<ul style="list-style-type: none"> Beneficios ecológicos, sociales y económicos derivados de la reforestación y conservación. Reducción de emisiones de CO2, conservación de la biodiversidad, regulación del clima. Valor intrínseco de la Amazonía y su patrimonio natural y cultural. Recuperación de areas turísticas naturales. 	OUTCOMES

7.2. Rentabilidad social de la solución

Tabla 38

Rentabilidad social de la solución

Concepto	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
Impactos ambientales	20,160.00	20,160.00	20,160.00	20,160.00	20,160.00
Visita a zona de reforestación	25,000.00	30,000.00	40,000.00	50,000.00	62,500.00
Beneficios por capacidad de carbono capturado	21,232.72	84,930.89	63,698.17	84,930.89	106,163.61
Prevención de desastres naturales	250,000.00	250,000.00	250,000.00	250,000.00	250,000.00
Erosión del suelo	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00
Resultado por año	312,072.72	380,770.89	369,538.17	400,770.89	434,503.61
VAN SOCIAL	S/ 1,226,469.93				

Los impactos ambientales fueron calculados a través del consumo de combustible para la puesta en marcha del proyecto los cuales se estiman en 120 galones por mes con un costo de 14 soles por galón. Por otro lado, también se tiene estimado plantear visitas al área en reforestación como parte de un turismo vivencial estimándose visitas progresivas desde 1000 personas al año hasta 2500 al final del quinto año. También, se considera la prevención de las inundaciones por la reforestación se estima que cada año reduciría el riesgo de perder viviendas, colegios, entre otros cercanos a la zona. Asimismo, por cada 20 Ha recuperadas, alrededor se recuperan 2 Ha de terrenos erosionados para la siembra de café. Finalmente, también se estima los beneficios ambientales obtenidos por la cantidad efectiva de carbono que absorberán los plántones.

Por lo que la rentabilidad social de la solución propuesta para "Reforesta+" se muestra sólida y positiva con un valor total de S/1,226,469.93 producto de generar la diferencia entre los impactos ambientales por la siembra e inserción en el área. Los beneficios netos superan significativamente los costos, demostrando la rentabilidad social del proyecto y confirmando su viabilidad y valor en términos de sostenibilidad y bienestar comunitario.

Capítulo VIII. Decisión e implementación

En este capítulo se presentan los elementos clave para la puesta en marcha de la solución propuesta, incluyendo el plan de implementación y la conformación del equipo de trabajo que llevará a cabo las acciones necesarias para su ejecución. Se detallan las etapas a seguir para la correcta implementación del negocio, las funciones del equipo y los recursos requeridos para asegurar el éxito del proyecto. Finalmente, se expone una conclusión que resume los aspectos más relevantes del proceso y la decisión final sobre la viabilidad de la iniciativa.

8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo

Fases del Proyecto:

1. Fase I: Preparativos Iniciales

Tareas: Registro legal, obtención de permisos, formación del equipo.

Equipo: La dirección

2. Fase II: Inicio del Proyecto

Tareas: Contratación de proveedores y personal, adquisición de equipos y materiales.

Equipo: Equipo de Operaciones.

3. Fase III: Implementación

Tareas: Siembra inicial, instalación de sistemas de riego y monitoreo, campaña de marketing.

Equipo: Equipo de Operaciones y Marketing.

8.2. Conclusión

El público objetivo, compuesto por empresas del sector minero, corporaciones de gran consumo y PYMEs en Perú y Latinoamérica, ha mostrado un alto interés en soluciones sostenibles y locales para la compensación de emisiones de carbono. La propuesta de negocio basada en la reforestación con Cumala (*Virola pavonis*) y la venta de Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) tiene acogida por los potenciales clientes, quienes valoran la transparencia, el impacto ambiental y la participación de comunidades locales en los proyectos de reforestación.

El mercado para CERs muestra un potencial significativo de crecimiento, especialmente en un contexto donde las regulaciones y las demandas por soluciones ambientales continúan aumentando. Actualmente, no existe una competencia directa especializada en la reforestación con Cumala (*Virola pavonis*), lo que posiciona al proyecto "Reforesta+" como una propuesta innovadora con un gran potencial en el mercado de compensación de carbono.

El costo inicial de inversión para implementar el proyecto se estima en S/ 532,460, con un esquema de financiamiento que contempla un 40% de recursos propios y un 60% de financiación externo debido a que se está optando por la diversificación y controlar el riesgo hasta lo tolerable por las financieras. El plan de mercadeo considerado, que incluye marketing digital y alianzas estratégicas, junto con la capacidad de generar ingresos mediante la venta de CERs, proyecta una demanda creciente y sostenible.

De acuerdo con los indicadores financieros y sociales, el proyecto es rentable y sostenible. Lo que asegura un retorno positivo tanto para los inversionistas como para las comunidades y el medio ambiente. Además, los indicadores de rentabilidad reflejan flujos económicos y financieros crecientes a lo largo de los cinco años, con un Flujo Económico

que asciende a S/. 2,249,046 y un Flujo Financiero de S/. 2,141,909 al finalizar el quinto año.

La TIR Económica alcanza el 64% y la TIR Financiera un impresionante 96%, lo que confirma la viabilidad del proyecto. La ligera diferencia entre el VAN económico y financiero refleja el impacto de los costos financieros en la rentabilidad general del proyecto.

8.3. Recomendaciones

- Se recomienda seguir un enfoque en la sostenibilidad y la innovación, asegurando que el uso de Cumala (*Virola pavonis*) no solo contribuya a la reforestación, sino que también se considere generar un bosque natural con variedad de especies.
- Se recomienda establecer alianzas estratégicas con empresas y organizaciones nacionales e internacionales que ofrezcan certificaciones de reforestación y carbono, lo que asegurará la credibilidad y el cumplimiento de estándares globales para la venta de CERs.
- Se recomienda focalizar los esfuerzos de mercado en empresas con altas huellas de carbono que operan en sectores industriales, agrícolas y energéticos, ya que representan un mayor potencial de demanda para la compra de CERs. Además, se puede expandir hacia empresas interesadas en cumplir con políticas ambientales y normativas de sostenibilidad.
- Para garantizar el abastecimiento continuo y el buen desempeño del proyecto, se aconseja mantener relaciones cercanas con las comunidades locales en Ucayali, ofreciendo oportunidades de empleo y capacitaciones, lo que mejorará la imagen del proyecto y asegurará su aceptación local.
- Se sugiere realizar auditorías y evaluaciones periódicas de la captura de CO₂ por parte de una entidad externa, lo que generará mayor confianza entre los inversores y las empresas compradoras de CERs.

Referencias

- Base de Datos de Pueblos Indígenas u Originario [BDPI] (N.D.). *Lista de pueblos indígenas u originarios*. <https://bdpi.cultura.gob.pe/pueblos-indigenas#:~:text=A%20la%20fecha%2C%20se%20tiene,mapa%20con%20su%20ubicaci%C3%B3n>
- Bosques Amazónicos [Bam]. (2024). Memoria anual 2023. Bam Bosques Amazónicos. <https://www.bosques-amazonicos.com/uploads/20240321-bam-memoria-esp-compressed-17-06-02.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2024). *Estadísticas: Bonos del Tesoro EE.UU. - 10 años (%)*. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/PD04719XD/html>
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2024). *Nota semanal. N° 28*. <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/nota-semanal.html>
- Brown, T. (2008). *Design thinking*. Harvard Business Review <https://readings.design/PDF/Tim%20Brown,%20Design%20Thinking.pdf>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN] (2023). Análisis de la deforestación y pérdida de vegetación a nivel nacional y el impacto a nivel regionales. https://geo.ceplan.gob.pe/uploads/Analisis_deforestacion.pdf
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN] (2023). El sector forestal en el Perú: Propuestas estratégicas para fortalecer su desarrollo. <https://www.gob.pe/institucion/ceplan/informes-publicaciones/4973838-el-sector-forestal-en-el-peru-propuestas-estrategicas-para-fortalecer-su-desarrollo>

Conservación Internacional. (2020). Abordando las causas de la deforestación en el Perú.

Lima: Conservación Internacional. https://www.conservation.org/docs/default-source/peru/norad--conservacion-internacional.pdf?Status=Master&sfvrsn=99792437_2

Crespo, C. (24 de junio de 2020). *La deforestación del Amazonas alcanza niveles históricos debido al consumo de carne*. National- Geographic.

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2020/06/deforestacion-amazonas-alcanza-niveles-historicos-debido-consumo-carne>

Damodaran. (enero de 2024). *Betas por sector*.

https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

De Camino, R. (2023). Diagnóstico de la cadena forestal sustentable de Perú. Banco

Interamericano de Desarrollo (BID). <http://dx.doi.org/10.18235/0005276>

Espinoza, B y López, S. (2023). *Estimación del carbono capturado por las especies vegetales*

presentes en las riberas del río Burgay dentro de la zona urbana de la ciudad de

Azogues – Ecuador [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica SALESIANA

Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24359>

FAO y PNUMA (2020). El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la

biodiversidad y las personas. Roma. <https://www.fao.org/3/ca8642es/CA8642ES.pdf>

Gestión, (10 de octubre de 2023). Huella forestal: ¿Cómo impacta el consumo humano en la

deforestación? Diario Gestión. [https://gestion.pe/peru/huella-forestal-como-impacta-](https://gestion.pe/peru/huella-forestal-como-impacta-el-consumo-humano-en-la-deforestacion-envol-vert-noticia/?ref=gesr)

[el-consumo-humano-en-la-deforestacion-envol-vert-noticia/?ref=gesr](https://gestion.pe/peru/huella-forestal-como-impacta-el-consumo-humano-en-la-deforestacion-envol-vert-noticia/?ref=gesr)

gob.pe. (2023). *Régimen MYPE Tributario – RMT*. gob.pe. [https://www.gob.pe/6990-](https://www.gob.pe/6990-regimen-mype-tributario-rmt)

[regimen-mype-tributario-rmt](https://www.gob.pe/6990-regimen-mype-tributario-rmt)

Gunilla, O. y Gooh, P. (2019). *Natural Resource Conflicts and Sustainable Development*.

Taylor & Francis Group

Hurtado, J. (2023). *Amazonía en su momento más crítico: perdió un millón de hectáreas de agua en 10 años*. RAISG. <https://www.raisg.org/es/radar/amazonia-en-su-momento-mas-critico-perdio-un-millon-de-hectareas-de-agua-en-10-anos/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2022). Perú. Anuario de estadísticas ambientales 2022.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1877/1ibro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2023). *Pérdida de bosques, según departamento, 2010-2020*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/medio-ambiente/>

Ivanova, Y.; Nail, S.; Roca, F.; Romo, M.; Sabogal, A.; Salmón, G.; Soria, C; Summers, P. y Suárez, G. (2017). *Bosques y cambio climático en Perú*. PUCP. <https://www.arbioperu.org/wp-content/uploads/2024/02/Bosques-y-cambio-climatico-MRomo.pdf>

Magno, F., & Dossena, G. (2023). The effects of chatbots' attributes on customer relationships with brands: PLS-SEM and importance–performance map analysis. *TQM Journal*, 35(5), 1156–1169. <https://doi.org/10.1108/TQM-02-2022-0080>

Ministerio del Ambiente. (2022). Plan Nacional de Conservación de Bosques 2022-2031. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente.

Ministerio del Medio Ambiente. (2024). Inventario Nacional de gases de efecto invernadero

2019. <https://infocarbono.minam.gob.pe/annios-inventarios-nacionales-gei/ingei-2019/>

Mongabay. (7 de octubre de 2022). *Perú alcanza cifra de deforestación más alta en los últimos 20 años*. Mongabay Periodismo ambiental independiente en Latinoamérica.

<https://es.mongabay.com/2021/10/peru-aumenta-deforestacion-cifras-bosques/>

Organización de las Naciones Unidas. (2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO] (2022).

Estado de los bosques del mundo. <https://openknowledge.fao.org/items/ded5a403-2d24-4d31-9d34-50e37075a042>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO] (2024).

Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS).

<https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/reducing-deforestation/basic-knowledge/es/>

Oficina Internacional del Trabajo de Ginebra (2013). *El desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes*. Ginebra, Suiza.

https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@relconf/documents/meetingdocument/wcms_210289.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] (2022). *Informe de los*

Objetivos de Desarrollo Sostenible https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022_Spanish.pdf

Proyecto MAAP. (2022). *Ranking histórico de pérdida de bosque primario en Perú.*

<https://www.proyectomaap.org>

Pacheco, P.; Mo, K.; Dudley, N.; Shapiro, A.; Aguilar-Amuchastegui, N.; Ling, P.Y.;

Anderson, C. y Marx, A. (2021). *Frentes de deforestación: causas y respuestas en un mundo cambiante.* WWF, Gland, Suiza.

https://wwfes.awsassets.panda.org/downloads/wwf_frentesdeforestacion_resumen_en_ero2021.pdf?55920/Informe-Frentes-de-Deforestacion

Rumbo Minero. (26 de marzo 2020). *Minería ilegal en Madre de Dios provocó la deforestación de 100 mil hectáreas de la selva.* Rumbo Minero.

<https://www.rumbominero.com/peru/noticias/mineria/mineria-ilegal-en-madre-de-dios-provoco-la-deforestacion-de-100-mil-hectareas-de-la-selva/#:~:text=El%20panorama%20que%20describe%20un,cambio%20clim%C3%A1tico%2>

SPDA (7 de julio de 2023). *Perú fue el tercer país con mayor deforestación en la Amazonía*

en 2022. <https://www.actualidadambiental.pe/peru-fue-el-tercer-pais-con-mayor-deforestacion-en-la-amazonia-en-2022/#:~:text=El%20Proyecto%20Monitoreo%20de%20la,177%20de%20hect%C3%A1reas%20afectadas%2C%20respectivamente.>

SERFOR. (2022). *Informe de deforestación 2021.* Lima, Perú: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.

Swssinfo.ch, (2023). *La huella forestal promedio de un peruano equivale a 773 metros*

cuadrados, denuncia ONG. https://www.swissinfo.ch/spa/per%C3%BA-deforestaci%C3%B3n_la-huella-forestal-promedio-de-un-peruano-equivale-a-773-metros-cuadrados--denuncia-ong/48900902

Vásquez, W. (2019). *Almacenamiento de carbono de la biomasa aérea de un bosque de colina baja de la cuenca del río Oroza, Loreto, Perú, 2016* [Tesis de grado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6080>

WWF. (s.f.). *Las seis grandes amenazas de la Amazonía*. WWF.

https://www.wwf.org.co/donde_trabajamos/amazonas/las_seis_grandes_amenazas_de_la_amazonia/



Apéndices

Apéndice A: Costos por conceptos presentados

Item	Descripción		Costo unitario (S/.)	Unidad de pago
01	Equipos y herramientas para sembrado y almacigos	S/	3,500.00	Global
02	Experto en siembra forestal	S/	3,500.00	x mes
03	Terrenos para proyecto (costo por alquiler)	S/	1,000.00	x hectarea anual
04	Semillas o plántones de Cumala Sebifera o Quinillas	S/	8.00	x arbol
05	Mano de obra agricultor	S/	350.00	x semana
06	Equipos y materiales para sistema de riego (Bomba + Tanque elevado + cañerías y/o sistemas de riego por goteo incluye accesorios)	S/	15,000.00	x 5 años
07	Sistema de monitoreo remoto (Dron)	S/	4,500.00	Global
08	Vivero (para almacigos)	S/	10,000.00	Global
09	Marketing y ventas	S/	4,500.00	x mes
		S/	42,358.00	

Nota: Tener en cuenta que por hectarea se deben sembrar 361 plántones

Apéndice B: Inversión:

Descripción	Total (S/.)	
Costos únicos para 5 años		
Terrenos para proyecto (costo de compra por hectarea) Gasto unico en primer año	150,000	
Compra de sistema de monitoreo remoto (Dron)	8,000	
Permisos, patentes, y constitución de la empresa	3,500	
Certificaciones	5,000	
Sub total	166,500	
Costos operativos	Mensuales	Anuales
Semillas o plántones de Cumala Sebifera o Quinillas (x hectarea)	2,888	57,760
Equipos y herramientas para sembrado y almacigos	1,600	8,000

Equipos y materiales para sistema de riego (Bomba + Tanque elevado + cañerías y/o sistemas de regado por goteo incluye accesorios) por año	2,500	15,000
Vivero (para almacigos)	9,500	47,500
Experto en siembra forestal (5 meses)	3,500	17,500
Supervisor de campo (12 meses)	2,800	33,600
Mano de obra de dos agricultores (6 meses)	5,400	32,400
Asistente administrativo (12 meses)	2,500	30,000
Gastos por energía y agua	1,700	20,400
Costos de mantenimiento y preservación (7 meses)	3,600	25,200
Marketing y publicidad	2,500	51,000
Ventas	2,300	27,600
Subtotal	24,300	365,960
TOTAL		532,460

Apéndice C: Costos variables recurrentes

Descripción	Costo mensual (S/)	Costo anual (S/)
Semillas o plántones de Cumala Sebifera o Quinillas		57,760
Experto en siembra forestal (5 meses)	3,500	17,500
Supervisor de campo (12 meses)	2,800	33,600
Mano de obra de dos agricultores (6 meses)	5,400	32,400
Asistente administrativo (12 meses)	2,500	30,000
Gastos por energía y agua	1,700	20,400
Costos de mantenimiento y preservación (7 meses)	3,600	25,200
Marketing	2,500	51,000
Ventas (12 meses)	2,300	27,600
TOTAL		295,460

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Semillas o plántones de Cumala Sebifera o Quinillas	57,760	57,760	57,760	57,760	57,760
Sistemas de riego	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Costo de ventas	72,760	72,760	72,760	72,760	72,760
Experto en siembra forestal (6 meses)	17,500	17,500	17,500	17,500	17,500
Supervisor de campo (12 meses)	33,600	33,600	33,600	33,600	33,600
Vivero para almacigos	9,500	9,500	9,500	9,500	9,500
Marketing	51,000	24,000	24,000	19,000	19,000
Costos de energía y agua	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400
Costos de mantenimiento y preservación (7 meses)	25,200	37,800	56,700	85,050	127,575
Depreciación	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900
Ventas (12 meses)	27,600	27,600	27,600	27,600	27,600
Mano de obra de dos agricultores (4 meses)	32,400	32,400	32,400	32,400	32,400
Asistente administrativo (12 meses)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Gastos Operativos	256,100	241,700	260,600	283,950	326,475
TOTAL	328,860	314,460	333,360	356,710	399,235

Apéndice D: Marketing

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Lanzamiento de Marca	15,000	5000	5000	-	-
Diseño y Logotipo	2000	-	-	-	-
Página Web y Tienda Online	18,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Promoción y Publicidad Digital	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Redes Sociales y Google Ads	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Participación en Ferias	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
Material Publicitario (Puntos de Venta)	500	500	500	500	500
Merchandising y Trademarketing	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Total	51,000	24,000	24,000	19,000	19,000

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CAC (Customer Acquisition Cost)	1,850	1,850	1,850	1,650	1,650
Cientes Totales	10	20	40	50	60
Cientes Nuevos	10	10	20	5	5
Cientes que Renuevan	-	-	-	5	5
LTV (Lifetime Value)	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
LTV/CAC	6.49	6.49	6.49	7.27	7.27

Apéndice E: Captura de CO₂

Descripción	Cantidad	Fuente
Hectáreas de plantones: Cumala	100	Dato propio
Plantones x hectárea	365	Estimación propia
Carbono (tonelada/hectárea)	476	Walter (2019)
Relación entre Carbono y CO ₂	3.67	
CO ₂ capturado (tn/ha)	1,746	Calculado entre el carbono y la relación en CO ₂

Apéndice F: Precio capturado de CO₂

Descripción	Cantidad	Fuente
Precio optimista (\$)	86	Espinoza y López (2023)
Precio poco optimista (\$)	50	Espinoza y López (2023)
Precio pesimista (\$)	32	Espinoza y López (2023)
Tipo de cambio al 09/09/2024	3.80	BCRP
Precio prom (S/)	121.6	Estimación propia

Apéndice G: Proyección de captura de CO₂

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hectáreas (ha)	20	40	60	80	100
Plantones por hectárea	7,220	14,440	21,660	28,880	36,100
Captura Año 1 para venta	1,746	3,492	5,238	6,984	8,731
Captura Año 2 para venta		1,746	3,492	5,238	6,984
Captura Año 3 para venta			1,746	3,492	5,238
Captura Año 4 para venta				1,746	3,492
Captura Año 5 para venta					1,746
Capacidad máxima de CO₂ capturado	34,922	69,844	104,767	139,689	174,611
Captura real de CO₂	1,746	5,238	10,477	17,461	26,192

Apéndice H: Estimación de ingresos:

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CO ₂ capturado (tn/ha)	1,746	5,238	10,477	17,461	26,192
Precio promedio CO ₂ capturado (S/)	121.6	121.6	121.6	121.6	121.6
Precio promedio de CERs	122.8	122.8	122.8	122.8	122.8
Ingresos (S/)	214,450	643,351	1,286,703	2,144,505	3,216,757

Apéndice I: WACC

Cálculos	
Tasa Libre de Riesgo (Rf)	3.86%
Prima por Riesgo de Mercado (Rm-Rf)	9.42%
Beta de la Empresa (β)	1.94
Riesgo País	1.56%
Tasa Impositiva	29.50%
Ke: CAPM = Rf + β(Rm-Rf) + Riesgo País	23.69%
Tasa de interes a pagar por el prestamo	20.81%
Costo de la deuda - Kd: (r*(1-t))	14.67%
Capital propio	40%
Deuda	60%
WACC:	15.68%

Apéndice J: Estado de resultados y flujo de caja

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por venta de CERs	214,450	643,351	1,286,703	2,144,505	3,216,757
Costos de ventas	72,760	72,760	72,760	72,760	72,760
Utilidad Bruta	141,690	570,591	1,213,943	2,071,745	3,143,997
Gastos operativos	256,100	241,700	260,600	283,950	326,475
Utilidad Operativa	-114,410	328,891	953,343	1,787,795	2,817,522
Gastos (intereses)	66,483	57,690	47,067	34,234	18,730
Amortización (Financiamiento)	42,253	51,046	61,669	74,502	90,006
EBIT (Beneficio antes de impuestos)	-223,146	220,155	844,607	1,679,059	2,708,786
Impuesto (29.5%)	0	64,946	249,159	495,322	799,092
Utilidad Neta	-223,146	155,210	595,448	1,183,736	1,909,694

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por venta de CERs	214,450	643,351	1,286,703	2,144,505	3,216,757
Costo total	328,860	314,460	333,360	356,710	399,235
Pago de financiamiento	108,736	108,736	108,736	108,736	108,736
Capital de sociedad	212,984				
Producto Financiero	319,476	0	0	0	0
TOTAL	309,314	220,155	844,607	1,679,059	2,708,786

Apéndice K: Balance General:

Descripción	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Activos No Corrientes					
Equipos y Herramientas	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
Sistema de Riego	15,000.00	15,000.00	15,000.00	15,000.00	15,000.00
Sistema de Monitoreo (Dron)	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
Vivero	47,500.00	47,500.00	47,500.00	47,500.00	47,500.00
Total Activos No Corrientes	78,500.00	78,500.00	78,500.00	78,500.00	78,500.00
Activos Corrientes					
Terrenos para Proyecto	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00
Semillas o Plantones	57,760	57,760	57,760	57,760	57,760
Permisos y Patentes	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00
Certificaciones	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
Costos Operativos	328,860.00	314,460.00	333,360.00	356,710.00	399,235.00
Total Activos Corrientes	545,120.00	530,720.00	549,620.00	572,970.00	615,495.00
Total Activos	623,620.00	609,220.00	628,120.00	651,470.00	693,995.00
Pasivos					
Pasivos a Corto Plazo (Cuota)	108,736.15	108,736.15	108,736.15	108,736.15	108,736.15
Pasivos a Largo Plazo (Saldo)	277,222.81	226,176.73	164,507.96	90,005.92	0.00
Total Pasivos	385,958.96	334,912.87	273,244.10	198,742.06	108,736.15
Patrimonio Neto	237,661.04	274,307.13	354,875.90	452,727.94	585,258.85
Total Pasivos + Patrimonio	623,620.00	609,220.00	628,120.00	651,470.00	693,995.00

Ratio de endeudamiento

1.62

1.22

0.77

0.44

0.19