

INFORME FINAL
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE
DE UNA EMPRESA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE BONOS DE
CARBONO EN COLOMBIA

RICARDO ALBERTO BECERRA GUTIÉRREZ
LINELL STEVE FONSECA MOLANO
ADRIANA DEL PILAR HIGUERA BAQUERO

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA, JULIO GARAVITO
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DEL
PROYECTOS
UNIDAD DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2015

INFORME FINAL
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE
DE UNA EMPRESA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE BONOS DE
CARBONO EN COLOMBIA

RICARDO ALBERTO BECERRA GUTIÉRREZ
LINELL STEVE FONSECA MOLANO
ADRIANA DEL PILAR HIGUERA BAQUERO

Trabajo de grado presentado para optar el título de Especialista en
Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos

Director
ING. DANIEL SALAZAR FERRO
Ingeniero Civil, PMP

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA, JULIO GARAVITO
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DEL
PROYECTOS
UNIDAD DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2015

Nota Final

El trabajo de grado “Estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa para el desarrollo de proyectos de bonos de carbono en Colombia”, presentado para optar por el título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, cumple con los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria.

Ing. Daniel Salazar Ferro
Director

Bogotá D.C., 7 de abril de 2015

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis compañeros por el tiempo y esfuerzo compartido.

A mi familia por el apoyo brindado, especialmente a María Juliana y Matías por llegar a mi vida para convertirse en mi constante motivación.

Ricardo Alberto Becerra Gutiérrez

A mis padres, Alberto y Nohemy, por su apoyo, fortaleza, empuje y comprensión en cada uno de los momentos difíciles que he afrontado. Por haberme inculcado valores y ser la fuente de inspiración y superación para cumplir muchos sueños juntos.

A Chafik Ingeniería, quienes me brindaron el apoyo y tiempo necesario para realizar esta especialización. Por sus enseñanzas, comprensión y compañía durante todo este proceso.

Linell Steve Fonseca Molano

A Dios por llenarme de fortaleza en cada instante emprendido en esta etapa.

A mi madre, abuelita y familia por acompañarme en este importante proceso de aprendizaje, a mi novio por su gran apoyo, paciencia y amor incondicional, a mis amigos por darme todo el apoyo y ánimo, a todos agradezco por formar parte del cumplimiento de mis metas.

Agradezco a mis compañeros de grupo, agradezco porque más que una etapa académica vivida con ustedes, encontré una valiosa amistad, aprendí mucho de ustedes.

A Siemens agradezco por el apoyo, flexibilidad y tiempo que necesité para dedicarme a la especialización y a la Escuela Colombiana de Ingeniería por acogerme y recibirme como en casa y brindarme todo ese conocimiento

Adriana del Pilar Higuera Baquero

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	15
RESUMEN EJECUTIVO	18
1 INTRODUCCIÓN	23
2 PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO	25
2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	25
2.2 PROPÓSITO DEL PROYECTO	25
2.3 OBJETIVOS GERENCIALES DEL PROYECTO	25
2.4 CARTA DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER)	26
2.5 ENTREGABLES DEL PROYECTO	26
2.6 SUBPRODUCTOS (RESULTADOS DEL TRABAJO GERENCIAL)	27
2.7 ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS)	28
2.7.1 Identificación de los <i>stakeholders</i>	28
2.8 ANÁLISIS DE <i>STAKEHOLDERS</i>	32
2.8.1 Clasificación de <i>Stakeholders</i> según Poder-Interés	32
2.9 REQUERIMIENTOS PRIORIZADOS DE LOS <i>STAKEHOLDERS</i>	36
3 IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO	40
3.1 CONTEXTO GLOBAL, NACIONAL Y SECTORIAL	40
3.1.1 Contexto global	42
3.1.2 Contexto nacional	43
3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	44
3.2.1 Antecedentes	44
3.2.2 Experiencias	45
3.3 ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO	54
3.3.1 Propósito	54
3.3.2 Aporte y contribución a los objetivos estratégicos	54

3.3.3	Justificación del proyecto	56
3.3.4	Producto y principales entregables	56
3.4	ANÁLISIS COMPETITIVO	57
3.4.1	Estrategias	61
4	FORMULACIÓN DEL PROYECTO	62
4.1	ESTUDIO DE MERCADO.....	62
4.1.1	Hallazgos	63
4.1.1.1	Análisis de competitividad	63
4.1.1.1.1	Cadena de valor	63
4.1.1.2	Análisis estructural del sector	64
4.1.1.2.1	Proveedores	64
4.1.1.2.2	Competidores	67
4.1.1.2.3	Productos sustitutos	71
4.1.1.2.4	Posibles entrantes	72
4.1.1.2.5	Compradores	72
4.1.1.2.5.1	Mercado regulado	73
4.1.1.2.5.2	Mercado voluntario	73
4.1.1.2.5.3	Inversionistas	74
4.1.1.3	Estrategia de comercialización	74
4.1.1.4	Oferta y Demanda actuales	75
4.1.1.4.1	Oferta actual	76
4.1.1.4.1.1	Estructura del mercado	76
4.1.1.4.1.2	Oferta productos sustitutos	77
4.1.1.4.1.3	Productos existentes en el mercado	77
4.1.1.4.1.4	Proyectos REDD existentes en el mercado	79
4.1.1.4.1.5	Oferta de proyectos en Colombia	89

4.1.1.4.2	Demanda actual	91
4.1.1.4.2.1	Demanda a nivel global	91
4.1.1.4.3	Demanda a nivel nacional	93
4.1.1.4.3.1	Demanda de proyectos REDD+	94
4.1.2	Conclusiones.....	97
4.1.2.1	Análisis de la Competitividad	97
4.1.2.1.1	Modelo analítico de PORTER	97
4.1.2.1.1.1	Proveedores	97
4.1.2.1.1.2	Competidores	97
4.1.2.1.1.3	Productos sustitutos	97
4.1.2.1.1.4	Posibles entrantes	98
4.1.2.1.1.5	Compradores	98
4.1.2.1.2	Análisis DOFA	98
4.1.2.1.2.1	Debilidades	98
4.1.2.1.2.2	Oportunidades	99
4.1.2.1.2.3	Fortalezas	99
4.1.2.1.2.4	Amenazas	99
4.1.2.2	Oferta y Demanda proyectadas	100
4.1.3	Recomendaciones.....	101
4.1.3.1	Estrategia de comercialización	101
4.1.4	Costos y beneficios	103
4.2	ESTUDIO TÉCNICO	105
4.2.1	Hallazgos	105
4.2.1.1	Ingeniería	105
4.2.1.2	Tecnología	110

4.2.1.3	Tamaño	112
4.2.1.4	Localización	112
4.2.2	Análisis de alternativas.....	113
4.2.2.1	Zonas forestales en los resguardos indígenas.	113
4.2.2.2	Localización departamental	114
4.2.2.3	Seguridad	115
4.2.2.4	Resultados análisis para la localización del proyecto	116
4.2.3	Conclusiones.....	116
4.2.3.1	Ingeniería	116
4.2.3.2	Tecnología	121
4.2.3.3	Tamaño	121
4.2.3.4	Localización	122
4.2.4	Recomendaciones.....	122
4.2.4.1	Ingeniería	122
4.2.4.2	Tecnología	123
4.2.4.3	Localización	124
4.2.5	Costos y Beneficios.....	124
4.3	ESTUDIO AMBIENTAL.....	126
4.3.1	Hallazgos	126
4.3.1.1	Operación oficina	126
4.3.1.2	Ejecución proyecto de bonos de carbono	127
4.3.2	Conclusiones.....	138
4.3.2.1	Operación oficina	138
4.3.2.2	Ejecución proyecto de bonos de carbono	138
4.3.3	Recomendaciones.....	139
4.3.3.1	Operación oficina	139
4.3.3.2	Ejecución proyecto de bonos de carbono	142
4.3.4	Costos y beneficios	143

4.4	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	144
4.4.1	Hallazgos	144
4.4.1.1	Planeación	144
4.4.1.2	Organización	144
4.4.1.2.1	DEFINICIÓN ACTIVIDADES PARA LA OPERACIÓN DE LA EMPRESA	145
4.4.1.2.2	AGRUPACIÓN DE ACTIVIDADES POR ÁREA DE RESPONSABILIDAD	146
4.4.1.2.3	DEFINICIÓN ÁREAS ESTRATÉGICAS Y DE APOYO	147
4.4.1.3	Integración	150
4.4.1.4	Dirección y Control.	150
4.4.2	Análisis de alternativas.....	151
4.4.2.1	Definición de la razón social	151
4.4.2.2	Estructura Organizacional	151
4.4.3	Conclusiones.....	153
4.4.3.1	Planeación	153
4.4.3.2	Organización	153
4.4.3.3	Integración	156
4.4.4	Recomendaciones.....	156
4.4.4.1	Planeación	156
4.4.4.2	Organización	158
4.4.4.3	Integración	159
4.4.4.4	Dirección y Control	166
4.4.5	Costos y beneficios	166
4.5	ESTUDIO DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.....	168
4.5.1	Hallazgos	168
4.5.1.1	Supuestos generales del Proyecto	168

4.5.1.2	Costos y beneficios	170
4.5.1.2.1	Estudios previos del Proyecto	173
4.5.1.3	Estudio de Mercados	173
4.5.1.3.1	Estudios Técnicos	175
4.5.1.3.2	Estudios Ambientales	177
4.5.1.3.3	Estudios Administrativos	178
4.5.1.3.4	Costos empresa y costos de operación del proyecto.	180
4.5.2	Análisis de alternativas.....	180
4.5.2.1	Alternativa inversionista	182
4.5.2.2	Alternativa financiamiento BID	182
4.5.3	Conclusiones.....	183
4.5.4	Recomendaciones.....	183
4.6	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	184
4.6.1	Hallazgos	184
4.6.1.1	Cálculo WACC inversionista.	185
4.6.1.2	Cálculo WACC financiamiento BID	186
4.6.1.3	Cálculo VPN-TIR inversionista	186
4.6.1.4	Cálculo VPN-TIR financiamiento BID	186
4.6.1.5	Análisis de Riesgos e Incertidumbre	187
4.6.2	Conclusiones.....	188
4.6.2.1	Cálculo VPN-TIR de las alternativas	188
4.6.2.2	Análisis de Riesgos e Incertidumbre	188
4.6.3	Recomendaciones.....	189
5	BIBLIOGRAFÍA	190
	ANEXOS	197
	ANEXO 1 – CD INFORMACIÓN BASE FORMATO DIGITAL	198

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Identificación de <i>stakeholders</i>	29
Tabla 2. Convenciones de clasificación cuantitativa	32
Tabla 3. Clasificación stakeholders según P+I	33
Tabla 4. Manejo de Stakeholders	35
Tabla 5. Participación de los stakeholders.....	36
Tabla 6. Requerimientos priorizados de los <i>stakeholders</i>	37
Tabla 7. Proyecto Energía Renovable en China.....	49
Tabla 8. Proyecto Manejo y disposición de residuos en Rusia	50
Tabla 9. Proyecto de energía renovable en Honduras.....	51
Tabla 10. Proyecto de REDD en Perú	52
Tabla 11. Proyecto REDD En Colombia – Choco Darién	53
Tabla 12. Alineación estratégica del proyecto	54
Tabla 13. Análisis PESTA del proyecto	58
Tabla 14. Identificación de Proveedores.....	65
Tabla 15. Identificación de competidores.....	67
Tabla 16. Identificación de productos sustitutos	71
Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global	79
Tabla 18. Resultados cálculo parámetros.....	90
Tabla 19 Porcentaje de Bosques en las Comunidades Indígenas.....	113
Tabla 20 Cálculo de recursos ejecución proyecto de bonos de carbono	117
Tabla 21 Requerimientos de personal, equipos y recursos físicos	119
Tabla 22. Identificación de impactos ambientales proyecto bonos de carbono ...	129
Tabla 23. Criterios evaluación de la importancia del impacto ambiental (IMA)....	130
Tabla 24. Matriz de evaluación de la importancia del impacto ambiental	132
Tabla 25. Matriz de valores de importancia del impacto ambiental (IMA).....	133

Tabla 26. Matriz de calificación de la importancia del impacto ambiental.....	134
Tabla 27. Matriz de probabilidad de ocurrencia del impacto ambiental	135
Tabla 28. Matriz de significancia del impacto ambiental	136
Tabla 29. Matriz de clasificación del impacto ambiental	137
Tabla 30. Interpretación de la significancia según la escala de valores.....	142
Tabla 31. Actividades por área de responsabilidad	146
Tabla 32. Áreas Estratégicas y de Apoyo	147
Tabla 33. Asignación Salarial por Cargo.....	162
Tabla 34. Cronograma vinculación de personal.....	163
Tabla 35. Supuestos del Proyecto	168
Tabla 36. Resumen de costos y beneficios	171
Tabla 37. Costos estudios de formulación	173
Tabla 38. Costos y beneficios del Estudio de Mercados.....	174
Tabla 39. Costos del Estudio Técnico.....	175
Tabla 40. Costos de los Estudios Ambientales	177
Tabla 41. Costos de los Estudios Administrativos	178
Tabla 42 Flujo de caja del inversionista	182
Tabla 43. Flujo de caja con financiamiento del BID	182
Tabla 44. Supuestos estimación WACC	184
Tabla 45. Sensibilidad del proyecto Precio del bono	187
Tabla 46. Sensibilidad del proyecto Cantidad de bonos vendidos.....	187

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Matriz Poder + Interés	34
Figura 2. Proyectos de venta de bonos de carbono a nivel mundial.....	45
Figura 3. Proyectos de venta de bonos de carbono en América.....	46
Figura 4. Proyectos de venta de bonos de carbono en Suramérica	47
Figura 5. Proyectos de venta de bonos de carbono en Colombia.....	48
Figura 6. Cadena de valor	64
Figura 7. Mercado Histórico – Valor Total y Precio Promedio	74
Figura 8. Segmentación de la oferta	76
Figura 9. Segmentación de la Oferta productos similares	77
Figura 10. Oferta según el Tipo de Proyecto, 2013. %Cuota.....	78
Figura 11. Volumen y valor por región, 2010 Vs. 2011 MtCO ₂ /Millones US\$	78
Figura 12. Distribución de proyectos registrados en Colombia	91
Figura 13. Volumen transado, valor y participación por comprador, 2013	92
Figura 14. Volumen transado, valor y participación por comprador, 2013	92
Figura 15. Sectores industriales con potencial para el desarrollo de proyectos de bonos de carbono en Colombia	93
Figura 16. Volumen Transado, valor y participación del mercado por categoría del proyecto, 2013 - %Participación.	94
Figura 17. Volumen transado y promedio de precio de venta por tipo de proyecto, 2012 Vs2013. MtCO ₂ - \$/ tCO ₂	95
Figura 18. Superficie de bosques naturales, bosques plantados y vegetación secundaria en los Resguardos Indígenas.....	96
Figura 19. Proyecciones del mercado, datos históricos y predicciones	101
Figura 20. Esquema desarrollo de un proyecto de bonos de Carbono en el mercado voluntario	106
Figura 21. Esquema de procesos para el desarrollo de un proyecto REDD+	110

Figura 22. Distancias geográficas departamentos con presencia de resguardos indígenas y Bogotá	114
Figura 23. Violencia Armada en Colombia.....	115
Figura 24. Identificación de impactos ambientales oficina	127
Figura 25. Estructura Funcional	152
Figura 26. Estructura proyectizada	153
Figura 27. Constitución de una sociedad S.A.S.....	155
Figura 28. Organigrama.....	159
Figura 29. Costos empresa Vs. Costos operación del proyecto de bonos de carbono	180
Figura 30. Valores probabilísticos del VPN.....	188

GLOSARIO

ANÁLISIS DOFA: análisis utilizado para la formulación y evaluación de estrategia organizacional basada en la identificación de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

APX: *Energy, Enviroment, Market Integrity*. Plataforma mundial que asegura la transparencia en las transacciones de bonos de carbono

ARL: Administradora de Riesgos Laborales

BID: Banco Inter-Americano de Desarrollo

Broker: es un ente intermediario entre un comprador y un vendedor para asegurar una transacción obteniendo una comisión cuando se ejecute la operación.

Bono de Carbono: documento financiero que representa una cierta cantidad de toneladas capturadas de CO₂ y que puede ser vendido a los países u organizaciones industrializadas para compensar las emisiones y generar ingresos al país o entidad productor.

CAD: *computer-aided design* por sus siglas en inglés. Traduce al español diseño asistido por computadora.

CAEM: Corporación Ambiental Empresarial filial de la Cámara de Comercio de Bogotá.

CAF: Corporación Andina de Fomento es un banco de desarrollo de América Latina.

CCB: Cámara de Comercio de Bogotá.

CER: certificado de reducción de emisiones

CIE: Comercio Internacional de Emisiones

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

CO₂: Carbono

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social creado por la Ley 19 de 1958. Es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Para lograrlo, coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, a

través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales que son presentados en sesión.

CCX: *Chicago Climate Exchange*, el cual es el principal programa norteamericano de reducción de emisiones, y las transacciones realizadas “*over the counter*”.

ECDBC: Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono

EIECC: Estudio de Impactos Económicos de Cambio Climático para Colombia

ENREDD+: Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal en los Países en Desarrollo; y la unción de la Conservación, la Gestión Sostenible de los Bosques y el Aumento de las Reservas Forestales de Carbono en los Países en Desarrollo

ENTORNO PESTA: análisis de factores Político, Económico, Social, Técnico, Ambiental que afectan el desarrollo de una iniciativa con el fin de tomar decisiones estratégicas.

EPS: Entidad Promotora de Salud.

GEI: gases de efecto invernadero.

GPS: *Global Positioning System* por sus siglas en inglés. Traduce al español sistema de posicionamiento global.

IPCC: Panel Intergubernamental del Cambio Climático

MARKIT: *Financial information Services*. Plataforma mundial que asegura la transparencia en las transacciones de bonos de carbono.

MDL: mecanismo de desarrollo limpio

MRV: medición, reporte y verificación

NAMA: Acción de Mitigación Apropiada Nacional (*Nationally Appropriate Mitigation Action* en Inglés)

ONU: Organización de las Naciones Unidas

PLATAFORMA: dentro de las tecnologías de información y comunicación, es la combinación software y hardware que da soporte a determinado sistema para que este se ejecute correctamente.

PNACC: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PROJECT CHARTER: documento formal de iniciación del proyecto, emitido por el Sponsor, donde se resume el alcance, costo, tiempos, objetivos, beneficio de un proyecto, y permite la designación del gerente del proyecto.

PROURE Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía 4

REDD+: reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES: Requerimientos que especifican lo que el producto debe hacer para satisfacer las necesidades para las que se está creando.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES: Requerimientos que especifican las características o cualidades que debe tener el producto para hacerlo llamativo, de fácil uso, rápido y eficiente.

SCF: Departamento de financiamiento estructurado y corporativo

SIG: Sistema de Información Geográfica

SNCC Sistema Nacional de Cambio Climático

SOFTWARE: Conjunto de herramientas lógicas e intangibles diseñadas para controlar un dispositivo o para una función lógica específica.

SPONSOR: patrocinador del proyecto.

STAKEHOLDERS: grupo de interesados en el proyecto, pueden ser externos e internos al proyecto.

TIR: tasa interna de retorno del proyecto, rentabilidad que obtendría un inversionista de mantener un instrumento financiero equivalente al costo del proyecto, en un periodo similar.

VCS: *Verified Carbon Standard* por sus siglas en inglés. Traduce al español Estándar de verificación de Carbono.

VER: certificado de reducción de emisiones voluntarias

WACC: *Weighted Average Cost of Capital* por sus siglas en inglés. La tasa de descuento o costo de oportunidad propia de un inversionista.

WBS: *Work Breakdown Structure* por sus siglas en inglés. Traduce al español Estructura de Descomposición del Trabajo.

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en desarrollar una iniciativa de emprendimiento asociada a las ideas y convicciones medioambientales y sociales de los integrantes del grupo, determinando a nivel de prefactibilidad los estudios de mercados, técnicos, ambientales, administrativos, costos, presupuestos, financieros y de financiación con su correspondiente evaluación, con el fin de emitir un concepto de viabilidad del proyecto.

Dicha iniciativa consiste en el montaje de una empresa para el desarrollo de proyectos de bonos de carbono en Colombia, la cual, inicialmente busca formular, validar y ejecutar un proyecto de reducción de emisiones, a través de la preservación y/o reforestación de bosques. Teniendo en cuenta que un bono de carbono consiste en un certificado que representa las cantidades de toneladas reducidas de GEI expresadas en CO₂ para posteriormente ser vendido a países u organizaciones contaminantes. Mediante el desarrollo del proyecto se busca contribuir a la disminución de gases de efecto invernadero, preservar la biodiversidad, estableciendo nuevas fuentes de empleo, aumentando la competitividad del país en la región con iniciativas de emprendimiento en pro de la sostenibilidad de las comunidades participantes del proyecto en la zona de influencia.

Siendo Colombia un país que genera bajas emisiones de gases de efecto invernadero y posee gran cantidad de área de bosques, forma parte de ese grupo de países con el potencial para generar proyectos que mitiguen el impacto del CO₂ en el medio ambiente. Por tal razón, se identificó la oportunidad de desarrollar un proyecto de bonos de carbono bajo los estándares actuales del mercado, a través de estrategias de desarrollo económico y explotación responsable y sostenible de los recursos en Colombia.

IAEP- IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

La alineación estratégica se realizó con los objetivos estratégicos de las principales organizaciones a nivel mundial, latinoamericano y nacional, con el fin de contribuir a los objetivos del milenio de la ONU mejorando la calidad de vida de las personas y promoviendo actividades humanas sostenibles, aportando al desarrollo bajo de emisiones de carbono a través del financiamiento de proyectos por entidades como el BID y al crecimiento sostenible de acuerdo al Plan Nacional de desarrollo del gobierno actual con iniciativas de emprendimiento a través de la innovación.

El proyecto hace parte de la solución a la problemática de las emisiones de GEI y el aprovechamiento de la venta de bonos de carbono para la obtención de recursos financieros, cumpliendo con el objetivo de lograr más del 5% de reducción de emisiones por año; con base en lo establecido en el Protocolo de Kioto en 1997.

La estrategia del negocio consistirá en implementación de tecnología, con el fin de obtener mejores resultados en la reducción de emisiones de GEI y transacción de bonos de carbono. Adicionalmente se difundirá el proyecto para dar a conocer el potencial del país y obtener apoyo y recursos financieros. Esto implica el cumplimiento de los requerimientos del proyecto logrando aceptación y credibilidad por parte de los socios, comunidades, entidades financieras, empresas y/o inversionistas.

ESTUDIO DE MERCADO

Partiendo de un análisis de competitividad en el cual se identificó la cadena de valor del mercado de bonos de carbono, dentro de la cual intervienen los proveedores, el sector competitivo y los clientes. Posteriormente, se analizó cada sector influyente en el mercado voluntario como lo son los proveedores, los

competidores, los productos sustitutos, posibles competidores entrantes y los compradores.

Se determinó la oferta a partir del análisis actual de la venta de bonos de carbono en el marco del mercado voluntario y los tipos de proyectos que se desarrollan a nivel global, regional y nacional obteniendo unas ventas totales de \$0.9 billones de dólares sobre la producción de MtCO₂. Por otro lado, se identificó la demanda de los principales actores públicos y/o privados que cuentan con interés en desarrollar proyectos generadores de bonos de carbono en Colombia obteniendo unas ventas totales de \$1.8 billones de dólares sobre la producción de MtCO₂.

ESTUDIO TÉCNICO

La ingeniería y tecnología con la que se desarrollarán los proyectos de bonos, se basa en el proceso de planteamiento, validación, registro y desarrollo del proyecto para la venta de las toneladas de CO₂ de acuerdo con el ciclo de proyecto de mercado voluntario de bonos. A partir del proceso definido, se identificó el personal especializado, la maquinaria y equipos, así como los recursos físicos para la operación del proyecto REED+ y oficina donde estará ubicada la empresa. En cuanto a la localización, se determinó que el proyecto REED+ se deberá ubicar en el departamento de Guainía mientras que la sede administrativa se ubicará en Bogotá, debido a la cercanía de bancos, entidades financieras, entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y entidades promotoras de proyectos para reducción de emisiones de GEI como el BID, ONU, CAF, Corporación Ambiental Empresarial, entre otros.

En función de los estudios técnicos, se identificó los costos que involucran toda la infraestructura requerida para la operación de la empresa y/o sede administrativa y la operación del proyecto REED+.

ESTUDIO AMBIENTAL

En relación al Estudio Ambiental se identificaron los principales impactos ambientales que se derivan de la posible operación del proyecto. Teniendo en cuenta las actividades pactadas en el *Project Document*, elaborado en la formulación del proyecto escogido para la generación de bonos de carbono, con base en las necesidades de la comunidad y la zona de influencia del mismo. Adicionalmente, se planteó un programa empresarial amigable con el medio ambiente a través la implementación de buenas prácticas.

ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Siendo ésta una iniciativa de emprendimiento, se determinó la estrategia organizacional de la empresa que operara el producto del proyecto así como el tipo de razón social que se debe constituir. A partir de la estructura organizacional definida, se identificaron los cargos administrativos requeridos y sus correspondientes perfiles de acuerdo a la razón social de la empresa. Finalmente se recomendaron los procesos que conforman la integración del personal.

Por último, se estimaron los costos relacionados con la contratación de personal administrativo así como los costos relacionados a la subcontratación de procesos administrativos y la constitución de la empresa.

ESTUDIO DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

A partir de los estudios desarrollados anteriormente, se clasificaron los costos y beneficios; con esta información se elaboró el presupuesto para la operación de la empresa en un horizonte de treinta (30) años, ya que los proyectos de venta de bonos de carbono tienen un periodo de vida útil prolongado. Se identificó la inversión que se debe hacer y las alternativas de financiación para la puesta en operación de la empresa. Finalmente se realizó el balance general, estado de resultados y flujo de caja de la empresa y del proyecto REED+ a desarrollar en el horizonte de planeación definido.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

A partir del flujo neto definido, se plantearon las bases y supuestos para establecer la viabilidad del proyecto, se obtuvo como resultado un VPN positivo (COP\$ 5,192, 284,431) y una TIR del 26%, siendo superior al WACC calculado, el proyecto es viable para la financiación del proyecto con el apoyo del BID. Finalmente el análisis de sensibilidad determinó que el VPN sería positivo con una probabilidad del 60%, y sería viable para un inversionista que espere tener una cantidad considerable de beneficios a largo plazo con base en la variación del precio de venta y la cantidad vendida de bonos de carbono.

GERENCIA DEL PROYECTO

El Trabajo de Grado y la gerencia del mismo nos permitieron poner en práctica los conocimientos aprendidos en la especialización desarrollando de manera objetiva y organizada la asignación de recursos, asignación de responsabilidades, adquisiciones, realizar el seguimiento y control de actividades y tomar las medidas respectivas y/o necesarias para cumplir con el alcance, tiempo y costo del proyecto.

El Trabajo de Grado no cumplió con todos los requisitos estipulados por la Unidad de Proyectos para la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos. En cuanto a tiempo, se entregó el documento final después del martes 18 de noviembre de 2014; el día lunes 7 de abril de 2015 luego de las observaciones realizadas por el director del Trabajo de Grado y el Comité de la Unidad de Proyectos. Respecto a costo, el proyecto superó los \$53.538.400 establecidos inicialmente.

1 INTRODUCCIÓN

Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), causantes del deterioro de la capa de ozono y, por ende, del cambio climático, han sido motivo de preocupación a nivel mundial para la preservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible del planeta.

En el año de 1997, 37 países industriales y la Unión Europea celebraron el Protocolo de Kioto (Japón) para poner en práctica los tratados de la Convención, donde se comprometieron a estabilizar las emisiones de GEI. El pilar fundamental del protocolo fue el reconocimiento por parte de los países industrializados como responsables de los elevados niveles de emisiones de GEI durante los últimos 150 años principalmente por la quema de combustibles fósiles. Por tal razón se adoptó un tratamiento diferencial a los países desarrollados exigiéndoles regular sus emisiones como principales contaminadores y a los países en vías de desarrollo motivándolos a reducir emisiones, ya que su condición económica no les permite entrar a tomar medidas de mitigación.

Es importante aclarar que solo los países y/o partes que han aceptado y ratificado el Protocolo son obligados a cumplir con los acuerdos pactados; es por esto; que los gobiernos han creado leyes y políticas para que ellos y sus empresas puedan cumplir con los compromisos pactados y sean conscientes del impacto que tienen sus actividades en el medio ambiente.

Una de las propuestas establecidas en el Protocolo para estabilizar las emisiones de GEI, fue la transacción de los bonos de carbono, considerando que éste representa un documento financiero correspondiente a cierta cantidad de toneladas capturadas de CO₂ y que puede ser vendido a los países u organizaciones industrializadas para compensar las emisiones generadas de GEI; de esta manera los generadores de bonos reciben beneficios económicos, a través de un mercado transaccional similar al mercado bursátil.

Proyectos como la generación de energía renovable, mejoramiento de eficiencia energética de procesos, conservación de bosques, reforestación de bosques, limpieza de lagos y ríos, etc. pueden aplicar para la generación de bonos de carbono.

A nivel regional, en diferentes países de Sudamérica se han llevado a cabo proyectos para la implementación de acciones y/o estrategias con el fin de minimizar las emisiones de GEI mediante reglamentación e incentivos económicos. Diferentes países suramericanos han ratificado el protocolo de Kioto; como Argentina, Chile y Perú; reconociendo los objetivos establecidos y basados en el principio de responsabilidad común a nivel mundial y diferenciadas ya que no están obligados a reducir y/o limitar la cantidad de emisiones producidas.

En Colombia, las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son minúsculas respecto a nivel mundial (menor al 1% de la contribución mundial). Sin embargo, en la última década a nivel local se han incrementado las emisiones debido a la política de confianza inversionista y a las locomotoras de producción que dan una relevancia importante a la explotación de recursos naturales y/o combustibles fósiles. Por lo anterior, se han implementado regulaciones como el documento Conpes 3700 de 2011, basado en la Política Nacional Frente al Cambio Climático define la estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia.

Por todo lo anterior, este informe consiste en el estudio de prefactibilidad para el MONTAJE DE UNA EMPRESA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE BONOS DE CARBONO EN COLOMBIA, el cual comprende el perfil, la identificación y alineación estratégica del proyecto, y a nivel de formulación, el estudios de mercado, técnicos, ambientales, administrativos, costos, presupuestos, financieros y de financiación y la evaluación financiera con el fin de emitir un concepto de viabilidad del proyecto.

2 PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el MONTAJE DE UNA EMPRESA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE BONOS DE CARBONO EN COLOMBIA. En el marco del trabajo de grado se determinó que la empresa se dedicaría inicialmente, al desarrollo de un único proyecto de generación de bonos de carbono, basado en la conservación y/o reforestación de zonas de bosques, disminuyendo así las emisiones de GEI y haciendo partícipes a las comunidades residentes en las zonas de influencia del proyecto en pro del desarrollo sostenible, conservando sus características socioculturales.

2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre: Montaje de una empresa para el desarrollo de proyectos de bonos de carbono en Colombia.

2.2 PROPÓSITO DEL PROYECTO

Contribuir a la disminución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero y al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, proporcionando un medio ambiente menos contaminado, generando así nuevas fuentes de empleo y aumentando la competitividad del país a nivel regional.

2.3 OBJETIVOS GERENCIALES DEL PROYECTO

- Desarrollar un proyecto para la venta de bonos de carbono con el propósito de establecer un negocio viable financieramente.
- Cumplir con el alcance del proyecto en un tiempo estimado no mayor a un año.
- Cumplir con presupuesto estimado de \$53,538,400 para el montaje de la empresa.

- Aprovechar las oportunidades de financiación que incentivan el desarrollo de proyectos para disminución de emisiones de GEI, a partir de la definición de un negocio atractivo para los inversionistas interesados en el desarrollo de proyectos de bonos de carbono.
- Promover la preservación e impulsar el cuidado del medio ambiente con la definición e implementación de proyectos de bonos de carbono.

2.4 CARTA DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER)

El documento formal de aprobación de inicio del proyecto se encuentra en el Plan de Gerencia del Proyecto en el numeral 1.1 CHARTER.

2.5 ENTREGABLES DEL PROYECTO

El producto del proyecto es una empresa que desarrolle proyectos de bonos de carbono en Colombia. Los entregables principales del proyecto a nivel de prefactibilidad son:

1. Perfil
2. IAEP
 - a. Planteamiento del proyecto
 - b. Alineación estratégica, creación *Project Charter*.
3. Formulación
 - a. Estudio de Mercado
 - b. Estudios Técnicos
 - c. Estudios Ambientales
 - d. Estudios Administrativos
 - e. Estudios de Costos
 - f. Estudios de Presupuestos
 - g. Estudios Financieros y de Financiación

4. Evaluación
 - a. Evaluación Financiera
5. Ejecución
 - a. Constitución de la empresa
 - b. Compra de equipos y materiales
 - c. Montaje de oficina
 - d. Puesta en operación
6. Cierre
7. Entrega de la empresa constituida para operación

Con el alcance del Trabajo de Grado se obtuvo el estudio de prefactibilidad para el montaje de la empresa que desarrolle proyectos de bonos de carbono en Colombia y se determinó la viabilidad comercial, técnica, ambiental, administrativa y financiera a nivel conceptual, esto con el fin de continuar con estudios detallados de ingeniería básica e implantación del producto del proyecto.

2.6 SUBPRODUCTOS (RESULTADOS DEL TRABAJO GERENCIAL)

Forman parte del proyecto los siguientes entregables gerenciales, asociados con los procesos de iniciación, planeación, ejecución, control y cierre.

1. Iniciación
 - a. *Project Charter*
 - b. Registro de *stakeholders*
2. Planeación
 - a. Plan de gestión de stakeholders
 - b. Documentación de los requerimientos y matriz de trazabilidad
 - c. Declaración de alcance
 - d. Estructura de descomposición del trabajo (EDS) o Work Breakdown Structure (WBS)
 - e. Diccionario de la WBS

- f. Línea base de Tiempo
 - g. Línea base de Costos
 - h. Plan de Calidad
 - i. Organigrama
 - j. Matriz de asignación de responsabilidades
 - k. Matriz de comunicaciones
 - l. Registro de riesgos
3. Ejecución
- a. Documentos de solicitudes de cambio e implementación.
 - b. Declaración de acciones correctivas y preventivas e implementación.
4. Seguimiento y Control
- a. Informes de desempeño
 - b. Solicitudes de cambio
5. Cierre

2.7 ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS).

Los *stakeholders* son organizaciones o personas que pueden influenciar en el desarrollo del proyecto, ya sea de carácter positivo o negativo. A continuación se realizó el análisis de los *stakeholders*.

2.7.1 Identificación de los *stakeholders*

En la Tabla 1. Identificación de *stakeholders*, se encuentran clasificados y analizados los *stakeholders* para el desarrollo del proyecto, de acuerdo a su clase (interno o externo), actitud (líder, partidario, opositor, inconsciente o neutral), necesidades, expectativas y deseos.

Tabla 1. Identificación de *stakeholders*

REGISTRO DE LOS STAKEHOLDERS						
ID	Nombre	Clase	Actitud	Necesidades	Expectativas	Deseos
S01	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	E	Inconsciente	Promover el cuidado del medio ambiente a través del desarrollo de proyectos tales como la venta de bonos de carbono	Aportar al desarrollo de proyectos de bonos de carbono en Colombia.	Propiciar el desarrollo de proyectos en el mercado voluntario para bonos de carbono
S02	Departamento Nacional de Planeación-DNP	E	Inconsciente	Articular todas las entidades del gobierno en materia del cambio climático CONPES 3700	Agilizar los diversos procesos de aprobación para la complementación de proyectos de bonos de carbono	Propiciar el desarrollo de proyectos en el mercado voluntariado para bonos de carbono
S03	Entidades territoriales, alcaldías, gobernaciones, etc.	E	Inconsciente	Ayudar al desarrollo del CONPES 3700 en materia de cambio climático	Aportar a la preservación del medio ambiente y desarrollo sostenible	Favorecer el desarrollo ambiental y social sostenible
S04	Comunidad pertenecientes a las zonas de los proyectos	E	Partidario	Mejorar y/o mantener las condiciones de vida de la zona limitando el acceso de organizaciones que beneficien a la comunidad	Participar en el desarrollo de los proyectos de bonos de mercado enmarcados en el mercado voluntario	Obtener beneficios económicos con la llegada de proyectos de bonos de mercado enmarcados del mercado voluntario

Tabla 1. Identificación de *stakeholders*

REGISTRO DE LOS STAKEHOLDERS						
ID	Nombre	Clase	Actitud	Necesidades	Expectativas	Deseos
S05	Entidades Financieras	E	Inconsciente	Buscar clientes nuevos	Aumentar el número de clientes con proyectos sólidos	Obtener ganancias
S06	Empresas u organizaciones que desarrollen proyectos con potencial para la venta de bonos de carbono	E	Opositor	Desarrollar proyectos para la venta de carbono	Ejecutar la mayor cantidad de proyectos rentables para la venta de bonos de carbono	Lograr que la demanda de proyectos colombianos sea atractiva para el mercado extranjero y facilitar el acceso al mercado
S07	Entidades de certificación de proyectos de emisión de bonos de carbono	E	Partidario	Evalúa la mayor cantidad de proyectos con intención de venta de bonos	Obtener mayor demanda de solicitudes de certificación en la aplicación de proyectos de venta de bonos	Certificar los proyectos de bonos de carbono que cumplan con los requerimientos establecidos
S08	Empresas compradoras de bonos	E	Partidario	Comprar bonos de carbono a través de la inversión de proyectos	Comprar bonos en los precios más competitivos	Compensar emisiones de CO ₂ a través de la compra de bonos

Tabla 1. Identificación de *stakeholders*

REGISTRO DE LOS STAKEHOLDERS						
ID	Nombre	Clase	Actitud	Necesidades	Expectativas	Deseos
S09	Ministerio del Interior	E	Inconsciente	Proteger los intereses y derechos de las comunidades participantes en el proyecto	Garantizar los derechos y beneficios que resulten del desarrollo de proyectos de bonos de carbono	Obtener beneficios para las comunidades con el desarrollo de proyectos de bonos de carbono

Fuente notas de clase Ing. German Gutiérrez, 2014- Formato apéndice B Registro *Stakeholders*

2.8 ANÁLISIS DE *STAKEHOLDERS*

2.8.1 Clasificación de *Stakeholders* según Poder-Interés

La clasificación de *stakeholders* se desarrolló a través del modelo de clasificación de poder-interés, de acuerdo al nivel de autoridad y compromiso, respectivamente. Con esta clasificación, se realizó un análisis cualitativo que evidenció la priorización de los interesados y se utilizó para definir la estrategia de tratamiento para cada uno de ellos.

PODER

- Influencia: característica mediante la cual la parte interesada afecta el desarrollo del Proyecto por su posición, comportamiento o influencia en las decisiones del mismo.
- Control: nivel en el cual el interesado puede manejar el alcance, tiempo y costo del Proyecto.

INTERÉS

- Grado de interés de promover y participar en proyectos de reducción de emisiones de GEI

En la Tabla 2. Convenciones de clasificación cuantitativa, de acuerdo al grado de poder o interés de cada *stakeholder*.

Tabla 2. Convenciones de clasificación cuantitativa

MUY ALTA	5
ALTA	4
MEDIANA	3
BAJO	2
MUY BAJO	1

Fuente: los autores

Con los valores definidos en la Tabla 2. Convenciones de clasificación cuantitativa, se elaboró la Tabla 3. Clasificación *stakeholders* según P+I, donde se realizó la ponderación del comportamiento de los *stakeholders* con el grado de P+I obtenido para cada uno de ellos.

Tabla 3. Clasificación stakeholders según P+I

STAKEHOLDER		PODER			INTERÉS		P+I
		INFLUENCIA	CONTROL	P	INTERÉS	I	
		60%	40%		100%		
S01	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	4	3	3.6	3	3	6.6
S02	Departamento Nacional de Planeación	3	1	2.2	2	2	4.2
S03	Entidades territoriales: alcaldías, gobernaciones, etc.	4	1	2.8	2	2	4.8
S04	Comunidades pertenecientes a las zonas de los proyectos	5	4	4.6	4	4	8.6
S05	Entidades financieras	4	2	3.2	4	4	7.2
S06	Empresas u organizaciones que desarrollen proyectos con potencial para la venta de bonos de	1	1	1	1	1	2
S07	Entidades de certificación de proyectos de emisión de bonos de carbono	5	5	5	3	3	8
S08	Empresas compradoras de bonos	1	1	1	4	4	5
S09	Ministerio del Interior	4	3	3.6	3	3	6.6

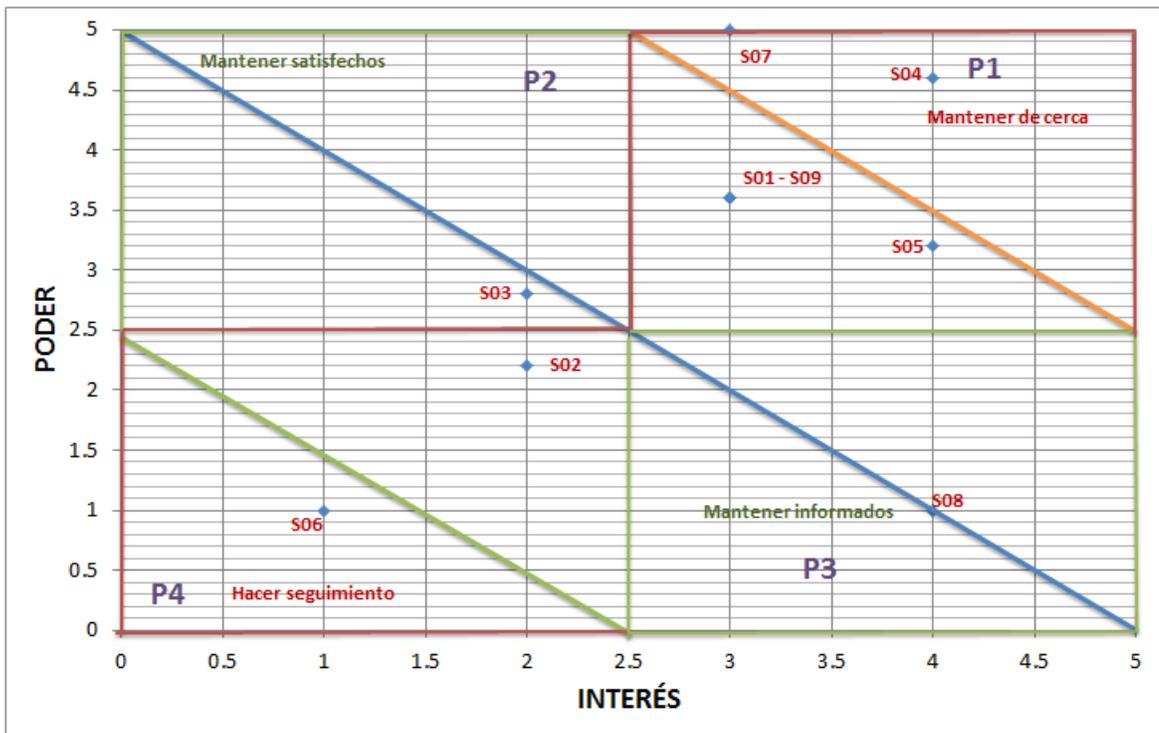
Fuente: notas de clase Ing. German Gutiérrez, 2014.

Con base en la tabla anterior, se definió el grado de prioridad de acuerdo con los siguientes rangos.

- Prioridad 1(P1): $7.5 < P + I$
- Prioridad 2 (P2): $5.0 < P + I < 7.5$
- Prioridad 3 (P3): $2.5 < P + I < 5.0$
- Prioridad 4 (P4): $0.0 < P + I < 2.5$

La Figura 1. Matriz Poder + Interés, evidencia gráficamente la localización de cada *stakeholder*, de acuerdo a la clasificación realizada en la Tabla 3. Clasificación *stakeholders* según P+I. Con esta gráfica se estableció la estrategia para cada grupo de *stakeholders* de acuerdo al cuadrante donde se encuentran localizados.

Figura 1. Matriz Poder + Interés



Fuente: los autores, basado en formato de notas de clase Ing. German Gutiérrez, 2014

En la Tabla 4. Manejo de Stakeholders, se encuentra planteada la estrategia de manejo de cada uno de los interesados como resultado de la clasificación realizada por el modelo de Poder-Interés planteado en la figura previamente mostrada.

Tabla 4. Manejo de Stakeholders

Estrategia	Stakeholder	Descripción
Mantener de cerca (Alto poder +Alto interés) Prioridad 1	S04 Comunidades pertenecientes a las zonas de los proyectos. S07 Entidades de certificación de proyectos de emisión de bonos de carbono	Hacer partícipes del desarrollo del proyecto
Mantener de cerca (Alto poder +Alto interés) Prioridad 2	S01 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible S05 Entidades financieras S09 Ministerio del Interior	Informar y cumplir con los requisitos establecidos por cada uno, con el objetivo de contar con su respaldo
Mantener informados (Bajo poder +Alto interés) Prioridad 2	S08 Empresas compradoras de bonos	Utilizar mecanismos de información para mostrar el valor agregado del proyecto de bonos de carbono
Hacer seguimiento (Bajo poder + Bajo interés) Prioridad 3	S02 Departamento Nacional de Planeación.	Verificar el cumplimiento de políticas y reglamentación actualizada
Mantener satisfechos (Alto poder +Bajo interés) Prioridad 3	S03 Entidades territoriales: alcaldías, gobernaciones, etc.	Informar los beneficios de la ejecución del proyecto de bonos en la región de influencia de estas entidades.
Hacer seguimiento (Bajo poder + Bajo interés) Prioridad 4	S06 Empresas u organizaciones que desarrollen proyectos con potencial para la venta de bonos de carbono	Verificar las estrategias y estado de los proyectos de bonos en ejecución.

Fuente: los autores

En la Tabla 5. Participación de los *stakeholder*, se definió la participación actual (A) de los mismos y la participación deseada (D) a la cual se quiere llegar con el desarrollo del proyecto.

Tabla 5. Participación de los stakeholders

STAKEHOLDER		INCONSCIENTE	OPOSITOR	NEUTRAL	PARTIDARIO
S01	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	A →			→ D
S02	Departamento Nacional de Planeación	A →			→ D
S03	Entidades territoriales: alcaldías, gobernaciones, etc.	A →			→ D
S04	Comunidades pertenecientes a las zonas de los proyectos		A →		→ D
S05	Entidades financieras	A →			→ D
S06	Empresas u organizaciones que desarrollen proyectos con potencial para la venta de bonos de		A →	→ D	
S07	Entidades de certificación de proyectos de emisión de bonos de carbono				A - D
S08	Empresas compradoras de bonos				A - D
S09	Ministerio del Interior	A →			→ D

Fuente: notas de clase Ing. German Gutiérrez.

2.9 REQUERIMIENTOS PRIORIZADOS DE LOS STAKEHOLDERS

En la Tabla 6. Requerimientos priorizados de los *stakeholders* se relacionan los requerimientos del proyecto, teniendo en cuenta la clasificación realizada para estos, en cuanto a su poder e interés (P+I).

Tabla 6. Requerimientos priorizados de los *stakeholders*

ID	STAKEHOLDERS	P+I	ID REQUERIMIENTO	REQUERIMIENTO
S04	Comunidades pertenecientes a las zonas de los proyectos	8.6	R1	Ejecutar el proyecto de bonos de manera conjunta con la comunidad garantizando un desarrollo sostenible para el crecimiento
			R2	Cumplir con los acuerdos inicialmente pactados con la comunidad durante la ejecución del proyecto de bonos
S05	Entidades Financieras	7.2	R3	Obtener las utilidades necesarias para garantizar un respaldo económico frente a la deuda adquirida
S01	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	6.6	R4	Cumplir con lo pactado en el Protocolo de Kioto, en lo referente a proyectos de reducción de emisiones de GEI y lo dispuesto en la Ley 629 de 2000
			R5	Incentivar la disminución de emisiones de GEI
S09	Ministerio del Interior	6.6	R6	Cumplir con los requerimientos establecidos para la generación del proyectos de bonos con las comunidades de la zona de influencia

Tabla 6. Requerimientos priorizados de los *stakeholders*

ID	STAKEHOLDERS	P+I	ID REQUERIMIENTO	REQUERIMIENTO
			R7	Garantizar y respetar los Derechos Humanos de las comunidades de la zona de influencia del proyecto de bonos
S03	Entidades territoriales: alcaldías, gubernaciones, etc.	4.8	R5	Incentivar la disminución de emisiones de GEI
			R8	Garantizar el desarrollo sostenible de las comunidades
S02	Departamento Nacional de Planeación	4.2	R5	Incentivar la disminución de emisiones de GEI
			R9	Promover la creación y estructuración de proyectos de bonos de carbonos
S07	Entidades de certificación de proyectos de emisión de bonos de carbono	8	R10	Cumplir con los estándares requeridos para la generación de bonos de carbono
			R11	Generar un proyecto dentro de a un país que reconozca el Protocolo de Kioto
			R12	Establecer la línea base de emisiones de GEI del proyecto, en términos cualitativos y cuantitativos

Tabla 6. Requerimientos priorizados de los *stakeholders*

ID	STAKEHOLDERS	P+I	ID REQUERIMIENTO	REQUERIMIENTO
			R13	Garantizar un proyecto sustentable con reducción de emisiones de GEI a largo plazo
S08	Empresas compradoras de bonos	3	R14	Obtener bonos de carbono avalados por un estándar.
			R15	Ofrecer un precio competitivo frente al precio del mercado mundial
			R16	Generar la cantidad necesaria de bonos de carbono acorde con la demanda del mercado actual
S06	Empresas u organizaciones que desarrollen proyectos con potencial para la venta de bonos de carbono	2	R17	Obtener un precio competitivo frente al precio del mercado mundial con el objetivo de desarrollar proyectos rentables
			R16	Generar la cantidad necesaria de bonos de carbono acorde a la demanda del mercado actual

Fuente: los autores

3 IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

3.1 CONTEXTO GLOBAL, NACIONAL Y SECTORIAL¹

Conscientes de los problemas relacionados con el cambio climático a nivel mundial se reunieron varios países en 1972 por primera vez en Estocolmo (Suecia) considerando como tema de agenda la degradación medioambiental. La reunión se denominó la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano y le permitió a la ONU reunir a los dirigentes más importantes de diferentes países con el fin de determinar causas y soluciones para detener la degradación ambiental.

A partir de aquella reunión, la ONU creó el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), motivando a las diferentes naciones a establecer programas y/o proyectos con el fin de darle solución a los diferentes problemas encontrados como cambio climático, degradación del suelo, deterioro de litorales y océanos, residuos tóxicos, empobrecimiento biológico, gestión de los recursos hídricos y de calidad de vida de las personas.

Alrededor de veinte años después se creó la Convención Marco de las Naciones Unidas (CMNUCC) en la ciudad de Nueva York con el fin de determinar causas y efectos del calentamiento global en el ambiente a largo plazo y entrando en vigencia en marzo de 1994. Se estableció como objetivo principal estabilizar las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidas a la atmosfera.

Posteriormente se creó la Conferencia de las Partes (CP-COP) como ente superior de la Convención, es decir con gran poder de toma de decisiones. Una de las funciones primordiales establecidas era examinar las comunicaciones nacionales y los inventarios de emisiones presentados por las partes y, de esta manera, evaluar los efectos de las medidas adoptadas y los avances realizados en el cumplimiento de los objetivos primordiales de la Convención. Adicionalmente, la

¹ FINANZAS CARBONO, Plataforma para el Financiamiento Climático para Latinoamérica y el caribe - <http://finanzascarbono.org/mercados/mercado-voluntario/desarrollo-proyectos/ciclo/>

CP-COP se encargaba de conservar los esfuerzos internacionales para resolver los problemas del cambio climático, vigilar la aplicación y compromisos de las partes de la Convención en función de sus objetivos, el desarrollo e implementación de los descubrimientos científicos encontrados y aplicar toda esta experiencia obtenida en la aplicación de las políticas relativas al cambio climático. El objetivo principal de la CMNUCC era estabilizar las emisiones de GEI para que los ecosistemas puedan adaptarse a las condiciones de cambio climático que se presenten dentro de un marco de desarrollo sostenible y en un plazo determinado. Los países integrantes de la convención (aproximadamente 195) se comprometieron a reducir sus emisiones de GEI respecto a sus actividades antrópicas y/o industriales, para lo cual países periódicamente realizaban mediciones de las emisiones de gases, así poder conocer el alcance real del problema, comprobar qué medidas aplicar y su efectividad con los objetivos planteados, tomando como punto de referencia el inventario de emisiones de 1990.

En el año de 1997, 37 países industriales y la Unión Europea celebraron el Protocolo de Kioto (Japón) para poner en práctica los tratados de la Convención, donde se comprometieron a estabilizar las emisiones de GEI. Sin embargo, en el Protocolo de Kioto los países se comprometían a tomar acciones para lograr este objetivo y no solo era un estímulo como se había planteado en la Convención.

El pilar fundamental del protocolo fue el reconocimiento por parte de los países industrializados como responsables de los elevados niveles de emisiones de GEI durante los últimos 150 años, principalmente por la quema de combustibles fósiles. Por tal razón, se adoptó un tratamiento diferencial a los países desarrollados exigiéndoles regular sus emisiones y a los países en vías de desarrollo motivándolos a reducir emisiones ya que su condición económica no es la adecuada para entrar a tomar medidas de mitigación.

Es importante aclarar que sólo los países y/o partes que hayan aceptado y ratificado el Protocolo están obligados a cumplir con los acuerdos pactados. Por esta razón, los gobiernos han creado leyes y políticas para cumplir con los

compromisos pactados y ser conscientes del impacto que tienen sus actividades en el medio ambiente. Una de las propuestas establecidas en el Protocolo para estabilizar las emisiones de GEI, fueron los bonos de carbono, presentada en 1993 por la economista argentina Graciela Chichilnisky. El Protocolo estableció los siguientes componentes para alcanzar las metas de emisiones.

- Comercio Internacional de Emisiones (CIE): mecanismo que permite a los países transferir sus "derechos de emisiones".
- Implementación Conjunta (IC): mecanismo que permite a los países exigir crédito por las reducciones de emisiones que se generen de la inversión en otros países industrializados, lo cual resulta en una transferencia de reducciones equivalentes entre los países.
- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL): mecanismo que permite el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones que propicien un desarrollo sostenible en los países en desarrollo y generen "reducción de emisiones certificadas " para el uso del inversionista.

La razón fundamental de los proyectos de reducción de emisiones ha sido estimular la inversión internacional y proporcionar los recursos necesarios para un crecimiento económico más limpio alrededor del mundo. El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) tiene como meta ayudar a los países en desarrollo a adoptar el desarrollo sostenible motivando a los gobiernos y empresas de países industrializados a una inversión ambiental amigable.

3.1.1 Contexto global

A nivel global se han venido desarrollando proyectos para la generación de bonos de carbono incentivando la inversión y compra por parte de países desarrollados que generan grandes emisiones de GEI. El crecimiento se ha visto en mayor medida desde el año 2005 y los principales compradores han sido el Reino Unido,

Italia, España, Austria, Japón, entre otros. Los principales países vendedores han sido China, India y Brasil, entre otros. Los proyectos con mayor desarrollo son los que buscan el objetivo de destruir gases tales como HFC23, NO2 y metano u otros proyectos tales como la captura de gas en el suelo, la reforestación, biomasa, generación de energías renovables, entre otros.

El principio fundamental del MDL es proporcionar herramientas a los países en desarrollo para obtener beneficios económicos, sociales, ambientales en pro del desarrollo sostenible, mediante la generación de proyectos relacionados con el buen uso y cuidado de recursos como el agua, aire y flora, brindando beneficios sociales tales como el desarrollo rural, creación de nuevos empleos y disminución de la pobreza. Adicionalmente, se pretende brindar una oportunidad de progreso en cuestiones vinculadas al clima, desarrollo y aspectos locales ambientales con el fin de catalizar prioridades en inversiones verdes en los países en desarrollo.

3.1.2 Contexto nacional

El mercado de bonos de carbono existe hace una década aproximadamente y se ha detectado que impacta principalmente en el sector económico, desde el punto de vista de la obtención de grandes inversiones. Los primeros cimientos de mercado voluntario han sido apoyados por entidades tales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), la Bolsa Mercantil de Colombia, la Cámara de Comercio de Bogotá y entidades y/o fundaciones sin ánimo de lucro. Adicionalmente, se cuenta con la asesoría de la oficina de asuntos internacionales del Ministerio del Medio Ambiente. Para el 2010 varios sectores tales como el minero-energético, cementero, entre otros participan en la venta voluntaria de bonos.

Colombia consciente de los efectos de GEI y del cambio climático, ratificó la Convención de Cambio Climático mediante la Ley 164 de 1995 y el Protocolo de Kyoto con la Ley 629 del 27 de diciembre del 2000. En el marco del documento

CONPES 3700 de 2011, estableció una estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones frente al Cambio Climático. Por tal razón, se determinó preparar al país ante los retos y oportunidades generados por el Cambio Climático, involucrando las siguientes acciones:

1. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
2. Estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono
3. Estrategia REDD+
4. Estrategia de protección financiera ante desastres

En el marco de desarrollo para la disminución de reducciones de GEI, se establecieron los lineamientos para la implementación de proyectos o iniciativas gubernamentales o no gubernamentales, que buscan llevar a la práctica acciones piloto para reducir las emisiones de deforestación y degradación en áreas determinadas, así como la conservación de inventarios de carbono, el manejo forestal sostenible y el aumento de las reservas de carbono.

3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

3.2.1 Antecedentes

En el marco de la estrategia de desarrollo bajo en carbono se establecieron los lineamientos para el desarrollo de proyectos o iniciativas gubernamentales y no gubernamentales, que buscan llevar a la práctica acciones piloto para reducir las emisiones de deforestación y degradación en áreas determinadas, así como la conservación de inventarios de carbono, el manejo forestal sostenible y el aumento de las reservas de carbono.

Sin embargo, aunque la metodología del negocio presenta muchas cualidades, existen detractores de la misma, ya que consideran que el costo que pagan los países desarrollados por toda la contaminación generada no compensa el daño

causado, mientras que se aprovechan de otros países en vías de desarrollo con zonas verdes.

3.2.2 Experiencias

Con el tiempo se han desarrollado y promovido la venta voluntaria de bonos de carbono en Colombia, a través del desarrollo de proyectos para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero, los cuales pueden tener como enfoque la reforestación de bosques, generación de energías alternativas, captura de gas del suelo, destrucción de gases como el metano, entre otros. A continuación, en la Figura 2. Proyectos de venta de bonos de carbono a nivel mundial, se muestran alrededor de 1200 experiencias a nivel mundial de proyectos de reducción de emisiones de GEI mediante el estándar de verificación ofrecido por Verified Carbon Standard (VCS) y algunos ejemplos a nivel mundial.

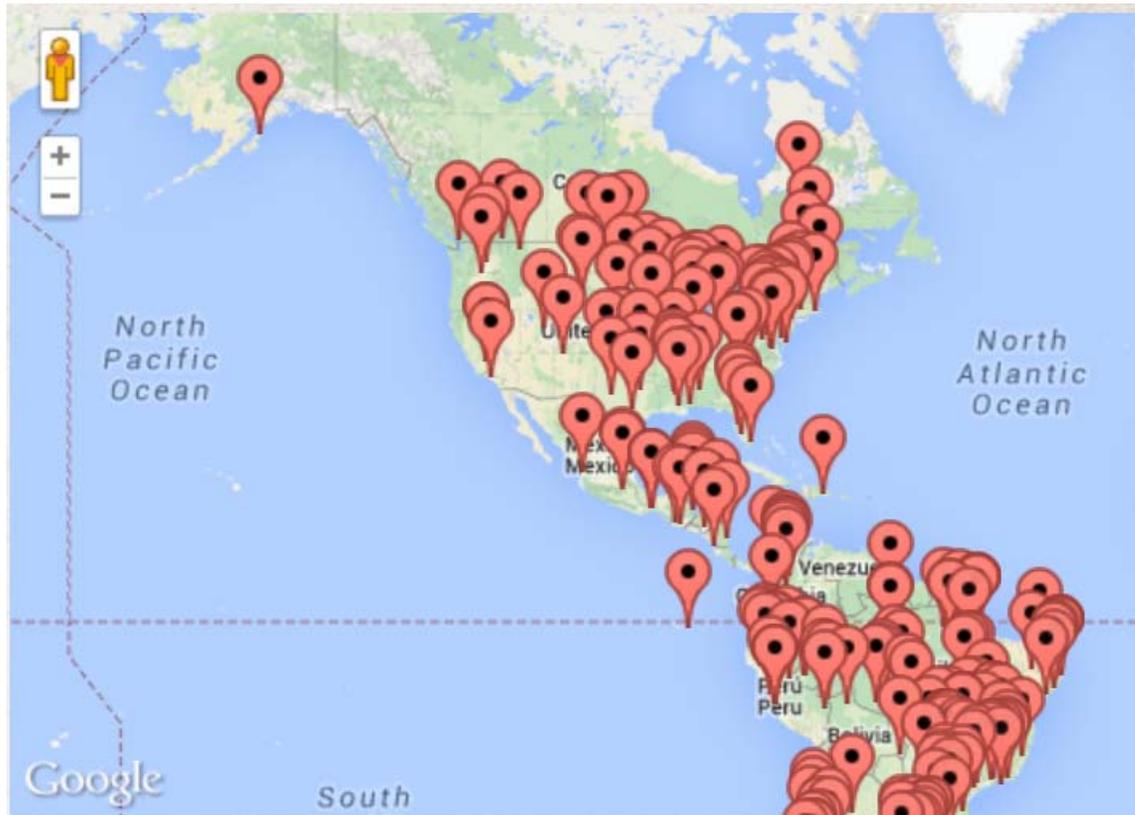
Figura 2. Proyectos de venta de bonos de carbono a nivel mundial



Fuente: Verified Carbon Standard VCS

En la Figura 3. Proyectos de venta de bonos de carbono en América, se georreferencian los proyectos de reducción de emisiones de GEI en América.

Figura 3. Proyectos de venta de bonos de carbono en América



Fuente: *Verified Carbon Standard VCS*

En la Figura 4. Proyectos de venta de bonos de carbono en Suramérica, se georreferencian los proyectos de reducción de emisiones de GEI en Suramérica.

Figura 4. Proyectos de venta de bonos de carbono en Suramérica



Fuente: *Verified Carbon Standard VCS*

En la Figura 5. Proyectos de venta de bonos de carbono en Colombia, se muestran de proyectos de reducción de emisiones de GEI en Colombia.

Figura 5. Proyectos de venta de bonos de carbono en Colombia



Fuente: Verified Carbon Standard VCS

A continuación, de la Tabla 7 a la Tabla 11, se describen diferentes proyectos de generación de bonos de carbono a nivel mundial y en diferentes sectores productivos.

Tabla 7. Proyecto Energía Renovable en China

Proyecto	CHONGQING CHENGKOU COUNTY BASHAN HYDROPOWER STATION PROJECT
País	China
Tipo	Energy (renewable/non-renewable)
Validador	Bureau Veritas Certification Holding SAS (Bureau Veritas)
Registro	Markit
Emisiones anuales reducidas	382.839

The screenshot displays the VCS Project Database interface. At the top, it features the VCS logo and the text 'THE VCS PROJECT DATABASE'. Below this is a navigation menu with buttons for Home, Projects, VCU's, Buffer, Pipeline, JNR, and JNR Buffer. The main content area is titled 'CHONGQING CHENGKOU COUNTY BASHAN HYDROPOWER STATION PROJECT, CHINA'. On the left, there is a search sidebar with filters for Country (China selected) and Sectoral Scope (All selected). A map of China shows the project location in the Chongqing region. To the right of the map, there is a text description of the project and a sidebar with project details.

Project ID: 975

Project Proponent: Chongqing Bashan Hydropower Development Co., Ltd.

Project Status: Registered - Public

Sectoral Scope: 1. Energy (renewable/non-renewable)

Project Methodology: ACM0002

GHG Origination Program: Verified Carbon Standard

Project Validator: Bureau Veritas Certification Holding SAS

This project is one of CDM project which is registered on Unfccc.int. The registration number is 4750. The project locates in Bashan town of Chengkou County of Chongqing Municipality. Two water turbines with unit capacity of 70MW will be installed by the proposed project, providing total installed capacity of 140MW. Annual electricity delivered to CCPG by the proposed project is expected to be 448,920 MWh.

Fuente: Verified Carbon Standard VCS

Tabla 8. Proyecto Manejo y disposición de residuos en Rusia

Proyecto	<i>Waste Biomass Utilization at JSC Arkhangelsk Pulp and Paper Mill (APPM)</i>
País	<i>Rusia</i>
Tipo	<i>Waste handling and disposal</i>
Validador	<i>Det Norske Veritas Climate Change Services AS (DNV)</i>
Registro	<i>Markit</i>
Emisiones anuales reducidas	204.290

The screenshot displays the VCS Project Database interface. At the top, it features the VCS logo and navigation tabs for Home, Projects, VCUs, Buffer, Pipeline, JNR, and JNR Buffer. The main content area is titled 'Waste Biomass Utilization at JSC Arkhangelsk Pulp and Paper Mill (APPM), RUSSIAN FEDERATION'. On the left, there is a search filter section with dropdown menus for Country (Russian Federation selected) and Sectoral Scope (All selected). A central map shows the project location in the Russian Federation. To the right of the map, a sidebar provides key project information: Project ID 57, Proponent Arkhangelsk Pulp and Paper Mill, Status Registered - VCUs Issued, Sectoral Scope 13. Waste handling and disposal, Methodology ACM005, and Validator Det Norske Veritas Climate Change Services AS (DNV). A descriptive paragraph below the map explains the project's goal of reducing fuel oil consumption and waste biomass disposal through technological modernization.

Fuente: *Verified Carbon Standard VCS*

Tabla 9. Proyecto de energía renovable en Honduras

Proyecto	Cerro de Hula <i>Wind Project</i>
País	Honduras
Tipo	<i>Energy (renewable/non-renewable)</i>
Validador	<i>Tuev Nord Cert GmbH (Tuev Nord)</i>
Registro	APX
Emisiones anuales reducidas	226.978

The screenshot displays the VCS Project Database interface. At the top, it features the VCS logo and navigation tabs for Home, Projects, VCUs, Buffer, Pipeline, JNR, and JNR Buffer. The main content area is titled "Cerro de Hula Wind Project, HONDURAS" and includes a search bar, a map of Central America with a red pin on Honduras, and a detailed project description. The project details on the right include the Project ID (1077), Project Proponent (Energía Eólica de Honduras, S.A.), Project Status (Registered - VCUs Issued), Sectoral Scope (Energy), Project Methodology (ACM0002), GHG Origination Program (Verified Carbon Standard), Project Validator (Tuev Nord Cert GmbH), and Registry (APX).

Fuente: *Verified Carbon Standard VCS*

Tabla 10. Proyecto de REDD en Perú

Proyecto	Cordillera Azul <i>National Park REDD Project</i>
País	Perú
Tipo	<i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>
Validador	<i>SCS Global Services</i>
Registro	<i>Markit</i>
Emisiones anuales reducidas	1.575.268

VCS VERIFIED CARBON STANDARD
A Global Benchmark for Carbon

THE VCS PROJECT DATABASE

Home Projects VCUs Buffer Pipeline JNR JNR Buffer

Search For Projects [Back to Search Results](#)

Keyword Name, ID, or Proponent

Country
New Zealand
Nicaragua
Pakistan
Papua New Guinea
Peru

Sectoral Scope
All
1. Energy (renewable/non-renewable)
2. Energy distribution
3. Energy demand
4. Manufacturing industries

SEARCH

Cordillera Azul National Park REDD Project, PERU

Mapa Satélite

Guayaquilo

AMAZONAS

Peru

ACRE

Datos del mapa Condiciones del servicio Informar un error en el mapa

Cordillera Azul National Park (PNCAZ) REDD Project protects a large, intact expanse of lower-montane forest remaining in Peru. PNCAZ is the easternmost outlier of the Andes at this latitude and covers portions of seven provinces in four departments in Peru: San Martín, Ucayali, Huánuco, and Loreto. The project area is 1,351,963.85 hectares within the boundaries of PNCAZ owned by the government of Peru, by order of its designation as a national park. The park's buffer zone was officially recognized by the Peruvian government in a Supreme Decree establishing the park. In 2007 the buffer zone was expanded by legislation, resulting in an area of 2,301,117.24 hectares.

Project ID
985

Project Proponent
[CIMA-Cordillera Azul](#)

Project Status
Registered - VCUs Issued
[View Issuance Records](#)
[View Buffer Pool Records](#)

Sectoral Scope
14. Agriculture, Forestry, Land Use

Project Methodology
VM0007

GHG Origination Program
Verified Carbon Standard

Project Validator
SCS Global Services

Fuente: *Verified Carbon Standard VCS*

Tabla 11. Proyecto REDD En Colombia – Choco Darién

Proyecto	The Chocó-Darién Conservation Corridor <i>REDD Project</i>
País	Colombia
Tipo	<i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>
Validador	<i>Det Norske Veritas Climate Change Services AS (DNV)</i>
Registro	<i>Markit</i>
Emisiones anuales reducidas	96.608

The screenshot displays the VCS Project Database interface. At the top, the VCS logo is accompanied by the text 'VERIFIED CARBON STANDARD' and 'THE VCS PROJECT DATABASE'. Below this is a navigation menu with buttons for 'Home', 'Projects', 'VCUs', 'Buffer', 'Pipeline', 'JNR', and 'JNR Buffer'. The 'Projects' button is highlighted.

The main content area features a search bar labeled 'Search For Projects' with a dropdown menu for 'Country' showing 'Colombia' selected. Below the search bar is a 'SEARCH' button. To the right of the search bar, the project title 'The Chocó-Darién Conservation Corridor REDD Project, COLOMBIA' is displayed, along with a 'Back to Search Results' link.

A map of Colombia is shown, with a red pin indicating the project location in the Chocó region. The map includes labels for neighboring countries like Nicaragua, Costa Rica, Panama, Venezuela, and Aruba, as well as major cities like Bogotá and Medellín.

On the right side of the page, a detailed project information box is visible, containing the following data:

- Project ID:** 856
- Project Proponent:** Anthroctect S.A.S.
- Project Status:** Registered - VCUs Issued. Links for 'View Issuance Records' and 'View Buffer Pool Records' are provided.
- Sectoral Scope:** 14. Agriculture, Forestry, Land Use
- Project Methodology:** VM0009
- GHG Origination Program:** Verified Carbon Standard
- Project Validator:** Det Norske Veritas Climate Change Services AS (DNV)

Below the map, a descriptive paragraph states: 'This project leverages carbon finance to avoid mosaic conversion of tropical forests and therefore reduce greenhouse gas emissions. The project employs a Reduced Emissions from Deforestation and Degradation (REDD) project methodology to determine the magnitude of these emissions reductions. Through a combination of forest protection and sustainable development activities, this project is estimated to avoid the emission of 2.8 Million metric tonnes of CO2e over the project lifetime that would have resulted from deforestation of approximately 50% of the project area over the next thirty years.'

Fuente: *Verified Carbon Standard VCS*

Por todo lo anterior, con el objetivo de favorecer al medio ambiente y promover iniciativas de desarrollo en pro de la sostenibilidad, se busca conformar una empresa que desarrolle y promueva la venta voluntaria de bonos de carbono en Colombia, a través del desarrollo de un proyecto que mitigue la emisión de gases de efecto invernadero, enfocado a la conservación y/o reforestación de bosques.

3.3 ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

3.3.1 Propósito

El propósito del proyecto es contribuir a la disminución de emisiones GEI y la preservación del medio ambiente, mejorando la calidad de vida de las personas y cumplir los objetivos del milenio establecidos por la ONU, estableciendo nuevas fuentes de empleo y competitividad del país a nivel regional.

3.3.2 Aporte y contribución a los objetivos estratégicos

En la Tabla 12. Alineación estratégica del proyecto, se presenta la contribución del proyecto a objetivos de diferentes organizaciones y gobiernos, teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto no influye sobre una organización ya constituida.

Tabla 12. Alineación estratégica del proyecto

Organización	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
Departamento Nacional de Planeación Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014	Capítulo VI – Sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo Cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y adaptación y estrategia de desarrollo bajo en carbono	Incentivar las iniciativas dirigidas a la gestión ambiental sostenible, fomentando la ejecución de proyectos que disminuyan las emisiones de GEI, a través de mecanismos de desarrollo de proyectos voluntarios.
Departamento Nacional de Planeación	Capítulo III – Crecimiento Sostenible y Competitividad	Desarrollar un proyecto de venta de bonos de carbono innovador, que busque promover la

Tabla 12. Alineación estratégica del proyecto

Organización	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014	Innovación para la prosperidad	Sostenibilidad ambiental y el progreso de las comunidades, a través de la generación de empleo y mejoramiento de la calidad de vida de las personas y del entorno donde se ejecute este proyecto.
Banco Interamericano de Desarrollo – BID	Medio ambiente y cambio climático: Adaptación al cambio climático en sectores prioritarios, como los del agua, la agricultura y la energía; desarrollo y utilización de fuentes de energía sustentable (incluida la energía renovable), tecnologías y prácticas de eficiencia energética y financiamiento del carbono; gestión de riesgos de desastres naturales	Desarrollar un proyecto para la venta de bonos de carbono en Colombia, adaptado a los marcos institucionales y normativo del BID que promuevan el desarrollo bajo en carbono.
ONU – Organización de las Naciones Unidas	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de los recursos del medio ambiente	Preservar el medio ambiente y protección de las comunidades en pro del desarrollo sostenible de estas, de acuerdo a las políticas de los Ministerios del Interior y del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en Colombia

Fuente: los autores

3.3.3 Justificación del proyecto

El proyecto planteado busca formar parte de la solución a la problemática de las emisiones de GEI como consecuencia de las actividades humanas, especialmente de los países desarrollados, y el aprovechamiento de la venta de bonos de carbono para la obtención de recursos financieros.

Exigencia por cumplir: con la firma del Protocolo de Kioto en 1997, los países desarrollados deben cumplir objetivos de reducción de emisiones de GEI, con el objetivo de lograr no menos del 5% de sus emisiones por año. Por tal motivo, los países que excedan dichas emisiones pueden adquirir bonos de carbono con el fin de equilibrar las emisiones de CO₂.

Problema por resolver: estabilizar de las emisiones generadas, debido a que el efecto global de la disminución de CO₂ es independiente del lugar donde se generen, los proyectos de venta de bonos de carbono ofrecen a los países desarrollados una opción razonable en costos, para alcanzar las metas de reducción de emisiones de GEI y mitigar los efectos producidos por el cambio climático.

Oportunidad a aprovechar: captar el flujo de los recursos financieros de los países industrializados para los países en vía de desarrollo, dentro de los cuales se encuentra Colombia, por medio de la transacción de bonos de carbono, y así incentivar la creación de proyectos para reducir las emisiones de GEI.

3.3.4 Producto y principales entregables

El producto del proyecto es una empresa que desarrolle proyectos de bonos de carbono en Colombia. Los entregables principales del proyecto, a nivel de prefactibilidad, son:

1. Perfil
2. IAEP
 - a. Planteamiento del proyecto
 - b. Alineación estratégica y creación Project Charter.
3. Formulación
 - a. Estudio de Mercado
 - b. Estudios Técnicos
 - c. Estudios Ambientales
 - d. Estudios Administrativos
 - e. Estudios de Costos
 - f. Estudios de Presupuestos
 - g. Estudios Financieros y de Financiación
4. Evaluación
 - a. Evaluación financiera

3.4 ANÁLISIS COMPETITIVO

Para el proceso de Identificación y Alineación Estratégica del Proyecto, se desarrolló el análisis competitivo a través del análisis PESTA, ver Tabla 13. Análisis PESTA del proyecto, dentro del cual se revisaron los aspectos más importantes y relevantes del entorno en el que se llevará a cabo el proyecto.

Tabla 13. Análisis PESTA del proyecto

ANÁLISIS PESTA		
	Entorno	Implicación sobre el proyecto
POLÍTICO	Estrategia REDD+ institucional para articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático	Ajustar el proyecto a las políticas definidas por la estrategia REDD+ para el tema de conservación forestal y reforestación.
	Estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono	Alinear el proyecto con las políticas de desarrollo bajo en carbono.
	Acciones gubernamentales para promover la disponibilidad y diversidad de instrumentos financieros en pro de la innovación.	Sustentar la innovación del proyecto en materia ambiental y desarrollo limpio, con el objetivo de obtener beneficios económicos.
	Políticas de inversión extranjera impulsadas por el gobierno.	Ejecutar un proyecto para la venta de bonos de carbono que garantice la estabilidad de la inversión extranjera.
ECONÓMICO	Financiamiento de proyectos con potencial para la venta de bonos de carbono por parte de organizaciones tales como el Banco Interamericano de Desarrollo, CAF - Banco de Desarrollo de América Latina, Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Asociación Internacional de Comercio de Emisiones (IETA),	Brindar todas las garantías, beneficios y credibilidad de la empresa, para lograr el apoyo de las entidades interesadas en financiar el proyecto de venta de bonos de carbono.

Tabla 13. Análisis PESTA del proyecto

ANÁLISIS PESTA		
	Entorno	Implicación sobre el proyecto
	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Grupo del Banco Mundial.	
	Factores económicos tales como la tasa de cambio y la inflación.	Vigilar y tomar acciones correctivas y preventivas respecto a las variaciones que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto de venta de bonos
SOCIAL	Falta de oportunidades laborales en la zona de influencia del proyecto, por falta de mano de obra calificada.	Capacitar a la comunidad de la zona de influencia generando empleos a partir del requerimiento de mano de obra para el desarrollo del proyecto REDD+.
	Mejorar las condiciones de vida donde se desarrollen los proyectos REDD+.	Ejecutar un proyecto que aporte de manera positiva a la infraestructura y calidad de vida en las zonas donde se desarrollen los proyectos.
TECNOLÓGICO	Aplicación de tecnologías y dinámicas que hagan más eficientes los procesos de mitigación de emisión de GEI, a través de estrategias tales como la elección correcta, por ejemplo, de plantaciones de árboles que tengan mayor capacidad de absorción de GEI y generación de oxígeno para proyectos de reforestación	Mejorar los resultados esperados al contar con tecnologías o fuentes óptimas para la elección y manejo de recursos

Tabla 13. Análisis PESTA del proyecto

ANÁLISIS PESTA		
Entorno		Implicación sobre el proyecto
AMBIENTAL	Promoción de la conservación del medio ambiente con el desarrollo de proyectos bajo la modalidad REDD+.	Obtener el apoyo de entidades gubernamentales por la ejecución de un proyecto que promueva la conservación del medio ambiente en favor del desarrollo sostenible de las comunidades participantes en el proyecto de bonos.
	Reducción de emisión de GEI menor a la esperada.	Monitorear el desempeño del proyecto a ejecutar en la mitigación de las emisiones de GEI.
	Compensación de emisiones de GEI por parte de las empresas compradoras de bonos de carbono, de acuerdo al Protocolo de Kyoto.	Garantizar las compensaciones de CO ₂ al inversionista que compra los bonos de carbono y al estándar de verificación seleccionado.

Fuente: los autores

3.4.1 Estrategias

De acuerdo con los resultados del análisis PESTA del mercado de bonos de carbono, se recomienda trabajar en las siguientes estrategias competitivas:

Desarrollo de Producto: aplicar nuevas tecnologías para la conservación y/o reforestación de zonas vulnerables, con el fin de obtener mejores resultados en la reducción de emisiones de GEI y transacción de bonos de carbono. Se debe hacer partícipe a la comunidad perteneciente a las zonas del proyecto cumplimiento de los requerimientos del proyecto de bonos de carbono logrando aceptación y credibilidad por parte de los socios, entidades financieras, empresas y/o inversionistas.

Desarrollo de Mercado: realizar una campaña de difusión del proyecto de bonos de carbono y dar a conocer el potencial del país para desarrollar proyectos de reducción de emisiones de GEI con el fin de obtener el apoyo y recursos financieros por parte de entidades financieras, comunidades, empresas e inversionistas.

4 FORMULACIÓN DEL PROYECTO

La formulación del proyecto, según el modelo de la Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Gravitó” en su Unidad de Proyectos, es una herramienta que permite tomar decisiones basadas en los antecedentes del proyecto, y así determinar los costos y beneficios asociados a cada estudio realizado, de esa manera reduciendo los riesgos y la incertidumbre determinando la viabilidad económica, social, tecnológica y ambiental. Por tal razón, para el proyecto “Montaje de una empresa para el desarrollo de proyectos de bonos de carbono en Colombia” se elaboraron los estudios de formulación, a nivel de prefactibilidad, donde se analizó la viabilidad de llevar a cabo el proyecto con base los siguientes estudios:

- Estudio de Mercado
- Estudio Técnico
- Estudio Ambiental
- Estudio Administrativo
- Estudio de Costos, Presupuestos y Finanzas

4.1 ESTUDIO DE MERCADO

La formulación inicia con el desarrollo del estudio de mercado, en este se ha planteado la estrategia competitiva del producto del proyecto, mediante la identificación el estado actual y futuro del mercado de bonos de carbono, de acuerdo a los siguientes componentes:

- Análisis de Competitividad
- Oferta y demanda actuales y proyectadas.
- Estrategia de comercialización.
- Costos y beneficios

4.1.1 Hallazgos

A continuación se presentan los principales hallazgos identificados para cada uno de los componentes del estudio de mercado anteriormente nombrados. Esta información fue obtenida mediante entrevistas con empresas desarrolladoras de proyectos de bonos de carbono y la Corporación Ambiental Empresarial filial de la Cámara de Comercio de Bogotá, junto con búsqueda de información en portales de internet especializados.

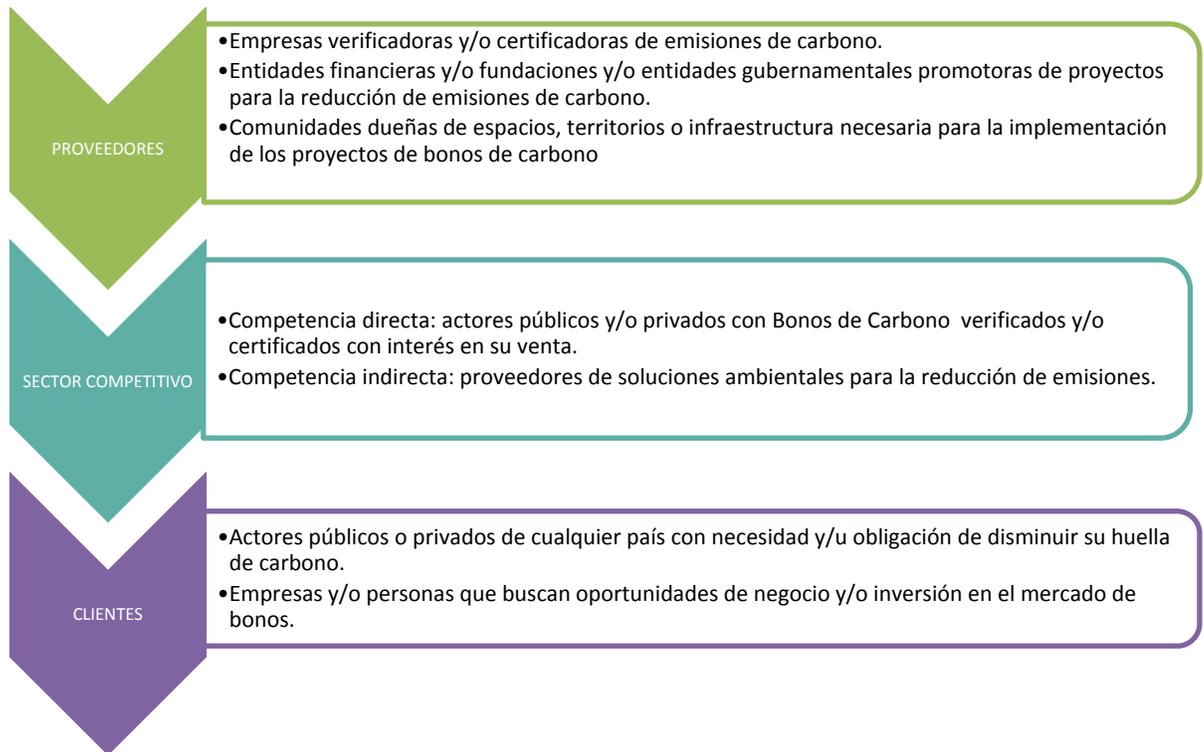
4.1.1.1 Análisis de competitividad

Una vez analizado el mercado global de los bonos de mercado y de las empresas desarrolladoras de proyectos de bonos de carbono en Colombia, se determinó la cadena de valor y la estructuración del sector

4.1.1.1.1 Cadena de valor

A continuación, en la Figura 6. Cadena de valor, se describen los actores identificados en el mercado de bonos de carbono, descrito en detalle en el numeral 4.1.1.2 Análisis estructural del sector, basado en el modelo de las cinco fuerzas de Porter.

Figura 6. Cadena de valor



Fuente: los autores

4.1.1.2 Análisis estructural del sector

Basados en el modelo analítico de Porter para el sector del Mercado de los Bonos de Carbono y la caracterización de su entorno obtenido del análisis PESTA realizada en el Perfil, se determinó la influencia de los proveedores, competidores, compradores, productos sustitutos y posibles entrantes al sector.

4.1.1.2.1 Proveedores

Este grupo está compuesto por las empresas verificadoras y/o certificadoras de emisiones de carbono, junto con asociaciones, entidades financieras, fundaciones y entidades gubernamentales promotoras y patrocinadoras de proyectos para la reducción de emisiones de carbono, las cuales se describen a continuación en la Tabla 14. Identificación de Proveedores:

Tabla 14. Identificación de Proveedores

PROVEEDORES	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Empresas verificadoras y/o certificadoras	<p>Las empresas verificadoras y/o certificadoras de emisiones de carbono son fundamentales para el mercado de bonos de carbono, dado que de estas depende que los bonos puedan salir a la venta, debido a que certifican o verifican las toneladas de carbono que se están dejando de emitir en cada proyecto, influyendo directamente sobre el precio final del bono de carbono.</p> <p>Son empresas grandes y de gran reconocimiento a nivel mundial que imponen sus propias condiciones de precio para la prestación del servicio. En Colombia existen tres de estas empresas y a nivel mundial alrededor de cuarenta empresas autorizadas por el VCS – <i>Verified Carbon Standard</i>².</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – Icontec. • S.G.S. COLOMBIA • <i>Bureau Veritas Certification Holding SAS - Bureau Veritas Colombia.</i>
Patrocinadores (Asociaciones, entidades financieras, fundaciones y/o entidades del	Son organizaciones generalmente comprometidas con la reducción de emisiones de carbono, por lo tanto y en general, son entidades sin ánimo de lucro que prestan asesorías y brindan apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Banco Interamericano de Desarrollo (BID), • <i>Forest Carbon Partnership Facility (FCPF)</i>

² Verified Carbon Estándar. [en línea]. Washington, DC, 2005. [citado: 10 jun 2014]. Disponible desde internet: <URL: <http://www.v-c-s.org/verification-validation/find-vvb>>

Tabla 14. Identificación de Proveedores

PROVEEDORES	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
gobierno)	<p>económico para la implementación de los proyectos de reducción de emisiones de carbono.</p> <p>Estas organizaciones pueden representar una amenaza al contar con la experiencia y recursos financieros para desarrollar proyectos de emisión de bonos de carbono, convirtiéndose en competidores directos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (<i>USAID</i>) • Banco Mundial. • Fondo PNUD / Objetivos de Desarrollo del Milenio de España. • Fondo Amazonia del BNDES • Programa de adaptación para pequeños agricultores (ASAP). • Red de conocimiento sobre clima y desarrollo (CDKN). • Fondo de inversión noruego para países en desarrollo (Norfund) • Alianza global contra el cambio climático para estados insulares en desarrollo y países menos desarrollados • Alianza de energía y medio ambiente (EEP) • Fondo Regional de Tecnología

Tabla 14. Identificación de Proveedores

PROVEEDORES	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
		Agropecuaria (FONTAGRO)
Comunidad	Las comunidades pueden proveer de los espacios, territorios o infraestructura necesaria para la implementación de los proyectos de bonos de carbono.	<ul style="list-style-type: none"> • Negritudes. • Indígenas. • Juntas de acción comunal. • Asociaciones. • Campesinos.

4.1.1.2.2 Competidores

Los competidores directos son organizaciones encargadas de prestar servicios de consultoría para la planificación, aprobación, coordinación y desarrollo de proyectos para la reducción de emisiones de GEI. En la Tabla 15. Identificación de competidores, se describen los competidores encontrados:

Tabla 15. Identificación de competidores

EMPRESAS	PRODUCTO / SERVICIO	PRECIO	PLAZA	PROMOCIÓN	PUBLICIDAD
Centro de Investigación en Ecosistemas y Cambio Global (C&B) ³	Dentro de su portafolio de servicios tienen el servicio de consultoría, acompañamiento y asesoría en las diferentes etapas de formulación de proyectos forestales bajo el MDL	El precio que ofrece la empresa no es posible conocerlo, debido a políticas de confidencialidad, por lo	El contacto con los principales clientes es a través de sus portales de internet ofreciendo sus servicios o mediante visita	No se maneja en este tipo de mercado.	Mediante participación en eventos especializados y portales de internet.

³ Centro de Investigación en ecosistemas y cambio global. [En línea]. Medellín, 2012. [citado: 12 jun 2014] Disponible desde Internet <URL:<http://www.carbonoybosques.org>>

Tabla 15. Identificación de competidores

EMPRESAS	PRODUCTO / SERVICIO	PRECIO	PLAZA	PROMOCIÓN	PUBLICIDAD
	y de proyectos forestales de reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques – REDD.	tanto se asume un precio promedio de \$1.000.000/hr ⁴ de consultoría que existe en el mercado.	directa al cliente.		
Gestión Ambiental Estratégica ⁵	Empresa que desarrolla esquemas de pago o compensaciones por servicio ambiental de carbono, describiendo acciones para diseñar y certificar programas de compensaciones de emisiones de GEI, con base en herramientas de manejo del paisaje con pequeños productores cafeteros.	El precio que ofrece la empresa no es posible conocerlo, debido a políticas de confidencialidad, por lo tanto se asume un precio promedio de \$1.000.000/hr ⁶ de consultoría que existe en el mercado.	El contacto con los principales clientes es a través de sus portales de internet ofreciendo sus servicios o mediante visita directa al cliente.	No se maneja en este tipo de mercado.	Mediante participación en eventos especializados y portales de internet.
Anthroctect S.A.S ⁷	Empresa de asesoría legal, institucional y política en el desarrollo de proyectos de pago por servicios ambientales, operando principalmente en el departamento del Chocó.	El precio que ofrece la empresa no es posible conocerlo, debido a políticas de confidencialidad, por lo tanto se asume un precio promedio de \$1.000.000/hr ⁸ de consultoría que existe en el mercado.	El contacto con los principales clientes es a través de sus portales de internet ofreciendo sus servicios o mediante visita directa al cliente.	No se maneja en este tipo de mercado.	Mediante participación en eventos especializados y portales de internet.
Fundación Avina ⁹	Genera y apoya procesos colaborativos que mejoran la calidad de los vínculos entre emprendedores, empresas, organizaciones de la sociedad civil, el sector académico e	La empresa trabaja bajo comisión sobre el precio de venta del bono de carbono, pero debido a políticas de	El contacto con los principales clientes es a través de sus portales de internet ofreciendo sus servicios o mediante visita	No se maneja en este tipo de mercado.	Mediante participación en eventos especializados y portales de internet.

⁴ABC Winners. [En línea] Bogotá D.C, 2012. [citado 14 jun, 2014]. Disponible en Internet:<URL: <http://abcwinners.com/tips-para-saber-%C2%BFcu%C3%A1nto-cobrar-por-tus-servicios-profesionales.aspx>>

⁵ Gestión ambiental estratégica. Bogotá D.C. [citado 15 jun, 2014]. Disponible en internet: <URL:<http://www.gestionambientalestrategica.com/index.php>>

⁶ ABC Winners. [online] Bogotá D.C, 2012. [citado jun17, 2014]. Disponible en Internet:<URL: <http://abcwinners.com/tips-para-saber-%C2%BFcu%C3%A1nto-cobrar-por-tus-servicios-profesionales.aspx>>

⁷ Anthroctect, LLC. Treestyle. [Online.] Bogota. [citado jun 29, 2014]. Disponible desde internet: <URL:<http://anthroctect.com/>>

⁸ABC Winners. [online] Bogotá D.C, 2012. [citado jun 30, 2014]. Disponible en Internet:<URL: <http://abcwinners.com/tips-para-saber-%C2%BFcu%C3%A1nto-cobrar-por-tus-servicios-profesionales.aspx>>

⁹ Fundación Avina. [online]. Colombia, 1994. [citado 2 jul, 2014] Disponible desde internet: <URL: <http://www.avina.net/esp/>>

Tabla 15. Identificación de competidores

EMPRESAS	PRODUCTO / SERVICIO	PRECIO	PLAZA	PROMOCIÓN	PUBLICIDAD
	instituciones gubernamentales para contribuir juntos al bien común. Avina construye las condiciones favorables para que las acciones generen incidencia en los espacios de poder para alcanzar cambios relevantes en la sociedad y que conduzcan a una América Latina sostenible. Tienen oficina en Colombia.	confidencialidad no es posible conocerlo.	directa al cliente.		
Fundación Natura ¹⁰	Empresa dedicada a promover e implementar proyectos para la generación de conocimiento; la integración, divulgación y socialización de la información; la promoción de la organización y gestión local y la capacitación y actualización permanente. Para adquirir la influencia política y ejecutar dichos proyectos, debe conseguir los recursos a través del apoyo, el reconocimiento y la cooperación necesaria, soportándose en una labor administrativa eficiente y en procesos participativos con los actores involucrados y manteniendo una visión integradora. Adicionalmente elaborar proyectos relacionados con el cambio climático en el uso del suelo asociado a la mitigación de emisiones de carbono, herramientas e incentivos para la conservación en tierras privadas, esquemas de reconocimiento y pago por servicios ambientales, bancos de mitigación de carbono y de biodiversidad, asistencia técnica y promociones de sistemas productivos sostenibles.	La empresa trabaja bajo comisión sobre el precio de venta del bono de carbono, pero debido a políticas de confidencialidad no es posible conocerlo.	El contacto con los principales clientes es a través de sus portales de internet ofreciendo sus servicios o mediante visita directa al cliente.	No se maneja en este tipo de mercado.	Mediante participación en eventos especializados y portales de internet.
<i>Compensation International</i>	Sociedad anónima de carácter privado	La empresa trabaja bajo	El contacto con los principales	No se maneja	Mediante participación

¹⁰ Fundación Natura Colombia [online] Bogotá D.C, 2008.[citado 4 jul, 2014] Disponible en Internet: <URL:<http://www.natura.org.co/>>

Tabla 15. Identificación de competidores

EMPRESAS	PRODUCTO / SERVICIO	PRECIO	PLAZA	PROMOCIÓN	PUBLICIDAD
<i>Progress S.A. – CI PROGRESS – Greenlife</i> ¹¹	especializada en el diseño, implementación, ejecución, gerencia y comercialización de proyectos que contribuyen con el cuidado y preservación del medio ambiente y de los ecosistemas estratégicos, entre otros proyectos de reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques e incremento de la capacidad de captura de CO ₂ (REDD+), reforestación, conservación y manejo sostenible de la biodiversidad.	comisión sobre el precio de venta del bono de carbono, pero debido a políticas de confidencialidad no es posible conocerlo.	clientes es a través de sus portales de internet ofreciendo sus servicios o mediante visita directa al cliente.	en este tipo de mercado.	en eventos especializados y portales de internet.
<i>South Pole Carbon</i> ¹²	Multinacional con sede en Colombia, comprometida a luchar contra el cambio climático. El objetivo es ayudar a las empresas a alcanzar sus objetivos de sostenibilidad a través de productos y soluciones innovadoras, así como proyectos de reducción de emisiones de alta calidad.	El precio que ofrece la empresa no es posible conocerlo, debido a políticas de confidencialidad, por lo tanto se asume un precio promedio de \$1.000.000/hr ¹³ de consultoría que existe en el mercado.	El contacto con los principales clientes es a través de sus portales de internet ofreciendo sus servicios o mediante visita directa al cliente.	No se maneja en este tipo de mercado.	Mediante participación en eventos especializados y portales de internet.

Fuente: los autores

¹¹ C.I Progress. [Online]. Bogotá D.C. [citado jul 5, 2014] Disponible en internet: <URL: <http://ciprogres.com/index.php>>

¹² South Pole carbon. [Online]. [Citado Jun 3, 2014]. Disponible en internet: <URL: <http://www.southpolecarbon.com/>>

¹³ABC Winners. [online] Bogotá D.C, 2012. [citado jun 13, 2014]. Disponible en Internet:<URL: <http://abcwinners.com/tips-para-saber-%C2%BFcu%C3%A1nto-cobrar-por-tus-servicios-profesionales.aspx>>

El tipo de mercado para los bonos de carbono puede calificarse como competencia perfecta, pues cuenta con pluralidad de oferta y demanda, las características del producto del proyecto son idénticas frente a los servicios prestados por los competidores y el precio varía según el tipo y el alcance del proyecto de bonos de carbono.

4.1.1.2.3 Productos sustitutos

Los productos sustitutos básicamente son las tecnologías para disminuir las emisiones de carbono, las cuales implican un alto costo tanto en su instalación, como en su operación, dentro de las compañías contaminadoras. Las inversiones en estos productos se recuperarán a largo plazo, teniendo en cuenta que la compra de los bonos de carbono solo es necesaria si las compañías exceden las emisiones permitidas, ya sea por políticas ambientales internas, o por regulaciones establecidas en cada país basadas en el Protocolo de Kioto.

En la Tabla 16. Identificación de productos sustitutos, se describen algunos ejemplos.

Tabla 16. Identificación de productos sustitutos

EMPRESAS	PRODUCTO / SERVICIO
Eduardoño S.A. ¹⁴	Ofrecen soluciones integrales para el manejo del medio ambiente y mejoramiento de la calidad de vida con productos dirigidos al suministro de agua potable y saneamiento básico de pequeñas y medianas comunidades.
IFM S.A.S - Integral Fluids Management ¹⁵	Ofrecen soluciones integrales para el manejo del medio ambiente y mejoramiento de la calidad de vida con productos dirigidos al suministro de agua potable y saneamiento básico de pequeñas y medianas comunidades.

¹⁴ Eduardoño. [online] Medellín, 2012 [citado jul 15, 2014]. Disponible en internet: <URL: <http://www.eduardono.com/site/Ambiental.aspx>>

¹⁵ Integral Fluids Management [online]. [Citado Jul 3, 2014]. Disponible en internet: <URL: <http://ifm.com.co/fima.html>>

Tabla 16. Identificación de productos sustitutos

EMPRESAS	PRODUCTO / SERVICIO
<i>Colombian Solar Systems S.A.S.</i> ¹⁶	Ofrece soluciones alternativas a partir del uso de Energía Solar y Tecnología LED, trabaja en la investigación y desarrollo de nuevas y eficientes formas de uso.
3M Colombia ¹⁷	3M es una compañía de tecnología diversificada que atiende a clientes y comunidades con productos y servicios innovadores, brindando soluciones ambientales como son los EcoFiltros que reducen la contaminación atmosférica por material particulado.

Fuente: los autores

4.1.1.2.4 Posibles entrantes

Los posibles entrantes pueden ser las asociaciones, entidades financieras, fundaciones y entidades gubernamentales que en su momento pueden pasar de ser patrocinadores de proyectos generadores de bonos de carbono, a participar directamente en el mercado, generando sus proyectos propios con base en su experiencia y recursos financieros. Adicionalmente, las empresas contaminadoras pueden generar sus propios proyectos de reducción de carbono, no sólo para satisfacer sus excedentes de contaminación, sino para poner a la venta sus remanentes.

4.1.1.2.5 Compradores

Los compradores se dividen en tres segmentos: actores sujetos a una regulación (Protocolo de Kioto), actores sin regulación alguna con políticas ambientales y personas, empresas o inversionistas que perciben una oportunidad de negocio por la emisión de bonos.

¹⁶ Colombian solar system. [online] Pereira. [citado jul 12, 2014]. Disponible en internet: <URL: <http://www.colombiansolarsystems.com/>>

¹⁷ Fundación Natura Colombia [online] Bogotá D.C, 2008. [citado jun 12, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.natura.org.co/>>

4.1.1.2.5.1 Mercado regulado

Los actores sujetos a una regulación adquieren bonos de carbono dentro del denominado mercado regulado de bonos de carbono. En este mercado se transan los bonos para dar cumplimiento a compromisos de reducción de emisiones adquiridos por los países vinculados en el Protocolo de Kioto. Los proyectos denominados MDL - Mecanismos de Desarrollo Limpio, son los que pueden entrar a vender en este mercado, los cuales deben ser proyectos en países en vía de desarrollo y contar con Certificados de Reducción de Emisiones (CER). Por lo tanto, la obtención del bono de carbono tiene un mayor precio.

Debido a la crisis económica mundial, específicamente en la Unión Europea y Norteamérica, este segmento del mercado afrontó una reducción drástica en la demanda, debido a que las regulaciones ambientales fueron levantadas para contribuir con la recuperación de la economía generando una disminución en el precio del bono, por debajo del costo real para su obtención.

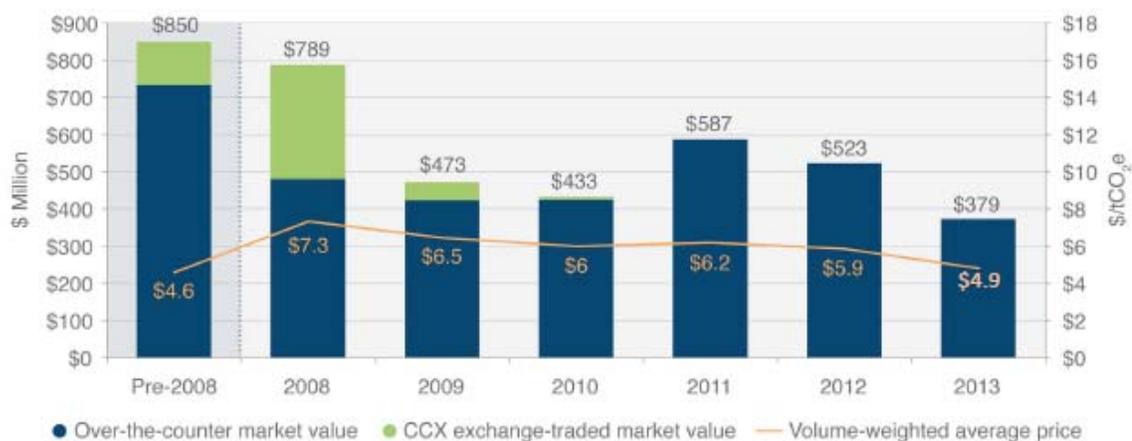
4.1.1.2.5.2 Mercado voluntario

El mercado sin regulación alguna, es denominado Mercado Voluntario. Este mercado da cabida a los actores que desean compensar sus emisiones de carbono y voluntariamente desean reducir la huella de carbono proveniente de sus actividades. Los proyectos participantes son verificados por medio de agentes independientes, cuyas reducciones se denominan Reducciones de Emisiones Verificadas (VER). Los compradores pagan un menor precio por el mismo, dado que estos Bonos de Carbono no cumplen los requisitos para la emisión de CER y, por lo tanto, solo cumplen con el objetivo de construir una responsabilidad social corporativa verde.

Las transacciones realizadas en el mercado voluntario de carbono estaban divididas hasta el 2011 en dos mercados: las efectuadas en el marco del Chicago

Climate Exchange (CCX), el cual es el principal programa norteamericano de reducción de emisiones, y las transacciones realizadas “over the counter” (OTC), es decir, las operaciones directas efectuadas entre dos partes mediante un intermediario financiero. En la Figura 7. Mercado Histórico – Valor Total y Precio Promedio, se puede observar que el Chicago Climate Exchange (CCX), ha desaparecido del manejo del Mercado Voluntario.

Figura 7. Mercado Histórico – Valor Total y Precio Promedio



Fuente: Forest Trends’ Ecosystems Marketplace. State of the Voluntary Carbon Markets 2014

4.1.1.2.5.3 Inversionistas

Corresponden a empresas y/o personas que ven en la venta de bonos de carbono una oportunidad de negocio con la compra y venta de éstos.

4.1.1.3 Estrategia de comercialización

En el mercado voluntario de carbono participan organizaciones, empresas, gobiernos e individuos que voluntariamente se adhieren a una meta de reducción de emisiones. Este mercado se desarrolla paralelo al mercado regulado y adopta

la mayor parte de las reglas establecidas por el Protocolo de Kioto. Involucra proyectos de bajo costo y de alto impacto social y medioambiental.

La estrategia de negocios de las entidades está basada de acuerdo al tipo de proyecto de bonos a desarrollar, como se describe a continuación.

- Cuando la generación de proyectos se realiza para entidades empresas u organizaciones que desean obtener una meta de reducción de carbono y/o beneficio económico, las empresas desarrolladoras y/o gestoras de proyectos cobran a dichas entidades un valor de acuerdo al personal utilizado para la implementación de dichos proyectos cumpliendo los objetivos trazados y requerimientos del estándar seleccionado de certificación y/o verificación. El cobro se realiza durante la planeación del proyecto hasta generar los bonos transables para reducción de emisiones de GEI.
- Existen iniciativas que involucran organizaciones y/o comunidades que cuentan con infraestructura o cualidades para desarrollar proyectos, en su mayoría de reducción de deforestación y/o degradación forestal, pero que no cuentan con capacidad financiera y/o conocimientos técnicos para desarrollarlos. En estos casos las empresas desarrolladoras y/o gestoras de proyectos trabajan hasta obtener el cumplimiento de los objetivos trazados y requerimientos del estándar seleccionado de certificación y/o verificación, pactando una comisión sobre la venta de bonos de carbono con estas organizaciones y/o comunidades, logrando un beneficio mutuo, con el apoyo financiero de inversionistas u organizaciones sin ánimo de lucro para su implementación.

4.1.1.4 Oferta y Demanda actuales

Con la verificación del estado actual del mercado de bonos de carbono se identificó la oferta y demanda, las cuales se presentan a continuación.

4.1.1.4.1 Oferta actual

4.1.1.4.1.1 Estructura del mercado

A continuación en la Figura 8. Segmentación de la oferta, se presenta la composición de la oferta actual compuesta por los actores identificados en la cadena de valor.

Figura 8. Segmentación de la oferta



Fuente: los autores

Basados en que existen diversas alternativas y fines para generar bonos de carbono, los oferentes de producto y/o servicios similares son variados y satisfacen la misma necesidad de solucionar el exceso de emisiones de carbono, ya sea con fines lucrativos y/o de responsabilidad socio-ambiental. Por lo cual se considera que el mercado es competitivo, específicamente competencia perfecta, ya que existen muchos oferentes de productos que cumplen el mismo fin, tanto a nivel internacional, como a nivel nacional. Los principales oferentes se describen en el numeral 4.1.1.2.2 Competidores.

4.1.1.4.1.2 Oferta productos sustitutos

A continuación en la Figura 9. Segmentación de la Oferta productos similares, se describe la composición de la oferta actual de los productos similares o sustitutos.

Figura 9. Segmentación de la Oferta productos similares

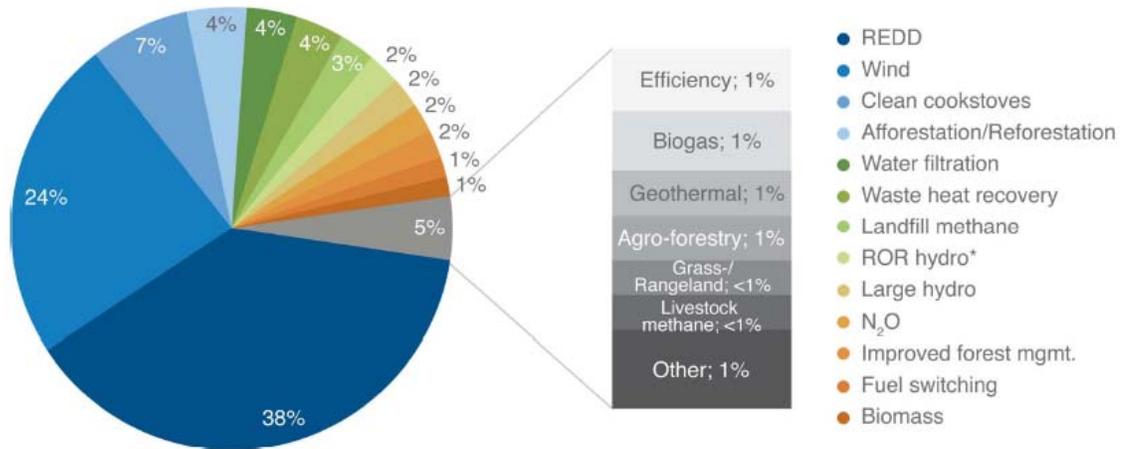


Fuente: los autores

4.1.1.4.1.3 Productos existentes en el mercado

Actualmente el mercado de bonos de carbono cuenta con pluralidad de proyectos según su origen o características específicas de funcionamiento, como son generación de energía limpia o renovable, reducción de CO₂ por siembra y reforestación de vegetación o sistemas de reciclaje, tal como se muestra en la Figura 10. Oferta según el Tipo de Proyecto, 2013. %Cuota.

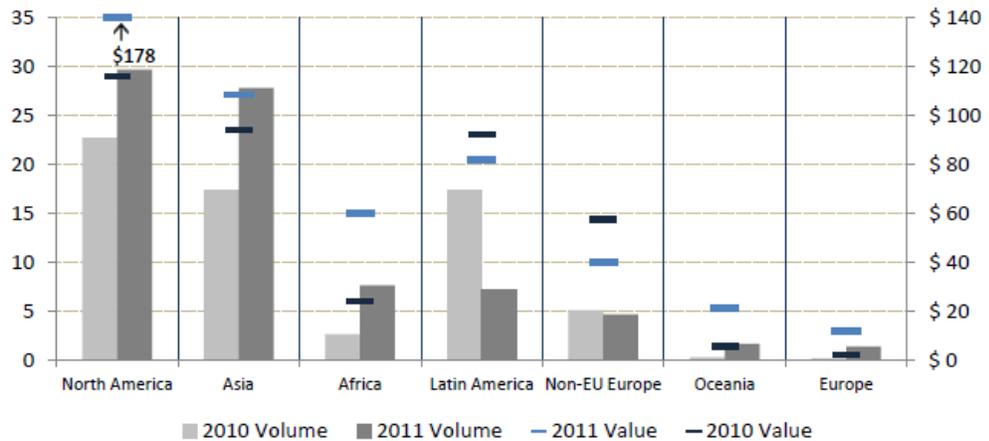
Figura 10. Oferta según el Tipo de Proyecto, 2013. %Cuota



Fuente: Forest Trends' Ecosystems Marketplace. State of the Voluntary Carbon Markets 2014

A nivel global, los principales oferentes de proyectos de bonos de carbono son Norte América y Asia, situación que se ha visto reflejada en la producción global de Latinoamérica, con una disminución en la participación del mercado, como se puede observar en la Figura 11. Volumen y valor por región, 2010 Vs. 2011 MtCO₂/Millones US\$.

Figura 11. Volumen y valor por región, 2010 Vs. 2011 MtCO₂/Millones US\$



Fuente: *Ecosystems Marketplace*. Basado en 1843 encuestas

4.1.1.4.1.4 Proyectos REDD existentes en el mercado

En la Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global, se presentan todos los proyectos verificados por el *Verified Carbon Standard*.

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO ₂)
961	'El Arriero ' Afforestation on degraded grasslands under extensive grazing project	El Arriero' S.A.	Uruguay	14. Agriculture, Forestry, Land Use	18,271.00
959	'Guanaré' Forest Plantations on degraded grasslands under extensive grazing	Guanaré SA	Uruguay	14. Agriculture, Forestry, Land Use	127,416.00
960	"Weyerhaeuser Uruguay" Forest Plantations on degraded grasslands under extensive grazing	Weyerhaeuser Uruguay	Uruguay	14. Agriculture, Forestry, Land Use	56,019.00
981	ADPML PORTEL-PARA REDD PROJECT	<i>Avoided Deforestation Project (Manaus) Limited ("A</i>	Brasil	14. Agriculture, Forestry, Land Use	482,845.00
872	Afognak Forest Carbon Project	<i>MULTIPLE PROJECT PROPONENTS</i>	United States	14. Agriculture, Forestry, Land Use	40,451.00
796	ALTO HUAYABAMBA	<i>Pur Projet</i>	Perú	14. Agriculture, Forestry, Land Use	28,756.00
944	Alto Mayo Conservation Initiative	<i>Conservation International Foundation</i>	Perú	14. Agriculture, Forestry, Land Use	515,268.00
1122	April Salumei REDD Project	Rainforest project Management Limited	Papua New Guinea	14. Agriculture, Forestry, Land Use	1,032,650.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO₂)
1175	AVOIDING PLANNED DEFORESTATION AND DEGRADATION IN THE VALDIVIAN COASTAL RESERVE, CHILE	The Nature Conservancy	Chile	14. Agriculture, Forestry, Land Use	58,154.00
839	Bayou Bartholomew Climate Action Project	The Nature Conservancy	United States	14. Agriculture, Forestry, Land Use	531.00
1060	Bethlehem Authority Improved Forest Management Project	Bethlehem Authority	United States	14. Agriculture, Forestry, Land Use	21,770.00
958	BIOCORREDOR MARTIN SAGRADO REDD+ PROJECT	Pur Projet	Perú	14. Agriculture, Forestry, Land Use	219,722.00
647	Boden Creek Ecological Preserve Forest Carbon Project	Boden Creek Ecological Preserve	Belize	14. Agriculture, Forestry, Land Use	57,718.00
799	Bukaleba Forest Project	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Uganda	14. Agriculture, Forestry, Land Use	11,903.00
812	Bull Run Overseas Forest Carbon Project	Bull Run Overseas Ltd.	Belize	14. Agriculture, Forestry, Land Use	12,315.00
1311	Carbon Emissions Reduction Project in the Corridor Ankeniheny-Zahamena (CAZ) Protected Area, Madagascar	Govt. of Madagascar, Direction Generale des Forets	Madagascar	14. Agriculture, Forestry, Land Use	1,011,973.00
1047	Carbon Emissions Reduction Project in the Forest Corridor Ambositra-Vondrozo (COFAV), Madagascar	Govt. of Madagascar, Direction Generale des Forets	Madagascar	14. Agriculture, Forestry, Land Use	220,965.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO₂)
738	Carbon Project in the Emas-Taquari Biodiversity Corridor, Goiás and Mato Grosso do Sul, Brazil	Oreades Nucleo de Geoprocessamento	Brazil	14. Agriculture, Forestry, Land Use	6,870.00
832	Cikel Brazilian Amazon REDD APD Project – Avoiding Planned Deforestation	CKBV Florestal Ltda	Brazil	14. Agriculture, Forestry, Land Use	370,000.00
1015	Community-based reforestation project on degraded lands in Uttar Pradesh, India by Indian Farm Forestry Development Co-operative Limited	Indian Farm Forestry Development Co-operative LTD	India	14. Agriculture, Forestry, Land Use	5,651.00
985	Cordillera Azul National Park REDD Project	CIMA-Cordillera Azul	Peru	14. Agriculture, Forestry, Land Use	1,575,268.00
607	Darkwoods Forest Carbon Project	Nature Conservancy of Canada	Canada	14. Agriculture, Forestry, Land Use	124,847.00
1094	Ecomapuá Amazon REDD Project	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Brazil	14. Agriculture, Forestry, Land Use	72,338.00
1085	ECOPLANET BAMBOO CENTRAL AMERICA	EcoPlanet Bamboo Group LLC	Nicaragua	14. Agriculture, Forestry, Land Use	40,815.00
875	FLORESTAL SANTA MARIA PROJECT	Florestal Santa Maria S.A.	Brazil	14. Agriculture, Forestry, Land Use	997,444.00
962	Forteko Afforestation on degraded grasslands under extensive grazing	Forestal Tekoayhu	Uruguay	14. Agriculture, Forestry, Land Use	55,965.00
1141	Fresh Breeze Afforestation Project	Proteak UNO S.A.B. de C.V.	Mexico	14. Agriculture, Forestry, Land Use	387,906.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO₂)
898	FUELLING A GREENER FUTURE FOR FARMERS IN MALAWI THROUGH THE USE OF JATROPHA CURCAS	Bio Energy Resources Limited (BERL)	Malawi	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	863.00
920	IBERPAPEL SILVIPASTURAL SYSTEM ON DEGRADED LAND	Los Eucaliptus S.A.	Uruguay	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	14,746.00
672	INFAPRO Rehabilitation of logged-over dipterocarp forest in Sabah, Malaysia	Face the Future	Malaysia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	138,013.00
965	ITAA AFFORESTATION ON DEGRADED GRASSLANDS UNDER EXTENSIVE GRAZING	Intercontinental Timber Asociacion Agraria	Uruguay	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	5,451.00
1115	JARI/AMAPÁ REDD+ PROJECT	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Brazil	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	115,009.00
1071	Jatropha Agroforestry Senegal	African National Oil Corporation s.a.r.l.	Senegal	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	1,742.00
1162	Jiangxi Province Le'an County Forest Farm Carbon Sink Project	Beijing Shengdahuitang Carbon Management Co.,Ltd.	China	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	86,680.00
902	KARIBA REDD+ PROJECT	Carbon Green Investments (Guernsey)	Zimbabwe	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	6,550,464.00
1225	KENYA AGRICULTURAL CARBON PROJECT	Vi Agroforestry Programme	Kenya	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	99,004.00
1168	Kulera Landscape REDD+	MULTIPLE PROJECT	Malawi	14.	210,421.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO₂)
	Project for Co-Managed Protected Areas, Malawi	PROPONENTS		<i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	
1343	Kuzuko Lodge Private Game Reserve Thicket Restoration Project	Spekboom Trading (Pty) Ltd	South Africa	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	44,206.00
1318	Livelihoods' mangrove restoration grouped project in Senegal	Livelihoods Fund	Senegal	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	30,000.00
919	LOWER MISSISSIPPI VALLEY GROUPED AFFORESTATION PROJECT	The Nature Conservancy	United States	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	926.00
1202	LOWER ZAMBEZI REDD+ PROJECT	BioCarbon Partners	Zambia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	210,316.00
844	Madre de Dios Amazon REDD Project	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Peru	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	659,793.00
665	Multi-Species Reforestation in Mato Grosso, Brazil	O.N.F. International	Brazil	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	15,512.00
673	Natural High Forest Rehabilitation Project on degraded land of Kibale National Park	Face the Future	Uganda	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	74,181.00
1285	New Leaf Carbon Project	Tasmanian Land Conservancy	Australia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	43,106.00
1052	North Pikounda REDD+	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Congo	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	231,110.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO₂)
721	Peri-urban bamboo planting around South African townships	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	South Africa	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	16,000.00
922	Plantation Project on wastelands by Sun Plant Agro Limited	Sun Plant Agro Limited	India	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	1,708.00
514	Promoting Sustainable Development through Natural Rubber Tree Plantations in Guatemala	PICA DE HULE NATURAL, S.A.	Guatemala	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	46,434.00
587	Protection of a Tasmanian Native Forest (Project 3: Peter Downie)	Peter Downie	Australia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	73,856.00
605	Protection of a Tasmanian native forest – Project 1 – REDD Forests Pilot	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Australia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	4,956.00
818	PROTECTION OF THE BOLIVIAN AMAZON FOREST	Fermin Aldabe	Bolivia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	5,885.00
641	Redd Forests Grouped Project: Protection of Tasmanian Native Forest	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Australia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	144,582.00
868	REDD project in Brazil nut concessions in Madre de Dios, Peru	Bosques Amazónicos	Peru	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	2,086,089.00
904	Reduced Emissions from Deforestation and Degradation in Community Forests – Oddar Meanchey, Cambodia	Royal Government of Cambodia-Forestry Admin	Cambodia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	204,792.00
1067	Reduction of deforestation and degradation in Tambopata National Reserve and Bahuaja-	AIDER	Peru	14. <i>Agriculture, Forestry,</i>	457,750.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO₂)
	Sonene National Park within the area of Madre de Dios region – Peru			<i>Land Use</i>	
774	Reforestation Across the Lower Mississippi Valley	Dynegy Inc.	United States	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	101,874.00
1327	Reforestation of deforested land in Madagascar	EcoFormation	Madagascar	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	94,452.00
987	REFORESTATION OF DEGRADED FOREST RESERVES IN GHANA	FORM Ghana Ltd.	Ghana	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	8,815.00
142	Reforestation of degraded grasslands in Uchindile & Mapanda, Tanzania	GREEN RESOURCES	Tanzania	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	25,000.00
689	Reforestation of degraded land in Chhattisgarh, India	Prakash Industries Limited	India	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	5,007.00
886	REFORESTATION OF DEGRADED LANDS IN THE VALLE CALIFORNIA OF PATAGONIA, CHILE	Agrícola y Forestal SNP Ltda	Chile	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	1,193.00
658	Reforestation of pastures in Campo Verde with native species, Pucallpa, Peru	Bosques Amazónicos	Peru	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	5,600.00
687	Reforestation of pastures in Sociedad Agrícola de Interés Social “José Carlos Mariátegui” - Joven Forestal Project, Perú	SAIS José Carlos Mariategui	Peru	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	31,737.00
1332	Reforestation Project in Yingjing County, Sichuan Province	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	China	14. <i>Agriculture, Forestry,</i>	3,365.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector <i>Land Use</i>	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO₂)
1055	Reforestation of Degraded Lands in Chile through the use of Mycorrhizal Inoculation	Mikro-Tek Inc.	Chile	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	16,864.00
576	Restoration of degraded areas and reforestation in Cáceres and Cravo Norte, Colombia	Asorpar Ltd.	Colombia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	80,000.00
674	Rimba Raya Biodiversity Reserve Project	Infinite EARTH	Indonesia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	3,527,171.00
852	RIO BRAVO CLIMATE ACTION PROJECT	Programme for Belize	Belize	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	94,970.00
977	RMDLT PORTEL-PARA REDD PROJECT	RMDLT Property Group Ltd	Brazil	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	1,116,560.00
1153	Shade Coffee & Cacao Reforestation Project	Société de gestion de projets ECOTIERRA Inc.	Peru	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	1,969,139.00
1118	Suruí Forest Carbon Project	Metareilá Association of the Suruí Indigenous P'pl	Brazil	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	247,460.00
838	Tensas River Basin Project	The Nature Conservancy	United States	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	1,196.00
856	The Chocó-Darién Conservation Corridor REDD Project	Anthrotect S.A.S.	Colombia	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	96,608.00
612	The Kasigau Corridor REDD Project - Phase II The Community	Wildlife Works Inc.	Kenya	14. <i>Agriculture,</i>	1,614,959.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO₂)
	Ranches			<i>Forestry, Land Use</i>	
562	The Kasigau Corridor REDD Project – Phase I Rukinga Sanctuary	Wildlife Works Inc.	Kenya	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	251,432.00
934	The Mai Ndombe REDD+ Project	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Congo, the Democratic Republic of the	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	5,671,613.00
1215	THE MAKIRA FOREST PROTECTED AREA IN MADAGASCAR	The Wildlife Conservation Society (WCS)	Madagascar	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	1,267,231.00
953	The Paraguay Forest Conservation Project - Reduction of GHG emissions from deforestation and forest degradation in the Chaco-Pantanal ecosystem	Swire Pacific Offshore Operations (Pte) Ltd. (SPO)	Paraguay	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	12,784.00
963	The Purus Project	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Brazil	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	89,868.00
1112	The Russas Project	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Brazil	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	120,147.00
1113	The Valparaiso Project	MULTIPLE PROJECT PROPONENTS	Brazil	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	153,853.00
994	TIST Program in India, VCS 001	Clean Air Action Corporation	India	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	11,047.00
594	TIST Program in Kenya, VCS 001	Clean Air Action Corporation	Kenya	14. <i>Agriculture, Forestry,</i>	14,701.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector <i>Land Use</i>	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO ₂)
595	TIST Program in Kenya, VCS 002	Clean Air Action Corporation	Kenya	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	13,663.00
596	TIST Program in Kenya, VCS 003	Clean Air Action Corporation	Kenya	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	14,482.00
597	TIST Program in Kenya, VCS 004	Clean Air Action Corporation	Kenya	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	13,790.00
737	TIST Program in Kenya, VCS 005	Clean Air Action Corporation	Kenya	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	86,694.00
899	TIST Program in Kenya, VCS 006	Clean Air Action Corporation	Kenya	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	233,275.00
996	TIST Program in Kenya, VCS 009	Clean Air Action Corporation	Kenya	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	88,163.00
824	TIST Program in Uganda, VCS 001	Clean Air Action Corporation	Uganda	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	24,348.00
825	TIST Program in Uganda, VCS 002	Clean Air Action Corporation	Uganda	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	4,801.00
827	TIST Program in Uganda, VCS 003	Clean Air Action Corporation	Uganda	14. <i>Agriculture, Forestry, Land Use</i>	13,112.00

Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	País	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO ₂)
826	TIST Program in Uganda, VCS 004	Clean Air Action Corporation	Uganda	14. Agriculture, Forestry, Land Use	2,958.00
993	TIST Program in Uganda, VCS 005	Clean Air Action Corporation	Uganda	14. Agriculture, Forestry, Land Use	19,342.00
995	TIST Program in Uganda, VCS 006	Clean Air Action Corporation	Uganda	14. Agriculture, Forestry, Land Use	7,787.00
Total					36,284,487.00
Promedio					377,963.41

Fuente: The VCS project database¹⁸

Teniendo en cuenta la capacidad de reducción anual promedio obtenida en la Tabla 17. Proyectos REDD a nivel global, de 377.000 tCO₂ y de acuerdo al estudio realizado por la Organización Bosque de los Austriacos, donde una hectárea de bosque en promedio es capaz de absorber 600 tCO₂, para realizar un proyecto de bonos de carbonos REDD, es necesario contar por lo menos con 628 hectáreas de zonas de bosques.

4.1.1.4.1.5 Oferta de proyectos en Colombia

Actualmente Colombia cuenta con nueve proyectos registrados para la emisión de bonos de carbono, en la Tabla 18. Resultados cálculo parámetros, se puede observar la descripción de dichos proyectos.

¹⁸ Verified Carbon Standard [online]. 2011. [Citado 14 Jul, 2014]. Disponible desde internet: <URL: <https://vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=1&t=1> - >

Tabla 18. Resultados cálculo parámetros

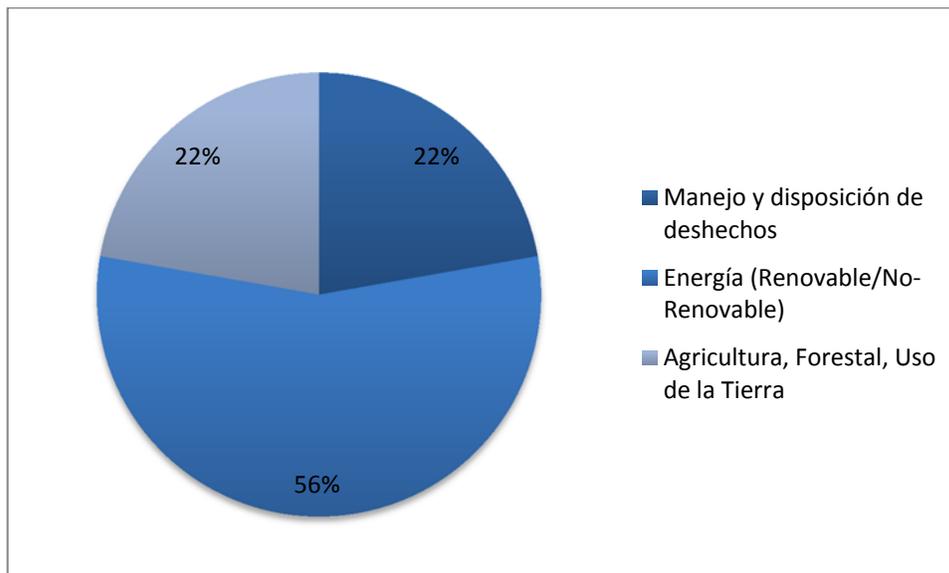
ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Dueño del Proyecto	Año registro	Proponente del Proyecto	Sector	Reducción anual de emisiones estimadas (tCO ₂)
491	Bionersis landfill project in Pasto, Colombia	Empresa Metropolitana de Aseo de Pasto	2010	Bionersis S.A.	13. Manejo y disposición de desechos	24,905.00
479	Curva de Rodas and La Pradera landfill gas management project	GREEN GAS COLOMBIA S.A. E.S.P.	2010	Green Gas Colombia	13. Manejo y disposición de desechos	167,321.00
1068	Hydroelectric Project El Edén	Central Hidroeléctrica El Edén S.A.S. E.S.P.	2013	El Eden Central Hidroeléctrica S.A.S. E.P.S.	1. Energía (Renovable/No-Renovable)	39,483.00
1065	HYDROELECTRIC PROJECT ITUANGO	Empresas Públicas de Medellín - EPM- E.S.P.	2013	Empresas Públicas de Medellín EPM ESP	1. Energía (Renovable/No-Renovable)	4,383,088.00
386	La Cascada 2.3 MW Hydroelectric Project	Prestadora de Servicios Públicos La Cascada S.A. E.S.P.	2010	Prestadora de Servicios Públicos La Cascada SA ESP	1. Energía (Renovable/No-Renovable)	5,139.00
1206	MONTANITAS HYDROELECTRIC PROJECT	Celsia S.A. E.S.P.	2013	Celsia S.A. E.S.P.	1. Energía (Renovable/No-Renovable)	47,867.00
576	Restoration of degraded areas and reforestation in Cáceres and Cravo Norte, Colombia	Asorpar Ltda.	2011	Asorpar Ltd.	14. Agricultura, Forestal, Uso de la Tierra	80,000.00
1173	SAN ANDRÉS HYDROELECTRIC PROJECT	Celsia S.A. E.S.P.	2013	Celsia S.A. E.S.P.	1. Energía (Renovable/No-Renovable)	47,317.00
856	The Chocó-Darién Conservation Corridor REDD Project	Anthroctect S.A.S.	2012	Anthroctect S.A.S.	14. Agricultura, Forestal, Uso de la Tierra	96,608.00
TOTAL						4,891,728.00

Fuente: The VCS project database¹⁹.

En la Figura 12. Distribución de proyectos registrados en Colombia se presenta la distribución porcentual de éstos, de acuerdo a su tipo de método de reducción.

¹⁹ Verified Carbon Standard [online] 2011 Disponible desde internet: <URL:https://vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=1&t=1 - Verified Carbon Standard>

Figura 12. Distribución de proyectos registrados en Colombia



Fuente: los autores.

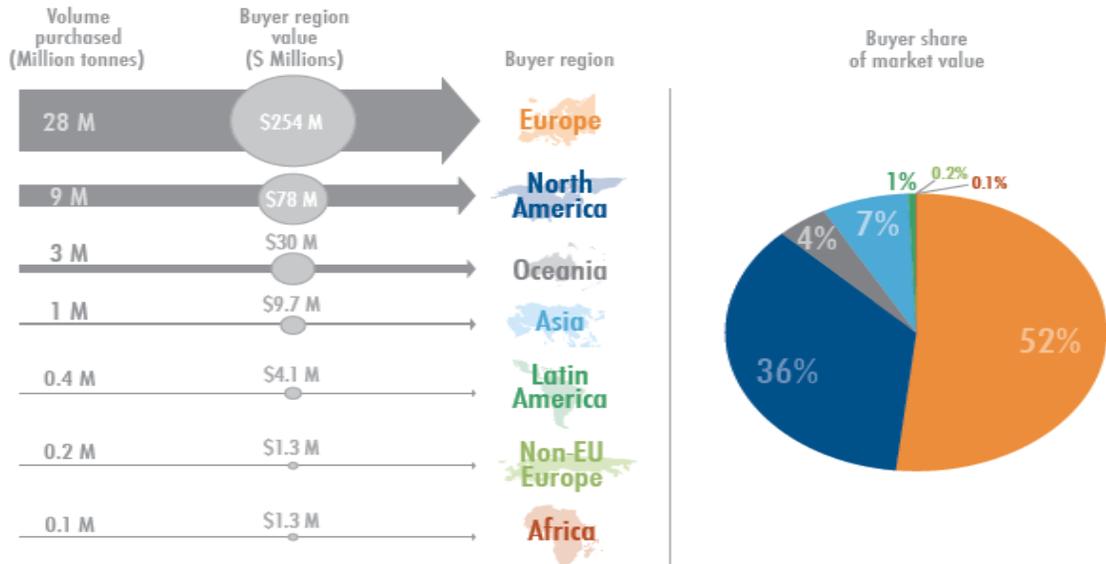
Según el estudio realizado por el Consejo de Redacción, organización colombiana de periodistas, cuya misión es promover el periodismo de investigación, Colombia tiene un potencial para reducir 19'440.135 tCO₂ anuales, de las cuales solo hay verificadas el 25% representadas en las 4'891.728 tCO₂ inscritas en el Verified Carbon Standard.

4.1.1.4.2 Demanda actual

4.1.1.4.2.1 Demanda a nivel global

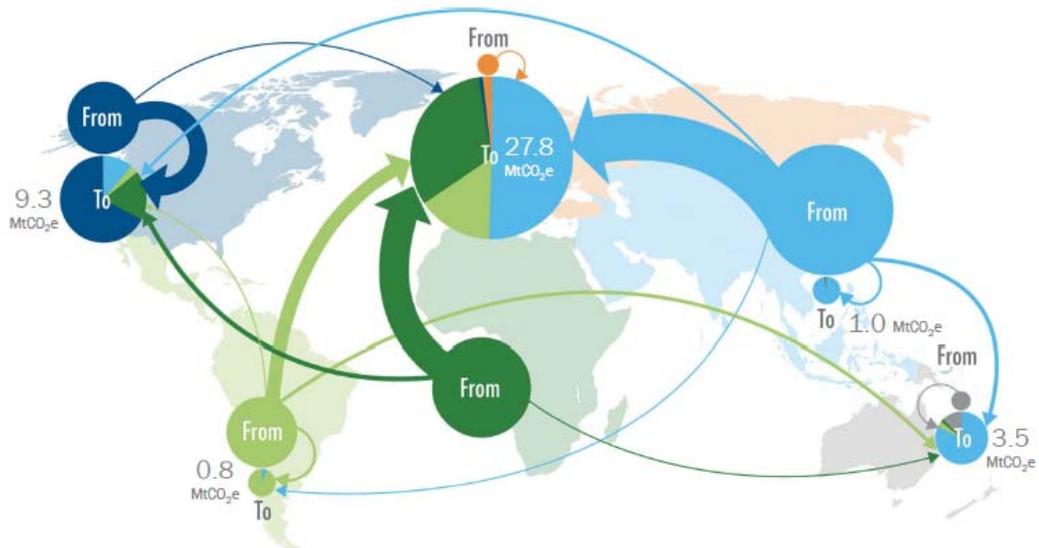
Casi la totalidad de los compradores en el mercado voluntario proviene de Europa, seguido por Norte América y Oceanía, Latinoamérica comercializa con Europa, Oceanía y América del Norte, por orden de importancia, tal como se puede observar en la Figura 13. Volumen transado, valor y participación por comprador, 2013 y Figura 14. Volumen transado, valor y participación por comprador, 2013

Figura 13. Volumen transado, valor y participación por comprador, 2013



Fuente: Forest Trends' Ecosystems Marketplace. State of the Voluntary Carbon Markets 2014

Figura 14. Volumen transado, valor y participación por comprador, 2013



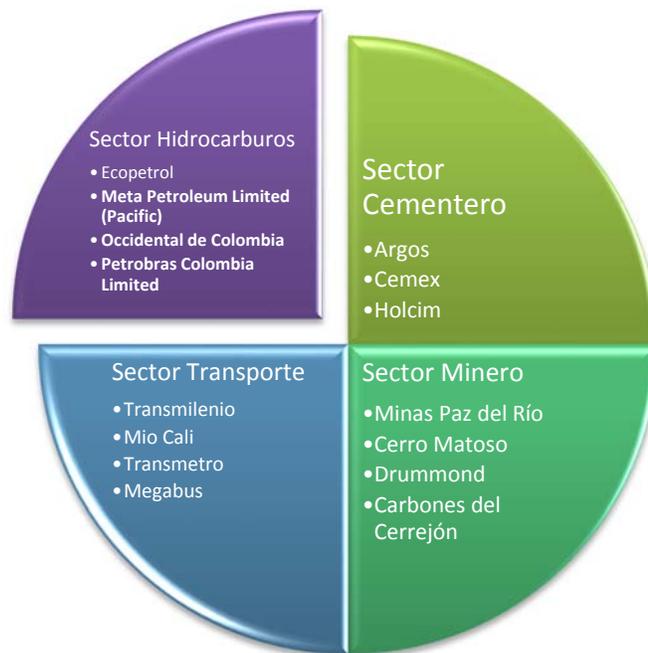
Fuente: Forest Trends' Ecosystems Marketplace. State of the Voluntary Carbon Markets 2014

4.1.1.4.3 Demanda a nivel nacional

Los principales actores públicos y/o privados que cuentan con interés en desarrollar proyectos generadores de bonos de carbono pertenecen a los sectores industriales más importantes del país, siendo éstos los que más generan huella de carbono, aun así, existen comunidades étnicas que cuentan con la infraestructura para desarrollar proyectos de bonos de carbono, pero no poseen los recursos técnicos y financieros.

En la Figura 15. Sectores industriales con potencial para el desarrollo de proyectos de bonos de carbono en Colombia, se relacionaron las principales empresas de cada sector industrial del país.

Figura 15. Sectores industriales con potencial para el desarrollo de proyectos de bonos de carbono en Colombia



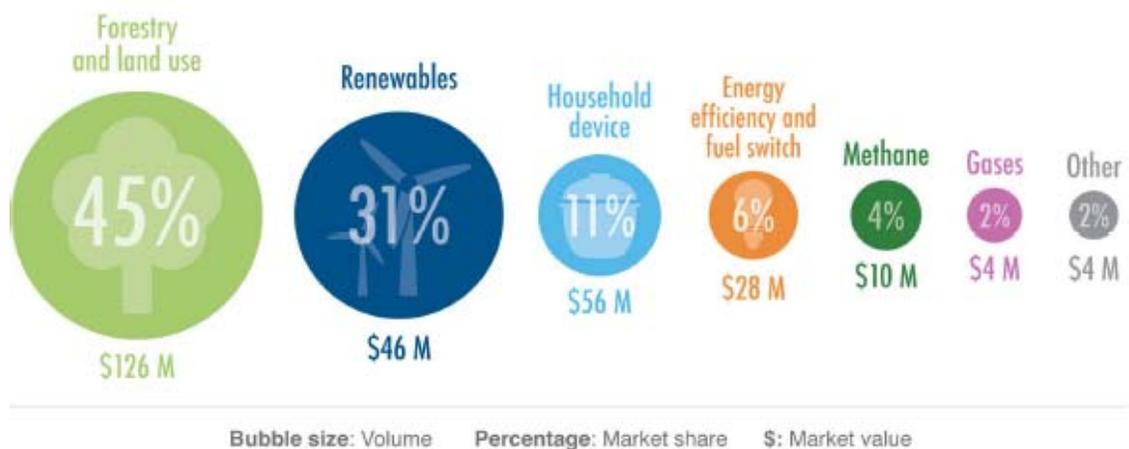
Fuente: los autores

4.1.1.4.3.1 Demanda de proyectos REDD+

Los proyectos REDD+ consisten en la reducción de emisiones por deforestación y degradación involucrando un componente social para brindar beneficios a las comunidades involucradas, garantizando un desarrollo sostenible.

Los proyectos forestales (REDD+) son los más vendidos en el mercado, principalmente por involucrar el componente social dentro de su ejecución de los proyectos, además de buscar la preservación y desarrollo sostenible de las comunidades, en su mayoría étnicas, presentes en el área de influencia. A continuación se presenta en la Figura 16. Volumen Transado, valor y participación del mercado por categoría del proyecto, 2013 - %Participación., donde se ilustra el predominio de los proyectos REDD+ en el mercado frente a los otros mecanismos de reducción de emisiones de GEI.

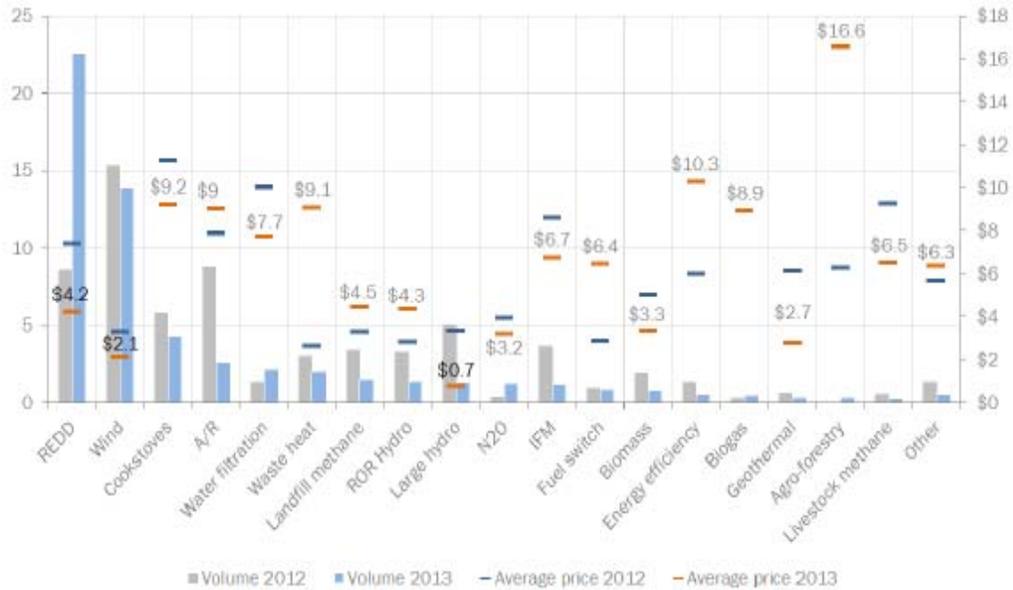
Figura 16. Volumen Transado, valor y participación del mercado por categoría del proyecto, 2013 - %Participación.



Fuente: Forest Trends' Ecosystems Marketplace. State of the Voluntary Carbon Markets 2014

En la Figura 17. Volumen transado y promedio de precio de venta por tipo de proyecto, 2012 Vs2013. MtCO₂ - \$/ tCO₂, se evidencia el predominio de los proyectos forestales y de uso del suelo en comparación al año anterior.

Figura 17. Volumen transado y promedio de precio de venta por tipo de proyecto, 2012 Vs2013. MtCO₂ - \$/ tCO₂



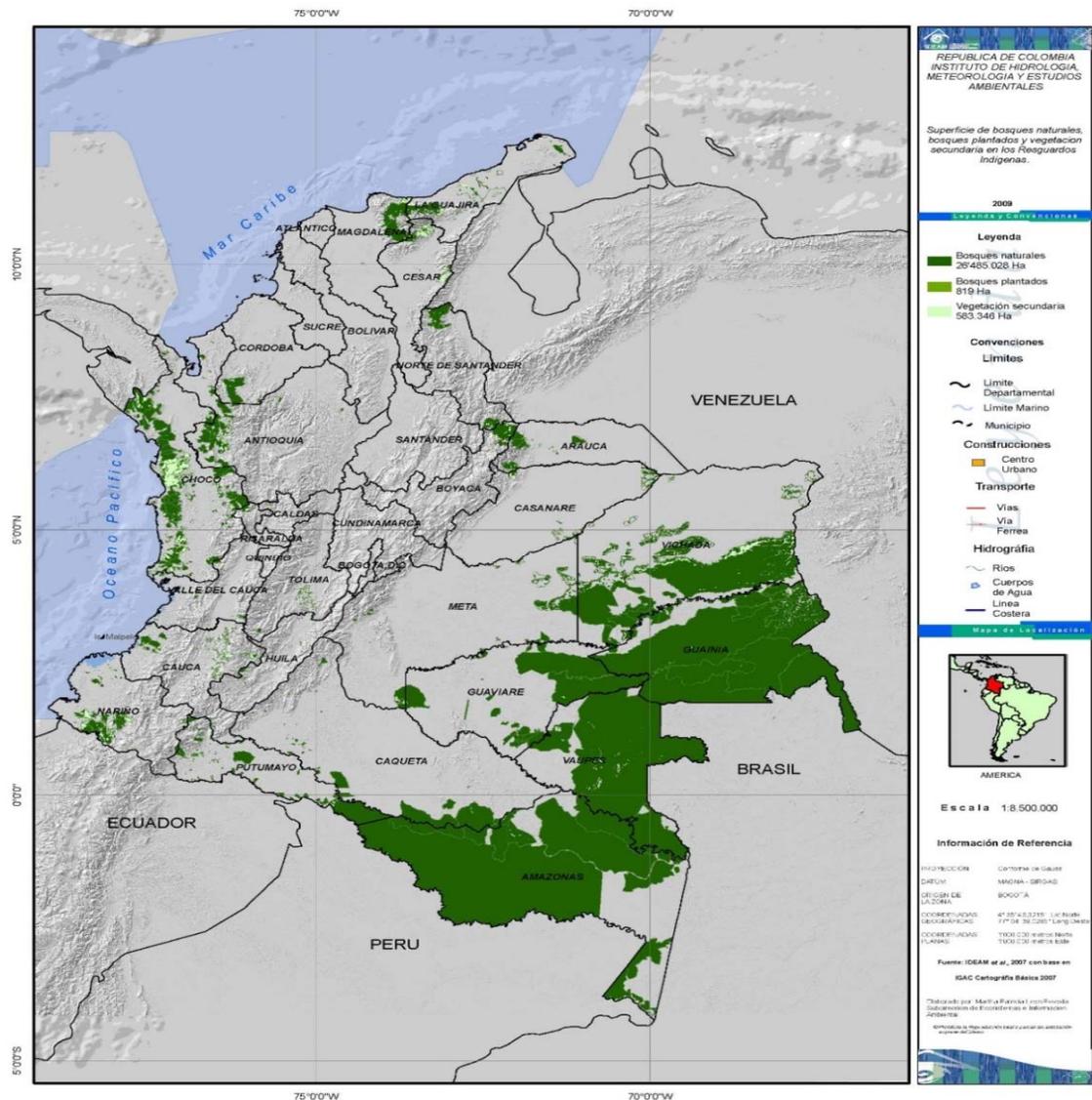
Fuente: Forest Trends' Ecosystems Marketplace. State of the Voluntary Carbon Markets 2014

Las comunidades étnicas en Colombia están representadas principalmente por los resguardos indígenas, según el Sistema de Información Ambiental de Colombia²⁰, representan el 27% de la superficie continental del país con 30'571.640 hectáreas y poseen el 43% de los bosques naturales de la nación (26'485.028 hectáreas), el 1% de los bosques plantados, es decir, 819 hectáreas y el 7% de la vegetación secundaria con 583.347 hectáreas.

²⁰ Sistema de información ambiental de Colombia. [online] Bogotá D.C, 2014. [citado 20 ago, 2014]. Disponible en internet:<URL:https://www.siac.gov.co/Estado_Ecosistemas_Bosque/Resguardos_indigenas1.aspx>

Ocho resguardos (Witoto, Curripaco, Cubeo, Puinave Nuk, Cubeo-Curripaco-Piapoco-Piaroa-Puinave, Embera-Katio, Yucuna-Tanimuka-Matapi-Makuna-cubeo y Tanimuca) representan el 75% del área total de bosques naturales que poseen los resguardos.

Figura 18. Superficie de bosques naturales, bosques plantados y vegetación secundaria en los Resguardos Indígenas



Fuente: República de Colombia Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

4.1.2 Conclusiones

4.1.2.1 Análisis de la Competitividad

4.1.2.1.1 Modelo analítico de PORTER

4.1.2.1.1.1 Proveedores

Son pocas las empresas especializadas que prestan el servicio de verificación de bonos de carbono, lo que genera que impongan sus condiciones de precio para la prestación del servicio. En cuanto las entidades financieras y fundaciones, éstas buscan apoyar proyectos con inclusión social, aun así, el inversionista puede ser cualquiera.

Las comunidades étnicas proveerían el territorio como insumo principal del proyecto, con lo cual se debe lograr una negociación justa que beneficie a ambas partes.

4.1.2.1.1.2 Competidores

Aunque existe una cantidad importante de competidores en el sector, y considerando la complejidad de cada proyecto, existe la suficiente demanda para las empresas desarrolladoras y así atender las diversas oportunidades de generar proyectos de bonos de carbono en el país.

4.1.2.1.1.3 Productos sustitutos

Los productos sustitutos como son la implementación de tecnologías para disminuir las emisiones de carbono, no son una amenaza dado que, el alto costo en su implementación, los hace inviables en su aplicación.

4.1.2.1.1.4 Posibles entrantes

Con la importancia que día a día toma el tema de la reducción de emisiones de GEI, es muy probable que las asociaciones, entidades financieras, fundaciones y entidades gubernamentales, que en su momento pueden pasar de ser patrocinadores de proyectos de bonos de carbono, entren a participar directamente en el mercado, desarrollando sus proyectos propios, ya que cuentan con la experiencia y recursos financieros para generarlos.

4.1.2.1.1.5 Compradores

Existen suficientes compradores interesados en la adquisición de los bonos de carbono, correspondientes a empresas con políticas de responsabilidad ambiental e inversión social y también empresas o personas que ven una oportunidad de negocio en la transacción de bonos de carbono, teniendo en cuenta el auge de las políticas sociales y ambientales a nivel mundial.

4.1.2.1.2 Análisis DOFA

El análisis DOFA se realizó con el objetivo de identificar las ventajas y desventajas de ejecución del proyecto

4.1.2.1.2.1 Debilidades

- La baja experiencia en el desarrollo de proyectos de bonos de carbono en Colombia, dado que solo se cuenta con nueve proyectos aprobados y sólo dos de éstos son REDD.
- Dificultad en la obtención de recursos provenientes de inversionistas.
- Falta de personal especializado en el país para integrar el grupo de trabajo para el desarrollo de proyectos de bonos de carbono.
- Dificultades de acceso a las comunidades étnicas.

4.1.2.1.2.2 Oportunidades

- Existe una gran demanda de bonos de carbono a partir del desarrollo de proyectos REDD que Colombia debe aprovechar debido al potencial de reservas forestales con las que cuenta.
- Las actuales políticas ambientales, en pro de la reducción de emisiones de GEI, tales como la estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono y la estrategia REDD+.
- El interés de las Naciones Unidas por apoyar dichos proyectos en países en vía de desarrollo referente a los objetivos del milenio.
- Apoyo de entidades privadas y públicas en el fortalecimiento de los programas de desarrollo bajo en carbono, tales como el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, entre otros.

4.1.2.1.2.3 Fortalezas

- Tener conocimientos en el desarrollo y gerencia de proyectos.
- Desarrollar proyectos con inclusión social dentro de los cuales se haga participe y obtengan beneficios las comunidades propietarias de los terrenos en la zona de influencia del proyecto, estrategia REDD+.
- Contar con un grupo interdisciplinario para el desarrollo de cualquier proyecto de bonos de carbono.
- Aplicar buenas prácticas adquiridas en proyectos de aprovechamiento forestal, así como la implementación de las actualizaciones del estándar adoptado (Verified Carbon Standard, entre otros) a nivel global, para garantizar el éxito del proyecto.

4.1.2.1.2.4 Amenazas

- Escaso conocimiento de los inversionistas sobre los proyectos de bonos de carbono.

- La entrada en rigor de nuevas políticas ambientales, nuevos protocolos, que desarticulen el mercado actual.
- La estabilidad económica de los principales compradores.
- El mercado de los bonos de carbono está en continuo cambio, debido a que es un mercado relativamente nuevo y se adapta a las tendencias ambientales del momento a corto plazo.
- No hay una entidad que agremie a la totalidad de productores de bonos de carbono.
- Los proyectos destinan un rubro importante en la verificación y/o certificación de los Bonos.
- Estabilidad del precio del bono de carbono con el paso del tiempo en el mercado voluntario de bonos de carbono.

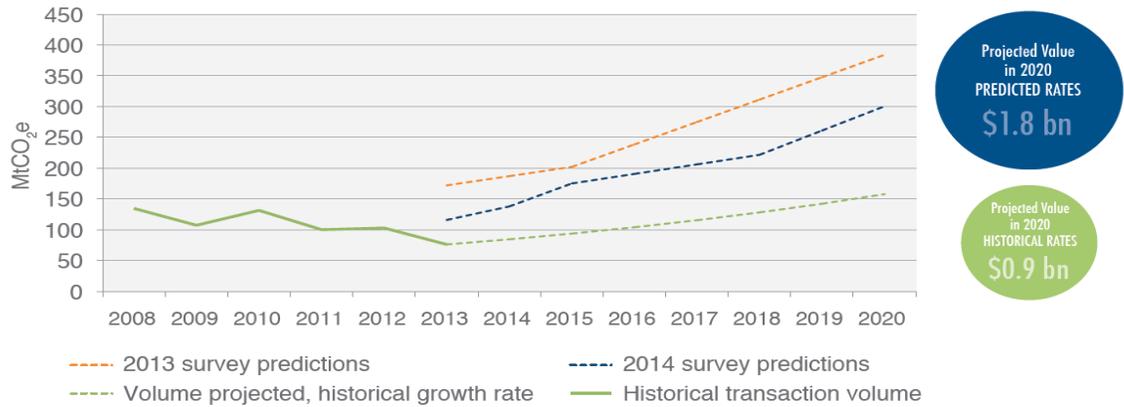
4.1.2.2 Oferta y Demanda proyectadas

Teniendo en cuenta los estudios realizados por el *Forest Trends' Ecosystems Marketplace*, como se puede observar en la Figura 19. Proyecciones del mercado, datos históricos y predicciones, dentro de su informe anual del estado del mercado voluntario de bonos de carbono, se concluye lo siguiente:

- Según la proyección obtenida con los datos históricos hacia el 2020 se obtendrá un incremento del 100% sobre la producción de MtCO₂, con ventas totales de \$0.9 billones de dólares.
- Según la predicción realizada por las encuestas realizadas hacia el 2020 se obtendrá un incremento del 300% sobre la producción de MtCO₂, con ventas totales de \$1.8 billones de dólares.

Esto implica que el Mercado se mantendrá vigente y existirá un aumento de proyectos de bonos de carbono.

Figura 19. Proyecciones del mercado, datos históricos y predicciones



Fuente: Forest Trends’ Ecosystems Marketplace. State of the Voluntary Carbon Markets 2014

El precio de los bonos de carbono está en la actualidad a US\$4.9 la tCO₂, con las tendencias obtenidas en el *Forest Trends’ Ecosystems Marketplace. State of the Voluntary Carbon Markets 2014*, se puede concluir que incrementará anualmente en un 1.5% aproximadamente, siendo punto de referencia el año 2020, con un precio aproximado de US\$6.

4.1.3 Recomendaciones

4.1.3.1 Estrategia de comercialización

Con base en los resultados obtenidos del Análisis DOFA, PORTER y el Estudio de Oferta y Demanda, se definió la siguiente Estrategia de Comercialización del producto:

- Producto

El producto consistiría en la estructuración y desarrollo de un proyecto de bonos de carbono, desde su formulación, implementación y sostenimiento, involucrando principalmente proyectos tipo REDD+, teniendo en cuenta las condiciones de fauna, flora y comunidades étnicas presentes en el país.

Al buscar territorios ocupados por comunidades étnicas, donde existen reservas forestales importantes, se debe plantear un proyecto con beneficios mutuos entre las dos partes generando un vínculo de equidad, donde, por un lado, se obtenga un beneficio económico y, por el otro, se mejore las condiciones de vida de las comunidades, con inversiones provenientes de las utilidades del proyecto.

- Personas (clientes)

Los clientes son aquellas organizaciones con interés en la adquisición de bonos de carbono, ya sea por oportunidad de negocio o por necesidad de disminuir su huella de carbono.

Se debe hacer énfasis en los beneficios que obtendrán las comunidades involucradas sin desconocer los beneficios ambientales propios del proyecto.

Con el fin de dar a conocer el producto se deben ofrecer conferencias gratuitas con el acompañamiento de la Corporación Ambiental Empresarial (CAEM) filial de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), a los sectores productivos del país, para que vean la importancia de la reducción de emisiones de GEI.

- Precio

El precio del bono se establece por el comportamiento del mercado mundial, partiendo de un valor actual de US\$4.9 con un incremento anual de 1.5%, y cobrando un porcentaje de comisión sobre este precio por el desarrollo y éxito del proyecto. Se implementará un componente social en el proyecto, para hacerlo más llamativo a los compradores. El porcentaje de comisión establecido sobre el precio de venta del bono de carbono es del 50%, teniendo en cuenta el principio básico de equidad frente a las comunidades étnicas.

- Plaza (Distribución)

El contacto con el cliente se hará de dos maneras, una forma directa a través de visitas para la presentación del proyecto y sus beneficios. La segunda

forma será mediante *brokers* que se encargarán de ofrecer los bonos de carbono a clientes interesados a nivel nacional e internacional.

- **Publicidad**

De la mano de la CAEM se buscarán alianzas y patrocinios estratégicos para divulgar la empresa y el proyecto de bonos de carbono que se ejecutará en el mercado colombiano. El objetivo principal es generar confianza y credibilidad en los posibles clientes o aliados interesados en apoyar iniciativas con enfoque socio ambiental en la reducción de emisiones de GEI. La divulgación de la empresa y el proyecto de bonos de carbono, se realizará través de las redes sociales y la creación de una página web. En éstas, se deberá publicar toda la información acerca de las iniciativas y avances en la ejecución del proyecto REDD+ para la venta de bonos de carbono.

4.1.4 Costos y beneficios

A continuación se presenta los costos y beneficios con base en las recomendaciones descritas anteriormente dentro del estudio de mercados.

- **Beneficios**

- **Ingresos**

- Teniendo en cuenta los resultados de las proyecciones de la oferta y la demanda, el precio inicial de venta de US\$4.9/tCO₂, con un incremento anual del 1.5%.
- Se estableció como meta desarrollar un proyecto en un periodo de 30 años, debido a la complejidad y los recursos necesarios para formularlo e implementarlo. De acuerdo con la información obtenida en el estándar VCS, la duración mínima de un proyecto es de al menos 20 años, con el fin de garantizar la adecuada reducción de emisiones de GEI.

- La producción anual será de 377.000 tCO₂, obtenida de la producción promedio de proyectos REDD a nivel mundial.
 - La comisión pactada con la comunidad étnica será 50%, partiendo de un acuerdo de equidad básico.
-
- Costos
 - Gastos
- Los gastos relacionados al estudio de mercado corresponden a la divulgación publicitaria de la empresa y del proyecto de bonos de carbono que desarrollará:
- Página web
 - Anuncios por medio de redes sociales laborales – LinkedIn
 - Creación de perfil empresarial en redes sociales como: Facebook, twitter, LinkedIn.
 - Campañas de socialización con organizaciones financieras, entidades de apoyo e inversionistas que brinden apoyo a la generación de proyectos para reducción de emisiones de carbono.

4.2 ESTUDIO TÉCNICO

En el desarrollo de los estudios técnicos se identificó la ingeniería y tecnología, tamaño, localización, requerimientos y distribución de la empresa, recursos para la instalación y operación del producto del proyecto, usando las variables definidas en el estudio de mercado con el objetivo de determinar los costos y beneficios de los procesos operativos de la empresa, específicamente lo que involucre el desarrollo y ejecución de un proyecto de venta de bonos de carbono tipo REDD+.

4.2.1 Hallazgos

En el presente apartado se presentan los hallazgos principales de los procesos, recursos humanos, equipos, materiales, capacidad, infraestructura física y de servicios para el producto del proyecto.

4.2.1.1 Ingeniería

Actualmente, el proceso de desarrollo de un proyecto para reducción de emisiones de GEI y obtención de bonos de carbono en el Mercado Voluntario de Carbono comprende un gran número de estándares independientes, puede existir una variación en los plazos y/o valor adjudicado por bono de carbono, de acuerdo a las características específicas de cada proyecto dentro del marco de referencia seleccionado para asegurar la calidad y transparencia del proyecto. A continuación, en la Figura 20. Esquema desarrollo de un proyecto de bonos de Carbono en el mercado voluntario, se describen las etapas estándar del ciclo de un proyecto para emisión de bonos de carbono.

Figura 20. Esquema desarrollo de un proyecto de bonos de Carbono en el mercado voluntario



Fuente: los autores

Cada una de las etapas del proceso se describe a continuación, de acuerdo con el Ciclo de Proyecto en el Mercado Voluntario de Carbono (MVC)²¹.

²¹ FINANZAS CARBONO, Plataforma para el Financiamiento Climático para Latinoamérica y el Caribe. [online]. 2014. [Citado 13 ago, 2014]. Disponible en internet: <URL: <http://finanzascarbono.org/mercados/mercado-voluntario/desarrollo-proyectos/ciclo/>>

- Elaboración de la Nota de Idea de Proyecto.
Project Idea Note, PIN, por sus siglas en inglés: la elaboración del PIN, corresponde a la elaboración de un plan de negocios para el desarrollo del proyecto.
- Elaboración del Documento de Diseño de Proyecto.
Project Design Document, PDD, por sus siglas en inglés: el Documento de Diseño de Proyecto es el paso inicial para el desarrollo de un proyecto de mercado voluntario de bonos. Este documento incluye la descripción técnica, financiera y social, para la realización del proyecto y sus impactos sobre el medio ambiente, la comunidad y los inversionistas. En esta etapa se desarrolla toda la socialización y acuerdos con la comunidad sobre el uso de los recursos provenientes de la venta de bonos de carbono, involucrando inversiones en infraestructura, por ejemplo, centros de salud, escuelas, sistemas para el saneamiento básico, desarrollo tecnológico básico, teniendo en cuenta las condiciones culturales presentes, entre otros, y lo más importante la implementación de los planes de reforestación y conservación de la fauna y flora del sector.
- Proceso de Consulta Pública.
Salvo escasas excepciones, los estándares voluntarios de carbono establecen como requisito realizar un proceso de consultas públicas para asegurarse que los proyectos no ocasionen impactos adversos en el medio ambiente y/o en las comunidades locales. En Colombia, para el caso del proceso de consulta pública se debe tener en cuenta el proceso de Consulta Previa, ya que es un requisito estipulado por la Constitución Política de Colombia y reglamentado por el Decreto 1320 de 1998, para proteger los derechos fundamentales que tienen los grupos étnicos cuando se toman medidas y/o realizan proyectos, obras o actividades dentro de sus territorios, que involucren la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio buscando de esta manera proteger su integridad cultural, social y económica garantizando el derecho a la participación.

- Validación.
La validación es un proceso de evaluación independiente de la actividad de proyecto, en la que un auditor externo visita el sitio para asegurarse que todo lo especificado en el documento del proyecto, está debidamente sustentado.
- Registro de Proyecto.
Una vez validado el proyecto, el proponente del mismo puede hacer la solicitud de registro ante el ente certificador seleccionado. El plazo para el otorgamiento del número de registro varía dependiendo del estándar o ente certificador.
- Monitoreo y Verificación.
El monitoreo es la vigilancia sistemática del desempeño del proyecto mediante la medición y registro de indicadores clave. La verificación es la evaluación periódica e independiente de las reducciones de las emisiones de GEI que se hayan producido como resultado de la actividad de proyecto. Este proceso está a cargo de un auditor externo.
- Expedición y Comercialización.
El reporte de verificación y/o el certificado de reducción de emisiones son enviados al registro del estándar, donde los bonos son emitidos a favor del proyecto y transferidos a la cuenta del proponente de proyecto. Por el registro se cobra una comisión por la cantidad de bonos emitidos, la cual debe ser pagada por el proponente de proyecto. La comercialización corresponde al proceso de venta de los bonos de carbono, ésta se puede realizar de manera directa a una compañía o individuo que desea voluntariamente neutralizar sus emisiones o con un *broker* (operador financiero) que realiza transacciones con diversos compradores. El proceso debe respaldarse por un servicio fiduciario que asegure la administración de los recursos a las partes involucradas.
- Ejecución del proyecto de bonos - REDD+
En esta etapa se llevan a cabo las actividades y obras para la ejecución del proyecto, de acuerdo a lo representado inicialmente en el Documento del

Proyecto, una vez éste se encuentre validado y certificado por el ente certificador seleccionado, dentro del plazo estipulado para la ejecución del proyecto; en el caso del proyecto REDD+ se encuentra definido un periodo mínimo de 30 años. Así mismo, dentro de este periodo se cumplen y efectúan las labores de conservación y sostenibilidad de la comunidad y sus territorios dentro de la zona de influencia del proyecto. El 50% de los ingresos por la venta de los bonos de carbono, serán destinados en inversiones establecidas en el PDD para asegurar una mejor calidad de vida de las personas y sostenimiento de las áreas forestales, con el fin de preservar los recursos naturales y la cultura de la comunidad. El proceso debe respaldarse por un servicio fiduciario que asegure la administración de los recursos a las partes involucradas.

El proyecto de reforestación consiste en la plantación de árboles con el objetivo de disminuir las emisiones de CO₂ aprovechando las propiedades de los árboles para actuar como filtros de contaminantes del aire y del agua, regulando el nivel de temperatura causado por el calentamiento global, proporcionando oxígeno y protección al suelo, conservando la biodiversidad y sostenibilidad de las comunidades . Al tratarse de bosques naturales el proyecto de bonos se enfocará la conservación y reforestación, esto implica el cuidado de la vegetación presente y la reforestación de la vegetación que se encuentre afectada por falta de cuidado.

Para la ejecución del proyecto de bonos, los ingresos generados por la venta de los bonos que corresponden a la comunidad, serán destinados por un lado para la operación técnica y por el otro para el beneficio de la comunidad en pro de la sostenibilidad, en actividades tales como:

- Implementación de escuelas, centros culturales, deportivos, centros de salud.

- Infraestructura de saneamiento básico: acueducto y alcantarillado.
- Realización y promover actividades para la conservación del patrimonio cultural de las comunidades.

En la Figura 21. Esquema de procesos para el desarrollo de un proyecto REDD+, se establecen las etapas que se deben cumplir para poder ejecutar un proyecto REDD+.

Figura 21. Esquema de procesos para el desarrollo de un proyecto REDD+



Fuente: los autores

4.2.1.2 Tecnología

El objetivo principal de la empresa es generar bonos de carbono con el fin de obtener una retribución económica del proyecto REDD+. Durante la fase de expedición y comercialización de los bonos de carbono, se involucra un intermediario encargado de asegurar la transacción de bonos de carbono por el dinero equivalente a su valoración mercantil, con el fin de generar mayores

beneficios por la venta de los mismos. Las principales plataformas que aseguran las transacciones entre oferentes y demandantes de bonos de carbono se describen a continuación.

- *Markit® Financial Information Services* es una plataforma encargada del manejo de la información y servicios financieros, fundada en 2003. La plataforma tiene como objetivo brindar transparencia, reducir el riesgo financiero y mejorar la operatividad para sus clientes incluyendo a participantes institucionales en el mercado financiero.
- APX Energy, Environment, Market Integrity: es una plataforma que proporciona soluciones de tecnología y servicios innovadores para la energía y los mercados ambientales. Su experiencia empresarial abarca la gestión de transacciones, los registros, la programación, la gestión de la demanda, control de activos, análisis, operaciones y transferencias. Su experiencia brinda soluciones enfocadas para sus clientes en temas de energía y mercados ambientales.

Es importante para el desarrollo del proyecto, contar con un asesor financiero que realice los trámites en la plataforma seleccionada y establezca las relaciones con el *broker* con el fin de asegurar de manera transparente la transferencia de los bonos y dinero. De igual forma, en el caso de que se desarrolle el mercado doméstico, es importante contar con asesores financieros para que se encarguen de realizar los trámites en la plataforma que las autoridades nacionales establezcan, para contribuir al desarrollo de proyectos y comercialización a nivel doméstico de los bonos de carbono.

La comercialización de los bonos de carbono se puede realizar de manera directa a una compañía o individuo que desea voluntariamente neutralizar sus emisiones o con un *broker* (operador financiero) que realiza transacciones con diversos

compradores. En el caso del bróker, se debe estimar una comisión de venta de acuerdo con la cantidad de bonos, y precio logrado por él mismo.

4.2.1.3 Tamaño

La estimación del tamaño de la empresa se fundamentó en los resultados obtenidos del estudio de mercado realizado para este proyecto en el capítulo anterior. Se encontró que la empresa será capaz de desarrollar un proyecto REDD+ con un horizonte de vida de 30 años, bajo un precio inicial de venta de US\$4.9/tCO₂ con incremento anual del 1.5% con capacidad de producción de reducción de emisiones por 377.000 tCO₂ para un mínimo de 628 Hectáreas de bosque.

4.2.1.4 Localización

La localización geográfica de los proyectos en Colombia es diversa y difícil de concentrar en un sitio determinado. Teniendo en cuenta la interacción que se quiere realizar con la población indígena presente en el país, se han identificado los siguientes departamentos como zona de impacto del proyecto, los cuales cuentan con 26 millones de hectáreas de bosques naturales, de acuerdo a la Figura 22. Distancias geográficas departamentos con presencia de resguardos indígenas y Bogotá.

- Guainía
- Guaviare
- Vaupés
- Amazonas

Con relación a la localización de la empresa, la sede administrativa debe tener facilidades de transporte, localización de bancos y entidades financieras, entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y entidades

promotoras de proyectos para reducción de emisiones como el BID, ONU, CAF, Corporación Ambiental Empresaria, etc.

4.2.2 Análisis de alternativas

El análisis de alternativas se realizó para la posible elección de la localización del proyecto en Colombia y a partir de los departamentos que poseen el elemento principal del proyecto REDD+, alto nivel de áreas forestales en manos de población indígena: Guainía, Guaviare, Vaupés y Amazonas

4.2.2.1 Zonas forestales en los resguardos indígenas.

De acuerdo a la información definida en el Sistema de Información Ambiental de Colombia, los resguardos indígenas que poseen el mayor porcentaje de bosque natural y sin impacto de bosques plantados están localizadas en el departamento Guainía: Puinave Nuk, Cubeo, Curripaco, Piapoco, Piaroa, a continuación se menciona la superficie de vegetación más representativa en la Tabla 19 Porcentaje de Bosques en las Comunidades Indígenas.

Tabla 19 Porcentaje de Bosques en las Comunidades Indígenas

Nombre etnia	Bosques naturales en el resguardo (%)	Bosques naturales del resguardo respecto al país (%)	Bosques plantados resguardo (%)	Bosques plantados del resguardo respecto al país (%)	Veg. secundaria del resguardo (%)	Veg. secundaria del resguardo respecto al país (%)	Superficie total del resguardo (ha)
Andoque	98,6	0,36					223.503
Awa	71	0,32			24	0,82	276.543
Cubeo	96,8	5,54			0,04	0,02	3.504.640
Cubeo-Curripaco-Piapoco-Piaroa-Puinave	86,4	2,64			3	0,61	1.874.198
Curripaco	99,2	4,95					3.055.968
Embera Katio	78,7	1,85			17	2,99	1.437.484
Guahibo	53,4	1,51	0	0	0	0,07	1.729.461
Puinave Nuk	97,7	3,61			0	0	2.260.894
Tanimuca	98,7	1,69					1.048.981
Wayuu	2	0,04	0,03	0,18259	0,4	0,06	1.103.936
Witoto	99,2	10,05			0	0,03	6.209.467

Fuente: Sistema de Información Ambiental de Colombia

4.2.2.2 Localización departamental

En la Figura 18. Superficie de bosques naturales, bosques plantados y vegetación secundaria en los Resguardos Indígenas, se evidencian las distancias geográficas desde Bogotá hasta los departamentos analizados, ilustrando la cercanía o lejanías de estos hasta la sede administrativa de la empresa.

Figura 22. Distancias geográficas departamentos con presencia de resguardos indígenas y Bogotá

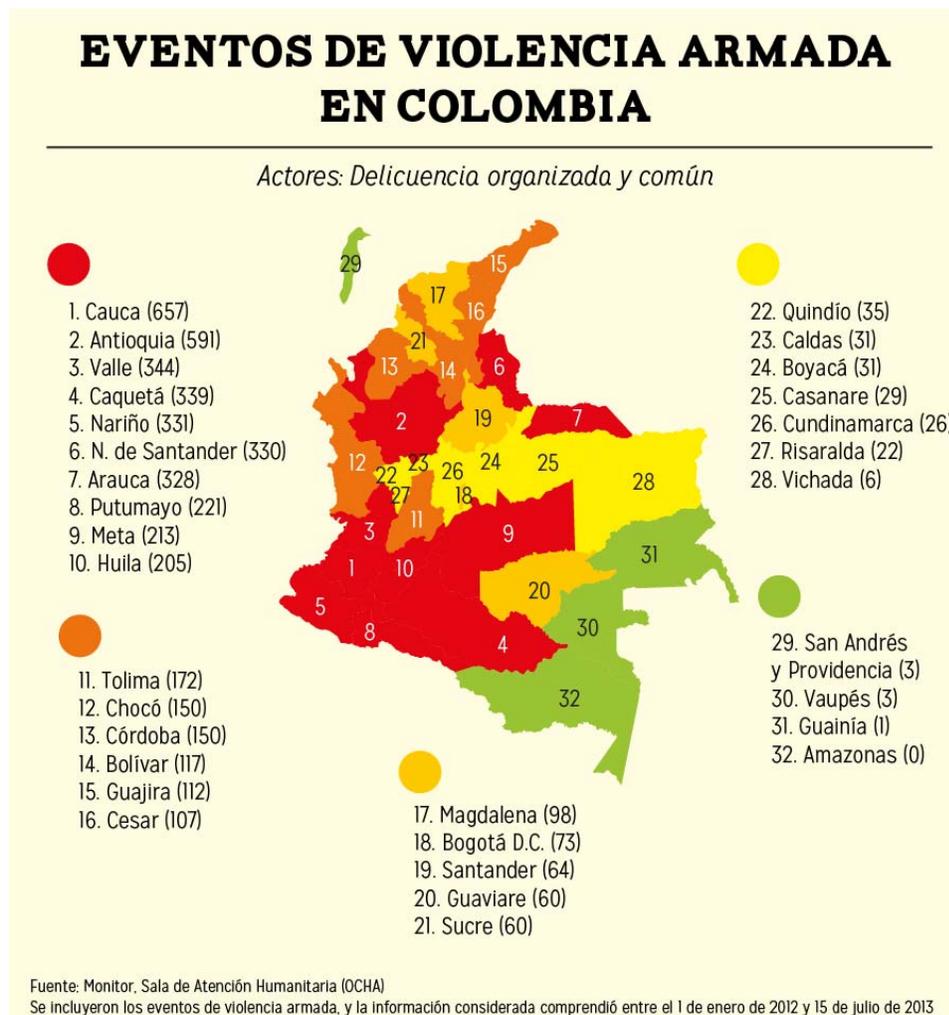


Fuente: los autores

4.2.2.3 Seguridad

Es de vital importancia identificar una zona de influencia del proyecto donde no haya riesgo de seguridad durante la ejecución en temas de seguridad que puedan poner en peligro a las comunidades presentes en la zona, el progreso sustentable y los involucrados en el proyecto. Por lo anterior, se ha identificado que los departamentos de Guainía, Amazonas y Vaupés presentan el menor impacto de violencia armada en el país, de acuerdo a la Figura 23. Violencia Armada en Colombia.

Figura 23. Violencia Armada en Colombia



Fuente: Monitor, Sala de Atención Humanitaria (OCHA)

4.2.2.4 Resultados análisis para la localización del proyecto

Respecto a las condiciones analizadas bajo los parámetros de cantidad de zonas forestales, seguridad y localización respecto a la sede administrativa, se evidencia que el parámetro más importante es la presencia de zonas forestales en manos de las comunidades indígenas, esto indica que el departamento de Guainía es el más indicado para el desarrollo del proyecto dado que hay mayores posibilidades de llegar a un acuerdo con una de las diversas comunidades presentes en la zona. Adicionalmente el parámetro de seguridad nos indica que el riesgo de seguridad disminuye al elegir Guainía con menor nivel de violencia y finalmente a pesar de que su ubicación no es tan cercana como el Guaviare, cuenta con la infraestructura para llegar vía área, terrestre y fluvial.

4.2.3 Conclusiones

A continuación se describen las conclusiones del estudio técnico en cuanto a ingeniería, tecnología, tamaño y localización con base en los hallazgos encontrados y alternativas analizadas.

4.2.3.1 Ingeniería

Se concluye que se deberá contar con personal especializado, para conformar el grupo del proyecto para el desarrollo adecuado del proyecto de bonos de carbono, de acuerdo al área de especialidad de cada profesional.

Respecto a la ejecución el proyecto de bonos, se han identificado las siguientes actividades:

- Instalación campamento y containers para uso institucional (Ej. Centros de salud, escuelas).
- Revisión de linderos, reparación y confección de cercas

- Actividades para la reforestación
 - o Selección adecuada de la especie a plantar (Jigua Negro, Guayaquil, Abarco, Nispero, cedro, caoba y roble)²²
 - o Limpieza del área y recolección de malezas del terreno
 - o Preparación del terreno para la plantación, incluye movimiento de tierras, el arado y el doble rastrillado
 - o Trazado y marcación de los puntos de plantación
 - o Fertilización
 - o Plantación²³
 - o Conservación forestal con el cuidado de expertos
 - o Monitoreo y mantenimiento
- Construcción de sistemas para el saneamiento básico, desarrollo tecnológico básico, teniendo en cuenta las condiciones culturales presentes.
- Disposición de materiales sobrantes.

En la Tabla 20 Cálculo de recursos ejecución proyecto de bonos de carbono, se describe el cálculo de los recursos para la ejecución del proyecto de bonos de carbono:

Tabla 20 Cálculo de recursos ejecución proyecto de bonos de carbono

Recursos	Cálculo
Cantidad de Árboles a plantar	<p>Se ha considerado un área de reforestación del 20% del total de las 628 hectáreas.</p> <p>Según la “Guía básica de la plantación forestal” de la empresa El Semillero, para una plantación con espaciamento entre árboles de 2.0x3.0 metros se podrán plantar 1.666 árboles por hectárea.</p> <p style="text-align: center;">$\text{Área} = 628\text{Ha} \times 20\%$</p> <p style="text-align: center;">$\text{Área} = 125,6 \text{ Ha terreno disponible para reforestación}$</p>

²² Instituto amazónico de investigaciones científicas SINCHI, Fichas técnicas de uso forestal y agroforestal en la Amazonía colombiana. <http://www.sinchi.org.co/index.php/centro-de-informacion-y-divulgacion/publicaciones/item/140-fichas>

²³ Guía básica de la plantación forestal. http://elsemillero.net/nuevo/semillas/guia_basica5.html

Tabla 20 Cálculo de recursos ejecución proyecto de bonos de carbono

Recursos	Cálculo
	<p style="text-align: center;"><i>Ha: Hectáreas</i></p> $\# \text{ de Árboles a plantar} = 125,6 \text{ Ha} \times 1.666 \frac{\text{árboles}}{\text{Ha}}$ $\# \text{ de Árboles a plantar} = 209.250 \text{ árboles}^{24}$
Guarda Bosques	<p>Según el documento “<i>Sembramos y ahora recogemos: somos familias guardabosques</i>”²⁵ y la oficina contra la droga y el delito, se requiere (1) un guardabosques por cada 14 hectáreas con un costo anual de 1.600 USD.</p> <p>Siendo 628 hectáreas las necesarias para el desarrollo del proyecto, se deben contratar 45 guardabosques.</p>
Agricultores	<p>Este personal será requerido para la preparación del terreno, fertilización, plantación y conservación del terreno.</p> <p>Se ha considerado un total de 24 árboles plantados a diario en horario laboral durante el primer año de ejecución del proyecto.</p> $\# \text{ de Agricultores requeridos} = \frac{209.250 \text{ árboles}}{(24 \text{ árboles diarios} \times 239 \text{ días laborales por año})}$ $\# \text{ de Agricultores requeridos} = \frac{209.250}{5.736}$ <p style="text-align: center;">#de Agricultores requeridos = 37 personas</p>

Fuente: los autores

De acuerdo a los procesos descritos en la Figura 21. Esquema de procesos para el desarrollo de un proyecto REDD+, se determinaron los requerimientos de personal, equipos y recursos físicos requeridos para el montaje de la empresa, los cuales se describen en la Tabla 21 Requerimientos de personal, equipos y recursos físicos descritos a continuación:

²⁴ Guía básica de la plantación forestal. http://elsemillero.net/nuevo/semillas/guia_basica5.html

²⁵ ONU, *Sembramos y ahora recogemos: somos familias guardabosques*.

Tabla 21 Requerimientos de personal, equipos y recursos físicos

Proceso	Personal	Maquinaria y equipos	Recursos físicos
Elaboración PIN - Nota de Idea del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Líder del proyecto</i> - <i>Asesor legal</i> 	Computador (1 Unidad) Impresora multifuncional Software Office y SIG Camioneta	
Elaboración del documento de diseño de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Líder del proyecto</i> - <i>Asesor financiero</i> - <i>Personal especializado del proyecto:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Asesor Jurídico</i> • <i>Geólogo</i> • <i>Especialista ambiental</i> • <i>Especialista Forestal</i> • <i>Especialista Hidráulico</i> • <i>Biólogo</i> • <i>Antropólogo</i> • <i>Topógrafo</i> 	Computador (9 Unidades) Impresora multifuncional Software Office, CAD y SIG Estación total (equipo topográfico) GPS Camioneta	Escritorios Televisor Proyector USB 16GB Disco duro portátil 1TB Teléfono celular Mesa de reuniones Servidor Red local intranet Campamento
Realizar consulta pública (Consulta Previa)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Profesional Social</i> - <i>Especialista en Consulta Previa</i> - <i>Líder del proyecto</i> 	Computador (1 Unidad) Impresora multifuncional Software Office Camioneta	
Solicitud validación	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Líder del proyecto</i> 	Computador (9	

Tabla 21 Requerimientos de personal, equipos y recursos físicos

Proceso	Personal	Maquinaria y equipos	Recursos físicos
y acompañamiento entidad certificadora para registro	- Personal <i>especializado</i> del proyecto.	Unidades) Impresora multifuncional Software Office, CAD y SIG Camioneta	
Acompañamiento para expedición y comercialización	- Líder del proyecto - Asesor financiero	Computador (1 Unidad) Impresora multifuncional Software Office Camioneta	
Ejecución y conservación del proyecto	- Líder del proyecto - Asesor financiero - Personal <i>especializado</i> del proyecto	Computador (9 Unidades) Impresora multifuncional Software Office, CAD y SIG Estación total (equipo topográfico) GPS Camioneta	
	- Guarda bosques (45 personas) - Agricultores (37 personas) - Operarios maquinaria (3 personas)	Tractor (3 unidades) Herramienta menor para siembra Cerramientos y señalización Material para siembra de árboles	Terreno mínimo de 628 Hectáreas de bosque 209.250 Plántulas

Tabla 21 Requerimientos de personal, equipos y recursos físicos

Proceso	Personal	Maquinaria y equipos	Recursos físicos
		Material para conservación de bosques	

Fuente: los autores

4.2.3.2 Tecnología

Se concluye que la plataforma encargada para el manejo de la información y servicios financieros debe ser *Markit® Financial información Services* ya que es una plataforma ampliamente conocida mundialmente y en el sector para la obtención de bonos de carbono. Sin embargo, el asesor financiero debe contar con conocimientos tanto de *Markit® Financial información Services* como de *APX Energy, Enviroment, Market Integrity*, en dado caso que el cliente tenga cuenta en alguna de las dos plataformas y/o alguna de ellas sea de su preferencia. De igual forma, en el caso de que se desarrolle el mercado doméstico, es importante que el asesor financiero esté capacitado en cualquier tipo de plataforma y se encargue de realizar los trámites en la plataforma establecida por las autoridades nacionales.

4.2.3.3 Tamaño

Se concluye que la empresa deberá tener la infraestructura identificada en el numeral 4.1.2.2 Oferta y Demanda proyectadas, para lograr tener una capacidad de producción de un proyecto REDD+ con una reducción de GEI de 377.00 tCO₂ correspondiente 628 Hectáreas.

4.2.3.4 Localización

Se concluye que la ubicación de la oficina de la empresa más adecuada es en la ciudad de Bogotá D.C. de acuerdo a ubicación de consumidores, usuarios, profesional especializado y organizaciones, facilidades de transporte. Respecto a la localización del proyecto de bonos de carbono, se concluye que la mejor opción para el desarrollo del proyecto es el departamento de Guainía, con base en el resultado obtenido en el análisis de alternativas.

4.2.4 Recomendaciones

A continuación se describen las recomendaciones del estudio técnico en cuanto a ingeniería, tecnología, tamaño y localización para el montaje de la empresa y el desarrollo del proyecto de bonos de carbono.

4.2.4.1 Ingeniería

Se recomienda que los profesionales contratados para el desarrollo de proyectos en la empresa cuenten con conocimiento o sean capacitados en el tema de reducción de GEI y emisión de bonos de carbono.

En cuanto a infraestructura, se recomienda que los equipos topográficos y/o de localización como GPS se deben mantener calibrados con su respectivo certificado para ser utilizados en el momento que se requiera.

De acuerdo al esquema de desarrollo del proyecto de bonos, se recomienda contratar un grupo de especialistas para la ejecución del mismo. Este grupo deberá estar conformado por el especialista en Consulta Previa, Especialista Forestal, Asesor Financiero, Asesor Legal, Geólogo, Especialista Ambiental Especialista Hidráulico, Especialista Eléctrico, Biólogo, Antropólogo y Topógrafo quienes serán contratados en el momento de iniciar un proyecto, de acuerdo a las características y necesidades del proyecto. Se debe contar con un asesor financiero que realice los tramites en la plataforma seleccionada y establezca las

relaciones con el bróker con el fin de asegurar de manera transparente la transferencia de los bonos y dinero en el momento de realizar la expedición y comercialización de tales bonos.

Respecto a la ejecución del proyecto se recomienda involucrar a la comunidad indígena como recurso humano para los cargos de agricultores, operarios de maquinaria y guardabosques. Adicionalmente realizar de manera temprana el acercamiento con las entidades locales y gubernamentales para el logro del desarrollo del proyecto en conjunto con las comunidades indígenas en el departamento de Guainía.

4.2.4.2 Tecnología

Con el propósito de que la empresa entre en operación con los últimos avances en tecnología, tanto en la sede administrativa como en el sitio de ejecución del proyecto de bonos, se recomienda:

- Contar con una red de área local con el fin de manejar la información de la empresa y el proyecto de bonos de carbono, basados en políticas internas de manejo de información.
- Contar con un servicio de mantenimiento preventivo a los equipos de cómputo y/o redes de la oficina con el fin de evitar daños graves.
- Adquirir licencias de software teniendo en cuenta la cantidad de personal requerido. En el caso de software especializado se deberán adquirir las licencias para el manejo del sistema de información geográfica (SIG) y de diseño de planos asistido por computador (CAD). En caso tal que se requiera un software adicional para el personal especializado del proyecto, se deberá realizar un estudio previo dependiendo de las necesidades del proyecto, disposición en el mercado, asistencia técnica y capacitaciones.
- Realizar un acercamiento con centros de investigación que estén desarrollando tecnologías o metodologías que impliquen aumentar la tasa de reducción de emisiones de GEI para proyectos de reforestación.

- Implementar una metodología para la conservación y reforestación que utilice las fuentes más eficientes y que tengan el menor impacto negativo sobre el medio ambiente.

4.2.4.3 Localización

Se recomienda ubicar la oficina de la empresa en la ciudad de Bogotá D.C. y de acuerdo al análisis de alternativas la localización del proyecto de bonos más indicada será el departamento de Guainía.

4.2.5 Costos y Beneficios

A continuación se presenta los costos encontrados del estudio técnico en cuanto a ingeniería, tecnología, tamaño y localización para el montaje de la empresa de desarrollo de proyectos para obtención de bonos de carbono.

- Costos
 - Salarios de personal especializado y operacional.
 - Comisión de venta *bróker*
 - Costo de validación del proyecto de bonos de carbono
 - Costo de verificación del proyecto de bonos de carbono
 - Servicios fiduciarios
 - Equipos de cómputo personal especializado
 - Impresora.
 - Software CAD, SIG, OFFICE.
 - Plataforma transaccional de bonos de carbono.
 - Estación total de topografía.
 - GPS.
 - Televisor y proyector.
 - USB y disco duro.
 - Teléfono celular.

- Adquisición e instalación de servidor y red local (LAN)
 - Arriendo de oficina
 - Camioneta
 - Campamento para el personal en la zona del proyecto de bonos de carbono.
 - Tractores, plántulas, cerramientos y señalización, materiales de siembra y conservación de bosques.
 - Costo mensual de servicios públicos (agua, luz, gas, telecomunicaciones y energía)
 - Costo mensual de mantenimiento equipos de cómputo y red
- Beneficios
 - Venta de activos

Cabe destacar que los beneficios corresponden a los ingresos generados por los servicios prestados por la empresa que quedaron estipulados en los estudios de mercados y venta de algunos activos.

4.3 ESTUDIO AMBIENTAL

En el desarrollo de los estudios ambientales se identificaron los impactos ambientales provenientes de la operación propia de la empresa y del desarrollo del proyecto de bonos de carbono, con el fin de establecer un plan de acción para mitigar y/o minimizar los posibles efectos que se generarían.

4.3.1 Hallazgos

En la parte ambiental, es necesario aclarar que al ser una firma encargada de formular, validar y ejecutar un proyecto de reducción de GEI, los impactos ambientales generados por su operación son mínimos, aun así, el proyecto de bonos de carbono a desarrollar, si involucra el manejo de maquinaria, materiales de construcción, entre otros.

4.3.1.1 Operación oficina

La energía eléctrica puede considerarse el principal insumo para la operación de una oficina, ya que es necesaria para el uso de los equipos de cómputo, impresoras y bombillos. Por otro lado el consumo agua es poco respecto a otro tipo de negocios, por ejemplo restaurantes. Sin embargo, es necesario incentivar prácticas para la reducción del consumo ya que el costo de suministro de agua es superior a los costos de suministro y depuración de las aguas residuales.

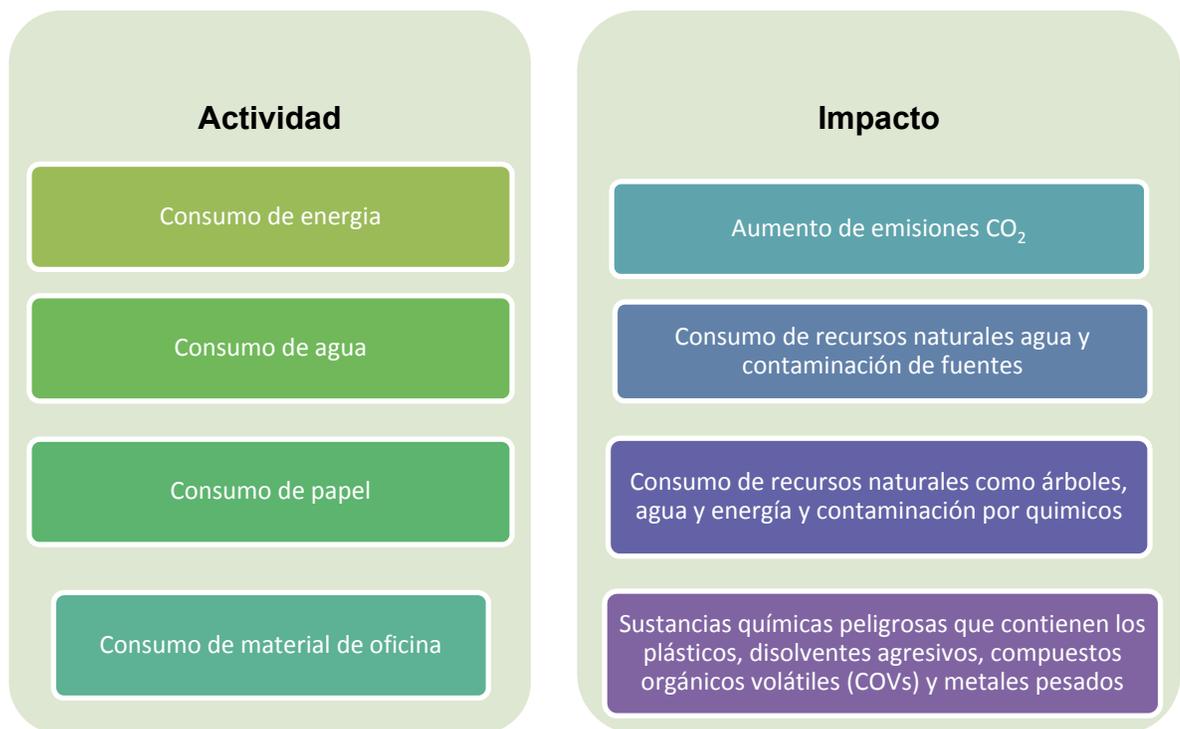
El uso del papel tiene consecuencias negativas para el medio ambiente, debido al consumo de recursos naturales como árboles, agua y energía, y a la contaminación causada por los químicos utilizados en el proceso de fabricación y que generan residuos.

Los materiales de oficina como lápices, bolígrafos, marcadores, correctores, pegantes, cintas, carpetas de plástico, tintas, etc., al ser elementos de uso

frecuente, económicos y de fácil adquisición, no se le presta atención al consumo de estos productos, pero generan impactos ambientales importantes relacionados con el uso de sustancias químicas peligrosas que contienen los plásticos, químicos, compuestos orgánicos volátiles (COVs) y metales pesados.

En la Figura 24. Identificación de impactos ambientales, se relacionan las diversas actividades provenientes de la operación de la oficina con los impactos que éstas generan.

Figura 24. Identificación de impactos ambientales oficina



Fuente: los autores

4.3.1.2 Ejecución proyecto de bonos de carbono

Teniendo en cuenta los acuerdos previamente establecidos con las comunidades participantes del proyecto de bonos de carbono, en pro de su desarrollo sostenible, existirá todo tipo de actividades que involucran obras civiles, en cuanto

el mejoramiento de infraestructura, servicios básicos y la actividad propia de reforestación.

Basados en la información recolectada se realizó una matriz causa – efecto en donde se evaluó los impactos de los componentes biótico, abiótico y paisajístico Vs. las diferentes posibles etapas del proyecto de bonos de carbono.

En la Tabla 22. Identificación de impactos ambientales proyecto bonos de carbono, se relacionan las diversas actividades provenientes de la ejecución del proyecto de bonos de carbono con los impactos que éstas generan.

Tabla 22. Identificación de impactos ambientales proyecto bonos de carbono

IMPACTO	ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO	ACTIVIDADES									
		Instalación de campamento y containers para uso institucional	Excavación de zanjas y movimientos de tierra	Transporte de materiales de construcción y para movimientos de tierra	Revisión de linderos, reparación y confección de cerramientos	Almacenamiento y mantenimiento de maquinaria pesada	Lavado de maquinaria, palas e instrumentos de trabajo	Instalación de tuberías para saneamiento ambiental	Tapado de tuberías y cerrado de zanjas	Reconformación del terreno - reforestación	Transporte de sólidos, relleno y compactación del terreno
COMPONENTE FÍSICO											
Alteración de la calidad del suelo	SUELO										
Cambios en el uso del suelo											
Emisiones de partículas a la atmósfera	AIRE										
Emisiones de gases de combustión a la atmósfera											
Generación de olores molestos											
Generación de ruido y vibraciones											
Mejoramiento de la calidad del agua	AGUA										
Afectación de la calidad de las aguas superficiales											
Deterioro en condiciones de limpieza	PAISAJE										
Modificación escénica del paisaje											
COMPONENTE BIÓTICO											
Migración y/o ahuyentamiento de especies faunísticas	FAUNA										
Afectación cobertura vegetal	FLORA										
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO											
Generación de Empleo	SOCIO-ECONÓMICO Y PRODUCTIVO										
Riesgos por accidentalidad	SALUD										
Mejoramiento de la calidad de la salud pública											

Fuente: los autores

El análisis de impactos para el desarrollo de actividades, se basó en una adaptación de la Metodología matricial, la cual forma parte de los procedimientos para la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales para las actividades de dicho proyecto mediante la Matriz de Leopold.

La metodología consiste en determinar la significancia del impacto partiendo de la importancia ambiental, en la cual se asignan valores a los impactos definidos para cada una de las actividades que se desarrollarán durante la obra; una vez determinada ésta se multiplica por la probabilidad de ocurrencia del evento impactante para establecer la significancia del impacto. Esta variable indica en cuáles impactos se deberá centrar la atención de manera prioritaria para la formulación de las medidas de Manejo Ambiental para cada una de las actividades que se desarrollarán.

En la Tabla 23. Criterios evaluación de la importancia del impacto ambiental (IMA), se establecen los valores de magnitud del impacto según su magnitud, extensión, duración y reversibilidad.

Tabla 23. Criterios evaluación de la importancia del impacto ambiental (IMA)

DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
MAGNITUD (MAG)			
Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el medio ambiente. Trata sobre la gravedad de las consecuencias	Baja	1	Efectos ambientales inexistentes, no se causan o no son significativos.
	Moderada	2	El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; pérdida ambiental o económica mínima (menos de 100 SMLMV).
	Media	3	El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; pérdida ambiental o económica mínima (entre 100 y 300 SMLMV).
	Alta	4	El impacto afecta gravemente los recursos naturales, o causa pérdidas económicas significativas. (Más de 300 SMLMV).
EXTENSIÓN (EXT)			
Corresponde al área de influencia del impacto, es decir al área hasta donde	Puntual	1	El impacto se localiza en un espacio reducido, dentro del espacio de la obra.

Tabla 23. Criterios evaluación de la importancia del impacto ambiental (IMA)

DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
tienen manifestación las consecuencias del suceso.	Parcial	2	El impacto se manifiesta dentro de la obra, sin salir de ella pero en un área más amplia.
	Extenso	4	El impacto tiene manifestaciones fuera de la delimitación de la obra.
DURACIÓN (DUR)			
Corresponde al tiempo de permanencia del impacto	Fugaz	1	Las manifestaciones tienen duración inferior a un mes.
	Temporal	2	Duración entre uno y 12 meses.
	Prolongado	3	El impacto dura entre un año y 5 años.
	Permanente	4	Las consecuencias permanecen por más de 5 años.
REVERSIBILIDAD (REV)			
Es una medida del retorno a las condiciones originales, sin el uso de tecnología	Corto plazo	1	El retorno a condiciones originales toma menos de un (1) año
	Mediano plazo	2	Se requieren de uno (1) a cinco (5) años
	Largo plazo	4	El retorno a condiciones originales toma más de cinco años
CARÁCTER DEL IMPACTO (Ca)			
Define el perfil del impacto	Positivo	+	Impacto Beneficioso
	Negativo	-	Impacto perjudicial
VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL (IMA)			
El valor asignado a la IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL , corresponde a la sumatoria de las calificaciones asignadas a cada uno de los factores citados en los criterios de evaluación.			
IMA = ± (3MAG + 2EXT + DUR + REV)			

Fuente: Plan de manejo ambiental para la construcción de las líneas de impulsión que comunican con la estación de bombeo sector N°1 (Centro CAR) del Municipio de Mosquera. Ing. Carlos Darío Cano.

En la Tabla 24. Matriz de evaluación de la importancia del impacto ambiental, se establecen los valores de magnitud del impacto según su magnitud, extensión, duración y reversibilidad.

Tabla 24. Matriz de evaluación de la importancia del impacto ambiental

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL												
COMPONENTES	ACTIVIDADES	Instalación de campamento y containers para uso insitucional	Excavación de zanjas y movimientos de tierra	Transporte de materiales de construcción y para movimientos de tierra	Revisión de linderos, reparación y confección de cerramientos	Almacenamiento y mantenimiento de maquinaria pesada	Lavado de maquinaria, palas e instrumentos de trabajo	Instalación de tuberías para saneamiento ambiental	Tapado de tuberías y cerrado de zanjas	Reconformación del terreno - reforestación	Transporte de sólidos, relleno y compactación del terreno	Disposición de material sobrante
		SUELO	Alteración de la calidad del suelo	2 1 2 1			2 1 4 1	2 1 2 1	3 1 2 1		2 1 2 1	1 4 4 2
	Cambios en el uso del suelo		2 1 2 1		2 1 4 1			2 4 2 1				
AIRE	Emissiones de partículas a la atmósfera		1 1 2 1	1 1 2 1							1 1 2 1	
	Emissiones de gases de combustión a la atmósfera		2 1 2 1	2 1 2 1						4 4 4 2	2 1 2 1	
	Generación de olores molestos							3 1 2 1				
	Generación de Ruido y vibraciones		2 1 2 1	2 1 2 1				2 1 2 1				
AGUA	Mejoramiento de la calidad del agua									2 4 4 2		
	Afectación de la calidad de las aguas superficiales		1 1 2 1				2 1 2 1					2 1 2 1
PAISAJISTICO	Deterioro en condiciones de limpieza		3 1 2 1		2 1 4 1		1 1 2 1					2 1 2 1
	Modificación escénica del paisaje	3 1 2 1	2 1 2 1		2 1 4 1			2 1 2 1		2 4 4 2		
FAUNA	Migración y/o ahuyentamiento de especies faunísticas	3 1 2 1	1 2 2 1							1 4 4 2		
FLORA	Afectación cobertura vegetal	1 4 2 1	1 1 2 1				1 1 2 1			1 4 4 2		
BIOD. ECONOMICO PRODUCTIVO	Generación de Empleo	3 4 4 2	3 4 4 2	3 4 4 2	3 4 4 2	3 4 4 2	3 4 4 2	3 4 4 2	3 4 4 2	3 4 4 2	3 4 4 2	3 4 4 2
SALUD	Riesgo por accidentalidad		2 1 2 1	3 1 1 1				3 1 1 1			3 1 1 1	
	Mejoramiento de la calidad de la salud pública	3 4 4 2						3 4 4 2		3 4 4 2		

Impacto Beneficioso (+)
 Impacto Perjudicial (-)

$IMA = \pm(3Mag+2Ext+Dur+Rev)$
 IMA = Importancia del impacto ambiental

Mag	Rev
Dur	Ext

Fuente: los autores

En la Tabla 25. Matriz de valores de importancia del impacto ambiental (IMA), se calcula el índice correspondiente al IMA.

Tabla 25. Matriz de valores de importancia del impacto ambiental (IMA)

MATRIZ DE VALORES DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL (IMA)												
COMPONENTES	ACTIVIDADES	Instalación de campamento y containers para uso institucional	Excavación de zanjas y movimientos de tierra	Transporte de materiales de construcción y para movimientos de tierra	Revisión de linderos, reparación y confección de cerramientos	Almacenamiento y mantenimiento de maquinaria pesada	Lavado de maquinaria, palas e instrumentos de trabajo	Instalación de tuberías para saneamiento ambiental	Tapado de tuberías y cerrado de zanjas	Reconformación del terreno - reforestación	Transporte de sólidos, relleno y compactación del terreno	Disposición de material sobrante
		SUELO	Alteración de la calidad del suelo	11			13	11	14		11	15
Cambios en el uso del suelo			11		13			14				
AIRE	Emissiones de partículas a la atmósfera		8	8							8	
	Emissiones de gases de combustión a la atmósfera		11	11						24	11	
	Generación de olores molestos							14				
	Generación de Ruido y vibraciones		11	11				11				
AGUA	Mejoramiento de la calidad del agua									18		
	Afectación de la calidad de las aguas superficiales		8				11					11
PAISAJE	Deterioro en condiciones de limpieza		14		13		8					11
	Modificación escénica del paisaje	14	11		13			11		18		
FAUNA	Migración y/o ahuyentamiento de especies faunísticas	14	9							15		
FLORA	Afectación cobertura vegetal	11	8				8			15		
SOCIAL, ECONOMICO Y AMBIENTAL	Generación de Empleo	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
SALUD	Riesgo por accidentalidad		11	13				13			13	
	Mejoramiento de la calidad de la salud pública	21						21		21		

Fuente: los autores

En la Tabla 26. Matriz de calificación de la importancia del impacto ambiental, se establecen rangos de clasificación según el IMA obtenido en leve, menor, medio, mayor y muy alta.

Tabla 26. Matriz de calificación de la importancia del impacto ambiental

VALORES DE LA IMPORTANCIA	RANGO DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
6	1	LEVE
DE 7 HASTA 10	2	MENOR
DE 11 HASTA 14	3	MEDIO
DE 15 HASTA 18	4	MAYOR
DE 19 HASTA 28	5	MUY ALTA

MATRIZ DE RANGOS DE CALIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL																					
COMPONENTES	ACTIVIDADES	RANGOS DE CALIFICACIÓN																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
		Instalación de campamento y containers para uso institucional																			
		Excavación de zanjas y movimientos de tierra																			
		Transporte de materiales de construcción y para movimientos de tierra																			
		Revisión de linderos, reparación y confección de cercamientos																			
		Almacenamiento y mantenimiento de maquinaria pesada																			
		Lavado de maquinaria, palas e instrumentos de trabajo																			
		Instalación de tuberías para saneamiento ambiental																			
		Tapado de tuberías y cerrado de zanjas																			
		Reconformación del terreno - reforestación																			
		Transporte de sólidos, relleno y compactación del terreno																			
		Disposición de material sobrante																			
SUELO	Alteración de la calidad del suelo		3				3	3	3		3	4	3								
	Cambios en el uso del suelo			3			3			3											
AIRE	Emissiones de partículas a la atmósfera			2	2														2		
	Emissiones de gases de combustión a la atmósfera			3	3							5	3								
	Generación de olores molestos										3										
	Generación de Ruido y vibraciones			3	3						3										
AGUA	Mejoramiento de la calidad del agua											4									
	Afectación de la calidad de las aguas superficiales			2						3										3	
PAISAJE	Deterioro en condiciones de limpieza			3			3			2											3
	Modificación escénica del paisaje		3	3			3				3		4								
FAUNA	Migración y/o ahuyentamiento de especies faunísticas		3	2									4								
FLORA	Afectación cobertura vegetal		3	2						2			4								
SECTOR ECONOMÍA Y PRODUCTIVO	Generación de Empleo		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
SALUD	Riesgo por accidentalidad			3	3							3								3	
	Mejoramiento de la calidad de la salud pública		5									5		5							

Fuente: los autores

En la Tabla 27. Matriz de probabilidad de ocurrencia del impacto ambiental, se puntúa el impacto según su ocurrencia bien sea esporádico, baja, media alta y

muy alta. Al ser un proyecto de continuo desarrollo, la probabilidad de ocurrencia de sus actividades es muy alta.

Tabla 27. Matriz de probabilidad de ocurrencia del impacto ambiental

CLASIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Esporádico	1	De ocurrencia excepcional(menos de una vez por año)
Baja	2	Anual, semestral, trimestral o bimensual
Media	3	Mensual
Alta	4	Semanal
Muy alta	5	Diaria o Permanente durante la operación

MATRIZ DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL												
COMPONENTES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES										
		Instalación de campamento y containers para uso institucional	Excavación de zanjas y movimientos de tierra	Transporte de materiales de construcción y para movimientos de tierra	Revisión de linderos, reparación y confección de cerramientos	Almacenamiento y mantenimiento de maquinaria pesada	Lavado de maquinaria, palas e instrumentos de trabajo	Instalación de tuberías para sanemamiento ambiental	Tapado de tuberías y cerrado de zanjas	Reconformación del terreno - reforestación	Transporte de sólidos, relleno y compactación del terreno	Disposición de material sobrante
SUELO	Alteración de la calidad del suelo	5			5	5	5		5	5	5	
	Cambios en el uso del suelo		5		5			5				
AIRE	Emisiones de partículas a la atmósfera		5	5							5	
	Emisiones de gases de combustión a la atmósfera		5	5					5	5	5	
	Generación de olores molestos							5				
	Generación de Ruido y vibraciones		5	5				5				
AGUA	Mejoramiento de la calidad del agua									5		
	Afectación de la calidad de las aguas superficiales		5				5				5	
PAISAJÍSTICO	Deterioro en condiciones de limpieza		5		5		5					5
	Modificación escénica del paisaje	5	5		5			5		5		
FAUNA	Migración y/o ahuyentamiento de especies faunísticas	5	5							5		
FLORA	Afectación cobertura vegetal	5	5				5			5		
SOCIO-ECONOMÍA Y PRODUCTIVO	Generación de Empleo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
SALUD	Riesgo por accidentalidad		5	5				5			5	
	Mejoramiento de la calidad de la salud pública	5						5		5		

Fuente: los autores

La Tabla 28. Matriz de significancia del impacto ambiental, está dada por el resultado de multiplicar la importancia por la probabilidad de ocurrencia. SIG =

(IMA)* PROBABILIDAD. Con los valores obtenidos en la calificación de la importancia del impacto ambiental, el resultado de cada impacto cruzado con la probabilidad, dará la evaluación final de cada impacto ambiental.

Tabla 28. Matriz de significancia del impacto ambiental

MATRIZ DE SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL												
COMPONENTES	ACTIVIDADES	Instalación de campamento y containers para uso institucional	Excavación de zanjas y movimientos de tierra	Transporte de materiales de construcción y para movimientos de tierra	Revisión de linderos, reparación y confección de cerramientos	Almacenamiento y mantenimiento de maquinaria pesada	Lavado de maquinaria, palas e instrumentos de trabajo	Instalación de tuberías para saneamiento ambiental	Tapado de tuberías y cerrado de zanjas	Reconformación del terreno - reforestación	Transporte de sólidos, relleno y compactación del terreno	Disposición de material sobrante
		SUELO	Alteración de la calidad del suelo	15			15	15	15		15	20
	Cambios en el uso del suelo		15		15			15				
AIRE	Emissiones de partículas a la atmósfera		10	10							10	
	Emissiones de gases de combustión a la atmósfera		15	15						25	15	
	Generación de olores molestos							15				
	Generación de Ruido y vibraciones		15	15				15				
AGUA	Mejoramiento de la calidad del agua									20		
	Afectación de la calidad de las aguas superficiales		10				15					15
PAISAJISTICO	Deterioro en condiciones de limpieza		15		15		10					15
	Modificación escénica del paisaje	15	15		15			15		20		
FAUNA	Migración y/o ahuyentamiento de especies faunísticas	15	10							20		
FLORA	Afectación cobertura vegetal	15	10				10			20		
SOCIO-ECONOMICO Y PRODUCTIVO	Generación de Empleo	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
SALUD	Riesgo por accidentalidad		15	15				15			15	
	Mejoramiento de la calidad de la salud pública	25						25		25		

Fuente: los autores

En la Tabla 29. Matriz de clasificación del impacto ambiental, se establecen las categorías de significancia según la escala de valores presentada.

Tabla 29. Matriz de clasificación del impacto ambiental

ESCALA DE SIGNIFICANCIA (SIG)	SIGNIFICADO
>20	Muy Significativo
15-20	Significativo
9-14	Medianamente Significativo
5-8	Poco Significativo
1-4	No Significativo

MATRIZ DE SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL											
COMPONENTES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES									
		Instalación de campamento y containers para uso institucional	Excavación de zanjas y movimientos de tierra	Transporte de materiales de construcción y para movimientos de tierra	Revisión de linderos, reparación y confección de cerramientos	Almacenamiento y mantenimiento de maquinaria pesada	Lavado de maquinaria, palas e instrumentos de trabajo	Instalación de tuberías para saneamiento ambiental	Tapado de tuberías y cerrado de zanjas	Reconformación del terreno - reforestación	Transporte de sólidos, relleno y compactación del terreno
SUELO	Alteración de la calidad del suelo	SIG			SIG	SIG	SIG		SIG	SIG	SIG
	Cambios en el uso del suelo		SIG		SIG			SIG			
AIRE	Emissiones de partículas a la atmósfera		MED SIG	MED SIG							MED SIG
	Emissiones de gases de combustión a la atmósfera		SIG	SIG					MUY SIG	SIG	
	Generación de olores molestos						SIG				
	Generación de Ruido y vibraciones		SIG	SIG				SIG			
AGUA	Mejoramiento de la calidad del agua								SIG		
	Afectación de la calidad de las aguas superficiales		MED SIG				SIG				SIG
PAISAJISTICO	Deterioro en condiciones de limpieza		SIG		SIG		MED SIG				SIG
	Modificación escénica del paisaje	SIG	SIG		SIG			SIG		SIG	
FAUNA	Migración y/o ahuyentamiento de especies faunísticas	SIG	MED SIG							SIG	
FLORA	Afectación cobertura vegetal	SIG	MED SIG				MED SIG			SIG	
SOCIO-ECONOMICO Y AMBIENTAL	Generación de Empleo	MUY SIG	MUY SIG	MUY SIG	MUY SIG	MUY SIG	MUY SIG	MUY SIG	MUY SIG	MUY SIG	MUY SIG
SALUD	Riesgo por accidentalidad		SIG	SIG				SIG		SIG	
	Mejoramiento de la calidad de la salud pública	MUY SIG						MUY SIG		MUY SIG	

Fuente: los autores

4.3.2 Conclusiones

4.3.2.1 Operación oficina

Se concluye que los impactos ambientales generados por la operación del producto del proyecto son mínimos y no genera impactos significativos al ambiente. Sin embargo y debido al objeto comercial de la empresa y las convicciones sociales y medioambientales de sus creadores, se implementarán políticas de buen uso y de aprovechamiento de los recursos para el funcionamiento de la sede administrativa.

4.3.2.2 Ejecución proyecto de bonos de carbono

La ejecución del proyecto de bonos de carbono, genera un gran impacto ambiental positivo en la zona de influencia del proyecto, todo esto debido a que la finalidad del proyecto involucra la conservación y aumento de la vegetación del sector y favorecer el desarrollo sostenible de las comunidades participantes.

Para la elaboración final del respectivo Plan de Manejo Ambiental del proyecto de bonos de carbono, es necesario realizar las respectivas visitas al área de influencia directa e indirecta del proyecto, para poder así definir los impactos reales que se podrían generar en el momento que se inicie la etapa de ejecución del mismo, adicionalmente, y teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto de bonos de carbono implica actividades que deben ser acordadas con la comunidades de la zona de influencia, los posibles impactos identificados anteriormente pueden o no presentarse, modificando y actualizando el plan de manejo ambiental respectivo.

4.3.3 Recomendaciones

Las recomendaciones que se presentan a continuación, corresponden al análisis del impacto ambiental sobre la operación de la sede administrativa y de la sede de ejecución del proyecto de bonos.

4.3.3.1 Operación oficina

A continuación, se presentan las siguientes recomendaciones:

- Utilizar de forma racional los recursos para el funcionamiento de la empresa, con el fin de contribuir a disminuir los impactos negativos en el ambiente. El objetivo principal y consecuente con el objeto social de la organización, será trabajar de manera constante para que sea una empresa amigable desde el punto de vista ambiental.
- Establecer un programa empresarial amigable con el medio ambiente durante la operación del producto de proyecto respecto a los siguientes aspectos descritos en la Guía de Buenas Prácticas Ambientales de oficina de la Fundación Empresa Universidad de Granada.²⁶

✓ Uso de agua

- Colocar sistemas temporizadores o detectores de presencia de personas en grifos. Esto puede ahorrar entre el 20 y el 40%.
- Instalar difusores, limitadores de presión o aireadores para limitar los consumos a caudales inferiores a 8 litros por minuto en grifos ya que puede ahorrar entre el 30 y 70%.
- Implementar cisternas de doble descarga o de interrupción de descarga, en todo caso con limitador del volumen de descarga como máximo de seis litros ya que esto puede ahorrar hasta un 40%.
- Utilizar sistemas de detección de fugas en las cañerías enterradas u ocultas.

²⁶ U. NACIONAL, Guía de buenas prácticas ambientales de oficina, Fundación Empresa Universidad de Granada. Bogotá: septiembre de 2006.

- Implementar, si es posible, un sistema de uso de aguas lluvias para la descarga de inodoros.
- ✓ **Uso de energía**
 - Configurar los equipos de cómputo en modo de ahorro de energía, ya que esto puede reducir el consumo de electricidad hasta un 50%
 - Apagar los equipos y/o aparatos eléctricos una vez finalice la jornada de trabajo.
 - Desconectar los equipos y/o aparatos eléctricos al final de la jornada.
 - Comprar monitores de pantalla plana ya que consumen menos energía y emiten menos radiaciones.
 - Comprar, si es posible, computadores portátiles ya que son más eficientes energéticamente respecto a los equipos de escritorio.
 - Evitar el uso del fax térmico, ya que consume más energía y el papel no puede reciclarse.
 - Considerar el consumo energético cuando se realicen compras de equipos y/o aparatos eléctricos.
 - Sustituir las antiguas bombillas incandescentes y tubos fluorescentes por bombillos ahorradores de luz - led.
 - Mantener las cortinas y/o persianas abiertas en vez de encender luces.
 - Mantener apagadas las luces que no sean necesarias.
 - Asegurar una gestión apropiada de los tubos fluorescentes y bombillas, pues son residuos especiales.
- **Uso de papel**
 - Evitar uso de papel, siempre y cuando sea posible, guardando documentos en formato digital, compartiendo información digital y/o en lugar de generar copias para cada persona, aprovechando las posibilidades de Intranet, correos electrónicos, teléfono.
 - Utilizar papel reciclado.
 - Evitar imprimir documentos que se pueden visualizar de forma digital.

- Utilizar, en lo posible, el papel por las dos caras en el fotocopiado e impresión de documentos.
- Imprimir los documentos internos reutilizando papel y a doble cara.
- Utilizar medios de comunicación electrónicos en la medida de lo posible, para reducir el uso de impresoras y faxes.
- Imprimir en calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización.
- Reciclar el papel inservible, haciendo uso de los contenedores puestos a disposición a tal fin.
- Asignar una papelera junto a cada mesa de trabajo optimizando la reutilización y reciclaje.
- Uso de material de oficina
 - Actualizar y reutilizar equipos informáticos obsoletos para labores que requieran menos potencia. Cuando esto no sea posible, se deberá reciclar de forma adecuada.
 - Usar, en la medida de lo posible, tóner de impresora y de fotocopiadora, y cartuchos de impresoras reciclados, reciclando a su vez los que se hayan gastado en la propia Fundación.
 - Los tóner/cartuchos gastados que no puedan ser reutilizados se depositarán en el contenedor que tiene habilitado el responsable de calidad y medio ambiente en el área de innovación.
 - Reutilizar, en la medida de lo posible, los residuos generados o los recursos ya usados y potencialmente desechables, para darles usos alternativos (Ej.: cajas, carpetas, material de encuadernación, etc.)
 - Sustituir las pilas de un solo uso por pilas recargables con mayor vida útil.
 - Las pilas gastadas serán depositadas en un contenedor apropiado para desechos eléctricos.

- Los residuos higiénico-sanitarios, por ejemplo, toallas higiénicas, serán depositados en los contenedores habilitados en los baños de mujeres.
- Se prestará especial atención a los residuos generados para que sean depositados en el sitio correcto, facilitando su adecuada gestión.
- Comprar productos reciclados siempre que sea posible.
- Elegir productos con embalajes mínimos para reducir la generación de residuos.
- Evitar el uso de productos desechables o de un solo uso priorizando los que sean recargables.

4.3.3.2 Ejecución proyecto de bonos de carbono

Obtenida la significancia de los posibles impacto ambientales durante el desarrollo del proyecto de bonos de carbono, se recomienda la elaboración del Plan de Manejo Ambiental donde se determinará la manera en que debe ser atendido o mitigado el impacto. En la Tabla 30. Interpretación de la significancia según la escala de valores, se establece la manera en que se debe afrontar las actividades causantes de dichos impactos ambientales.

Tabla 30. Interpretación de la significancia según la escala de valores

ESCALA DE SIGNIFICANCIA (SIG)	SIGNIFICADO	INTERPRETACIÓN
>20	Muy Significativo	El aspecto ambiental es muy significativo. Exige atención prioritaria, inmediata.
15-20	Significativo	El aspecto ambiental se considera significativo. Exige la implementación de medidas de manejo específicas de carácter preventivo y correctivo.
9-14	Medianamente Significativo	El aspecto ambiental se considera medianamente significativo, por lo cual debe mantenerse en observación y seguimiento mediante la aplicación de medidas de mitigación y control.
5-8	Poco Significativo	El aspecto ambiental se considera poco significativo. Actuar sobre él no es prioritario, aunque debe tenerse en cuenta las medidas básicas de manejo

		ambiental.
1-4	No Significativo	El aspecto ambiental no se considera significativo, ya que no representa una amenaza significativa para el medio.

Fuente: los autores

4.3.4 Costos y beneficios

Tanto para el desarrollo del producto del proyecto, como la ejecución del proyecto de bonos de carbono, y con base en las recomendaciones descritas anteriormente, se hace necesaria la implementación de un plan de medidas amigables con el medio ambiente las cuales serán implantadas de acuerdo a un rubro anual determinado tal y como se describe a continuación:

- Diseño plan de manejo ambiental empresarial.
- Diseño plan de manejo ambiental proyecto de bonos de carbono.
- Implementación anual de medidas responsables con el medio ambiente con base en las recomendaciones realizadas en el capítulo anterior, incluyendo la compra de la dotación necesaria para ello.
- Implementación del plan de manejo ambiental en el proyecto de bonos de carbono. Este será acorde a los recursos disponibles y situación definida con la comunidad participante.

Cabe destacar que los beneficios corresponden a los ingresos generados por los servicios prestados por la empresa que quedaron estipulados en los estudios de mercados.

4.4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Los estudios administrativos se realizaron con el objetivo de definir el proceso y la infraestructura administrativa de la empresa, siendo ésta el producto del proyecto. Se desarrolló el Plan Estratégico, la Estructura Organizacional con las necesidades de personal y los aspectos administrativos asociados. En función de la necesidad de cargos requeridos, se identificó la capacidad que debe tener la infraestructura de la organización. Adicionalmente, se identificaron los pasos para la constitución de la organización en función de la razón social y las características generales de la misma.

La estructura del presente capítulo obedece a cada uno de los procesos administrativos de planeación, organización, integración, dirección y control.

4.4.1 Hallazgos

A continuación se evidencian los hallazgos encontrados en los procesos administrativos, los cuales dan claridad sobre como la empresa debe ser estructurada a nivel administrativo.

4.4.1.1 Planeación

Se identificó la necesidad de realizar el proceso de planeación completo, considerando que al ser una empresa por constituir, no tiene un plan estratégico y estructura organizacional definida.

4.4.1.2 Organización

En el proceso de organización se identificaron las actividades necesarias para que la organización logre sus objetivos y su agrupación para la definición de las áreas estratégicas y de apoyo de la empresa. Así mismo, se identificó el tipo de organización para la constitución de la empresa y la estructura organizacional con sus respectivos perfiles para cada uno de los cargos.

4.4.1.2.1 DEFINICIÓN ACTIVIDADES PARA LA OPERACIÓN DE LA EMPRESA

a) ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

- Contratación de personal de proyectos, administrativo y comercial.
- Coordinación e integración del personal a la compañía.
- Capacitación personal administrativo.
- Creación de medios de publicación y promoción para dar a conocer el proyecto de bonos de carbono que ejecutará la empresa.
- Identificación de oportunidades de negocio y definición metodología de comercialización.
- Desarrollo, implementación y formalización de sistema de compra de insumos.
- Implementación, seguimiento y control del sistema de gestión de calidad.
- Presentación del portafolio de servicios a clientes potenciales.
- Definición del manejo contable de la empresa.
- Recaudo de cartera y cobranza

b) ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE BONOS DE CARBONO

- Elaboración PIN - Nota de Idea del Proyecto.
- Elaboración del documento de diseño de Proyecto.
- Realizar consulta pública (Consulta Previa).
- Solicitud validación y acompañamiento entidad certificadora para registro.
- Solicitud verificación y acompañamiento entidad certificadora.
- Acompañamiento para expedición y comercialización.
- Capacitación personal técnico y clientes.

- Visitas con frecuencia a la zona de ejecución del proyecto
- Ejecución y operación del proyecto

Estas actividades se encuentran descritas en detalle en el numeral 4.2 ESTUDIO TÉCNICO, dado que las mismas definen el proceso de desarrollo de un proyecto de bonos de carbono.

4.4.1.2.2 AGRUPACIÓN DE ACTIVIDADES POR ÁREA DE RESPONSABILIDAD

En la Tabla 31. Actividades por área de responsabilidad, se encuentran clasificadas las actividades para cada una de las áreas de responsabilidad identificadas.

Tabla 31. Actividades por área de responsabilidad

ÁREA	ACTIVIDAD
ADMINISTRATIVA	
Recursos Humanos	Contratación de personal de proyectos, administrativo y comercial.
	Coordinación e integración del personal a la compañía.
	Capacitación personal administrativo
Calidad	Implementación, seguimiento y control del sistema de gestión de calidad.
Contabilidad	Definición del manejo contable de la empresa.
	Recaudo de cartera y cobranza.
COMERCIAL	
	Creación de medios de publicación y promoción de los servicios a ofrecer.
	Identificación de oportunidades de negocio, a través del acercamiento con clientes potenciales y definición metodología de comercialización.

Tabla 31. Actividades por área de responsabilidad

ÁREA	ACTIVIDAD
	Desarrollo e implementación de sistema de compra de insumos.
	Presentación del portafolio de servicios a clientes potenciales.
EJECUCIÓN PROYECTOS	
	Capacitación personal técnico y clientes.
	Elaboración PIN - Nota de Idea del Proyecto.
	Elaboración del documento de diseño de Proyecto.
	Realizar consulta pública (Consulta Previa).
	Solicitud validación y acompañamiento entidad certificadora para registro.
	Solicitud verificación y acompañamiento entidad certificadora.
	Visitas con frecuencia a la zona de ejecución del proyecto
	Ejecución y conservación del proyecto

Fuente: los autores

4.4.1.2.3 DEFINICIÓN ÁREAS ESTRATÉGICAS Y DE APOYO

En la Tabla 30. Áreas Estratégicas y de Apoyo, se identificaron las áreas de la organización como resultado de la clasificación de las actividades mencionadas en el numeral anterior:

Tabla 32. Áreas Estratégicas y de Apoyo

ÁREAS ESTRATÉGICAS	ÁREAS DE APOYO
Comercial	Administrativa: Contabilidad Recursos Humanos Calidad
Ejecución de Proyectos	
Gerencia General	

Fuente: los autores

CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA

Se ha identificado que por ser una empresa que se dedicará a una actividad económica, es necesaria la constitución de la empresa, buscando establecer el vínculo legal de la organización en la cual se constituye legalmente la empresa bajo los parámetros dados por la Cámara de Comercio. Así mismo se investigó sobre la razón social que deberá tener la empresa, su vínculo legal con el Estado, el capital que se deberá inyectar para la puesta en operación, la cantidad de socios y su participación, entre otras.

DEFINICIÓN DE LA RAZÓN SOCIAL

Respecto a la definición de la razón social de la empresa, se identificaron los tipos de razón social más utilizados por los inversionistas para constituir negocios en Colombia son:

- a) Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S).
- b) Sociedad de Responsabilidad Limitada (Ltda.).
- c) Sociedad Anónima (S.A.).
- d) Sucursales de Sociedades Extranjeras.

El análisis del tipo de razón social más idónea para la empresa a constituir, se encuentra definido en el numeral 4.4.2 Análisis de alternativas.

PROCESO DE CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA

A continuación se presenta el proceso de constitución de una empresa, definido por la Cámara de Comercio de Bogotá:

- a. Documento de Constitución: la constitución de la sociedad se legaliza mediante un documento privado.
- b. Balance y Estados Financieros iniciales.

- c. Emisión de Matrícula Mercantil: en esta etapa se formalizará la constitución de la sociedad y se presentarán los documentos requeridos ante la Cámara de Comercio. Se realizarán los pagos correspondientes a derechos e impuestos de registro, con lo que se obtendrá la Matrícula.
- d. Obtención del RUT (Registro Único Tributario): se emitirá una vez se tenga disponible la siguiente documentación:
 - o La Matrícula Mercantil.
 - o Titularidad de cuenta bancaria a nombre de las personas jurídicas.
 - o Copia de la cédula del representante legal o apoderado.
 - o Copia de recibo de servicios públicos.
- e. Definición y pago del capital social.

Con relación a la declaración de un aporte de capital por parte de los socios y la definición de la cantidad, se describen en el numeral 4.5 ESTUDIO DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.
- f. Nombramientos: quedarían definidos en el registro mercantil de acuerdo a la siguiente estructura:
 - o Representante legal,
 - o Revisores Fiscales (No se requiere por el momento al ser una empresa que estará en proceso de constitución y sus ingresos aún no superarán los 3.000 salarios mínimos legales.
 - o Miembros Junta Socios

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

Para la elección del personal requerido se identificaron dos parámetros a tener en cuenta:

- Con la definición de las áreas que componen la Estructura Organizacional, se deberá identificar el personal idóneo en cada una de éstas.

- Se usará como base la estructura organizacional de empresas u organizaciones con objetivos sociales similares a los de la empresa a constituir (tales como Natura, el BID Colombia, WWF, entre otras).

REQUERIMIENTOS DE OBRAS FÍSICAS, MOBILIARIO, EQUIPOS Y SUMINISTROS

La definición de los requerimientos de obras físicas, mobiliario, equipos y suministros, se encuentra descrita en detalle en el numeral 4.2 ESTUDIO TÉCNICO.

4.4.1.3 Integración

Con la constitución de una nueva organización y la definición de los cargos requeridos, se realizará el proceso de integración mediante el cual se pondrán a disposición los recursos requeridos para alcanzar los objetivos de la organización. Adicionalmente, se asumirán los salarios del personal basados en el mercado actual, las fuentes de consulta serán las bolsas de empleo tales como empleo.com. Para hallar el valor real del salario, se tendrán en cuenta los pagos correspondientes al empleador de parafiscales, seguridad social y prestaciones sociales.

4.4.1.4 Dirección y Control.

Los procesos de Dirección y Control se definirán una vez la organización esté constituida, esto con el objetivo de guiar al personal para alcanzar el mayor rendimiento y a nivel de control, verificar el cumplimiento y aplicación de los principios de la empresa.

4.4.2 Análisis de alternativas

Se realizó el análisis de alternativas de dos componentes del proceso de organización: la definición del tipo de razón social que tendrá la empresa para su proceso de constitución y la definición de la estructura organizacional de acuerdo a los tipos de estructura conocidos.

4.4.2.1 Definición de la razón social

Se analizaron las alternativas para definir la mejor opción de tipo de sociedad para la constitución de la organización, ésta se fundamentó en la comparación presentada en la Guía Legal para Hacer Negocios en Colombia 2013 de Proexport, en la cual se identifican las principales características y diferencias entre los tipos de sociedades. (Ver Anexo 1). Lo anterior, considera que el tipo de organización Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S) es la más conveniente como razón social, de acuerdo a cuenta las siguientes ventajas analizadas:

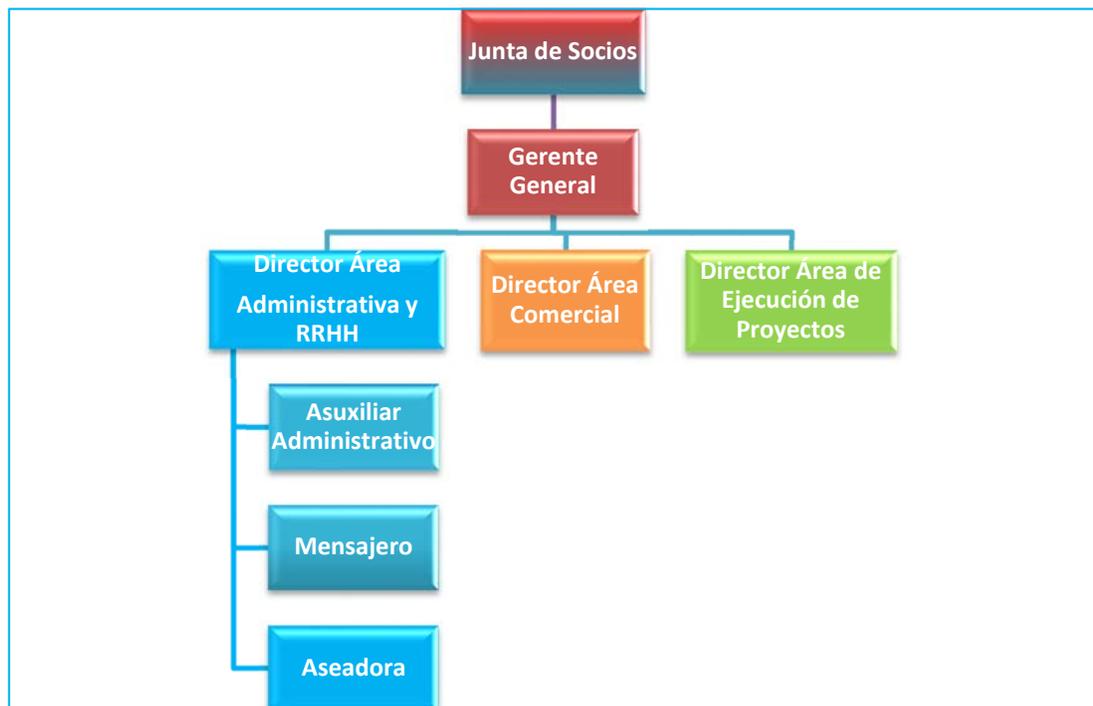
- Flexibilidad en el proceso de constitución y administración de la empresa.
- Libertad para establecer el funcionamiento y estructura de la empresa.
- Control y dominio de los socios en la organización de acuerdo a los estatutos definidos. Participación de mínimo un accionista y no tiene límites de participación.
- Responsabilidad hasta el monto máximo de su capital social por toda obligación.
- La suscripción y pago de las acciones no puede acceder el límite de dos años.
- Reserva legal no es obligatoria.
- Objeto social indeterminado para cualquier actividad comercial lícita.

4.4.2.2 Estructura Organizacional

Con la definición de las áreas estratégicas y de apoyo de la empresa, se esquematizaron las siguientes estructuras organizacionales de acuerdo a su tipo:

Estructura Funcional: bajo esta estructura la organización se agrupa por las principales actividades que realiza la empresa, con esto se definen las áreas funcionales, como se muestra a continuación en la Figura 25. Estructura Funcional propuesta para la empresa:

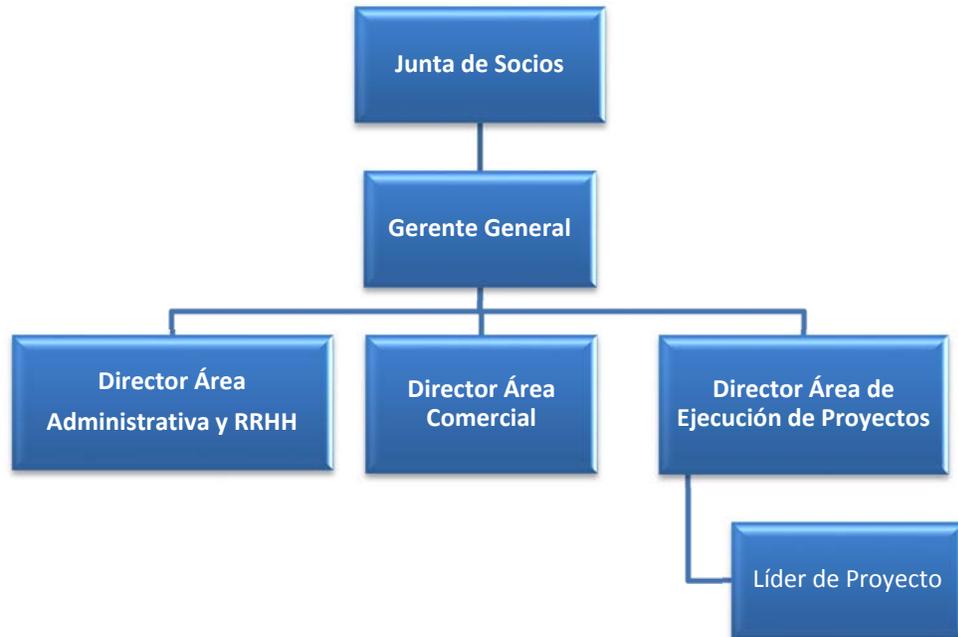
Figura 25. Estructura Funcional



Fuente: los autores

- a. Estructura proyectizada: la organización está orientada a ejecución como su actividad principal de proyectos. La mayor responsabilidad recae sobre los directores de proyectos. A continuación se muestra la Figura 26. Estructura proyectizada propuesta para la empresa:

Figura 26. Estructura proyectizada



Fuente: los autores

4.4.3 Conclusiones

4.4.3.1 Planeación

Se concluye que durante la puesta en operación de la empresa será necesaria la definición e implementación del plan estratégico completo para la organización, la cual debe incluir la definición de la Misión, Visión, Objetivos Estratégicos y Valores.

4.4.3.2 Organización

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Se concluye que de acuerdo al análisis de alternativas de los tipos de organización aplicados, a pesar de haber identificado las áreas funcionales, donde cada cargo de acuerdo a su área, desempeña una labor conforme a su especialidad, la empresa tendrá como objetivo el desarrollo de un proyecto, por lo tanto su

estructura deberá ser proyectizada ya que tendrá un área principal para la ejecución de los proyectos y su personal especializado correspondiente.

CONSTITUCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN - DEFINICIÓN DE LA RAZÓN SOCIAL

Con el análisis de alternativas realizado, en el cual se evidenciaron las ventajas sobre los demás tipos de organización, se concluye que se deberá constituir una organización con la razón social tipo Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN

Bajo los requerimientos de la organización y su estructura organizacional, se concluye que la empresa debe tener las siguientes características para su constitución:

- En función de la estructura organizacional proyectizada, con personal administrativo y personal especializado que desarrollará el proyecto de bonos de carbono, la empresa estaría clasificada en el rango de pequeña empresa, con una cantidad inicial dentro del rango de 11 y 50 trabajadores.
- Por características operativas será una organización dedicada a la prestación de servicios (desarrollo de proyectos de venta de bonos de carbono) dado que no comercializará bienes materiales.
- El propósito lucrativo de la empresa será con Ánimo de Lucro, dado que buscará maximizar ganancias.
- Será constituida legalmente por personas naturales, las cuales actuarán en nombre de los socios.
- Será una empresa constituida como una Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S).

Los pasos para constituir la empresa como sociedad S.A.S, se describen a continuación en la Figura 27. Constitución de una sociedad S.A.S.

Figura 27. Constitución de una sociedad S.A.S

1	Constitución mediante documento privado con presentación personal ante notario por parte del apoderado o accionista.	Costo de presentación personal ante notario: COP 4.000 (aprox. USD 2).
2	Registro del documento privado de constitución en la cámara de comercio de la ciudad donde la sociedad tendrá su domicilio principal. Los estatutos deben venir acompañados de los demás documentos señalados por la cámara de comercio y se deberá realizar el pago de los derechos e impuestos correspondientes al registro.	Hasta el 0.7% del valor del capital suscrito de la sociedad (impuesto de registro) + COP 31.000 (aprox. USD 17) (derechos de inscripción).
3	Solicitud de re-RUT para apertura de cuenta bancaria.	No tiene costo.
4	Solicitud y obtención del Registro Único Tributario (RUT) ante la DIAN.	No tiene costo.
5	Solicitud de actualización del registro mercantil de la sociedad con el fin de que se incluya el NIT definitivo. Para los anteriores efectos se debe adjuntar copia del RUT otorgado por la DIAN.	No tiene costo.
6	Solicitud de certificado de existencia y representación legal expedido por la cámara de comercio.	COP 100 (aprox. USD 2).

Fuente: Guía Legal para Hacer Negocios en Colombia 2013, Proexport

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

De acuerdo con los parámetros identificados para la definición del personal, se concluye que será necesario el siguiente personal administrativo:

- Gerencia General
 - Gerente General – Uno (1).
- Área Comercial
 - Director Área Comercial – Uno (1).
- Área Administrativa y RRHH
 - Director Administrativo y RRHH – Uno (1).
 - Auxiliar Administrativo– Uno (1).
 - Aseadora– Uno (1).
 - Mensajero– Uno (1).
- Área Ejecución de Proyectos
 - Director Área Ejecución de Proyectos – Uno (1).
 - Lider de proyecto – Uno (1).

Adicionalmente, se concluye durante los primeros años de operación de la empresa se subcontratará la contabilidad, con el objetivo de evitar la creación de un área de contabilidad y así ahorrar la contratación directa de personal.

4.4.3.3 Integración

Con los cargos mencionados en el numeral 1.3.2, se concluye que se deberá realizar todo el proceso de integración del personal, de acuerdo con los parámetros definidos en los perfiles recomendados para cada cargo, los cuales se encuentran descritos en las Tablas de Perfiles de Cargo, adjuntas en el Anexo 1. Perfiles de Cargo

4.4.4 Recomendaciones

En función de la actividad económica de la empresa se debe construir el plan estratégico, la estructura organizacional se debe definir a partir de identificación de las actividades administrativas y de ejecución del proyecto de bonos, la clasificación de las mismas y la verificación del tipo de estructura organizacional. Con el desarrollo de contenido de este capítulo, se han identificado las recomendaciones para cada uno de los procesos administrativos, las cuales se describen a continuación.

4.4.4.1 Planeación

Se recomienda implementar el siguiente plan estratégico para la puesta en operación de la empresa descrito a continuación:

MISIÓN

Nuestra empresa está dedicada a la estructuración y desarrollo de proyectos para el mercado voluntario de bonos de carbono, cuyo pilar principal es promover la

sostenibilidad a través de un desarrollo humano responsable e involucrando a organizaciones y comunidades para en pro de la reducción de contaminación generada por la emisión de GEI; comprometidos en el cumplimiento y la calidad de nuestros servicios, contando para ello con un excelente grupo de profesionales y colaboradores con gran calidad humana y amplia capacidad técnica.

VISIÓN

Para el 2020 nuestra empresa será líder en el desarrollo de proyectos para el mercado voluntario de bonos de carbono que contribuyan a la sostenibilidad, el impulso del cuidado del medio ambiente y responsabilidad social, siendo reconocidos por nuestra capacidad técnica y financiera, brindando excelentes resultados para nuestros clientes, colaboradores y accionistas; lo anterior fundamentado en el uso adecuado de los recursos y el medio ambiente, contribuyendo así al desarrollo de nuestro país.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

1. Promover el desarrollo de proyectos para el mercado voluntario de bonos de carbono como metodología de reducción de emisiones de CO₂.
2. Posicionar a la empresa como una de las principales elecciones de los clientes para el desarrollo de proyectos de bonos de carbono.
3. Generar rentabilidad para garantizar el auto sostenimiento y crecimiento de la empresa.
4. Garantizar la promoción y preservación del medio ambiente, a través del impulso de proyectos que contribuyan al Desarrollo Sostenible, fomentando el uso de nuevas tecnologías y metodologías amigables con el medio ambiente.
5. Fortalecer el capital humano que forma parte de la empresa promoviendo la excelencia, innovación y creatividad.

VALORES

Desarrollamos nuestro trabajo basándonos en principios y valores que deben ser parte de todos los miembros de la empresa, siempre enfocados en mejorar la calidad de vida de las personas y del medio ambiente.

1. CUMPLIMIENTO: nos caracteriza la puntualidad en la entrega del producto de cada proyecto y el cumplimiento de la normatividad vigente.
2. COMPROMISO: damos lo mejor en cada proyecto que emprendemos dando seguridad a nuestros clientes.
3. CALIDAD: acompañados de profesionales calificados, los proyectos a ejecutar cuentan con el recurso humano con experiencia y competencias.
4. HONESTIDAD: ofrecemos a nuestros clientes la garantía de estar trabajando con una empresa honesta y transparente.
5. ADAPTABILIDAD AL CAMBIO: nuestra adaptabilidad nos permite resolver la necesidad individual de cada cliente.
6. RESPONSABILIDAD SOCIAL: cada una de las actividades que desarrollamos se enfoca en el compromiso con la comunidad y el Medio Ambiente.

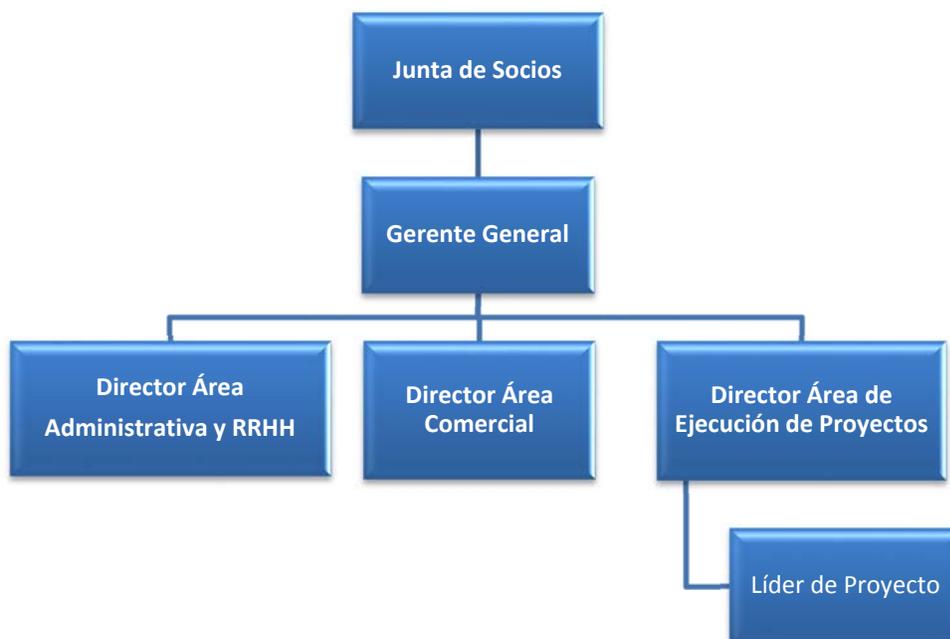
4.4.4.2 Organización

Las recomendaciones para el proceso de organización se fundamentan en la definición de la estructura organizacional de la empresa.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Con la definición de las áreas y cargos requeridos e identificación del desarrollo de proyectos como la actividad principal de la empresa, se recomienda la estructura organizacional proyectada, la cual se describe a continuación en la Figura 28. Organigrama.

Figura 28. Organigrama



Fuente: los autores

El personal de ejecución de proyectos se encuentra descrito en el numeral 4.2 ESTUDIO TÉCNICO y será dirigido por el Director del Área de Ejecución de Proyectos.

DEFINICIÓN DE FUNCIONES PARA CADA CARGO

Se recomienda considerar la definición del personal descrito en el organigrama y los perfiles del Anexo 1. Tablas de Perfiles de Cargo, los cuales indican la descripción y perfil de cada cargo.

4.4.4.3 Integración

En relación a los cargos requeridos para conformar las áreas de la organización, se recomienda realizar la función de integración de acuerdo a los procesos mencionados a continuación:

Proceso de reclutamiento

Para el proceso de reclutamiento de personal principal, sería manejado por el área administrativa y de recursos humanos, de acuerdo a la siguiente secuencia de actividades:

1. Análisis del cargo a contratar: esta actividad se relaciona a la definición de los perfiles que serán evaluados en el proceso de reclutamiento y selección, con el fin de utilizar los existentes o si es necesario modificarlos para ajustarlos más a la necesidad del cargo.
2. Determinar las diferentes fuentes de reclutamiento: en este paso se contemplarán las siguientes alternativas:
 - a. Inscribir la empresa en uno o varios portales de empleo con el fin de publicar la oferta en un periodo de tiempo determinado. Para llevar a cabo esta actividad se tendrán en cuenta sitios web como el empleo.com o computrabajo.
 - b. Por medio de redes sociales se pueden crear publicaciones de las ofertas de empleo. Esta estrategia puede llegar a ser muy efectiva si las ofertas publicadas logran llegar a ser visibles a la mayor cantidad de usuarios. Para esto las publicaciones pueden ser en LinkedIn, Facebook, Google+ y/o Twitter.
 - c. Las asociaciones de egresados de diferentes universidades constituyen una fuente importante de buenos candidatos para las diferentes ofertas que se realizarán.
3. Revisión y preselección de hojas de vida: en este proceso la Junta de Socios revisará detalladamente las hojas de vida de los candidatos para gerente general, director Ejecución de Proyectos, Director Comercial y Director Administrativo, con el fin de identificar las personas aptas e idóneas para desempeñar los cargos requeridos. Una vez se tenga un grupo de entre dos y tres hojas de vida por cargo se verificarán las referencias y, posteriormente, se contactarán los respectivos candidatos para programar las entrevistas.

Proceso de selección

Para el proceso de selección de personal principal sería manejado de acuerdo a la siguiente secuencia de actividades:

1. Para los cargos de los directores de área, los socios en acompañamiento con RRHH, estarán a cargo de las entrevistas dado que ellos cuentan con los conocimientos a fines con cada cargo requerido y podrán elegir la persona idónea para cada función. De acuerdo a la disponibilidad de los socios se realizarán las entrevistas.
2. Realizar entrevistas individuales: cada candidato para los diferentes cargos gerenciales será citado bajo los siguientes aspectos:

a. Entrevistas:

Gerente General

Director Ejecución de Proyectos

Director Comercial

Director Administrativo

Cabe anotar que a partir de allí cada director de área, estará a cargo de realizar el proceso de selección para el personal a su cargo, junto con apoyo del Gerente General y RRHH.

3. Se realizará una sesión de evaluación con los dos o tres candidatos por cargo con la participación de los socios en cada uno. En estas sesiones se buscará identificar a partir de un caso de estudio (previamente definido) diferentes habilidades con el fin de destacar la persona que más sobresalga de acuerdo al perfil del cargo.
4. Selección del candidato: una vez haya realizado la entrevista individual y la evaluación, los socios deberán determinar los candidatos seleccionados para que el personal administrativo inicie el proceso de contratación.

Proceso de contratación y remuneración

El personal se contrataría a término definido para el periodo de prueba de seis (6) meses de acuerdo con los términos legales que ofrece este tipo de contrato; después del periodo de prueba, si el empleado cumple con los requisitos de su cargo, se modificará el término del contrato a indefinido; por lo tanto el empleado gozará de todas las prestaciones sociales establecidas por la ley, primas, cesantías y vacaciones. Adicionalmente el trabajador tendrá las deducciones correspondientes para los contratos de vinculación laboral: salud 4%, pensión 4% y/o fondo de seguridad pensional en los casos que aplique.

Para completar el proceso de contratación se diligencia el formato de contrato laboral a término indefinido que contiene las cláusulas establecidas por la legislación colombiana, y posteriormente se tramitan las diferentes afiliaciones a la EPS, fondos de pensiones y cesantías obligatorias, a la aseguradora de riesgos laborales ARL y a la caja de compensación familiar.

Por otro lado, para el servicio de contabilidad se manejará un contrato por labor ejecutada y asesoría.

En la Tabla 33. Asignación Salarial por Cargo, se evidencia la definición de los salarios de los empleados, de acuerdo al actual mercado laboral identificado en bolsas de empleo como empleo.com:

Tabla 33. Asignación Salarial por Cargo

Cargo	Asignación salarial
Gerente General	\$ 8,200,000
Director Área Ejecución de Proyectos	\$ 6,900,000
Director Área Comercial	\$ 5,200,000
Director Administrativo y RRHH	\$ 3,200,000
Líder de Proyecto	\$ 5,000,000
Auxiliar Administrativo	\$ 881,000

Tabla 33. Asignación Salarial por Cargo

Cargo	Asignación salarial
Aseadora	\$ 644,500
Mensajero	\$ 644,500

Fuente: Rangos salariales ofertas elempleo.com

Cronograma de ingreso y retiro de personal

Dado que la operación del producto del proyecto iniciaría su implantación el año (2015), se estableció el siguiente cronograma para la vinculación del personal principal.

Tabla 34. Cronograma vinculación de personal

Cronograma de Selección Personal Principal Año 2015						
Etapas/Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Reclutamiento						
Selección						
Contratación						
Inducción						

Fuente: los autores

Cabe aclarar que el cronograma sólo aplica para el personal de los cargos permanentes requeridos en la operación de la empresa. Sin embargo, en el caso que se requiera personal para los proyectos puntualmente, los procesos de reclutamiento, selección, contratación e inducción se deberán realizar en un periodo de dos a tres semanas.

Proceso de Inducción

El empleado recibiría una charla sobre la empresa, su misión, visión, valores, estructura organizacional y políticas organizacionales. Adicionalmente, con el fin de realizar un acercamiento sobre la actividad económica de la empresa, se llevaría a cabo una inducción para dar a conocer los aspectos más relevantes del

portafolio de servicios que presta la empresa así como la presentación de la visión, misión, objetivos estratégicos y valores de la misma.

A continuación se muestra el plan de capacitación preliminar para el proceso de inducción del personal administrativo y técnico principal que entraría a formar parte de la empresa, específicamente con conocimiento de:

- **Misión Corporativa**

Actividades:

Construcción del Rompecabezas de la Misión Corporativa de la Empresa.
Presentación del Video de la Misión Corporativa.

Responsable:

Gerente General

- **Visión Corporativa**

Actividades:

Construcción del Rompecabezas de la Visión Corporativa de la Empresa.
Presentación del Video de la Misión Corporativa.

Responsable:

Gerente General

- **Valores Corporativos**

Actividades:

Construcción del Rompecabezas de la Visión Corporativa de la Empresa.
Presentación del Video de la Misión Corporativa.

Responsable:

Gerente General

- **Estructura funcional de la Empresa:**

Actividades:

Organigrama

Presentación de la estructura funcional de la Empresa

Responsable:

Gerente General

Una vez el empleado termine la inducción corporativa, recibiría por parte de su jefe inmediato las indicaciones de su cargo en relación a sus funciones y responsabilidades dentro de la empresa.

- **Entrega de la Carta descriptiva del Trabajo.**

Actividades:

Rol

Entrega de documento físico (Copia – Original) sobre el rol.

Funciones y Horarios

Entrega de documento físico (Copia – Original) sobre las funciones.

Responsable:

Director de cada área.

Promoción de personal

En caso de presentarse una posibilidad de ascenso de un empleado que ocupe un cargo dentro de la estructura organizacional, la Junta de Socios se encargaría de evaluar la situación y dada su respectiva aprobación iniciaría con el proceso de promoción del empleado, lo cual implicaría el cambio o modificación de su contrato original.

Otro aspecto que debería considerarse en el proceso de promoción de un empleado, es cuando se cree un nuevo cargo o se realice el respectivo proceso de selección a nivel interno, ofreciendo así la posibilidad de un ascenso. En caso de que se presente alguna de las dos opciones se deberían tener en cuenta las siguientes variables:

- Conocimiento del cargo al cual aspira
- Habilidades
- Responsabilidad en el desempeño de su actual cargo
- Méritos (nivel educativo, desempeño)

4.4.4.4 Dirección y Control

Para el proceso de dirección y control, se recomienda el desarrollo de las políticas y dinámicas, tanto organizacionales como a nivel de competencias, para la orientación de las personas hacia el logro de los objetivos estratégicos de la empresa. Así mismo, éstas deberán establecer la forma como se deberá ejercer el control sobre el rendimiento del personal y búsqueda de los objetivos de la empresa.

4.4.5 Costos y beneficios

Los costos y beneficios que se identificaron en el desarrollo del Estudio Administrativo corresponden a los siguientes parámetros:

1. Los salarios de los empleados que se contratarán.
2. Gastos por la constitución de la empresa.
3. Equipamiento oficina
4. Costos de adecuación infraestructura oficina
5. Servicio de contabilidad

Costos de Obras de adecuación Físicas, Mobiliario, Equipos y Suministros

En el desarrollo del Estudio Administrativo se identificaron los siguientes requerimientos, en función de los recursos humanos definidos:

- Se requieren dieciséis (17) puestos de trabajo, cuatro (4) oficinas gerenciales, una (1) sala de juntas, una (1) cocina, dos (2) baños y una (1) recepción equipada.
- Con relación a los recursos de trabajo, se necesitarán ocho (8) computadores, una (1) impresora multifuncional y papelería para las labores diarias del personal.

Beneficios

En el desarrollo del Estudio Administrativo se identificó la venta de activos como beneficio económico, en el momento que cumplan con su periodo de vida y se logre obtener un valor de salvamento de los mismos.

Cabe destacar que los beneficios corresponden a los ingresos operacionales generados por los servicios prestados por la empresa que quedaron estipulados en los estudios de mercados.

4.5 ESTUDIO DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

En el desarrollo de los estudios de costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiamiento se identificaron los ingresos y egresos para la creación y puesta en marcha de la empresa junto con el desarrollo del proyecto de bonos de carbono, clasificándolos y cuantificándolos, para así obtener el flujo de caja correspondiente, y conocer la inversión inicial necesaria junto con las alternativas de financiación disponibles, con el fin de determinar la viabilidad financiera para la operación de la empresa y del desarrollo del proyecto de bonos de carbono.

4.5.1 Hallazgos

Con base en los estudios realizados previamente, a continuación se presentan los hallazgos relacionados a los costos y beneficios necesarios para la operación de la empresa y del desarrollo del proyecto de bonos de carbono.

4.5.1.1 Supuestos generales del Proyecto

A continuación, en la Tabla 35. Supuestos del Proyecto, se definen los supuestos correspondientes a factores que afectan la operación financiera del proyecto.

Tabla 35. Supuestos del Proyecto

Variable	Supuesto	Implicación
Precio de venta de los Bonos de Carbono	US\$4.9 tCO ₂	El precio inicial de venta de los bonos de carbono
Producción anual de reducción de tCO ₂	377.000	Anualmente el proyecto de bonos de carbono pondrá a la venta bonos por 377.000 tCO ₂ .
Incremento precio venta de bonos de carbono	1.5%	Anualmente se presentará un aumento en el precio de los bonos de carbono.
Aceptación del Ministerio del Interior, de la	Si, 50%	Con la viabilidad del proyecto por parte del Ministerio del Interior y la comunidad se

Tabla 35. Supuestos del Proyecto

Variable	Supuesto	Implicación
comunidad y distribución de los ingresos.		entenderá que todos los acuerdos, ingresos y recursos serán distribuidos 50% para la operación de la empresa y 50% para la implementación de los acuerdos establecidos en el PDD.
Verificación de los Bonos de Carbono	Si	Se establece que los bonos de carbono serán verificados y revalidados anualmente, para poder sacar a la venta los bonos.
Viabilidad en el financiamiento de la empresa y proyecto de bonos de carbono	Si	La empresa contará con el apoyo de una entidad financiera o inversionista, para la operación de la empresa y el proyecto de bonos durante los primeros años de funcionamiento.
Proyectos de bonos de carbono a realizar	1	La empresa desarrollará un único proyecto de bonos de carbono tipo REDD+
Inflación	3.66%	Inflación año 2014, se relaciona con el incremento de los salarios, servicios públicos, costos campañas de socialización, arriendo, mantenimientos, plan de manejo ambiental, papelería y los servicios de contabilidad.
Costo factibilidad	Incremento de 30% sobre el valor de la prefactibilidad.	El valor de la factibilidad será 1.3 veces el valor de la prefactibilidad.
Salario Mínimo	\$644,500	Salario mínimo del año 2015, se relaciona con el encargo fiduciario y el servicio de contabilidad..
TRM	\$2,500	TRM promedio de lo corrido del año 2015, para las conversiones de las tarifas en dólares a pesos.

Tabla 35. Supuestos del Proyecto

Variable	Supuesto	Implicación
Horizonte de análisis de operación de la Empresa	30 años	La duración de la ejecución del proyecto de bonos de carbono es de 30 años, de los cuales los dos primeros años serán para la formulación y puesta en marcha de éste.
Impuesto sobre la Renta	34%	Valor del impuesto sobre la renta utilizado para cálculos del 2014.

Fuente: Los autores

4.5.1.2 Costos y beneficios

A continuación, en la Tabla 36. Resumen de costos y beneficios, se relacionan los costos y beneficios identificados en cada uno de los estudios previamente realizados.

Tabla 36. Resumen de costos y beneficios

ITEM	ESTUDIO DE MERCADOS	ESTUDIOS TÉCNICOS	ESTUDIOS AMBIENTALES	ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS
BENEFICIOS	Ingresos por venta de bonos de carbono	Venta de activos (camioneta, equipos de cómputo, equipos de topografía)	N/A	Venta de activos (equipos de cómputo, equipamiento oficina)
COSTOS	Creación página WEB - Anuncios en redes sociales	Salarios del personal especializado y operacional	Diseño e implementación Plan de Manejo Ambiental para la empresa	Salarios del personal administrativo
	Campañas de socialización con organizaciones financieras, entidades de apoyo e inversionistas	Equipos de cómputo personal especializado	Diseño e implementación Plan de Manejo Ambiental para el proyecto de bonos de carbono	Gasto de constitución de la empresa
		Impresora		Equipos de cómputo personal administrativo
		Software CAD, SIG, OFFICE.		Impresora
		Plataforma transaccional de bonos de carbono.		Papelería
		Estación total de topografía.		Mobiliario oficina
		GPS.		Adecuación locativa de la oficina
		Televisor y proyector.		Servicio de contabilidad
		USB y disco duro.		
		Teléfono celular.		
		Adquisición e instalación de servidor y red local (LAN)		
		Arriendo de oficina		
		Campamento para el personal en la zona del proyecto de bonos de carbono.		
	Servicios públicos			

Tabla 36. Resumen de costos y beneficios

ITEM	ESTUDIO DE MERCADOS	ESTUDIOS TÉCNICOS	ESTUDIOS AMBIENTALES	ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS
		Mantenimiento equipos de cómputo y red Tractores, plántulas, cerramientos y señalización, materiales de siembra y conservación de bosques. Encargo fiduciario Comisión <i>Broker</i> Verificación y validación de los bonos de carbono Camioneta		

Fuente: los autores

4.5.1.2.1 Estudios previos del Proyecto

El costo de los estudios de prefactibilidad y factibilidad del proyecto se describen a continuación en la Tabla 37. Costos estudios de formulación.

Tabla 37. Costos estudios de formulación

Prefactibilidad	Factibilidad
\$ 53.538.400	\$ 69.599.920

Fuente: los autores.

4.5.1.3 Estudio de Mercados

En la Tabla 38. Costos y beneficios del Estudio de Mercados, se relacionan los costos e ingresos referentes al Estudio de Mercados.

Tabla 38. Costos y beneficios del Estudio de Mercados

INGRESOS ESTUDIOS DE MERCADO											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Número de Bonos a vender anualmente (Ton)				377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00
Aumento del precio del Bono de Carbono		1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
PVP (\$/Ton CO2)	\$ 12,250	\$ 12,434	\$ 12,620	\$ 12,810	\$ 13,002	\$ 13,197	\$ 13,395	\$ 13,596	\$ 13,800	\$ 14,007	\$ 14,217
Ingreso por la Venta de Bonos de Carbono				\$ 4829.20 M	\$ 4901.64 M	\$ 4975.17 M	\$ 5049.79 M	\$ 5125.54 M	\$ 5202.42 M	\$ 5280.46 M	\$ 5359.67 M
Total Ingresos EM	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4829.20 M	\$ 4901.64 M	\$ 4975.17 M	\$ 5049.79 M	\$ 5125.54 M	\$ 5202.42 M	\$ 5280.46 M	\$ 5359.67 M
COSTOS ESTUDIOS DE MERCADO											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Creación página web	\$ 1 M										
Campañas de socialización con organizaciones financieras, entidades de apoyo e inversionistas		\$ 1.00 M	\$ 1.04 M	\$ 1.07 M	\$ 1.11 M	\$ 1.15 M	\$ 1.20 M	\$ 1.24 M	\$ 1.29 M	\$ 1.33 M	\$ 1.38 M
Total costos EM		\$ 1.00 M	\$ 1.04 M	\$ 1.07 M	\$ 1.11 M	\$ 1.15 M	\$ 1.20 M	\$ 1.24 M	\$ 1.29 M	\$ 1.33 M	\$ 1.38 M

ESTUDIO MERCADO																			
Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00	377,000.00
1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
\$ 14,430	\$ 14,646	\$ 14,866	\$ 15,089	\$ 15,315	\$ 15,545	\$ 15,778	\$ 16,015	\$ 16,255	\$ 16,499	\$ 16,746	\$ 16,998	\$ 17,253	\$ 17,511	\$ 17,774	\$ 18,041	\$ 18,311	\$ 18,586	\$ 18,865	\$ 19,148
\$ 5440.06 M	\$ 5521.66 M	\$ 5604.49 M	\$ 5688.56 M	\$ 5773.88 M	\$ 5860.49 M	\$ 5948.40 M	\$ 6037.63 M	\$ 6128.19 M	\$ 6220.11 M	\$ 6313.41 M	\$ 6408.12 M	\$ 6504.24 M	\$ 6601.80 M	\$ 6700.83 M	\$ 6801.34 M	\$ 6903.36 M	\$ 7006.91 M	\$ 7112.02 M	\$ 7218.70 M
\$ 5440.06 M	\$ 5521.66 M	\$ 5604.49 M	\$ 5688.56 M	\$ 5773.88 M	\$ 5860.49 M	\$ 5948.40 M	\$ 6037.63 M	\$ 6128.19 M	\$ 6220.11 M	\$ 6313.41 M	\$ 6408.12 M	\$ 6504.24 M	\$ 6601.80 M	\$ 6700.83 M	\$ 6801.34 M	\$ 6903.36 M	\$ 7006.91 M	\$ 7112.02 M	\$ 7218.70 M
Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
\$ 1.43 M	\$ 1.48 M	\$ 1.54 M	\$ 1.60 M	\$ 1.65 M	\$ 1.71 M	\$ 1.78 M	\$ 1.84 M	\$ 1.91 M	\$ 1.98 M	\$ 2.05 M	\$ 2.13 M	\$ 2.21 M	\$ 2.29 M	\$ 2.37 M	\$ 2.46 M	\$ 2.55 M	\$ 2.64 M	\$ 2.74 M	\$ 2.84 M
\$ 1.43 M	\$ 1.48 M	\$ 1.54 M	\$ 1.60 M	\$ 1.65 M	\$ 1.71 M	\$ 1.78 M	\$ 1.84 M	\$ 1.91 M	\$ 1.98 M	\$ 2.05 M	\$ 2.13 M	\$ 2.21 M	\$ 2.29 M	\$ 2.37 M	\$ 2.46 M	\$ 2.55 M	\$ 2.64 M	\$ 2.74 M	\$ 2.84 M

Unidades en Millones (M).

Fuente: los autores

4.5.1.3.1 Estudios Técnicos

Los costos relacionados a los estudios técnicos hacen referencia principalmente a las actividades del desarrollo del proyecto de bonos de carbono, discriminados en la Tabla 39. Costos del Estudio Técnico. En cuanto los beneficios, se componen de la venta de activos a largo plazo, reflejados en el PYG del proyecto.

Tabla 39. Costos del Estudio Técnico

COSTOS MENSUALES DE PERSONAL ESPECIALIZADO						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR. UNITARIO	FACTOR PRESTACIONAL	CANTIDAD	SUBTOTAL
1	Profesional Social especialista en Consulta Previa	H-mes	\$ 4,015,000	1.51	0.5	\$ 3,031,325
2	Asesor Financiero	H-mes	\$ 4,500,000	1.51	0.5	\$ 3,397,500
3	Asesor Jurídico	H-mes	\$ 4,500,000	1.51	0.5	\$ 3,397,500
4	Geólogo	H-mes	\$ 3,500,000	1.51	0.25	\$ 1,321,250
5	Especialista Forestal	H-mes	\$ 3,400,000	1.51	1.0	\$ 5,134,000
6	Especialista Ambiental	H-mes	\$ 3,300,000	1.51	0.5	\$ 2,491,500
7	Especialista Hidráulico	H-mes	\$ 3,200,000	1.51	0.5	\$ 2,416,000
8	Biólogo	H-mes	\$ 3,300,000	1.51	0.5	\$ 2,491,500
9	Antropólogo	H-mes	\$ 3,400,000	1.51	1.0	\$ 5,134,000
10	Topógrafo	H-mes	\$ 2,100,000	1.51	0.5	\$ 1,585,500
TOTAL						\$30,400,075

Costos Estudio Técnico	Descripción
Arrendamiento oficina	\$42,000,000/año
Valor mensual servicios (agua, luz, gas, telecomunicaciones y energía)	\$12,000,000/año
Valor mensual mantenimiento equipos e infraestructura	\$1,200,000/año
INSCRIPCIÓN Y MANTENIMIENTO PLATAFORMA TRANSACCIONAL (MARKIT)	US\$600/año
COMISIÓN POR USO DE LA PLATAFORMA TRANSACCIONAL	US\$0.09 / Bono Vendido
BROKERS	1.25% Sobre la venta de los Bonos de Carbono
ENCARGO FIDUCIARIO	2 SMMLV/mensual
VALIDACIÓN DEL ESTÁNDAR	US\$45,000 / UN SOLO PAGO
VERIFICACIÓN	US\$45,000 / año de emisión de bonos

Tabla 39. Costos del Estudio Técnico

COSTOS ESTUDIOS TÉCNICOS											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Salarios Personal Técnico		\$ 364.80 M	\$ 378.15 M	\$ 391.99 M	\$ 406.34 M	\$ 421.21 M	\$ 436.63 M	\$ 452.61 M	\$ 469.17 M	\$ 486.35 M	\$ 504.15 M
Arrendamiento oficina		\$ 42.00 M	\$ 43.54 M	\$ 45.13 M	\$ 46.78 M	\$ 48.49 M	\$ 50.27 M	\$ 52.11 M	\$ 54.02 M	\$ 55.99 M	\$ 58.04 M
Software (Office-SIG-CAD)	\$ 35.00 M										
Equipos de computo	\$ 13.50 M										
Impresora	\$ 2.50 M										
Equipo de Topografía - GPS	\$ 18.00 M										
Televisor y proyector	\$ 3.00 M										
USB y disco duro	\$ 500 K										
2 Telefono celular	\$ 2.00 M										
Servidor	\$ 7.00 M										
Instalación LAN	\$ 2.00 M										
Camioneta	\$ 80.00 M										
Campamento container	\$ 50.00 M										
Valor mensual servicios (agua, luz, gas, telecomunicaciones y energia)		\$ 12.00 M	\$ 12.44 M	\$ 12.99 M	\$ 13.37 M	\$ 13.86 M	\$ 14.36 M	\$ 14.89 M	\$ 15.43 M	\$ 16.00 M	\$ 16.68 M
Valor mensual mantenimiento equipos e infraestructura		\$ 1.20 M	\$ 1.24 M	\$ 1.29 M	\$ 1.34 M	\$ 1.39 M	\$ 1.44 M	\$ 1.49 M	\$ 1.54 M	\$ 1.60 M	\$ 1.66 M
INSCRIPCIÓN Y MANTENIMIENTO PLATAFORMA TRANSACCIONAL (MARKIT)		\$ 1.50 M	\$ 1.50 M	\$ 1.50 M	\$ 1.50 M	\$ 1.50 M	\$ 1.50 M	\$ 1.50 M	\$ 1.50 M	\$ 1.50 M	\$ 1.50 M
COMISIÓN PLATAFORMA TRANSACCIONAL (\$0.09 USD/Bono Vendido)				\$ 84.83 M							
BROKER (1.25% Sobre la venta de los Bonos de Carbono)				\$ 60.37 M	\$ 61.27 M	\$ 62.19 M	\$ 63.12 M	\$ 64.07 M	\$ 65.03 M	\$ 66.01 M	\$ 67.00 M
ENCARGO FIDUCIARIO (2 SMMLV)		\$ 16.03 M	\$ 16.62 M	\$ 17.23 M	\$ 17.86 M	\$ 18.51 M	\$ 19.19 M	\$ 19.89 M	\$ 20.62 M	\$ 21.38 M	\$ 22.16 M
VALIDACION		\$ 112.50 M									
VERIFICACION			\$ 112.50 M	\$ 112.50 M	\$ 112.50 M	\$ 112.50 M	\$ 112.50 M	\$ 112.50 M	\$ 112.50 M	\$ 112.50 M	\$ 112.50 M
GUARDABOSQUES				\$ 180.00 M	\$ 186.59 M	\$ 193.42 M	\$ 200.50 M	\$ 207.83 M	\$ 215.44 M	\$ 223.33 M	\$ 231.50 M
PLANTULAS, CERRAMIENTOS Y SEÑALIZACIÓN, MATERIALES DE SIEMBRA Y CONSERVACIÓN DE BOSQUES.				\$ 270.04 M	\$ 279.92 M	\$ 290.17 M	\$ 300.79 M	\$ 311.80 M	\$ 323.21 M	\$ 335.04 M	\$ 347.30 M
TRACTOR				\$ 510.00 M							
Operación y mantenimiento maquinaria				\$ 50.00 M	\$ 51.83 M	\$ 53.73 M	\$ 55.69 M	\$ 57.73 M	\$ 59.84 M	\$ 62.04 M	\$ 64.31 M
IMPLEMENTACIÓN DE ACUERDOS CON LA COMUNIDAD				\$ 1404.56 M	\$ 1932.48 M	\$ 1950.27 M	\$ 1967.92 M	\$ 1985.41 M	\$ 2002.72 M	\$ 2019.83 M	\$ 2036.73 M
Total costos ET	\$ 213.50 M	\$ 550.04 M	\$ 565.99 M	\$ 3142.33 M	\$ 3196.60 M	\$ 3252.06 M	\$ 3308.73 M	\$ 3366.65 M	\$ 3425.86 M	\$ 3486.38 M	\$ 3548.25 M

ESTUDIO TÉCNICO																			
Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
\$ 522.60 M	\$ 541.73 M	\$ 561.55 M	\$ 582.11 M	\$ 603.41 M	\$ 625.50 M	\$ 648.39 M	\$ 672.12 M	\$ 696.72 M	\$ 722.22 M	\$ 748.65 M	\$ 776.05 M	\$ 804.46 M	\$ 833.90 M	\$ 864.42 M	\$ 896.06 M	\$ 928.85 M	\$ 962.85 M	\$ 998.09 M	\$ 1034.62 M
\$ 60.17 M	\$ 62.37 M	\$ 64.65 M	\$ 67.02 M	\$ 69.47 M	\$ 72.01 M	\$ 74.65 M	\$ 77.38 M	\$ 80.21 M	\$ 83.15 M	\$ 86.19 M	\$ 89.35 M	\$ 92.62 M	\$ 96.01 M	\$ 99.52 M	\$ 103.16 M	\$ 106.94 M	\$ 110.85 M	\$ 114.91 M	\$ 119.12 M
\$ 17.19 M	\$ 17.82 M	\$ 18.47 M	\$ 19.15 M	\$ 19.85 M	\$ 20.58 M	\$ 21.33 M	\$ 22.11 M	\$ 22.92 M	\$ 23.76 M	\$ 24.63 M	\$ 25.53 M	\$ 26.46 M	\$ 27.43 M	\$ 28.43 M	\$ 29.48 M	\$ 30.55 M	\$ 31.67 M	\$ 32.83 M	\$ 34.03 M
\$ 1.72 M	\$ 1.78 M	\$ 1.85 M	\$ 1.91 M	\$ 1.98 M	\$ 2.06 M	\$ 2.13 M	\$ 2.21 M	\$ 2.29 M	\$ 2.38 M	\$ 2.46 M	\$ 2.55 M	\$ 2.65 M	\$ 2.74 M	\$ 2.84 M	\$ 2.95 M	\$ 3.06 M	\$ 3.17 M	\$ 3.28 M	\$ 3.40 M
\$ 1.50 M																			
\$ 84.83 M																			
\$ 68.00 M	\$ 69.02 M	\$ 70.06 M	\$ 71.11 M	\$ 72.17 M	\$ 73.26 M	\$ 74.35 M	\$ 75.47 M	\$ 76.60 M	\$ 77.75 M	\$ 78.92 M	\$ 80.10 M	\$ 81.30 M	\$ 82.52 M	\$ 83.76 M	\$ 85.02 M	\$ 86.29 M	\$ 87.59 M	\$ 88.90 M	\$ 90.23 M
\$ 22.97 M	\$ 23.81 M	\$ 24.68 M	\$ 25.59 M	\$ 26.52 M	\$ 27.49 M	\$ 28.50 M	\$ 29.54 M	\$ 30.62 M	\$ 31.74 M	\$ 32.91 M	\$ 34.11 M	\$ 35.36 M	\$ 36.65 M	\$ 37.99 M	\$ 39.38 M	\$ 40.83 M	\$ 42.32 M	\$ 43.87 M	\$ 45.47 M
\$ 112.50 M																			
\$ 239.97 M	\$ 248.76 M	\$ 257.86 M	\$ 267.30 M	\$ 277.08 M	\$ 287.22 M	\$ 297.73 M	\$ 308.63 M	\$ 319.93 M	\$ 331.64 M	\$ 343.77 M	\$ 356.36 M	\$ 369.40 M	\$ 382.92 M	\$ 396.93 M	\$ 411.46 M	\$ 426.52 M	\$ 442.13 M	\$ 458.31 M	\$ 475.09 M
\$ 360.01 M	\$ 373.19 M	\$ 386.85 M	\$ 401.01 M	\$ 415.68 M	\$ 430.90 M	\$ 446.67 M	\$ 463.02 M	\$ 479.96 M	\$ 497.53 M	\$ 515.74 M	\$ 534.61 M	\$ 554.18 M	\$ 574.46 M	\$ 595.49 M	\$ 617.29 M	\$ 639.88 M	\$ 663.30 M	\$ 687.57 M	\$ 712.74 M
\$ 66.66 M	\$ 69.10 M	\$ 71.63 M	\$ 74.25 M	\$ 76.97 M	\$ 79.78 M	\$ 82.70 M	\$ 85.73 M	\$ 88.87 M	\$ 92.12 M	\$ 95.49 M	\$ 98.99 M	\$ 102.61 M	\$ 106.37 M	\$ 110.26 M	\$ 114.30 M	\$ 118.48 M	\$ 122.81 M	\$ 127.31 M	\$ 131.97 M
\$ 2053.39 M	\$ 2069.79 M	\$ 2085.91 M	\$ 2101.72 M	\$ 2117.21 M	\$ 2132.34 M	\$ 2147.09 M	\$ 2161.43 M	\$ 2175.34 M	\$ 2188.77 M	\$ 2201.70 M	\$ 2214.10 M	\$ 2225.93 M	\$ 2237.15 M	\$ 2247.73 M	\$ 2257.63 M	\$ 2266.80 M	\$ 2275.21 M	\$ 2282.81 M	\$ 2289.55 M
\$ 3611.50 M	\$ 3676.18 M	\$ 3742.33 M	\$ 3809.98 M	\$ 3879.18 M	\$ 3949.96 M	\$ 4022.38 M	\$ 4096.47 M	\$ 4172.29 M	\$ 4249.88 M	\$ 4329.29 M	\$ 4410.58 M	\$ 4493.79 M	\$ 4578.98 M	\$ 4666.21 M	\$ 4755.54 M	\$ 4847.03 M	\$ 4940.73 M	\$ 5036.72 M	\$ 5022.55 M

Unidades en Millones (M).

Fuente: Los autores.

4.5.1.3.2 Estudios Ambientales

Los costos asociados al tema ambiental corresponden a la implementación del Plan de Manejo Ambiental, incluyendo la recomendación de buenas prácticas durante la operación de la oficina y del proyecto de bonos de carbono. En la Tabla 40. Costos de los Estudios Ambientales, se relacionan los costos referentes a los Estudios Ambientales.

Tabla 40. Costos de los Estudios Ambientales

COSTOS ESTUDIOS AMBIENTALES											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño e implementación Plan de Manejo Ambiental Oficina		\$ 1.00 M	\$ 1.04 M	\$ 1.07 M	\$ 1.11 M	\$ 1.15 M	\$ 1.20 M	\$ 1.24 M	\$ 1.29 M	\$ 1.33 M	\$ 1.38 M
Diseño e implementación Plan de Manejo Ambiental Proyecto de bonos		\$ 10.00 M	\$ 10.37 M	\$ 10.75 M	\$ 11.14 M	\$ 11.55 M	\$ 11.97 M	\$ 12.41 M	\$ 12.86 M	\$ 13.33 M	\$ 13.82 M
Total costos EAM	\$ -	\$ 11.00 M	\$ 11.40 M	\$ 11.82 M	\$ 12.25 M	\$ 12.70 M	\$ 13.17 M	\$ 13.65 M	\$ 14.15 M	\$ 14.67 M	\$ 15.20 M

ESTUDIO AMBIENTAL																			
Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
\$ 1.43 M	\$ 1.48 M	\$ 1.54 M	\$ 1.60 M	\$ 1.65 M	\$ 1.71 M	\$ 1.78 M	\$ 1.84 M	\$ 1.91 M	\$ 1.98 M	\$ 2.05 M	\$ 2.13 M	\$ 2.21 M	\$ 2.29 M	\$ 2.37 M	\$ 2.46 M	\$ 2.55 M	\$ 2.64 M	\$ 2.74 M	\$ 2.84 M
\$ 14.33 M	\$ 14.85 M	\$ 15.39 M	\$ 15.96 M	\$ 16.54 M	\$ 17.15 M	\$ 17.77 M	\$ 18.42 M	\$ 19.10 M	\$ 19.80 M	\$ 20.52 M	\$ 21.27 M	\$ 22.05 M	\$ 22.86 M	\$ 23.70 M	\$ 24.56 M	\$ 25.46 M	\$ 26.39 M	\$ 27.36 M	\$ 28.36 M
\$ 15.76 M	\$ 16.33 M	\$ 16.93 M	\$ 17.55 M	\$ 18.19 M	\$ 18.86 M	\$ 19.55 M	\$ 20.27 M	\$ 21.01 M	\$ 21.78 M	\$ 22.57 M	\$ 23.40 M	\$ 24.26 M	\$ 25.14 M	\$ 26.07 M	\$ 27.02 M	\$ 28.01 M	\$ 29.03 M	\$ 30.10 M	\$ 31.20 M

Unidades en Millones (M).

Fuente: los autores

4.5.1.3.3 Estudios Administrativos

Los costos definidos en el estudio administrativo corresponden a los salarios del personal administrativo relacionado con la operación, equipamiento y adecuación de la oficina, servicio de contabilidad y constitución de la empresa. En la Tabla 41. Costos de los Estudios Administrativos, se relacionan los costos referentes a los Estudios Administrativos. En cuanto los beneficios, se componen de la venta de activos a largo plazo, reflejados en el PYG del proyecto.

Tabla 41. Costos de los Estudios Administrativos

COSTOS MENSUALES DE PERSONAL ADMINISTRATIVO						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR. UNITARIO	FACTOR PRESTACIONAL	CANTIDAD	SUBTOTAL
1	Gerente General	H-mes	\$ 8,200,000	1	1.0	\$ 8,200,000
2	Director Área Ejecución de Proyectos	H-mes	\$ 6,900,000	1	1.0	\$ 6,900,000
3	Director Área Comercial	H-mes	\$ 5,200,000	1.51	1.0	\$ 7,852,000
4	Director Administrativo y RRHH	H-mes	\$ 3,200,000	1.51	1.0	\$ 4,832,000
5	Gerente de proyecto	H-mes	\$ 5,000,000	1.51	1.0	\$ 7,550,000
6	Auxiliar Administrativo	H-mes	\$ 881,000	1.51	1.0	\$ 1,330,310
7	Aseadora	H-mes	\$ 644,500	1.51	1.0	\$ 973,195
8	Mensajero	H-mes	\$ 644,500	1.51	1.0	\$ 973,195
TOTAL						\$38,610,700

Fuente: Rangos salariales ofertas empleo.com

Tabla 41. Costos de los Estudios Administrativos

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Salarios Personal Administrativo		\$ 463.33 M	\$ 480.29 M	\$ 497.86 M	\$ 516.09 M	\$ 534.98 M	\$ 554.56 M	\$ 574.85 M	\$ 595.89 M	\$ 617.70 M	\$ 640.31 M
Gastos de Constitución Empresa	\$ 1.00 M										
Adecuaciones locativas de la oficina	\$ 5.00 M										
Equipos de computo	\$ 13.50 M										
Papelera		\$ 6.00 M	\$ 6.22 M	\$ 6.45 M	\$ 6.68 M	\$ 6.93 M	\$ 7.18 M	\$ 7.44 M	\$ 7.72 M	\$ 8.00 M	\$ 8.29 M
Impresora	\$ 2.50 M										
Mobiliario oficina	\$ 14.00 M										
Servicio de Contabilidad		\$ 12.03 M	\$ 12.47 M	\$ 12.92 M	\$ 13.39 M	\$ 13.89 M	\$ 14.39 M	\$ 14.92 M	\$ 15.47 M	\$ 16.03 M	\$ 16.62 M
Total Costos EA	\$ 36.00 M	\$ 481.35 M	\$ 498.97 M	\$ 517.23 M	\$ 536.16 M	\$ 555.79 M	\$ 576.13 M	\$ 597.22 M	\$ 619.07 M	\$ 641.73 M	\$ 665.22 M

ESTUDIO ADMINISTRATIVO																			
Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
\$ 663.74 M	\$ 688.04 M	\$ 713.22 M	\$ 739.32 M	\$ 766.38 M	\$ 794.43 M	\$ 823.51 M	\$ 853.65 M	\$ 884.89 M	\$ 917.28 M	\$ 950.85 M	\$ 985.65 M	\$ 1021.73 M	\$ 1059.12 M	\$ 1097.89 M	\$ 1138.07 M	\$ 1179.72 M	\$ 1222.90 M	\$ 1267.66 M	\$ 1314.06 M
\$ 8.60 M	\$ 8.91 M	\$ 9.24 M	\$ 9.57 M	\$ 9.92 M	\$ 10.29 M	\$ 10.66 M	\$ 11.05 M	\$ 11.46 M	\$ 11.88 M	\$ 12.31 M	\$ 12.76 M	\$ 13.23 M	\$ 13.72 M	\$ 14.22 M	\$ 14.74 M	\$ 15.28 M	\$ 15.84 M	\$ 16.42 M	\$ 17.02 M
\$ 17.23 M	\$ 17.86 M	\$ 18.51 M	\$ 19.19 M	\$ 19.89 M	\$ 20.62 M	\$ 21.37 M	\$ 22.16 M	\$ 22.97 M	\$ 23.81 M	\$ 24.68 M	\$ 25.58 M	\$ 26.52 M	\$ 27.49 M	\$ 28.50 M	\$ 29.54 M	\$ 30.62 M	\$ 31.74 M	\$ 32.90 M	\$ 34.11 M
\$ 689.57 M	\$ 714.81 M	\$ 740.97 M	\$ 768.09 M	\$ 796.20 M	\$ 825.34 M	\$ 855.55 M	\$ 886.86 M	\$ 919.32 M	\$ 952.97 M	\$ 987.84 M	\$ 1024.00 M	\$ 1061.48 M	\$ 1100.33 M	\$ 1140.60 M	\$ 1182.35 M	\$ 1225.62 M	\$ 1270.48 M	\$ 1316.98 M	\$ 1365.18 M

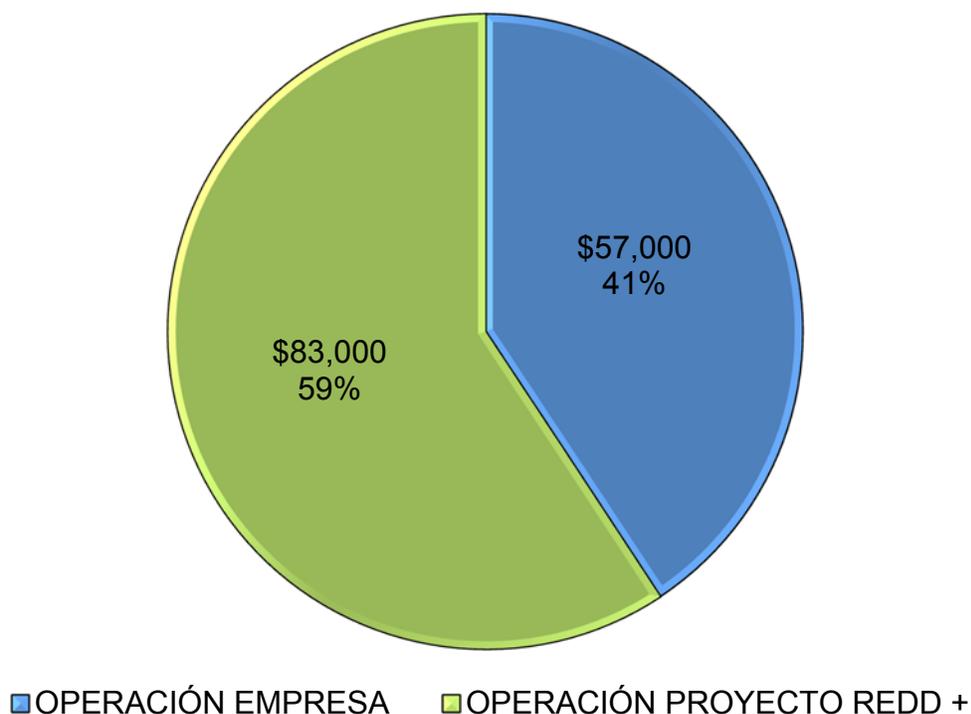
Unidades en Millones (M).

Fuente: los autores

4.5.1.3.4 Costos empresa y costos de operación del proyecto.

En la Figura 29. Costos empresa Vs. Costos operación del proyecto de bonos de carbono, se puede observar la distribución de los recursos necesarios para el montaje de un proyecto de bonos de carbono, siendo la operación del proyecto de bonos de carbono la que mayor recurso financiero requiere.

Figura 29. Costos empresa Vs. Costos operación del proyecto de bonos de carbono



Fuente: los autores

4.5.2 Análisis de alternativas

Siendo el montaje de la empresa el producto del proyecto, ésta será financiada por el proyecto de venta de bonos de carbono el cual, al tener un horizonte de vida de 30 años, deberá tener una inversión considerable a lo largo de sus primeros años

de ejecución hasta llegar al punto de equilibrio. Para ello, se han analizado dos alternativas para obtener recursos:

1. Conseguir la inversión por parte de un inversionista que aporte el total del valor del proyecto de bonos.
2. Buscar el financiamiento del proyecto de bonos con el apoyo de entidades financieras tales como el Banco Interamericano de Desarrollo - BID

Respecto a la primera alternativa, el inversionista percibiría un porcentaje de la utilidad generada por la operación del proyecto de bonos de carbono, correspondiente al 50% de las ganancias de la empresa.

En cuanto el financiamiento por medio del BID, éste cuenta con un programa de apoyo para el financiamiento climático, buscando promover la reducción de impactos ambientales, y el desarrollo de productos y servicios financieros verdes. Una de las áreas de cambio climático consiste en la asistencia técnica a instituciones financieras para la identificación de actividades potenciales para los mercados de carbono. El BID ofrece financiamiento de proyectos a empresas medianas y pequeñas, a través de instituciones financieras tales como el Departamento de Financiamiento Estructurado y Corporativo (SCF), el BID se asocia con empresas privadas en todas las etapas del proceso de inversión para obtener resultados financieros sustanciosos y con un alto grado de aporte al desarrollo. Tienen la capacidad para financiar créditos con 5 años de período de gracia con plazos hasta de 30 años.

4.5.2.1 Alternativa inversionista

El flujo de caja del inversionista se desarrolló teniendo como principal consideración la presencia de un inversionista que aporte los recursos para poner en funcionamiento la empresa y el proyecto de bonos, durante los primeros años de ejecución antes de obtener ingresos por la venta de bonos. A continuación se muestra el flujo en la Tabla 42 Flujo de caja del inversionista.

Tabla 42 Flujo de caja del inversionista

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 5	Año 10	Año 15	Año 20	Año 25	Año 30
FLUJO DE CAJA NETO	\$ (372.64) M	\$ (1043.39) M	\$ (1077.40) M	\$ 398.71 M	\$ 382.56 M	\$ 356.41 M	\$ 328.31 M	\$ 285.67 M	\$ 289.04 M

Unidades en Millones (M).

Fuente: los autores

4.5.2.2 Alternativa financiamiento BID

El flujo de caja con financiamiento se desarrolló teniendo como principal consideración el apoyo del BID para desarrollo del proyecto de bonos de carbono, durante los primeros años de ejecución antes de obtener ingresos por la venta de bonos. A continuación se muestra el flujo en la Tabla 43. Flujo de caja con financiamiento del BID.

Tabla 43. Flujo de caja con financiamiento del BID

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 5	Año 10	Año 15	Año 20	Año 25	Año 30
FLUJO DE CAJA NETO	\$ (372.64) M	\$ (1043.39) M	\$ (1077.40) M	\$ 797.43 M	\$ 1001.30 M	\$ 934.56 M	\$ 850.20 M	\$ 709.97 M	\$ 609.52 M

Unidades en Millones (M).

Fuente: los autores

4.5.3 Conclusiones

Para la apertura de la empresa y la ejecución del proyecto de bonos de carbono, se concluye que la inversión inicial debe ser de \$2.493'432.009, valor obtenido de la identificación y cuantificación de los costos y beneficios, reflejados en el flujo de caja del proyecto. Se debe financiar la empresa hasta que esta tenga la capacidad de mantenerse sin ayuda de los inversionistas. Por lo anterior, se consideraron dos alternativas con el objetivo de asegurar la iniciación del proyecto de la empresa y de bonos de carbono.

4.5.4 Recomendaciones

De acuerdo a los análisis realizados de los costos y beneficios, inversiones y financiamiento así como estados financieros a un nivel de prefactibilidad, se dan las siguientes recomendaciones:

- Es necesario contar con el financiamiento o inversión de un agente externo para la puesta en operación de la empresa y del proyecto de bonos.
- Al ser la inversión inicial alta, se debe generar confianza en los posibles inversionistas o entidades financieras mostrando la solidez y viabilidad del negocio, enfatizando en que éste va a generar grandes beneficios a largo plazo.
- Tanto para el inversionista como para el BID se debe financiar el 100% de la inversión inicial.
- Para la financiación con el BID, se debe conseguir 5 años de periodo de gracia del crédito.
- Se recomienda realizar la evaluación financiera para las alternativas de inversión y financiamiento obtenidas, con el objetivo de definir cuál de estas es más rentables para el proyecto.

4.6 EVALUACIÓN FINANCIERA

La Evaluación Financiera se fundamenta en la selección de la alternativa más viable de las identificadas en el capítulo anterior. Adicionalmente se realizará un análisis de sensibilidad que permitirá determinar el grado de riesgo del proyecto.

4.6.1 Hallazgos

La viabilidad financiera del proyecto se midió a partir del flujo de caja de cada una de las alternativas obtenidas en el estudio de costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiamiento. A continuación se presenta la estimación del WACC para ambas alternativas, teniendo en cuenta los siguientes supuestos:

Tabla 44. Supuestos estimación WACC

Variable	Supuesto	Implicación
Tasa libre de riesgo	4.6%	Tasa con la cual no hay riesgo para el inversionista.
Tasa de mercado	5%	Tasa actual del mercado
Beta β	0.54	Mide el riesgo de variabilidad del mercado.
Impuesto sobre la Renta	34%	Valor del impuesto sobre la renta utilizado para cálculos del WACC de la alternativa de financiación con el BID
Tasa BID anual	14.30%	Tasa utilizada para los cálculos del WACC de la alternativa de financiación con el BID

Fuente: Los autores

4.6.1.1 Cálculo WACC inversionista.

CÁLCULO DEL WACC

Para el desarrollo de la evaluación financiera se asume que la empresa estará financiada con recursos provenientes de un inversionista, es decir que para este caso el $WACC = K_e$

$$WACC = K_e = R_f + ((R_m - R_f) * \beta) + TRP$$

TASA LIBRE DE RIESGO (Rf)	
4.60%	Tomada Grupo AVAL

Datos Históricos



Histórico TES				
Si desea ver gráficas e históricos dentro de un rango de fecha específico, haga click en el nombre del TES respectivo.				
dd/mm/aa	TES	Anterior	Actual	Variación
01/07/14	Mayo 2014	0.00	0.00	?%
10/09/14	Septiembre 2014	4.55	4.52	0.66% ▼
22/01/15	Octubre 2015	4.60	4.55	1.09% ▼
22/01/15	Junio 2016	4.67	4.66	0.21% ▼
22/01/15	Octubre 2018	5.40	5.27	2.41% ▼
22/01/15	Julio 2020	5.73	5.61	2.09% ▼
22/01/15	Mayo 2022	6.39	6.29	1.56% ▼
22/01/15	Julio 2024	6.67	6.60	1.05% ▼
22/01/15	Agosto 2026	7.15	7.07	1.12% ▼
22/01/15	UVR Febrero 2015	0.60	0.61	1.67% ▲
22/01/15	UVR Mayo 2017	1.24	1.24	0.00% ▶
22/01/15	UVR Febrero 2023	3.04	2.94	3.29% ▼
22/01/15	UVR Marzo 2033	3.79	3.72	1.85% ▼

TASA DE MERCADO (Rm)		
CAPITAL	MONTO	TASA
Inversionista	\$ 2,493,432,009	5.00%

BETA β	0.54
Sector Diversified financials	

TASA RIESGO PAÍS (TRP)
TRP = 0% porque la inversión se realizaría en Colombia

CALCULO WACC

$$WACC = K_e = R_f + ((R_m - R_f) * \beta) + TRP$$

CAPITAL TOTAL REQUERIDO

\$ 2,493,432,009

CAPITAL	MONTO	TASA	INTERES
Inversionista	\$ 2,493,432,009	4.82%	\$ 120,083,686
	\$ 2,493,432,009	4.82%	\$ 120,083,686
Ke		4.82%	

4.6.1.2 Cálculo WACC financiamiento BID

CÁLCULO DEL WACC

Interes= Monto*tasa

tasa= Interes / Monto

Kd= Tasa *(1- %T)

WACC= Kd*(deuda /(deuda+Capital)) + Ke *(capital/(deuda+capital))

Tasa BID	1.12%	mensual
	14.30%	anual

	Capital	Tasa	Intereses
BID	2,493,432,009	14.3%	356,560,777.3
	2,493,432,009	14.3%	356,560,777.3
Tasa de impuestos			34%
Tasa Ponderada Kd			9.44%

4.6.1.3 Cálculo VPN-TIR inversionista

Partiendo del flujo de caja obtenido en la Tabla 42 Flujo de caja del inversionista y, teniendo en cuenta el WACC correspondiente se obtuvo que:

CALCULO VPN	\$ 2,570,928,638.77
CALCULO TIR	12%

4.6.1.4 Cálculo VPN-TIR financiamiento BID

Partiendo del flujo de caja obtenido en la Tabla 43. Flujo de caja con financiamiento del BID, y teniendo en cuenta el WACC correspondiente se obtuvo que:

CALCULO VPN	\$ 5,053,534,542.58
CALCULO TIR	25%

4.6.1.5 Análisis de Riesgos e Incertidumbre

Las variables críticas consideradas como de riesgo e incertidumbre son la constante fluctuación del precio del bono de carbono y la cantidad de bonos a vender, como se puede observar en la Tabla 45. Sensibilidad del proyecto Precio del bono y Tabla 46. Sensibilidad del proyecto Cantidad de bonos vendidos.

Tabla 45. Sensibilidad del proyecto Precio del bono

Valor	Costo bono
Mínimo	\$ 2,612.96
Promedio	\$ 10,451.85
Máximo	\$ 20,903.69

Fuente: los autores

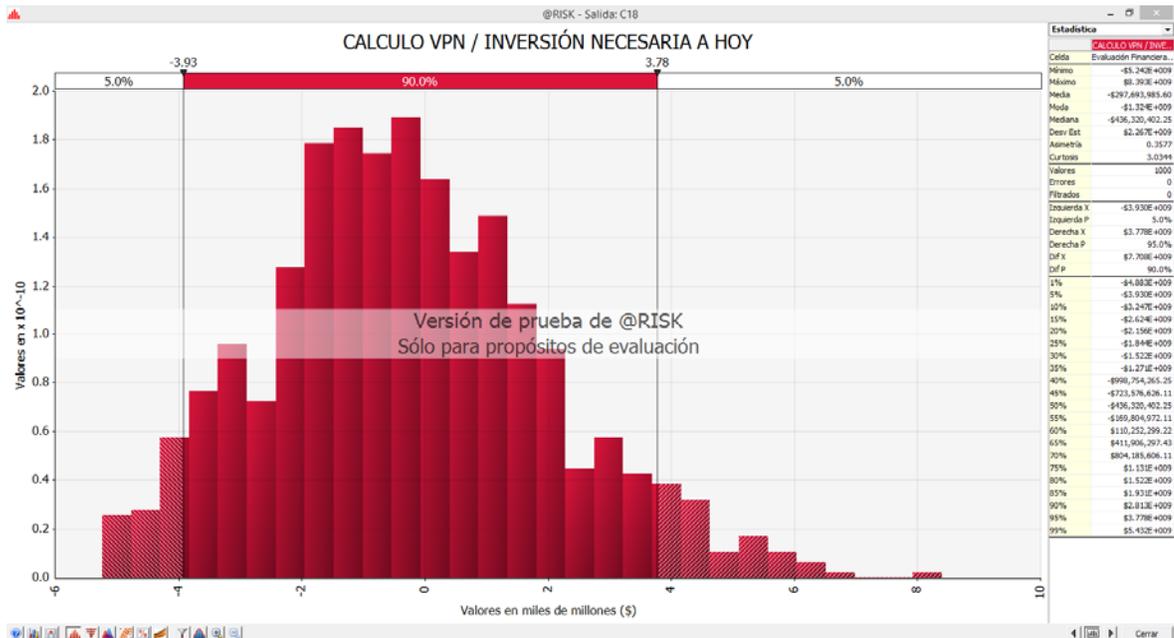
Tabla 46. Sensibilidad del proyecto Cantidad de bonos vendidos

Valor	Cantidad bonos
Mínimo	85.000
Promedio	340.000
Máximo	510.000

Fuente: los autores

De las estimaciones realizadas en el software @Risk, a continuación en la Figura 30. Valores probabilísticos del VPN, se evidencian los resultados obtenidos, los cuales reflejan el nivel de riesgo e incertidumbre de la puesta en operación de la empresa y su financiamiento.

Figura 30. Valores probabilísticos del VPN



Fuente: los autores

4.6.2 Conclusiones

4.6.2.1 Cálculo VPN-TIR de las alternativas

De acuerdo a los resultados se puede concluir lo siguiente:

- El VPN para ambas alternativas tiene un valor superior a cero, por lo tanto el proyecto está generando valor.
- La TIR es superior al WACC correspondiente de cada alternativa, indicando que independientemente, de la alternativa de financiación seleccionada, es viable invertir en el proyecto de bonos de carbono.

4.6.2.2 Análisis de Riesgos e Incertidumbre

De acuerdo a los resultados obtenidos en la simulación presentada para el proyecto de bonos de carbono se concluye lo siguiente:

- El inversionista se va a ver enfrentado a un nivel de riesgo muy elevado debido a que existe la posibilidad de obtener un Valor Presente Neto (VPN) negativo en aproximadamente un 40% de las veces para ambas alternativas de financiación seleccionadas, teniendo en cuenta la variación en el precio como en el número de bonos.
- El proyecto generará ingresos a partir del tercer año que se vendan los bonos de carbono, por tal razón se debe tener claridad con los inversionistas del horizonte del proyecto y los resultados esperados a largo plazo.

4.6.3 Recomendaciones

- De acuerdo a las alternativas analizadas, se recomienda optar por la opción financiada a través del apoyo del BID, pues su VPN tiene un valor superior al de la alternativa del inversionista.
- Teniendo en cuenta el nivel de riesgo que tiene el proyecto de bonos, se recomienda buscar dinámicas de apoyo gubernamental o de entidades que promuevan el desarrollo de proyectos ambientales, que le de respaldo y solidez al proyecto.

5 BIBLIOGRAFÍA

ABC Winners. [En línea] Bogotá D.C., 2012. [Citado 14 jun, 2014]. Disponible en Internet:<URL: <http://abcwinners.com/tips-para-saber-%C2%BFcu%C3%A1nto-cobrar-por-tus-servicios-profesionales.aspx>>

ABRIL BECERRA, Gladis; CHACÓN ABAS, Ziad y SÁNCHEZ FUENTES, Mónica. Elaboración del plan de gerencia del proyecto Montaje del Centro de conectividad y cultura Cibercity en Bogotá. Libro de Trabajo de Grado Gerencia de Proyectos. Bogotá D.C.: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Unidad de Proyectos, 2014.

AnthroTECT, LLC. Treestyle. [On line.] Bogotá. [Citado jun 29, 2014]. Disponible desde internet: <URL:<http://anthroTECT.com/>>

Barros Asenjo, S., Ipinza Carmona, R., 2011. El Mercado del Carbono. Instituto forestal – Chile.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Disponible desde internet: <http://www.iadb.org/es/banco-interamericano-de-desarrollo,2837.html>.

BAZÀN Marcos, Deloitte, Introducción al mercado de bonos de carbono [Online] [Citado] Disponible desde internet: <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Documento/JatrophaContrataciones/INTRODUCCION-MERCADO-BONOS-CARBONO.pdf>

Centro de Investigación en ecosistemas y cambio global. [En línea]. Medellín, 2012. [Citado: 12 jun 2014] Disponible desde Internet <URL:<http://www.carbonoybosques.org>>

C.I Progress. [Online]. Bogotá D.C. [citado jul 5, 2014] Disponible en internet: <URL: <http://cipprogress.com/index.php>>

Colombian solar system. [Online] Pereira. [Citado jul 12, 2014].Disponible en internet:<URL:<http://www.colombiansolarsystems.com/>>

CORREA JIMÉNEZ, Diana Katherine; ORTIZ PÉREZ, Karen Liliana y VARGAS MARÍN, Ángela Consuelo Estudios de prefactibilidad para la comercialización Air Cargo Covers hechos de DUPONT™ TYVEK® para transporte aéreo de flores y productos farmacéuticos sensibles a cambios de temperatura en el mercado colombiano. Trabajo de Grado. Bogotá D.C.: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Unidad de Proyectos, 2014.

Cronogramas de capacitación [Online] [Citado]- Disponible desde internet: <http://www.iscamen.com.ar/capacitacion/CRONO06.pdf> realizado 2006, Bogotá-Colombia.

DELGADO SANDOVAL, Eduardo Ignacio; DUQUE GARZÓN, Julián Felipe; NOREÑA RUBIO, María Natalia y SILVA NÚÑEZ, Pablo César. Estudios de prefactibilidad para el Montaje de una empresa de servicios de alquiler de helicópteros para ejecutivos en Colombia. Trabajo de Grado. Bogotá D.C.: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Unidad de Proyectos, 2014.

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO. UNIDAD DE PROYECTOS, 2014. Guías para el desarrollo del Trabajo de Grado de la especialización. Mayo de 2014.

Eduardoño. [Online] Medellín, 2012 [citado jul 15, 2014].Disponible en internet: <URL:<http://www.eduardono.com/site/Ambiental.aspx>>

ESTRATEGIA COMPETITIVA. Técnica para el análisis de los sectores industriales y la competencia. Edición Revisada 2002. Compañía Editorial Continental. No. Topográfico. 658.4P677.E.

FINANZAS CARBONO, Plataforma para el Financiamiento Climático para Latinoamérica y el caribe - <http://finanzascarbono.org/mercados/mercado-voluntario/desarrollo-proyectos/ciclo/>

FINANZAS CARBONO, Plataforma para el Financiamiento Climático para Latinoamérica y el caribe - <http://finanzascarbono.org/mercados/mercados-domesticos/>

FRED R, David. Conceptos de administración estratégica. Editorial Pearson-Prentice Hall. Undécima Edición. 2008.

FRED R, David. La Gerencia Estratégica. Fondo Editorial Legis.

Forest Trends' Ecosystems Marketplace. State of the Voluntary Carbon Markets 2014.

Fundación Avina. [Online]. Colombia, 1994. [Citado 2 jul, 2014] Disponible desde internet: <URL: <http://www.avina.net/esp/>>

Fundación Natura Colombia [online] Bogotá D.C., 2008. [Citado 4 jul, 2014] Disponible en Internet: <URL:<http://www.natura.org.co/>>

Gestión ambiental estratégica. [En línea]. Bogotá D.C. [citado 15 jun, 2014]. Disponible en internet: <URL:<http://www.gestionambientalestrategica.com/index.php>>

Guía básica de la plantación forestal. [En línea]. Bogotá D.C. Disponible en internet: <URL:http://elsemillero.net/nuevo/semillas/guia_basica5.html>

Guía Legal para Hacer Negocios en Colombia 2013, Proexport

GUTIÉRREZ, Marcela. Estudios Financieros y de Financiación. Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014.

GUTIÉRREZ PACHECO, Germán. Planeación y Control de Proyectos con MS Project 2010. [Diapositivas]. Marzo de 2013.

IGUARAN, Silvia. Gerencia Financiera. Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la elaboración de trabajos escritos. NTC 1486 y NTC 5613. Bogotá: ICONTEC, 2013.

INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI. Fichas técnicas de uso forestal y agroforestal en la Amazonía colombiana. [En línea]. Disponible <http://www.sinchi.org.co/index.php/centro-de-informacion-y-divulgacion/publicaciones/item/140-fichas>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Referencias documentales para fuentes de información electrónicas. NTC 4490. [En línea]. [Consultado julio de 2013]. Disponible https://docs.google.com/document/d/1EDBk-v2J8-3vrVrF4E8TFywNQjtopWxog6KQzd_r5_A/edit

Integral Fluids Management [online]. [Citado Jul 3, 2014]. Disponible en internet:<URL:<http://ifm.com.co/fima.html>>

JARAMILLO, Ángela María. Evaluación financiera de proyectos. Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014

JARAMILLO RESTREPO, Claudia María. Presentación Estudios Administrativos, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

JOYA CAMARGO, Tatiana. Aplicación de simulación de Montecarlo mediante @Risk. Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014

MEZA, Darío. Análisis de Requerimientos, Especificaciones, Solución y Diseño. Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014.

MINISTERIO DEL INTERIOR. DECRETO 1320 DE 1998 (julio 13) Diario Oficial No 43.340, del 15 de julio de 1998. Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.

Modelo de capacitación [Online] [citado:] Disponible desde internet: http://www.gestionhumana.com/gh4/BancoMedios/Documentos%20PDF/17-como_estructurar_capacitacion.pdf realizado el 2008, Bogotá Colombia.

MOSQUERA, Luis Javier. Ejecución de Proyectos. Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014.

NACIONES UNIDAS, Oficina contra la droga y el delito - UNODC. “Sembramos y ahora recogemos: somos familias guardabosques” – estudios de casos.

Plan Nacional de desarrollo 2010-2014. Gobierno Nacional de la República de Colombia. Ley 1450 del 26 de junio de 2011.

PORTER, Michael. Estrategia competitiva: Técnica para el análisis de sectores industriales y de la competencia. México, Editorial CECSA, 1992, 407p.

PORTER E., Michael. Estrategia Competitiva. Técnicas para el Análisis de los sectores industriales y de la competencia. Compañía editorial Continental, S.A. de C.V México.

Project Management Body of Knowledge. PMBOK Guide, 5th Edition. Project Management Institute, 2012.

PROYECTO “LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN ESPACIOS LABORALES”, DOCUMENTO No 6: LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS

REMOLINA, Daniel. Fundamentos de Finanzas Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014.

RUIZ, Carlos. Estudios Técnicos. Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014.

SALAZAR, Daniel. IAEP Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014.

SALAZAR, Daniel. IAEP Libro. s.l.: Unidad de Proyectos. Escuela Colombiana de Ingeniería. 2013.

SALAZAR FERRO, Daniel. Texto Estudios de Mercado Texto. Bogotá, ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA, 2012.

SALAZAR FERRO, Daniel. Texto IAEP. Bogotá, ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA, 2012.

SARMIENTO ESPINOSA, Hugo René. Estudios de Costos. Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014.

South Pole Carbon. [Online]. [Citado jun 3, 2014]. Disponible en internet: <URL: <http://www.southpolecarbon.com/>>

STACKPOLE, SNYDER, Cynthia. A Project manager's book of forms. Project Management Institute. 2 Ed. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2013. 22-3p.

U. NACIONAL, Guía de buenas prácticas ambientales de oficina, Fundación Empresa Universidad de Granada. Bogotá: septiembre de 2006.

Verifies Carbon Estándar. [En línea]. Washington, DC, 2005. [Citado: 10 jun 2014]. Disponible desde internet: <URL: <http://www.v-c-s.org/verification-validation/find-vvb>>

VILLEGAS GÓMEZ, Claudia. Estudios de Presupuestos. Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014.

VILLEGAS GÓMEZ, Claudia. Fundamentos de Contabilidad Notas de Clase, Escuela Colombiana de Ingeniería. 2014.

ANEXOS

ANEXO 1 – CD INFORMACIÓN BASE FORMATO DIGITAL