

Estudio de costo efectividad de medidas de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima

Anexo 6c

Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Septiembre 2016



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

En este informe se documentan las estimaciones de costo-efectividad de los veintidós (22) proyectos que integran la primera versión del componente programático del Plan.

La metodología implementada corresponde a la descrita en el documento anexo “Hoja de ruta para la construcción de los estudios de costo efectividad de medidas de crecimiento verde y compatible con el clima”.

Los contenidos a continuación obedecen a la siguiente estructura: un primer capítulo que informa los principales supuestos usados en el estudio, el capítulo que presenta la evaluación de costo-efectividad de los proyectos, un capítulo con recomendaciones para la interpretación de los resultados y una sección final con conclusiones.

El presente informe es complementado por el archivo anexo ‘costo-efectividad PCV&DC.xls’ donde se pueden consultar en detalle las cifras y las fórmulas de cálculo usadas. El uso del formato en hojas de cálculo tiene los propósitos de: ofrecer una aproximación técnica a los resultados, y darle transparencia y replicabilidad al estudio.



TABLA DE CONTENIDO

Principales supuestos y variables de análisis	7
Evaluación costo-efectividad de los proyectos	9
Proyecto 1: Conservación en zonas abastecedoras y adecuación de los sistemas de saneamiento y acueductos ante un panorama de clima cambiante en el Oriente Antioqueño	10
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	10
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	11
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	11
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	12
Proyecto 2: Identificación e implementación de acciones y desarrollos tecnológicos para el uso eficiente del recurso hídrico en los diferentes sectores productivos de la región.....	12
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	12
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	13
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	13
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	14
Proyecto 3: Implementación de estrategias de adaptación y salud pública en los municipios del Oriente Antioqueño	44
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	44
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	45
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	45
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	46
Proyecto 4: Creación e implementación del observatorio regional de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima del Oriente Antioqueño.....	58
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	58
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	59
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	60
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	60
Proyecto 5: Diseño e implementación de una estrategia de educación itinerante de cambio climático y crecimiento verde.....	60
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	61
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	61
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	62
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	62



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Proyecto 6: Identificación e implementación de medidas de reducción de emisiones de GEI en actividades predominantes en la región como aporte a la meta de reducción nacional.....	34
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	35
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	36
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	36
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	37
Proyecto 7: Aprovechamiento integral de residuos sólidos en la jurisdicción de Cornare.....	32
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	32
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	34
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	34
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	34
Proyecto 8: Uso de energías alternativas en la zona rural y en los sectores productivos de la región como estrategia para aumentar la competitividad y capacidad de adaptación y mitigación.....	19
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	19
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	20
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	20
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	21
Proyecto 9: Fortalecimiento redes colaborativas entre servicios logísticos, de transporte, educativos e industrias para el aprovechamiento de nuevas oportunidades económicas.....	27
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	28
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	28
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	29
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	29
Proyecto 10: Incentivar y estimular el consumo responsable en la población del Oriente Antioqueño.....	29
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	30
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	31
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	31
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	32
Proyecto 11: Impulso la movilidad sostenible a través del uso de la bicicleta como estrategia para reducir las emisiones GEI.....	23
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	24
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	25
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	25
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	25



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Proyecto 12: Aumento de la eficiencia en el parque automotor del Oriente Antioqueño a través de fuentes energéticas alternativas a los combustibles fósiles..	21
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	21
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	22
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	23
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	23
Proyecto 13: Aumento de la resiliencia e integridad ecológica de áreas protegidas y nuevas zonas de conservación para afrontar el cambio y la variabilidad climática en el Oriente Antioqueño	14
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	14
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	16
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	16
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	16
Proyecto 14: Compensación y pago por servicios ambientales para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad del Oriente Antioqueño en un contexto de clima cambiante.....	16
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	17
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	18
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	18
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	19
Proyecto 15: Consolidación de rutas turísticas ecológicas y culturales en el Oriente Antioqueño	25
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	26
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	27
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	27
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	27
Proyecto 16: Capacitación, acompañamiento y monitoreo en la inclusión de lineamientos de cambio climático y crecimiento verde en los POT del municipio de oriente Antioqueño.....	37
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	37
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	38
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	38
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	39
Proyecto 17: Implementación de acuerdos interinstitucionales para la inclusión de Infraestructura resiliente en el oriente antioqueño	42
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	42
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	43
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	43
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	43



Proyecto 18: Implementación de mejoramiento de entornos municipales para la prevención y preparación hacia los retos del cambio y la variabilidad climática.....	39
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	40
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	41
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	41
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	41
Proyecto 19: Estimular la implementación de prácticas agroecológicas en pequeños y medianos productores que apunten a fortalecer la agricultura familiar, las economías solidarias y circulares con las comunidades campesinas de la región.....	46
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	47
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	48
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	49
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	49
Proyecto 20: Fortalecer la economía campesina, incentivando la producción sostenible, la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, para promover un desarrollo rural incluyente en la región del Oriente Antioqueño....	¡Error! Marcador no definido.
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	¡Error! Marcador no definido.
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	¡Error! Marcador no definido.
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	¡Error! Marcador no definido.
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	¡Error! Marcador no definido.
Proyecto 21: Fortalecimiento de las cadenas productivas locales, basado en la promoción de un comercio justo de los productos agropecuarios de la región, que mejore la economía familiar campesina.....	54
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	54
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	55
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	55
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	56
Proyecto 22: Desarrollar proyectos de investigación de nuevos productos y procesos que fortalezcan las economías de pequeña y mediana escala, pero además que le genere innovación y desarrollo tecnológico a grandes productores	56
Paso 1. Identificación de los flujos de insumos.....	56
Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos	57
Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada.....	57
Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad.....	58
Resultados y recomendaciones sobre su uso	63
Bibliografía	68

PRINCIPALES SUPUESTOS Y VARIABLES DE ANÁLISIS

Para la evaluación de costos hay un conjunto de variables y supuestos que son comunes para los veintidós proyectos, y que se documentan a continuación.

En primer lugar, el tipo de moneda usada para la asignación de precios es *pesos constantes de 2016*, y por lo tanto los flujos de caja de los proyectos se expresan en pesos constantes de 2016.

En segundo lugar, el análisis no incorpora el aumento generalizado y sostenido de los precios que se suele expresar a través del indicador de inflación. Esta decisión responde al hecho de que la adopción de un valor de inflación es objeto de alta incertidumbre, teniendo en cuenta por ejemplo las variaciones de los últimos cuatro años: 5.1% acumulado en el primer semestre de 2016; 6.77% en 2015; 3.66% en 2014; y 1.94% en 2013 (Banco de la República). Lo anterior implica que la tasa de descuento corresponde a una *tasa de descuento real*.

En tercer lugar, el análisis de los proyectos tiene un *enfoque social*, y considera dos planteamientos: (i) tomar una referencia para la tasa de descuento que refleje un objetivo de crecimiento real, dado que a largo plazo, los tipos de interés reales y las tasas de crecimiento deberían converger; y (ii) reflejar la necesidad de la región de realizar inversiones con una tasa de rendimiento mayor, a fin de lograr un mayor crecimiento económico. Estos dos planteamientos aunque en apariencia son opuestos, buscan guardar coherencia con los principios de una economía en crecimiento verde. Esto es decir que en aras de la eficiencia y la equidad la inversión pública ha de tener el mismo rendimiento que la inversión privada, siendo los proyectos sustitutivos.

Horizonte de análisis (T)

Las inversiones se realizarán durante el periodo 2017-2032, que corresponde al plazo de implementación del Plan. Implica que todos los flujos de costos y costos evitados de los análisis son proyectados en periodos dentro del rango desde el año 0 hasta el 16 ($t=0, 1, \dots, 16$).

Para algunos proyectos las inversiones de construcción, operación y mantenimiento cubre plazos menores a 15, si bien los costos evitados se incorporan hasta el término del horizonte de análisis.

T = 16 años.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Tasa de descuento (d)

El descuento es una técnica usada para comparar costos y beneficios que ocurren en diferentes periodos de tiempo. Está basado en el principio de que, generalmente, las personas prefieren recibir bienes y servicios ahora en vez de más tarde. Por lo tanto también se conoce como “preferencia en el tiempo”.

Para los individuos la preferencia en el tiempo puede ser medida mediante la tasa de interés sobre el dinero prestado o tomado en préstamo (United Kingdom Cabinet Office). Si un individuo es indiferente entre consumir \$10,000 en un año o bien, \$11,000 en el siguiente, se dice que posee una tasa de descuento de 10% por año.

$d = 4\%$

Justificación: se toman como referentes el crecimiento real esperado a largo plazo para el país que es del 3%, y la tasa de interés recomendada para los proyectos cofinanciados por la Unión Europea que es del 5% (Comisión Europea, 2003).

Honorarios de prestación de servicios

Se toma como referencia principal la tabla de honorarios para la contratación de servicios de personas naturales del Departamento Nacional de Planeación (ver Anexo 1). Esta tabla especifica diferentes valores en función del nivel de educación y el tiempo de experiencia.

Para la evaluación de costos de honorarios se usa la tabla adaptada adjunta en el Anexo 1.

Efectividad de los proyectos

El equipo de trabajo de WWF y Fundación Natura definió cinco criterios para evaluar la efectividad de los proyectos respecto a los objetivos y visiones del Plan y sus cuatro ejes estratégicos. Dichos criterios son:

1. Potencial de reducción de emisiones de GEI,
2. Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima,
3. Contribución al uso sostenible de la biodiversidad,
4. Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza, y
5. Contribución al crecimiento económico de la región.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

En el marco de diálogos-taller con sectores productivos y económicos del Oriente Antioqueño, se evaluaron los cinco criterios para los veintidós proyectos usando una escala cualitativa de tres valores: bajo, medio, y alto.

Peso de los criterios de evaluación de la relación costo-efectividad

Con miras a implementar el método de análisis de ordenamiento jerárquico, los macro criterios de evaluación de los veintidós proyectos son el costo estimado y la efectividad esperada, y sus pesos locales de importancia son:

Macro criterios	Costo estimado	Efectividad	Suma
Peso local	40	60	100

Y los criterios son cinco en el conjunto de macro criterios de efectividad; y uno en el macro criterio de costo. Los pesos locales y globales de cada uno de los seis criterios de análisis se señalan a continuación:

Criterio	Costo	Reducción GEI	Reducción vulnerabilidad	Uso sostenible BD	Inclusión social	Crecimiento económico	Suma
Peso local del criterio	100	20	20	20	20	20	
Peso global del criterio	40	12	12	12	12	12	100

EVALUACIÓN COSTO-EFECTIVIDAD DE LOS PROYECTOS

Este capítulo describe la evaluación costo-efectividad de cada uno de los veintidós proyectos del Plan, cada uno por separado. Para todos se sigue el mismo orden de cuatro pasos definido en la “Hoja de ruta para la construcción de los estudios de costo efectividad de medidas de crecimiento verde y compatible con el clima”.

El propósito es presentar los alcances y los resultados principales de la evaluación, mientras que la información desagregada de atributos, cantidades, y plazo de los insumos que se hacen parte del Paso 1 (identificación de los flujos de insumos), y los detalles de precios y cálculos del Paso 2 (evaluación del valor



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

presente neto de los costos), están contenidos en el archivo anexo 'costo-efectividad PCV&DCC.xls' complementario al presente documento. Para cada proyecto dicho archivo tiene asociada una hoja de cálculo con información específica.

Proyecto 1: PREPARACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES ANTE UN PANORAMA DE CLIMA CAMBIANTE

Tiene el propósito de mejorar la prestación del servicio y aumentar la cobertura de los acueductos y sistemas de saneamiento básico (alcantarillado y aguas residuales) adecuados frente a las amenazas asociadas a la variabilidad climática y el cambio climático. Entre estas amenazas están las lluvias extremas (fenómeno La Niña), sequías intensas (fenómeno El Niño), y aumento gradual de la frecuencia de lluvias. Para ello se plantea el diseño de estrategias, fortalecimiento institucional y ajuste de infraestructuras.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP1' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Coordinar el proyecto	Contrato de prestación de servicios de profesional con al menos 5 años de experiencia, 11 meses de duración. Renovación anual o creación de cargo para cubrir 12 años del proyecto.
2. Identificación de daños y pérdidas en sistemas de agua potable y saneamiento, históricas y potenciales asociadas a eventos extremos y cambio climático	Dieciséis contratos de prestación de servicios. Cada contratista servirá a un municipio. Se distribuyen en el tiempo por conjuntos de cuatro municipios que una vez ejecutan las actividades 2 a 7 completan su <i>ciclo</i> . Cada tres años cuatro nuevos municipios inician su ciclo.
3. Ajuste de procesos de decisión al interior de al interior de las instituciones responsables del funcionamiento de los acueductos y los sistemas de saneamiento básico teniendo en cuenta factores de variabilidad y cambio climático (esquemas de planeación, procedimientos, POAs, entre otros); y articulación interinstitucional.	Servicios profesionales de un consultor con experiencia de 5 años, por plazo de 8 meses.
4. Identificación de oportunidades de reducción de vulnerabilidad de los sistemas de prestación de servicios de acueducto (teniendo en cuenta estándares de calidad y cantidad) y alcantarillado.	Dieciséis contratos de prestación de servicios. Cada contratista servirá a un municipio. Estos contratos de 11 meses de duración se ejecutan en el segundo año del ciclo de cada municipio, en lo posible por los



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

	mismos profesionales que realizaron la identificación de daños y pérdidas.
5. Ajustar los sistemas de acueducto para reducir la vulnerabilidad frente a condiciones de variabilidad y cambio climático (teniendo en cuenta estándares de calidad y cantidad).	Dieciséis contratistas de obras civiles. Se asignará un contrato por municipio. Estos contratos de 24 meses de duración se ejecutan entre el segundo y tercer año del ciclo.
6. Ajustar los sistemas de alcantarillado para reducir su vulnerabilidad frente a variabilidad climática.	Dieciséis contratistas de obras civiles. Se asignará un contrato por municipio. Estos contratos de 24 meses de duración se ejecutan entre el segundo y tercer año del ciclo.
7. Diseñar y poner en marcha un sistema de monitoreo de sistemas de acueducto y saneamiento básico considerando variabilidad y cambio climático.	Contrato de prestación de servicios de 11 meses de duración. Cuatro capacitaciones dirigidas a conjuntos de cuatro municipios que se desarrollan el segundo año de cada ciclo.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 8,462,061,854	15%	60%
	\$ 7,163,550,429	\$ 13,565,607,179
Valor anual equivalente = \$ 528,878,866		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Baja
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Baja
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Baja



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta
--	------

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.83	0	1	0	0	1	22

Proyecto 2: USO INTERSECTORIAL EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO

El proyecto se propone conocer a ciencia cierta la huella hídrica que tiene cada sector productivo del Oriente, y así definir e implementar las intervenciones necesarias sobre infraestructuras y sistemas de gestión para un uso eficiente del agua y corregir fallas en su distribución. Así mismo se busca establecer estándares de desempeño que consoliden al Oriente Antioqueño como una región cuyo desarrollo es compatible con los retos del clima.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo ‘FP2’ del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Elegir sectores productivos a los que se les estimará la huella hídrica de línea base	Ninguno: a cargo del coordinador del Plan y tomadores de decisiones. Se elegirán los sectores más vulnerables y con mayor necesidad de gestionar adecuadamente su huella hídrica.
2. Evaluar la línea base de los sectores elegidos y definir metodología de evaluación replicable.	Un consultor profesional con experiencia de 5 años, por plazo de 9 meses para cada sector. Las consultorías se desarrollan de forma sucesiva.
3. Identificar de manera participativa las alternativas más efectivas para la región de nuevas infraestructuras y sistemas para el uso eficiente y sostenible del agua.	Consultoría de 3 profesionales con experiencia de 3 y 4 años, por plazo de 20 días. Gastos de desplazamiento, hospedaje y alimentación en el marco de talleres.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

4. Elaborar estudios de vulnerabilidad frente a la variabilidad y el cambio climático y definir intervenciones de adaptación que puedan implementarse.	Contratación de grupo consultor integrado por 3 profesionales: un profesional con al menos 6 años de experiencia en SIG, un profesional con 10 años de experiencia en adaptación y gestión de proyectos; y un profesional con 4 años de experiencia en adaptación. Plazo total de ejecución de 6 meses.
5. Ejecutar obras y demás intervenciones para la reducción del riesgo de desabastecimiento y aumentar la capacidad de adaptación.	Plazo total de ejecución de 24 meses.
6. Monitorear la huella hídrica de los sectores elegidos.	Talleres de capacitación de dos días para cada sector, con frecuencia trienal. No hay costos adicionales: los miembros de los sectores involucrados desarrollarán el monitoreo como parte de sus procesos de gestión interna.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 3.592.136.134	61%	39%
	\$ 1.390.846.141	\$ 2.187.941.969
Valor anual equivalente = \$ 207.369.120		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Media
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Alta
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Media
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

13



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.94	0,5	1	1	0,5	1	4

Proyecto 3: ÁREAS PROTEGIDAS Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN RESILIENTES

Este proyecto tiene como objetivo aumentar la integridad ecológica de los ecosistemas estratégicos, sus servicios ecosistémicos y la biodiversidad del paisaje del Oriente Antioqueño ante un panorama de clima cambiante, el cual constituye un factor de estrés adicional a otros motores de transformación y pérdida.

En reconocimiento de la huella histórica que ha dejado sobre el Oriente Antioqueño la pérdida de ecosistemas estratégicos, sus servicios ecosistémicos y la biodiversidad, el proyecto incluye la ejecución de programas para la recuperación de áreas impactadas teniendo en cuenta las presiones adicionales evidenciadas y esperadas en asociación con el cambio climático y la variabilidad climática.

En contraste, con una mirada al futuro próximo y al de largo plazo en torno al clima cambiante, también plantea la creación de áreas de conservación y de uso sostenible en zonas de actividad productiva y pecuaria para regular el avance de las fronteras agrícolas y pecuarias promoviendo la conectividad del paisaje.

Complementariamente buscará la superación de barreras para el cumplimiento efectivo de la reglamentación existente dirigida la conservación y uso sostenible, y apoyará la actualización de los contenidos de instrumentos y planes de manejo de las áreas protegidas y figuras de conservación del Oriente Antioqueño en materia de conocimiento de riesgos climáticos e implementación de acciones para la adaptación frente a la variabilidad y el cambio climático.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP3' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Coordinar el proyecto	Contratación de un profesional con título de posgrado y experiencia de mínimo 5 años. Ejecutará la actividad



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

	durante los primeros 16 años del proyecto, por 11 meses cada año; o se creará un cargo equivalente.
2. Incorporar lineamientos de gestión climática en planes e instrumentos de manejo de las áreas protegidas y figuras de conservación del Oriente Antioqueño.	Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 5 años, por plazo de 12 meses. Esta actividad se repetirá periódicamente con frecuencia quinquenal.
3. Formar capacidades en los equipos de trabajo de las áreas protegidas para la toma de decisiones de gestión de riesgos climáticos.	Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 4 años, por plazo de 9 meses. Esta actividad se repetirá periódicamente con frecuencia trienal.
4. Identificar y diagnosticar áreas para la restauración y recuperación a nivel regional.	Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 5 años por plazo de 6 meses. Esta actividad se repetirá periódicamente con frecuencia trienal, hasta el año 11 del proyecto.
5. Implementar acciones de restauración ecológica de ecosistemas estratégicos y recuperación de áreas degradadas, para aumentar su conectividad, funcionalidad e integridad, teniendo en cuenta las presiones adicionales proyectadas por el cambio y la variabilidad climática sobre los ecosistemas del Oriente Antioqueño.	Contratación de un grupo consultor integrado por diez profesionales en biología y/o ecología botánica por plazo de 30 meses. Contratación de un equipo de veinte (20) técnicos con experiencia en restauración de apoyo en campo, durante 30 meses.
6. Crear 6 nuevas áreas de uso sostenible para regular el avance de las fronteras agrícolas y pecuarias promoviendo la conectividad del paisaje en zonas de actividad productiva y pecuaria.	Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 5 años por plazo de 6 meses. Contratación de dos profesionales con experiencia de mínimo 5 años por plazo de tres años.
7. Desarrollar campañas de comunicación para la sensibilización sobre los beneficios del cuidado y buen uso de los ecosistemas, así como para la divulgación de la normatividad existente y las diferentes sanciones por su incumplimiento.	Contratación de un grupo consultor con experiencia de mínimo 3 años, por plazo de 6 meses. El contratista será responsable de la campaña desde su diseño hasta su implementación en tres municipios. Esta actividad se repetirá periódicamente con frecuencia bienal, hasta el año 15 del proyecto.
8. Crear un programa o fortalecer los existentes para la vinculación de nuevos miembros comunitarios que velen por el buen manejo de los ecosistemas y el cumplimiento de la normatividad.	A cargo del coordinador del proyecto en coordinación con los equipos de las instituciones que tienen a su cargo el "control y la vigilancia" de áreas protegidas y zonas estratégicas del Oriente Antioqueño.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 11,625,931,229	20%	5%
	\$ 9,298,147,270	\$ 12,170,423,452
Valor anual equivalente = \$ 726,620,700		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Alta
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Baja
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.76	1	1	1	0	0.5	10

Proyecto 4: COMPENSACIÓN Y PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

De cara a la oportunidad que ofrecen las estrategias de compensación en el Oriente Antioqueño para aportar a la sostenibilidad presupuestal de la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, así como favorecer su apropiación por parte de sus habitantes, este proyecto dispone las siguientes tres líneas de acción: formar capacidades para la comprensión y apropiación del marco legislativo que regula las



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

estrategias de compensación, entre las que se incluyen los pagos por servicios ambientales (PSA); establecer canales de comunicación suficientes para la cooperación entre las instituciones y sectores productivos que permita la puesta en marcha de las estrategias de compensación; y apoyar técnicamente la implementación de estrategias de compensación para la configuración de entornos más resilientes frente a la variabilidad y el cambio climático.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP4' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Coordinar el proyecto.	Contrato de prestación de servicios de un profesional con al menos 5 años de experiencia, 11 meses de duración. Renovación anual o creación de cargo para cubrir los primeros 15 años del proyecto.
2. Identificar actores interesados en participar y/o relevantes para la ejecución de estrategias de compensación que favorezcan la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos en un contexto de clima cambiante.	A cargo del coordinador del proyecto.
3. Capacitar a los actores institucionales y comunitarios en torno a la legislación existente y mecanismos de financiación en temas de compensación y pago por servicios ambientales.	Contratación de un profesional con una experiencia de mínimo 4 años, por plazo de 10 meses. Realización de diez eventos de capacitación cada cuatro años.
4. Establecer la red de actores por medio del uso de un mecanismo virtual de comunicación (correo, blog, plataforma, entre otros) para facilitar los esfuerzos en torno a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en un contexto de clima cambiante.	A cargo del coordinador del proyecto, y en articulación con el equipo del observatorio (proyecto 3) y el equipo de conservación (proyecto 13).
5. Identificar prioridades comunes para los actores articulados en el Oriente Antioqueño, de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en un contexto de clima cambiante que puedan ser abordadas mediante estrategias de compensación.	Contratación de un grupo consultor integrado por cuatro profesionales, cuyo plazo de ejecución de la actividad es de dos años. O creación de los cargos equivalentes en Cornare. La actividad se repetirá cada cuatro años.
6. Diseñar de manera participativa estrategias de compensación, adaptadas a las prioridades de conservación y a los usos sostenibles de la biodiversidad con mayor	A cargo del grupo consultor responsable de la anterior actividad (actividad 5).

17



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

aceptación en el Oriente Antioqueño para un contexto de clima cambiante.	
7. Implementar las estrategias de compensación identificadas cuidando de por medio la articulación con los proyectos, aliados y procesos existentes de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en un contexto de clima cambiante.	A cargo del grupo consultor responsable de las dos actividades anteriores (actividad 5 y 6).
8. Diseñar y poner en marcha una estrategia de monitoreo que permita evaluar la efectividad de las estrategias de compensación implementadas.	<p>Contrato de prestación de servicios de un profesional con al menos 4 años de experiencia, por plazo de 11 meses, para el diseño de la estrategia y su aplicación en el primer periodo de registro.</p> <p>Los siguientes periodos de seguimiento y evaluación los ejecuta el coordinador del proyecto.</p> <p>La actividad se coordina con el equipo responsable de las tres actividades anteriores (actividad 5, 6 y 7), y la red de actores.</p>

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 3,636,842,052	16%	21%
	\$ 3,058,768,697	\$ 4,417,906,226
Valor anual equivalente = \$ 227,302,600		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Media
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Alta
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Contribución al crecimiento económico en la Región	Media
--	--------------

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.68	0,5	1	0.5	1	1	6

Proyecto 5: USO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN LA ZONA RURAL Y EN LOS SECTORES PRODUCTIVOS

Con el propósito de desligar la ampliación de la oferta energética de mayores emisiones de GEI, y aumentar la capacidad de la región para afrontar condiciones climáticas adversas para la generación hídrica o térmica, este proyecto se propone incentivar el uso de fuentes de energía y calor alternativas.

Con este fin el proyecto prestará asistencia técnica y asesoría financiera para la implementación de las tecnologías con mayor potencial para el Oriente Antioqueño, a saber, la solar para el aprovechamiento eléctrico y térmico, y los biodigestores de residuos pecuarios para la producción de gas.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP5' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Coordinar el proyecto	Contrato de prestación de servicios de profesional con al menos 5 años de experiencia, 11 meses de duración. Renovación anual o creación de cargo para cubrir los 16 años del proyecto.
2. Elaborar un estudio sobre la presencia en línea base de energías alternativas, oportunidades de implementación y capacidad de generación probable con tecnologías solares y biodigestión.	Contratación de dos profesionales con experiencia de mínimo 5 años, de los cuales al menos 4 en proyectos, encargados del estudio para uso domiciliario de energía en áreas rurales. Contratación de dos profesionales con experiencia de mínimo 5 años, de los cuales al menos 4 en proyectos,



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

	encargados del estudio para uso en industria, agroindustria, comercio y servicios.
3. Establecer un consultorio virtual para la implementación de energías alternativas.	Contratación de un consultor para el diseño, publicación y operación de un sitio web. Contratación de un consultor encargado de la administración de contenidos del sitio web.
4. Apoyar la formulación del Plan Regional de Energización Rural Sostenible (PERS).	Contratación de dos consultores profesionales, con experiencia de mínimo 5 años. Eventos de socialización del PERS regional en cada una de las cinco subregiones del Oriente Antioqueño.
5. Apoyar la implementación del Plan Regional de Energización Rural Sostenible (PERS).	Contratación de un profesional con mínimo 5 años de experiencia, responsable de apoyar las gestiones necesarias en la implementación del PERS regional.
6. Asesorar la implementación de fuentes alternativas de energía y calor en entidades públicas locales.	Contratación de cinco consultores profesionales, uno para cada subregión, con experiencia de mínimo 5 años, de los cuales al menos 3 en energías renovables.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 2,089,541,246	36%	17%
	\$ 1,347,358,949	\$ 2,435,666,996
Valor anual equivalente = \$ 130,596,328		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media

20



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.97	1	1	0.5	1	0.5	3

Proyecto 6: USO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN EL PARQUE AUTOMOTOR

Este proyecto busca la puesta en marcha de un piloto que permita dar a conocer a la ciudadanía y especialmente a aquellos involucrados en el transporte público, los beneficios no solo ambientales, sino también financieros y técnicos del uso de vehículos con celdas de hidrogeno y vehículos eléctricos.

Para la realización de este proyecto se necesita la participación del sector privado representado por los comercializadores de los vehículos y repuestos, las empresas de transporte público, compañías de servicios públicos, quienes están en capacidad de instalar estaciones de servicio bien sean públicas o privadas y el sector público quien debe brindar la condiciones normativas para la promoción de este tipo de vehículos.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP6' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Elaborar un estudio sobre las oportunidades de introducción de vehículos con celdas de hidrogeno y vehículos eléctricos, estimación del tamaño del mercado, necesidades de nueva infraestructura, evaluación del valor del proyecto, y opciones de cofinanciación.	Consultoría de un profesional con experiencia en el sector, por un periodo de 12 meses.
2. Ejecutar la primera fase de implementación: adquirir o arrendar predios y construir la infraestructura necesaria	Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 7 años, por plazo de 18 meses.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

para la operación de vehículos eléctricos y de vehículos operados con hidrógeno.	Arrendamiento/ adquisición de predios para el montaje de las nuevas estaciones de carga. Construcción de la infraestructura incluyendo materiales, servicios y mano de obra.
3. Ejecutar la segunda fase de implementación: acompañar la consolidación del mercado, la comercialización de los vehículos, y el establecimiento de talleres especializados.	Capacitación y pago de honorarios para la operación de las estaciones y el servicio técnico. Adquisición de vehículos. Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 7 años para asesorar el análisis, negociación y puesta en marcha de condiciones de financiamiento favorables a la comercialización de vehículos eléctricos y operados con hidrógeno.
4. Promover la adquisición de vehículos eléctricos y operados con hidrógeno de uso privado.	Contratación de un grupo consultor para la elaboración de un estudio sobre los costos y beneficios privados y los co-beneficios ambientales de la implementación durante los primeros cinco años para vehículos de servicio público; y de oportunidades para el uso de vehículos eléctricos y operados con hidrógeno para uso privado. El grupo estaría conformado por tres profesionales con mínimo 4 años de experiencia y un plazo de ejecución de 8 meses. Celebración de cinco (5) talleres promocionados a través del plan y campañas de promoción por parte de empresas del sector. Diseño e implementación de una campaña durante dos años para promover el uso privado de vehículos eléctricos y operados con hidrógeno.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 6,572,831,475	38%	35%
	\$ 4,069,972,848	\$ 8,841,958,479
Valor anual equivalente = \$ 410,801,967		



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Baja
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Baja
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.87	1	1	0	0	0.5	18

Proyecto 7: USO DE LA BICICLETA COMO ESTRATEGIA PARA REDUCIR LAS EMISIONES GEI

El uso de la bicicleta es una alternativa de transporte que contribuye a reducir el consumo de hidrocarburos en automotores, a reducir la congestión y con ello los tiempos de desplazamiento en áreas urbanas, y recientemente ha inducido al mejoramiento de espacios públicos en términos de amplitud y áreas verdes. Todo lo anterior a su vez implica la reducción de emisiones de GEI, de contaminación atmosférica a escala local, y entornos más amigables.

El proyecto busca incentivar el uso de este medio, por medio de campañas de sensibilización que visibilicen los beneficios asociados (salud, economía, medio ambiente), definición e implementación de estrategias con el sector empresarial e institucional de tal forma que desde el interior de las empresas se adopten incentivos para el uso de la bicicleta por parte de sus empleados, implementación de sistemas de bicicletas públicas teniendo en cuenta el proyecto piloto implementado en 2016 entre EAFIT y Rionegro de "Bici-río", como referente para los lugares donde se puedan implementar.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Este proyecto se plantea como complemento a las iniciativas de movilidad que actualmente se están dando en la Región y en especial en los municipios de la Subregión Valles de San Nicolás como son los corredores viales y la implementación de sistemas integrados de transporte masivo y sistemas de transporte público que tengan en cuenta la eficiencia ambiental, la seguridad, la integración tarifaria y operacional y la calidad en la prestación del servicio.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP7' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Campañas de sensibilización por parte de las Alcaldías y con el apoyo de Cornare, acerca de los beneficios asociados al uso de la bicicleta.	Contratación de profesional con experiencia de mínimo 7 años, por plazo de 4 meses, responsable del análisis de oportunidades del proyecto en los municipios del Oriente Antioqueño. Durante los años 2 a 5 se contratará anualmente un grupo consultor para la realización de dos campañas, cada una en diferentes municipios. Se harán tres contratos más en los años 7, 9, y 11. Cada grupo consultor estará integrado por tres profesionales y ejecutarán las actividades en un plazo de 6 meses.
2. Generar alianzas y/o estrategias con el sector empresarial para incentivar a sus empleados a usar la bicicleta.	No tiene costos asociados en la medida que las estrategias se formalizan a través de la gestión del Comité de Crecimiento Verde del Oriente Antioqueño.
3. Elaboración de un estudio de movilidad, oferta y demanda del uso de la bicicleta como medio de transporte para conocer la factibilidad de implementar sistemas de bicicletas públicas municipales.	Contratación de un profesional con 9 años de experiencia, mínimo 4 en movilidad en la bicicleta (preferiblemente en implementación de sistemas de bicicletas públicas como los casos Medellín y Bogotá) y de un profesional en economía o administración con 5 años de experiencia; ambos por plazo de 3 meses.
4. Implementación de sistemas de bicicletas públicas.	A lo largo de 18 meses: Contratación del diseño definitivo, preparación e implementación de los sistemas de bicicletas. Desarrollo del convenio de los municipios donde se implemente. Operación a lo largo de 13 años de los sistemas de bicicletas públicas.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 24.018.394.574	36%	5%
	\$ 15.259.329.424	\$ 25.318.960.775
Valor anual equivalente = \$ 1.501.149.700		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.50	1	1	0.5	1	1	9

Proyecto 8: RUTAS TURÍSTICAS SOSTENIBLES

Este proyecto se propone promover el aprovechamiento del potencial natural que tiene el Oriente Antioqueño, por medio del apoyo a la creación de rutas turísticas, ecológicas y culturales donde se fomente el ecoturismo. Para ello fomentará la implementación de la Norma Técnica de Turismo Sostenible, y demás



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

herramientas conducentes de la minimización de los potenciales impactos negativos que tendría el turismo, y a la maximización de beneficios para el patrimonio natural, la población local y económicos para toda la región. El proyecto considerará el fortalecimiento e implementación de los Planes de Desarrollo Turístico a la vez que buscará un mayor acercamiento con las unidades económicas del sector, sin dejar de lado la sensibilización de los turistas respecto a su rol en la configuración de un turismo sostenible.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP8' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Coordinar el proyecto.	Profesional con título de posgrado y experiencia de mínimo 4 años de los cuales mínimo 3 en gestión de proyectos. El contratista debe probar su experiencia y conocimiento en el sector del turismo. Ejecución durante los primeros 16 años del proyecto, por 11 meses cada año, o creación del cargo equivalente.
2. Apoyar la generación y el flujo de información para la toma de decisiones, y la articulación de instituciones turísticas en los municipios del Oriente Antioqueño.	Contratación de un equipo consultor integrado por 4 profesionales y un plazo de ejecución de 12 meses.
3. Apoyar el proceso de actualización de los Planes de Desarrollo Turístico Municipales de los 26 municipios en materia de ecoturismo y compatibilidad con el clima.	6 meses – piloto con 2 Planes, de los municipios con mayor turismo. Contará con la participación permanente de las direcciones de turismo de los municipios, el SENA y la CCOA.
4. Formar capacidades para el uso de las rutas de turismo definidas para el Oriente Antioqueño, el cumplimiento de la Norma Técnica de Turismo Sostenible y la implementación de medidas de mitigación y adaptación por parte de las empresas de turismo de la región.	Contratación de catorce (14) consultorías, cada una integrada por dos profesionales con 3 y 4 años de experiencia mínima y plazo de 6 meses, para la formación de capacidades en un municipio. La actividad tendrá lugar entre los años 3 y 9 del proyecto.
5. Desarrollar campañas de sensibilización dirigida a los turistas que visitan la región.	Para cada uno de los 14 municipios seleccionados en el marco de la actividad 4 (Fortalecimiento de capacidades), se contrata un grupo consultor integrado por 3 profesionales con experiencia de mínimo 3 años, por plazo de 6 meses. Entre los años 4 y 10 se ejecutan dos contratos cada año.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 2,645,284,270	17%	16%
	\$ 2,201,164,759	\$ 3,072,518,784
Valor anual equivalente = \$ 165,330,300		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Media
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Baja
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.96	0.5	0	0.5	1	0.5	15

Proyecto 9: ALIANZAS PARA LA TRANSFORMACIÓN DE CLÚSTER DE TRANSPORTE, INDUSTRIA Y LOGÍSTICA HACÍA EL CRECIMIENTO VERDE

Considerando la tendencia creciente en algunas zonas del Oriente Antioqueño de los servicios financieros, educativos, de transporte y de logística, y la evidente necesidad de optimizarlos para beneficio de otros



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

sectores como el industrial, el agrícola, el pecuario, y el comercio este proyecto se propone apoyar la asociación de agentes que planifican de manera conjunta sus negocios. Dicha asociación deberá simplificar y optimizar los eslabones de la cadena de abastecimiento de bienes o de prestación de servicios, con criterios de innovación tecnológica, investigación, reducción de riesgos ambientales y escaseces ecológicas, e inclusión social.

Para ello será necesario conocer los riesgos actuales y futuros a los que se enfrentan las empresas de la región en cuanto a la variabilidad climática y el cambio climático, considerando la necesidad de aprovechar las ventajas comparativas de la región para la implementación de proyectos asociados al transporte de carga y pasajeros que pueda promover proyectos como puertos secos, zonas francas y de servicios.

En materia social lo anterior se vinculará con la generación de empleos verdes, es decir aquellos que reducen el impacto ambiental de las empresas y los sectores económicos, con miras a alcanzar niveles de desempeño sostenibles.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP9' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Crear redes colaborativas resilientes entre sectores industrial, de transporte, comercial y agropecuario.	Contratación de un grupo consultor integrado por 6 profesionales, durante un periodo de 18 meses.
2. Elaborar estudios de mercadeo que permitan identificar y potenciar productos del Oriente Antioqueño con alto valor agregado.	Contratación de un grupo consultor integrado por 5 profesionales, durante un periodo de 12 meses.
3. Vincular a incubadoras de empresas del Oriente Antioqueño en el acompañamiento de ideas de negocios verdes.	Contratación de un profesional con mínimo 5 años de experiencia por plazo de 10 meses.
4. Fortalecer y complementar o incluir programas de educación formal y no formal en las instituciones de educación superior presentes en el Oriente Antioqueño relacionadas con procesos servicios al transporte aéreo y terrestre.	Contratación de un profesional con mínimo 6 años de experiencia por plazo de 12 meses.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 3,481,704,207	12%	7%
	\$ 3,078,319,011	\$ 3,772,005,161
Valor anual equivalente = \$ 217,606,513		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Baja
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Media
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Baja
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.94	0	0.5	0	1	1	14

Proyecto 10: CONSUMO RESPONSABLE COMO PROMOTOR DE UNA PRODUCCION SOSTENIBLE

A nivel global se está gastando el capital natural a una tasa mayor de la cual este se puede regenerar: según el Informe del Planeta Vivo de WWF (2014), se necesitan 1.5 planetas para suplir la demanda que se le está exigiendo a la naturaleza. El Oriente Antioqueño no es ajeno al modelo de desarrollo que ha conllevado a tal desproporción, y por lo tanto es pertinente reorientarlo hacia el consumo responsable a diferentes niveles.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

El consumo responsable abarca un amplio rango de acciones que inician en el momento de decisión de compra, hasta estrategias post-consumo. Es decir, que en el Oriente Antioqueño se deben divulgar criterios que conduzcan a mejores hábitos en el consumo, de tal forma que se seleccionen productos y servicios no solo por su calidad y precio, sino también, de acuerdo al impacto social y ambiental que tienen y las conductas de las empresas que los proveen. Entre las estrategias de consumo responsable se encuentran: el consumo de productos certificados; la compra de productos con empaques reciclables, biodegradables o retornables; minimizar el uso de plástico (no usar pitillos, bolsas plásticas, etc.); el reciclaje y la reutilización de envases; prácticas para el ahorro de energía y agua (apagar luces, uso de bombillos ahorradores, desconectar cables de electrodomésticos y cargadores, reutilización de agua, cerrar grifos del agua cuando no estén en uso - ej. Lavándose los dientes); y el consumo de productos orgánicos y locales, para lograr una soberanía alimentaria.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP10' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Capacitaciones acerca de productos certificados	Una capacitación acerca de los beneficios del uso de productos certificados. Una capacitación sobre opciones de consumo local de productos certificados. Una campaña ejecutada por un equipo consultor integrado por dos profesionales durante 18 meses, a realizarse con un periodicidad de cuatro años.
2. Campañas para promover productos reciclables, biodegradables y retornables, dirigida a supermercados y empresas	Las primeras cinco campañas se realizarán cada 2 años iniciando el año 1 del Plan, y luego se realizarán otras dos con intervalos de 3 años. Para cada campaña se contratará un grupo consultor por plazo de 12 meses, integrado por mínimo tres profesionales con experiencia específica en temas de consumo responsable.
3. Capacitación acerca del reciclaje y reutilización	Realización de capacitaciones por parte de grupos consultores contratados cada 2 años, para trabajar con conjuntos de entre 2 y 4 municipios. En conjunto deben cubrir los 26 municipios al año 2032. Cada grupo consultor estará integrado por dos profesionales, uno con experiencia de mínimo 4 años incluyendo actividades de reciclaje y/o reutilización de materiales, y un profesional en comunicaciones con experiencia de mínimo 3 años.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

4. Talleres de sensibilización ahorro en energía y agua	Realización de capacitaciones por parte de grupos consultores contratados cada 2 años, para trabajar con conjuntos de entre 2 y 4 municipios. En conjunto deben cubrir los 26 municipios al año 2032. Cada grupo consultor estará integrado por cuatro profesionales responsables del diseño e implementación de los talleres. El plazo de ejecución de cada consultoría será de 11 meses.
5. Alianzas con supermercados para promover productos locales y orgánicos	Con una periodicidad de cuatro años se contratarán los servicios de un grupo consultor para la ampliación de alianzas. Cada grupo consultor estará integrado por tres profesionales, por plazo de 11 meses.
6. Promoción de mercados campesinos mediante "sello crecimiento verde"	Contratación de un grupo consultor integrado por tres profesionales, por plazo de 18 meses.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 2,899,438,196	12%	9%
	\$ 2,548,123,999	\$ 3,158,022,361
Valor anual equivalente = \$ 181,214,887		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Crterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Alta
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta



Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.95	1	1	1	1	1	1

Proyecto 11: APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Este proyecto se propone fomentar la gestión integral de los residuos sólidos, minimizando la producción y maximizando la recuperación de aquellos que no pueden dejar de generarse mediante su aprovechamiento y valoración. En los 26 municipios de la jurisdicción de Cornare se fomentarán en orden de mayor a menor preferencia: la prevención (no generación de residuos), la reutilización, el reciclaje (si los residuos generados no se pueden reutilizar, recuperar la materia prima principal para la manufactura de nuevos productos), compostaje (si se trata de material biodegradable, valorizarlo como materia prima secundaria), otra recuperación (si no se puede aprovechar de otra forma y su poder calorífico lo admite, utilizarlo como combustible) y finalmente, si ninguna de las opciones anteriores son practicable, se procede a identificar la opción de disposición final menos impactante.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP11' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
<p>1. Implementar una campaña de sensibilización y capacitación dirigida a todos los públicos, comprendida por los siguientes tres pasos:</p> <p>1.1 Definición de públicos estratégicos y mensajes.</p> <p>1.2 Plan de medios: producción de diferentes piezas de comunicación (e.g. radio, video, plegables, cartillas, souvenir).</p> <p>1.3 Eventos de socialización: e.g. obras de teatro, convites comunitarios, tomas culturales.</p>	<p>Contratación de un grupo consultor que ejecute una campaña con una duración de mínimo 6 meses y máximo un año. El grupo deberá elaborar un Plan de Medios y realizar diez eventos distribuidos en el Oriente Antioqueño.</p> <p>Se contratará un grupo consultor en seis ocasiones, distribuidas a lo largo de los 16 años de duración del Plan.</p>



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

<p>2. Capacitar operadores y formalizar recicladores.</p>	<p>Ejecución de mínimo una capacitación por municipio dirigida a operadores y recicladores, por parte de grupos consultores en un plazo de máximo 1 año.</p> <p>Cada grupo consultor estará integrado por 3 profesionales con experiencia en gestión ambiental.</p>
<p>3. Formular un esquema de financiación para el mejoramiento de la infraestructura de aprovechamiento de residuos sólidos.</p>	<p>Contratación de un grupo consultor por cada municipio para la identificación de necesidades y de un esquema de financiación para la adquisición, operación y mantenimiento de la infraestructura requerida.</p> <p>Cada grupo consultor estará integrado por 3 profesionales con experiencia en gestión ambiental.</p>
<p>4. Impulsar alianzas con universidades.</p>	<p>Creación de un Grupo interinstitucional de investigación aplicada con vigencia de 5 años a partir de su entrada en operación.</p> <p>Servicios profesionales de un consultor con experiencia de 6 años, por plazo de 12 meses, para la coordinación del Grupo.</p> <p>Gastos en investigación aplicada e implementación de tecnologías de aprovechamiento de residuos sólidos.</p>
<p>5. Acompañar la consolidación de mercados de compost.</p>	<p>Contratación de un equipo consultor conformado por 3 profesionales. 12 meses de ejecución para apoyar el proceso de certificación con el ICA del compost.</p> <p>Contratación de un equipo consultor para la realización de una campaña de consumo. 12 meses de ejecución para promover el uso del compost certificado.</p>
<p>6. Crear alianzas estratégicas para la comercialización de residuos orgánicos e inorgánicos; y vincular la Bolsa de Residuos del Oriente Antioqueño (BORSI) al proyecto.</p>	<p>Facilitación por parte de un profesional con experiencia de mínimo 5 años, para un plazo de ejecución de 12 meses. Involucra además la participación a activa de representantes de las empresas interesadas como oferentes y/o demandantes de materiales.</p>
<p>7. Apoyar a los entes municipales en la implementación de los PGIRS en el componente de aprovechamiento y disposición final de residuos.</p>	<p>Contratación de un grupo consultor integrado por 5 profesionales en el área de la ingeniería ambiental o sanitaria, química, y procesos, con especialización en gestión ambiental; por plazo de 2 años.</p>
<p>8. Crear incentivos a los procesos de separación en la fuente y el aprovechamiento de residuos.</p>	<p>Contratación de un grupo consultor integrado por 3 profesionales con mínimo 5 años de experiencia en economía, derecho e ingeniería ambiental, por plazo de 2 años.</p>



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 29,969,180,672	37%	24%
	\$ 18,734,219,635	\$ 37,272,717,799
Valor anual equivalente = \$ 1,873,073,792		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.36	1	1	0.5	1	1	13

Proyecto 12: GESTIÓN EMPRESARIAL INTEGRAL DE LA HUELLA DE CARBONO Y SU CONTRIBUCIÓN AL NDC

El proyecto tiene dos componentes, el primero es el desarrollo del inventario regional de emisiones de Gases Efecto Invernadero de los sectores con mayor participación según dos criterios: (i) las emisiones del

34



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

inventario departamental reportado en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero presentado en los Informes Bienales de Actualización (IBA) que se publica cada dos años; y (ii) los de mayor importancia en el PIB del Oriente Antioqueño agrupando los sectores según la clasificación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (industria, producción agropecuaria, cambios en el uso del suelo, y manejo de residuos). Este seguimiento permite evaluar el aporte del Oriente Antioqueño a la Contribución Determinada y Prevista a Nivel Nacional (INDC) de Colombia, cuya meta es reducir en 20% sus emisiones de gases de efecto invernadero para 2030 respecto al escenario inercial, y trazar compromisos de reducción al año 2032 para cada uno de los sectores económicos asentados en el territorio.

La evaluación de la línea base del Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero (IRGEI) se basará en las emisiones departamentales resultado de la regionalización del INGEI que presentará la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Para estimar las emisiones a escala de la jurisdicción de Cornare se usarán los módulos sectoriales y la correspondiente participación de esos sectores en el PIB del departamento.

El segundo componente del proyecto es la implementación de estrategias de cálculo de huella de carbono, y definición de compromisos de reducción de emisiones con su respectivo seguimiento y verificación. En el corto plazo (2016-2019) se proyecta la participación de al menos veinte (20) organizaciones del sector primario, secundario y terciario. Para el mediano y largo plazo, el número de organizaciones que se unan al proyecto será al menos la misma cantidad que en el corto plazo.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP12' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Estimar la línea base de emisiones de GEI en el Oriente Antioqueño para el año de referencia 2010.	Contratación de un grupo consultor integrado por un director de proyecto y 2 profesionales con experiencia en estimación de emisiones de GEI, con plazo de ejecución de 7 meses. Capacitación a funcionarios de Cornare para el uso de la metodología de estimación de emisiones regionales a partir del INGEI.
2. Proyectar el inventario emisiones de GEI del Oriente Antioqueño para un escenario inercial al año 2032.	Los mismos consultores responsables de la actividad 1, tendrán un plazo adicional de 3 meses para esta actividad.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

	Realización de un evento de socialización de resultados de las actividades 1 y 2.
3. Elaborar el inventario regional de gases de efecto invernadero (IRGEI) para el Oriente Antioqueño y analizar la participación de la región en el INGEI y la contribución de la región al INDC.	Consultoría compuesta por un director de proyecto y 4 profesionales. La duración de la consultoría es de 12 meses. Se realizará con frecuencia cuatrienal. Realización de eventos de socialización de los IRGEI.
4. Evaluar huellas de carbono, definir compromisos de reducción de emisiones, verificación y reporte.	Consultoría compuesta por un coordinador y 3 profesionales. La duración de la consultoría es de 12 meses. Se repetirá al menos 4 veces a lo largo de los 16 años de duración del Plan.
5. Hacer seguimiento, verificar y reportar la reducción de emisiones de los compromisos de actores involucrados en la huella de carbono.	Un contrato de prestación de servicios profesionales, de 5 meses de duración, replicado con frecuencia anual; o creación de un cargo profesional equivalente.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 2,336,269,814	10%	6%
	\$ 2,110,109,650	\$ 2,483,238,283
Valor anual equivalente = \$ 146,016,863		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Media
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Baja
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Baja
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.97	1	1	0	0	0	19

Proyecto 13: POT CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTES COMPROMETIDOS CON EL CRECIMIENTO VERDE

Este proyecto está encaminado a fortalecer las administraciones municipales como entidades encargadas de liderar y desarrollar los procesos de revisión y ajuste de POT en sus municipios, para la incorporación de criterios y acciones de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima. Esto, mediante un proceso de capacitación en ordenamiento territorial enfocado principalmente en las secretarías de planeación y el cual puede desarrollarse mediante convenios con instituciones educativas de la Región como la UCO en la cual se podría fomentar un programa de extensión en el tema. De igual manera a través de la articulación con el gobierno departamental, Cornare y el gobierno nacional se hará un acompañamiento a los municipios en el momento en que se este desarrollando la revisión y de manera articulada al plan se definirán los indicadores en materia de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima que desde cada municipio deberían incluirse en sus POT y que puedan aportar a las mediciones de indicadores del Plan.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP13' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Desarrollar capacitación sobre la inclusión de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima en el ordenamiento territorial dirigida a funcionarios municipales.	Contratación de un grupo consultor integrado por 5 profesionales, con 5 años de experiencia en ordenamiento territorial y en conocimiento sobre cambio climático. Plazo de ejecución: 6 meses. La contratación se repite cada 4 años para lograr la cobertura total a los 26 municipios en múltiples administraciones.
2. Brindar acompañamiento durante la revisión y ajuste del POT para verificar inclusión de cambio climático y crecimiento verde.	Contratación de un grupo consultor integrado por 4 profesionales con 5 años de experiencia en ordenamiento territorial y en conocimiento en

37



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

	cambio climático. Plazo de ejecución: 1 año (iniciará a partir de finalizados los 6 meses de la actividad 1).
3. Definir una batería de indicadores que aporten al sistema de seguimiento y evaluación del POT en los temas de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima.	Contratación de un grupo consultor integrado por 4 profesionales con 3 años de experiencia en ordenamiento territorial y en conocimiento en cambio climático. Plazo de ejecución: 6 meses.
4. Apoyar la revisión y ajuste del POT para la inclusión de contenidos de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima.	Contratación de un equipo consultor integrado por 12 profesionales con mínimo 5 años de experiencia en ordenamiento territorial y en las siguientes profesiones: Coordinador (Arquitecto, geólogo o del área ambiental), arquitecto, Ingeniero Forestal, geólogo, Ingeniero Sanitario, Ingeniero civil experto en movilidad, Profesional experto SIG, abogado, profesional en ciencias sociales, asesores en (Economista, hidrología), y un profesional recién graduado. Plazo de ejecución: 8 meses. Se requieren 5 consultorías para abordar todos las cinco subregiones (mínimo 1 por subregión).

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 3,832,363,625	10%	9%
	\$ 3,447,203,855	\$ 4,187,053,298
Valor anual equivalente = \$ 239,522,700		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Media
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.93	0.5	1	0.5	1	1	7

Proyecto 14: MEJORAMIENTO DE ENTORNOS MUNICIPALES ANTE UN PANORAMA DE CLIMA CAMBIANTE

En el marco de la Política Nacional de Mejoramiento Integral de Barrios, este proyecto busca que su implementación en los barrios y/o asentamientos del Oriente Antioqueño tenga entre sus criterios bajas emisiones de carbono, y adaptación al cambio climático. Para esto partirá del reconocimiento del riesgo climático identificado en la región con el fin de afrontarlos desde la vivienda y su entorno como la unidad básica de integración y desarrollo comunitario.

Los alcances de este proyecto son:

- Construcción de viviendas bioclimáticas
- Resiliencia de la infraestructura de saneamiento básico frente a eventos climáticos extremos
- Uso de fuentes renovables de energía y calor
- Adecuación de infraestructura y servicios de los sectores de salud y educación según criterios de sostenibilidad
- Eficiencia en el uso de agua potable
- Mejoramiento y mayor adaptación al clima cambiante de entornos (vías, espacios públicos, alumbrado público)
- Aumento de la cobertura de servicios básicos en el suelo rural
- Análisis de alternativas para la sostenibilidad económica de los barrios

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP14' del archivo complementario.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Coordinar el proyecto.	Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 5 años. El plazo de ejecución de la actividad corresponde a los primeros 15 años del proyecto, por 11 meses cada año, o un cargo equivalente que se crearía a partir del arranque del proyecto.
2. Elaborar el inventario de áreas en situación de riesgo por amenazas asociadas a la variabilidad y el cambio climático.	Inicialmente el coordinador del proyecto, junto con el Comité de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima y municipios que expresen interés en desarrollar sus inventarios, elegirán cinco municipios para el desarrollo de las actividades 2 a 8. Contratación de un grupo consultor para cada municipio, integrado por siete (7) profesionales con experiencia de mínimo cinco años, para la ejecución de la actividad en un plazo de 18 meses.
3. Desarrollar tres concursos para la elección de diseños (i) de viviendas, (ii) de infraestructuras públicas de salud y educación, y (iii) urbanísticos; con criterios de salud ambiental, bajo carbono y adaptación a la variabilidad y el cambio climático	El coordinador del proyecto estructura los términos de referencia de los tres concursos; y dirige la publicación y difusión del Concurso con el apoyo de universidades, municipios y el Observatorio (Proyecto 3) Contratación de tres (3) jurados para cada concurso. Otorgamiento de premios a los tres mejores diseños en cada concurso.
4. Formular los proyectos para la ejecución de las obras de viviendas, infraestructuras públicas de salud y educación, y urbanísticas.	Contratación por plazo de 6 meses de un profesional para cada municipio, con mínimo 5 años de experiencia.
5. Ejecutar las obras de mejoramiento de viviendas según inventario de viviendas en riesgo y diseños ganadores.	Contratación de un grupo consultor por plazo de 30 meses para la ejecución de las obras. El consultor debe acreditar experiencia específica en al menos 3 proyectos del mismo nivel de complejidad. Contratación de una interventoría sobre las obras.
6. Ejecutar las obras de mejoramiento de infraestructuras públicas de salud y educación según diseños ganadores e inventario.	Contratación de un grupo consultor por plazo de 30 meses para la ejecución de las obras. El consultor debe acreditar experiencia específica en al menos 3 proyectos del mismo nivel de complejidad. Contratación de una interventoría sobre las obras.
7. Ejecutar las obras de mejoramiento urbanístico según diseños ganadores e inventario.	Contratación de un grupo consultor por plazo de 18 meses para la ejecución de las obras. El consultor debe acreditar experiencia específica en al menos 3 proyectos del mismo nivel de complejidad. Contratación de una interventoría sobre las obras.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

8. Brindar acompañamiento social a las familias que hayan sido parte de procesos de reubicación.	Contratación de profesional por plazo de 18 meses, con experiencia de mínimo 4 años para el acompañamiento a las familias reubicadas (si las hay). Para cada municipio se contrata un profesional que acredite experiencia específica con poblaciones vulnerables.
--	--

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 46,262,564,350	30%	26%
	\$ 32,556,510,107	\$ 58,299,764,004
Valor anual equivalente = \$ 2,891,410,300		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0	1	1	0.5	1	1	23



Proyecto 15: - ACUERDOS INTERINSTITUCIONALES PARA LA INCLUSIÓN DE INFRAESTRUCTURA RESILIENTE

El proyecto busca generar unas guías de buenas prácticas para la inclusión del tema de cambio climático en el diseño y construcción de infraestructura, que de lineamientos constructivos a los diferentes sectores de la Región como lo son el inmobiliario, industrial, vial, servicios públicos, agropecuario. Estos lineamientos se basarán en los lineamientos que desde el nivel nacional se han formulado, así como en las investigaciones que se han desarrollado y se continúen desarrollando en la Región sobre arquitectura bioclimática o construcción sostenible.

Para la implementación de estas guías se plantea llevar a cabo acuerdos de voluntades con administraciones municipales, departamento y empresas privadas; así como divulgación, capacitación y sensibilización frente a su contenido a los diferentes actores.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP15' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Identificar temas y elaborar los contenidos técnicos de las Guías y acuerdos de infraestructura resiliente en el Oriente Antioqueño.	Contratación de un equipo consultor integrado al menos por cuatro profesionales con experiencia de mínimo 5 años. El plazo de ejecución de la actividad es de 18 meses. A la actividad se deben vincular dos estudiantes en periodo de pasantía o recién graduados de programas de pregrado afines a la ingeniería civil.
2. Editar, diagramar y publicar las Guías de infraestructura resiliente.	Contratación de servicios de diagramación y edición, impresión y encuadernación de copias físicas de la Guía. Adicionalmente se publica en páginas web, incluida la plataforma del Proyecto 3 (Observatorio). La actividad se ejecuta en un plazo de 5 meses.
3. Desarrollar capacitaciones sobre los contenidos de las guías o cartillas.	Las capacitaciones se hacen en los 26 municipios del Oriente Antioqueño en un plazo de 6 meses. La presentación de contenidos está a cargo del equipo consultor contratado para ejecutar la Actividad 1 y no implican un pago adicional sino los gastos de desplazamiento.
4. Desarrollo de campañas de divulgación y sensibilización en diferentes sectores y actores de la Región.	Contratación de una campaña que incluya la definición de públicos estratégicos y mensajes específicos por sub-región, la



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

	formulación de un Plan de medios y la realización de eventos de socialización en cada una de las cinco sub-regiones.
5. Generar alianzas y acuerdos con administraciones municipales y sector constructivo para la implementación de las guías.	La actividad hace parte de la gestión de los coordinadores del aula móvil (proyecto 4), del observatorio (proyecto 3), y del coordinador general del Plan
6. Actualizar periódicamente los contenidos de la Guías y documentos técnicos complementarios.	Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 5 años por plazo de 7 meses. La actividad se realizará los años 7, 11 y 15.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 876,466,051	7%	7%
	\$ 812,651,410	\$ 934,811,749
Valor anual equivalente = \$ 54,779,100		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Baja
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Baja
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Media
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
1	0	1	0	0.5	1	11

Proyecto 16: MUNICIPIOS SALUDABLES COMPROMETIDOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

A través de este proyecto se propone implementar acciones para el fortalecimiento de los sistemas de salud pública y la prestación del servicio bajo un panorama de clima cambiante en el Oriente Antioqueño. Esto incluye mecanismos de control para la expansión de enfermedades transmitidas por vectores, y el manejo adecuado de las aguas residuales como mecanismo de control adicional para la expansión de las enfermedades por vectores y aquellas relacionadas con el agua como el cólera, además de constituirse en una ventana de oportunidad para lograr un uso sostenible del recurso hídrico.

Para lograr lo anterior, se considera un enfoque participativo con la población y diferentes organismos de salud, campañas de concientización para los pobladores en la salud respecto a las acciones que pueden emprender y el monitoreo de las intervenciones. Adicionalmente, habrá oportunidad de articular la generación y gestión de conocimientos con el Observatorio (proyecto 3).

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP16' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Desarrollar jornadas de capacitación para la adopción del Lineamiento para la formulación de los Planes Territoriales de Adaptación al Cambio Climático del Componente de Salud Ambiental, y el uso de herramientas para la detección temprana de riesgos en salud sobre las comunidades del Oriente Antioqueño.	Contratación de un profesional en salud pública con mínimo 5 años de experiencia, por plazo de 12 meses. Se contratarán simultáneamente 3 profesionales para dar cubrimiento a los 26 municipios del Oriente Antioqueño. Desarrollo de capacitaciones en los 26 municipios.
2. Diversificar los mecanismos de articulación entre los institutos y organizaciones que producen información de utilidad para la gestión del riesgo de desastres, salud, variabilidad y cambio climático.	Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 5 años, por plazo de 18 meses



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

<p>3. Ajustar los programas de prevención y atención de enfermedades ocasionadas por vectores que se relacionan con las variaciones en las condiciones climáticas.</p>	<p>Convenio con una Universidad o instituto de investigación en salud, que involucre la participación de al menos dos expertos para la dirección del proyecto. Plazo de ejecución de 24 meses.</p> <p>En el marco del convenio se deberá involucrar a al menos un funcionario de la Secretaría de Salud de cada alcaldía.</p>
<p>4. Definir estrategias que permitan disminuir los impactos generados en la salud pública a causa de la ocurrencia de inundación, deslizamiento o vendavales, asociados a condiciones climáticas extremas</p>	<p>A cargo de las Secretarías de Salud de cada municipio.</p>
<p>5. Implementar las estrategias identificadas.</p>	<p>Contratación de expertos para la implementación de las estrategias por plazo de 24 meses.</p> <p>Se implementan estrategias en al menos 7 municipios en condición de riesgo</p>
<p>6. Definir e implementar una estrategia para la sostenibilidad financiera de los programas orientados a la prevención y atención en materia de salud pública, cambio y variabilidad climática.</p>	<p>A cargo de las Secretarías de Salud de cada municipio.</p>

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 1,529,772,988	19%	9%
	\$ 1,246,623,135	\$ 1,670,996,494
Valor anual equivalente = \$ 95,610,800		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Baja

45



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Alta
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.99	0	1	0.5	1	1	8

Proyecto 17: PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA Y ECONOMÍA CAMPESINA ADAPTADA AL CAMBIO CLIMÁTICO

Este proyecto le apuesta a la implementación de sistemas agrícolas sostenibles y compatibles con el clima, así como a la reconversión de la ganadería de la región mediante prácticas adecuadas a las realidades y necesidades locales, que logren reducir las emisiones de GEI a la atmósfera, la presión sobre los ecosistemas, así como la vulnerabilidad de las poblaciones y actividades ante el cambio climático. Las prácticas a implementar tienen implícito el manejo y conservación de suelos, las buenas prácticas agrícolas y pecuarias (BPA y BPP), así como también acciones de manejo integral de plagas, enfermedades y arvenses, dando prioridad a aquellas Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) localizadas en áreas estratégicas seleccionadas debido a que se encuentran en zonas con alto riesgo climático según resultados de los estudios técnicos, con alta participación de actividades agrícolas y pecuarias. El área con implementación de las buenas prácticas agrícolas y pecuarias para cada UPA es de 0,5 hectárea y se pretende que en el corto plazo el proyecto actuará sobre las UPA que estén asociadas a cultivos como café, hortalizas (repollo, zanahoria, cebolla, entre otros) y caña panelera, debido a que son las de mayor predominancia en la región, o que en el caso de la hortensia ha tenido una masificación en la región del Valle de San Nicolás sin las correctas técnicas. Para el mediano y largo plazo, dependiendo de los Planes de Acción aprobados por la Corporación y del compromiso en la continuidad del Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima, se propone el aumento de la superficie establecida con prácticas sostenibles a 1 ha, así como también la extensión de éstas a otros cultivos de importancia en la región del Oriente Antioqueño como aguacate, plátano en asocio, frijol y papa.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP17' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Identificar, sensibilizar y vincular al proyecto las unidades productivas.	Contratación de un grupo consultor con experiencia para es desarrollo de una campaña conformada por un plan de medios y la realización de 10 eventos, con un plazo de ejecución de entre 6 meses y 10 meses. Se realizarán 4 campañas a lo largo del proyecto.
2. Diagnosticar las unidades productivas vinculadas en términos de tenencia, características biofísicas, biológicas, y productivas.	Contratación de un grupo consultor integrado por 9 profesionales por un plazo de 4 años.
3. Formación de gestores locales de sostenibilidad en las distintas regionales de la jurisdicción.	Contratación de un grupo de 3 gestores locales de sostenibilidad por subregión (en total serían 15), a partir del año 4 hasta el año 16. La actividad tiene una duración de 2 años.
4. Identificar las prácticas agrícolas y pecuarias sostenibles a implementar en cada unidad productiva, por parte de los gestores de sostenibilidad.	A cargo de los gestores de sostenibilidad.
5. Asesorar y brindar acompañamiento integral a los productores en la identificación de instrumentos de financiación y créditos que conlleven a la implementación de las prácticas agroecológicas.	A cargo de los gestores de sostenibilidad.
6. Implementar las buenas prácticas agrícolas y pecuarias en las unidades productivas que se integren al proceso.	Contratación de prestadores de servicios agropecuarios.
7. Acompañar el proceso de certificación y/o verificación de las buenas prácticas agropecuarias en las unidades productivas que se integren al proceso.	A cargo de los gestores de sostenibilidad.
8. Programa de fortalecimiento a los extensionistas de la región bajo un enfoque de adaptación al clima que incluya paquetes tecnológicos de especies, desarrollo tecnológico y prácticas de sostenibilidad.	Dedicación de docentes del SENA, el Centro de Investigación La Selva (Corpoica) y/o las universidades de la región como la UCO, EAFIT, UdeA, entre otras. El nivel de actividad se define en función de la meta de fortalecer a 15 extensionistas de la región por año.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

<p>9. Ampliar y fortalecer los programas de asistencia técnica integral agropecuaria en la región, bajo un enfoque de adaptación al clima que incluya paquetes tecnológicos de especies, desarrollo tecnológico y prácticas de sostenibilidad</p>	<p>Contratación de un profesional en ciencias agropecuarias con experiencia de mínimo 3 años, por plazo de 24 meses, para cada municipio.</p> <p>El primer año de implementación se contratan 9 profesionales, el segundo año otros 9 y el tercero 8, para completar los 26 municipios de forma gradual.</p>
<p>10. Efectuar programas de fortalecimiento de capacidades dirigido a los actores de los diferentes eslabones de las cadenas productivas y enfocados en producción sostenible y adaptada al clima</p>	<p>Dedicación de docentes del SENA, el Centro de Investigación La Selva (Corpoica) y/o las universidades de la región como la UCO, EAFIT, UdeA, entre otras.</p> <p>El nivel de actividad se define en función de la meta de fortalecer a 50 extensionistas de la región por año.</p>
<p>11. Formalizar (titular) anualmente 200 pequeñas y medianas unidades productivas como medida de acceso a incentivos financieros</p>	<p>Contratación de un grupo consultor integrado por dos profesionales y cinco practicantes, por plazo de 12 meses para la formalización de 200 predios.</p> <p>La actividad se repite desde el año 1 del proyecto hasta el 16.</p>
<p>12. Identificación de incentivos pertinentes para la región según características de los productores (líneas de crédito blandas, recursos de capital semilla, seguros de cosecha que priorice amparos ante excesos y deficiencia hídrica y por temperaturas extremas)</p>	<p>Contratación de un profesional por cada subregión, con una experiencia en planificación rural de mínimo 5 años y un plazo de 18 meses.</p>
<p>13. Implementación de los incentivos identificados</p>	<p>Contratación de equipos de trabajo para la ejecución de las actividades específicas de cada municipio.</p>

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 46.901.378.234	4%	8%
	\$ 24,658,013,660	\$ 27,536,151,812
Valor anual equivalente = \$ 1,600,336,100		



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Alta
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Media
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.00	1	1	1	0.5	0.5	16

Proyecto 18. RECONVERSIÓN DE LA GANADERÍA DE LA REGIÓN, MEDIANTE PRÁCTICAS ADECUADAS A LAS REALIDADES Y NECESIDADES LOCALES.

El proyecto le apuesta a la implementación de buenas prácticas ganaderas con el fin de aportar a la disminución de emisiones de GEI y la disminución de la presión sobre los ecosistemas así como al uso adecuado del suelo. Las prácticas a implementar en este sector se alinean con las medidas de mitigación para Antioquia planteadas por la Dirección de Cambio Climático del MADS, que deberán ser implementadas de acuerdo a las particularidades y necesidades de la región y al diagnóstico que se haga de las áreas objeto del proyecto, entre estas podrían estar: Sistemas silvopastoriles, gestión de tierras de pastoreo, suplementación de la dieta del ganado y manejo de ganado y sus residuos:

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP18' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
-------------	---------

49



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Realizar un diagnóstico que permita identificar las características físicas del terreno y las prácticas ganaderas tradicionales para establecer las alternativas adecuadas para cada municipio o zona y formular un plan de manejo para estos.	Contratación de un grupo consultor integrado por 9 profesionales por un plazo de 4 años.
Formación de gestores locales de sostenibilidad en las distintas regionales de la jurisdicción, con énfasis en los sistemas productivos predominantes, en prácticas de seguridad alimentaria y de sostenibilidad ganadera.	Contratación de un grupo de 3 gestores locales de sostenibilidad por subregión (en total serían 15), a partir del año 4 hasta el año 16. La actividad tiene una duración de 2 años.
Realizar un programa de fortalecimiento a pequeños, medianos y grandes ganaderos de la región bajo un enfoque de adaptación al clima que incluya desarrollo tecnológico y prácticas de sostenibilidad	A cargo de los gestores de sostenibilidad
Identificación de las prácticas ganaderas sostenibles a implementar en cada unidad productiva, zona o municipio, por parte de los gestores de sostenibilidad	A cargo de los gestores de sostenibilidad
Asesoría y acompañamiento integral por parte de los gestores sostenibles en la identificación de instrumentos de financiación y créditos que conlleven a la implementación de las buenas practicas pecuarias	A cargo de los gestores de sostenibilidad
Implementación de las buenas prácticas pecuarias en las unidades productivas , zona o municipio,	Contratación de prestadores de servicios agropecuarios.
Identificación de incentivos pertinentes para la región según características de los productores	A cargo del equipo consultor contratado para el diagnóstico
Fortalecer el servicio de asistencia técnica integral y grupal de la respectiva Umata, Secretarías de Agricultura Municipal, Oficinas de Desarrollo, suministrada por el municipio, mediante la gestión de proyectos, suscripción de Convenios con Universidades, Instituciones Tecnológicas, SENA, Coredi, entre otras, para apoyar los programas municipales agropecuarios sostenibles, con estudiantes de pasantía, ofrecidos por estos centros educativos y con perfiles de áreas del sector agropecuario y ambiental.	Acompañado por los gestores de sostenibilidad e instituciones educativas mediante convenios

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos	Rango de incertidumbre
--------	------------------------



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

(pesos constantes de 2016)	Bajo	Alto
\$ 26.526.337.803		
Valor anual equivalente = \$ 1.645.117.200		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Crterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Alta
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Media
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.46	1	1	1	0.5	0.5	17

Proyecto 19. ACUERDOS DE CRECIMIENTO VERDE CON SECTORES AGROPECUARIOS

Con el fin de lograr un desarrollo rural incluyente, y generar una dinámica económica que pueda impulsar un crecimiento de los distintos eslabones de su cadena, se propone un trabajo con los sectores productivos del sector agropecuario, en el marco de los Acuerdos de Crecimiento Verde que CORNARE tiene previsto suscribir con ellos, y que constituyen un desarrollo ulterior de los Convenios de Producción más limpia que, históricamente, se han desarrollado con diferentes sectores productivos asentados en la región, logrando resultados positivos en cuanto a reducción de impactos ambientales. Se pretende en el corto plazo suscribir Acuerdos de Crecimiento Verde con el sector floricultor, porcícola y avícola. Para el largo plazo,



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

dependiendo de los Planes de Acción aprobados por la Corporación y del compromiso en la continuidad del Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima, se propone incrementar a ocho (8) Acuerdos de Crecimiento Verde suscritos con diferentes sectores influyentes del Oriente Antioqueño. Se propone el sector piscícola y lechero, productores de aguacate hass, café y caña panelera.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP19' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
Identificación de sectores prioritarios para la suscripción de Acuerdos de Crecimiento Verde	Contratar un coordinador del proceso
Compromisos sectoriales de participación	A cargo del coordinador del proceso
Diagnóstico del estado ambiental de los actores de los sectores adheridos a los Acuerdos de Crecimiento Verde	A cargo de los sectores que suscriban el Acuerdo Verde
Implementación de la estrategia de huella de carbono que contemple la estimación de la huella a los actores de los sectores prioritarios, la estrategia de reducción de emisiones, la validación y seguimiento	A cargo de los sectores que suscriban el Acuerdo
Identificación de la vulnerabilidad de los sectores prioritarios ante el cambio climático e implementación de planes de adaptación	Contratar un equipo consultor con experiencia de mínimo 5 años
Creación de alianzas entre sectores productivos adheridos a los Acuerdos de Crecimiento Verde y las Universidades de la región para desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo	Hace parte de las actividades de gestión del coordinador de Acuerdos
Gestión de recursos de investigación y desarrollo tecnológico con Colciencias	Hace parte de las actividades de gestión del coordinador de Acuerdos
Implementar espacios de intercambio de conocimiento e innovación tecnológica entre universidades, empresas nacionales e internacionales	Hace parte de las actividades de gestión del coordinador de Acuerdos



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Actividades	Insumos
asociadas a las cadenas productivas y sectores productivos prioritarios (Ferias)	
Desarrollo de una estrategia de formación para el desarrollo de competencias en los sectores involucrados en los Acuerdos	Realizar convenios con las instituciones universitarias
Identificación de beneficios tributarios e incentivos para la inversión ambiental en los sectores involucrados en los Acuerdos	Contratar un equipo consultor a cargo del coordinador de Acuerdos, el equipo deberá contar con profesionales de las áreas ambiental y económica.
Definición de plataformas de reporte de los sectores involucrados en los acuerdos	A cargo del coordinador y el equipo consultor
Inicio de los reportes sectoriales y empresariales en las plataformas definidas	A cargo del coordinador y el equipo consultor
Revisión de los acuerdos de Crecimiento Verde suscritos	A cargo del coordinador y el equipo consultor

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 876.466.051 ¹		
Valor anual equivalente = \$		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
---------------------------	------------------------

¹ Valor estimado basado en proyectos similares



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Media
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
1	1	1	0,5	0,5	1	2

Proyecto 20: FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN, LA COMERCIALIZACIÓN Y EL CONSUMO LOCAL

Este proyecto le apuesta a desarrollar una estrategia de comercio justo, donde se promueva la compra directa de productos por parte de grandes superficies y comerciantes a los agricultores o asociaciones de agricultores, en condiciones de equidad y justicia (precio justo, pagos oportunos, pago diferenciado por sellos, entre otros).

Para ello se propone sensibilizar a comerciantes y consumidores con el fin de promover el consumo local, mejorar los ingresos de los productores rurales, y fomentar esquemas de asociatividad en las cadenas productivas agropecuarias que les permita alcanzar nuevos mercados, reducir costos y acceder a nuevos desarrollos y tecnologías.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP20' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
-------------	---------



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

1. Diagnóstico de asociatividad en varias cadenas productivas en la región.	Contratación de un grupo consultor integrado por 3 profesionales con experiencia en modelos de asociatividad y economía solidaria. La consultoría tendrá una duración de 6 meses.
2. Implementación de actividades que fomenten el consumo de productos locales.	Contratación de un grupo consultor integrado por 3 profesionales con experiencia de mínimo 3 años, por plazo de 6 meses, para la realización de una campaña que contemple un plan de medios y la realización de al menos 10 eventos.
3. Implementar un programa de mercados campesinos en un municipio por subregión.	Arrendamiento del sitio ocupado por el mercado. Contratación de servicios anexos de aseo y sanitarios.
4. Identificar e implementar estímulos económicos o reputacionales a comerciantes que privilegien el consumo de productos locales.	Contratación de un equipo consultor integrado por tres profesionales, por plazo de 6 meses.
5. Impulsar el crecimiento de comercializadores especializados de frutas y hortalizas que reducen el número de intermediarios.	Contratación de dos profesionales por plazo de 24 meses, con la participación permanente de la CCOA y la CEO.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 2,865,369,642	27%	15%
	\$ 2,084,594,868	\$ 3,294,502,111
Valor anual equivalente = \$ 179,085,600		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Media
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Media
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Baja

55



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Media
Contribución al crecimiento económico en la Región	Alta

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.96	0.5	0.5	0	0.5	1	12

Proyecto 21: INVESTIGACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y PROCESOS QUE FORTALEZCAN LAS ECONOMÍAS DE PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA

Este proyecto le apuesta a contribuir al incremento del desarrollo productivo sostenible, el bienestar y la competitividad económica del sector agropecuario del oriente antioqueño, a partir de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, logrados a través de modelos de alianzas estratégicas. El principal objetivo es la obtención y transferencia de conocimiento que promueva la competitividad del sector agropecuario.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP21' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Coordinar el proyecto	Contratación de un profesional con experiencia de mínimo 5 años, de los cuales mínimo 4 en gestión de proyectos. Plazo: años 1 a 16 del proyecto, por 11 meses cada año, o creación de un cargo equivalente.
2. Crear alianzas estratégicas entre sectores productivos, academia, centros de investigación regional, SENA y gobierno regional.	A cargo del coordinador del proyecto.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

3. Fortalecer y promocionar el Comité Universidad - Empresa - Estado y Sociedad que tiene como fundamento la investigación, el desarrollo y la innovación	Asignación de tres becas de investigación cada semestre en universidades del Oriente Antioqueño.
4. Construcción de una estrategia regional de financiación para el fortalecimiento del Comité Universidad - Empresa - Estado y Sociedad - asignación de presupuesto municipal y departamental a fondo de fortalecimiento.	Contratación de dos profesionales con experiencia de mínimo 5 años por plazo de 12 meses.
5. Vincular a incubadoras de empresas del oriente antioqueño en el acompañamiento de ideas de negocios verdes en las fases de investigación de mercados, opciones de financiación y comercialización.	Contratación de un profesional con mínimo 5 años de experiencia, de los cuales mínimo 4 en gestión de proyectos incluyendo negocios verdes, y su contrato tendrá un plazo de ejecución de 10 meses.
6. Vincular la financiación del rubro ciencia y tecnologías del fondo de regalías para la investigación aplicada al desarrollo de productos o procesos que transfieran o implementen nuevas tecnologías.	Contratación de dos profesionales con experiencia de mínimo 5 años por plazo de 12 meses.
7. Constituir una línea de investigación en paquetes tecnológicos, y profundizar en investigaciones sobre medidas de adaptación.	Contratación de cuatro profesionales con experiencia de mínimo 5 años por plazo de 12 meses. El contrato se repite periódicamente cada tres años.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 3,670,722,911	16%	9%
	\$ 3,067,278,415	\$ 3,985,275,426
Valor anual equivalente = \$ 229,420,200		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Alta

57



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Alta
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Alta
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Media
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.94	1	1	1	0.5	0.5	5

Proyecto 22: OBSERVATORIO REGIONAL DE CRECIMIENTO VERDE Y DESARROLLO COMPATIBLE CON EL CLIMA DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO

Tiene el propósito de facilitar la coordinación y ejecución de estrategias que fortalezcan la planificación regional articulada para la implementación de políticas públicas y toma de decisiones en tres enfoques fundamentales: crecimiento verde, desarrollo compatible con el clima y gestión integral del riesgo. Sus actividades buscan incidir en: la articulación entre los actores que producen la información y su uso en la toma de decisiones; llevar la información a formatos útiles para los tomadores de decisiones; publicar información de impacto que despierte el interés de los sectores productivos para implementar medidas y acciones en torno al crecimiento verde, el desarrollo compatible con el clima y la gestión integral del riesgo; y optimizar recursos humanos y financieros de diferentes fuentes dirigidas a objetivos comunes de gestión del conocimiento en cambio climático y crecimiento verde.

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP22' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Coordinar el observatorio.	Contrato de prestación de servicios de profesional con al menos 5 años de experiencia, 11 meses de



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

	duración. Renovación o creación de cargo para cubrir 16 años del proyecto
2. Identificar necesidades y oportunidades de gestión de conocimiento en crecimiento verde, cambio climático y gestión el riesgo de desastres; y poner en marcha acciones para la socialización y el involucramiento de actores interesados.	Un consultor profesional con experiencia de 5 años, por plazo de 11 meses.
3. Diseñar, poner en marcha y coordinar la capacitación para el uso de la plataforma virtual que articule actores interesados y facilite la gestión de información del observatorio.	Un consultor profesional con experiencia de 4 años, por plazo de 11 meses. Pago de dominio, de licencias de software, administración, uso de vínculos o datos de otras plataformas (ejemplo ideam, desinventar, GBIF, SIB).
4. Crear y actualizar periódicamente una base de datos de variabilidad climática y cambio climático.	Un consultor profesional con experiencia de 5 años, por plazo de 5 meses el primer año de ejecución del proyecto. Para la actualización cada tres años: un consultor profesional con experiencia de 5 años, por plazo de 5 meses.
5. Fortalecer la gestión en los territorios en términos de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima.	Costo fijo para la financiación de consultorías para la investigación, análisis y articulación con los mecanismos de toma de decisión que fortalezcan la gestión en los territorios en términos de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto
\$ 1,494,239,033	13%	12%
	\$ 1,299,036,817	\$ 1,672,476,307
Valor anual equivalente = \$ 93,389,940		



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Baja
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Media
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Baja
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.99	0	0.5	0.5	0	0.5	21

Proyecto 23: EDUCACIÓN ITINERANTE DE CAMBIO CLIMÁTICO Y CRECIMIENTO VERDE

Dada la importancia de involucrar a una amplia variedad de actores en una ruta de crecimiento más verde y compatible con el clima, es necesario fortalecer el conocimiento y las capacidades de los actores de la región en estos temas para lo que se plantean la creación de aulas móviles de cambio climático y crecimiento verde, que se enmarquen o complementen la cátedra ambiental que se ha venido dando en la Región por parte de CORNARE.

Estas se estructurarán en módulos con enfoque empresarial, en instituciones públicas, rural, agropecuario, entre otros; y abordarán temas de cambio climático y crecimiento verde que variarán según la perspectiva del módulo y de la relevancia para las localidades del Oriente Antioqueño a visitar. El aula móvil tiene también el propósito de recabar información e identificar las necesidades locales de conocimiento aplicado útil a los demás proyectos que adelanta el Plan.

De igual manera apoyará el aprendizaje y el fortalecimiento de capacidades a nivel de empresas privadas, municipios y departamento en la adaptación al cambio climático y la inclusión del cambio y variabilidad climática en la gestión del riesgo, involucrando a los Comités departamental, regionales y municipales.



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño
Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

La información detallada se puede consultar en la hoja de cálculo 'FP23' del archivo complementario.

Paso 1. Identificación de los flujos de insumos

A continuación las actividades del proyecto y los insumos asociados.

Actividades	Insumos
1. Dirigir y administrar el aula móvil.	Contrato de prestación de servicios de profesional con al menos 5 años de experiencia, 11 meses de duración. Renovación o creación de cargo para cubrir 16 años del proyecto.
2. Definir los módulos temáticos, las rutas y el esquema de financiación de las aulas móviles.	Dos contratos de prestación de servicios profesionales. Cada uno con 6 meses de duración.
3. Desarrollar campañas de difusión, sensibilización y comunicación sobre la importancia y las alternativas en el Oriente Antioqueño de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima.	Dos contratos de prestación de servicios profesionales para la coordinación del Plan de Medios y los eventos de socialización en los primeros 16 meses de campañas. Consultoría para el diseño del Plan de medios. Contratos para el desarrollo de actividades logísticas y la operación de eventos de socialización
4. Recabar información e identificar necesidades de conocimiento para la toma de decisiones a nivel local.	Contratación de estudiantes graduados o en pasantía.
5. Diseñar e implementar el cronograma y las actividades logísticas del aula móvil.	Dos contratos de prestación de servicios profesionales por plazo de 11 meses cada uno, a lo largo de 14 años de operación del aula móvil.
6. Operar el aula móvil.	Contratación de un conductor. Adquisición de un vehículo. Seguros, insumos y mantenimiento del vehículo. Valor de salvamento del vehículo.

Paso 2: Evaluación del valor presente neto de los costos

El valor presente neto de los costos y el rango de incertidumbre asociado a la estimación son:

Costos (pesos constantes de 2016)	Rango de incertidumbre	
	Bajo	Alto



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

\$ 2,763,941,756	7%	14%
	\$ 2,556,892,397	\$ 3,158,317,525
Valor anual equivalente = \$ 172,746,360		

Paso 3: Análisis de la efectividad proyectada

Criterios / Co-beneficios	Efectividad proyectada
Potencial de reducción de emisiones de GEI	Media
Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Media
Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Media
Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Baja
Contribución al crecimiento económico en la Región	Media

Paso 4: Evaluación de la relación costo efectividad

En el siguiente cuadro se presentan los valores normalizados de cada criterio y el orden jerárquico correspondiente al proyecto.

Costo	Reducción GEI	Disminución vulnerabilidad frente al clima	Uso sostenible de la biodiversidad	Inclusión social y la reducción de la pobreza	Crecimiento económico de la región	ORDEN
0.96	0.5	0.5	0.5	0	0.5	20



RESULTADOS Y RECOMENDACIONES SOBRE SU USO

En primer lugar se sintetiza en un cuadro a continuación el costo estimado de los proyectos, ordenados de menor a mayor.

PROYECTO		COSTO	
P.15	Acuerdos interinstitucionales para la inclusión de infraestructura resiliente	\$ 876.466.051	1
P.19	Acuerdos de crecimiento verde con sectores agropecuarios	\$ 876.466.051	2
P.22	Observatorio regional de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima del oriente antioqueño	\$ 1.494.239.033	3
P.16	Municipios saludables comprometidos frente al cambio climático	\$ 1.529.772.988	4
P.05	Uso de energías alternativas en la zona rural y en los sectores productivos	\$ 2.089.541.246	5
P.12	Gestión empresarial integral de la huella de carbono y su contribución al NDC	\$ 2.336.269.814	6
P.08	Rutas turísticas sostenibles	\$ 2.645.284.270	7
P.23	Educación itinerante de cambio climático y crecimiento verde	\$ 2.763.941.756	8
P.20	Fortalecimiento de la producción, la comercialización y el consumo local	\$ 2.865.369.642	9
P.10	Consumo responsable como promotor de una producción sostenible	\$ 2.899.438.196	10
P.09	Alianzas para la transformación de clúster de transporte, industria y logística hacia el crecimiento verde	\$ 3.481.704.207	11
P.02	Uso intersectorial eficiente del recurso hídrico	\$ 3.592.136.134	12
P.04	Compensación y pago por servicios ambientales	\$ 3.636.842.052	13
P.21	Investigación de nuevos productos y procesos que fortalezcan las economías de pequeña y mediana escala	\$ 3.670.722.911	14
P.13	POT climáticamente inteligentes comprometidos con el crecimiento verde	\$ 3.832.363.625	15
P.06	Uso de energías alternativas en el parque automotor	\$ 6.572.831.475	16
P.01	Preparación de sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas residuales ante un panorama de clima cambiante	\$ 8.462.061.854	17
P.03	Áreas protegidas y estrategias de conservación resilientes	\$ 11.625.931.229	18
P.07	Uso de la bicicleta como estrategia para reducir las emisiones GEI	\$ 24.018.394.574	19
P.18	Reconversión de la ganadería de la región, mediante prácticas adecuadas a las realidades y necesidades locales.	\$ 26.526.337.803	20
P.11	Aprovechamiento integral de residuos sólidos	\$ 29.969.180.672	21



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

PROYECTO		COSTO	
P.14	Mejoramiento de entornos municipales ante un panorama de clima cambiante	\$ 46.262.564.350	22
P.17	Producción agroecológica y economía campesina adaptada al cambio climático	\$ 46.901.378.234	23

Así mismo se presenta a continuación el resumen de las valoraciones de efectividad de los proyectos.

Proyecto	Potencial de reducción de emisiones de GEI	Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Contribución al crecimiento económico de la región	Evaluator	Orden efectividad
P.10	Consumo responsable como promotor de una producción sostenible	5	5	5	5	0,6	1
P.07	Uso de la bicicleta como estrategia para reducir las emisiones GEI	5	5	3	5	0,54	2
P.11	Aprovechamiento integral de residuos sólidos	5	5	3	5	0,54	2
P.14	Mejoramiento de entornos municipales ante un panorama de clima cambiante	5	5	3	5	0,54	2
P.02	Uso intersectorial eficiente del recurso hídrico	3	5	5	3	0,48	3
P.04	Compensación y pago por servicios ambientales	3	5	5	5	0,48	3
P.05	Uso de energías alternativas en la zona rural y en los sectores productivos	5	5	3	5	0,48	3
P.13	POT climáticamente inteligentes comprometidos con el crecimiento verde	3	5	3	5	0,48	3
P.17	Producción agroecológica y economía campesina adaptada al cambio climático	5	5	5	3	0,48	3
P.18	Reconversión de la ganadería de la región, mediante prácticas adecuadas a las realidades y necesidades locales.	5	5	5	3	0,48	3
P.19	Acuerdos de crecimiento verde con sectores agropecuarios	5	5	3	3	0,48	3

64



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Proyecto		Potencial de reducción de emisiones de GEI	Contribución a la disminución de vulnerabilidad frente al clima	Contribución al uso sostenible de la biodiversidad	Contribución a la inclusión social y la reducción de la pobreza	Contribución al crecimiento económico de la región	Evaluable	Orden efectividad
P.21	Investigación de nuevos productos y procesos que fortalezcan las economías de pequeña y mediana escala	5	5	5	3	3	0,48	3
P.03	Áreas protegidas y estrategias de conservación resilientes	5	5	5	1	3	0,42	4
P.16	Municipios saludables comprometidos frente al cambio climático	1	5	3	5	5	0,42	4
P.06	Uso de energías alternativas en el parque automotor	5	5	1	1	3	0,3	5
P.08	Rutas turísticas sostenibles	3	1	3	5	3	0,3	5
P.09	Alianzas para la transformación de clúster de transporte, industria y logística hacia el crecimiento verde	1	3	1	5	5	0,3	5
P.15	Acuerdos interinstitucionales para la inclusión de infraestructura resiliente	1	5	1	3	5	0,3	5
P.20	Fortalecimiento de la producción, la comercialización y el consumo local	3	3	1	3	5	0,3	5
P.01	Preparación de sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas residuales ante un panorama de clima cambiante	1	5	1	1	5	0,24	6
P.12	Gestión empresarial integral de la huella de carbono y su contribución al NDC	5	3	1	1	3	0,24	6
P.23	Educación itinerante de cambio climático y crecimiento verde	3	3	3	1	3	0,24	6
P.22	Observatorio regional de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima del oriente antioqueño	1	3	3	1	3	0,18	7



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Lo primero que se debe destacar de estos resultados es la naturaleza indicativa de los costos y de la valoración de efectividad sobre el crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima, que redundan en que también los evaluadores y el orden obtenidos con base en estos insumos son indicativos. Lo anterior por cuanto se trata de perfiles de proyecto.

Una de las herramientas presentadas en este informe con el objetivo de expresar el nivel de detalle de la evaluación de los proyectos son los rangos de incertidumbre de los costos, los cuales se deberán precisar y minimizar en el marco de la estructuración definitiva de los proyectos.

De otra parte, todos los proyectos tienen beneficios de alto valor público y privado, que en el marco de este análisis no se expresan en términos monetarios, dado el enfoque elegido, pero que en una etapa posterior de deberán incluirse para demostrar el cierre financiero. En este sentido se recomienda que en el marco de la implementación del Plan el presente análisis de aproximación se sustituya por la estructuración técnica y financiera detallada que incluya los beneficios de interés para los inversionistas.

Entre las recomendaciones para la estructuración detallada de proyectos y el correspondiente análisis de costos y beneficios, está la de buscar la contratación de asesorías profesionales y estudios con entidades educativas y/o de investigación, además de otras formas de sinergia con entidades vinculadas al Comité de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima, que también generen oportunidades de práctica profesional y formación de talentos.

A continuación se presenta el orden asignado a los proyectos tras el análisis de ordenamiento jerárquico de los proyectos en función de (i) sus costos estimados y (ii) beneficios expresados en términos de su contribución al bienestar a través del crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima.

Proyecto		Evaluador	Orden
P.10	Consumo responsable como promotor de una producción sostenible	0,98	1
P.19	Acuerdos de crecimiento verde con sectores agropecuarios	0,88	2
P.05	Uso de energías alternativas en la zona rural y en los sectores productivos	0,87	3
P.21	Investigación de nuevos productos y procesos que fortalezcan las economías de pequeña y mediana escala	0,86	4
P.04	Compensación y pago por servicios ambientales	0,86	5
P.02	Uso intersectorial eficiente del recurso hídrico	0,86	6
P.13	POT climáticamente inteligentes comprometidos con el crecimiento verde	0,85	7
P.16	Municipios saludables comprometidos frente al cambio climático	0,81	8
P.07	Uso de la bicicleta como estrategia para reducir las emisiones GEI	0,74	9
P.03	Áreas protegidas y estrategias de conservación resilientes	0,73	10

66



Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

	Proyecto	Evaluador	Orden
P.15	Acuerdos interinstitucionales para la inclusión de infraestructura resiliente	0,7	11
P.11	Aprovechamiento integral de residuos sólidos	0,69	12
P.20	Fortalecimiento de la producción, la comercialización y el consumo local	0,68	13
P.09	Alianzas para la transformación de clúster de transporte, industria y logística hacia el crecimiento verde	0,68	14
P.08	Rutas turísticas sostenibles	0,68	15
P.18	Reconversión de la ganadería de la región, mediante prácticas adecuadas a las realidades y necesidades locales.	0,66	16
P.06	Uso de energías alternativas en el parque automotor	0,65	17
P.12	Gestión empresarial integral de la huella de carbono y su contribución al NDC	0,63	18
P.23	Educación itinerante de cambio climático y crecimiento verde	0,62	19
P.22	Observatorio regional de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima del oriente antioqueño	0,57	20
P.01	Preparación de sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas residuales ante un panorama de clima cambiante	0,57	21
P.14	Mejoramiento de entornos municipales ante un panorama de clima cambiante	0,55	22
P.17	Producción agroecológica y economía campesina adaptada al cambio climático	0,48	23

De acuerdo con este ordenamiento el proyecto de Consumo responsable como promotor de una producción sostenible es el más costo efectivo, en la medida que tiene el más bajo costo a la vez que fue valorado con los máximos niveles de efectividad en contribuciones al crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima. Seguidamente se encuentran 3 proyectos que cuentan con un alto grado de efectividad pero dado el peso global de los costos asignado para el análisis (40%) su ubicación en la tabla ordenada no corresponde a las cinco primeras posiciones.

El proyecto menos costo efectivo es el de Producción agroecológica y economía campesina adaptada al cambio climático, si bien tiene una buena valoración de efectividad, es a la vez el proyecto más costado junto con el proyecto de Mejoramiento de entornos municipales ante un panorama de clima cambiante.

Además del ordenamiento objeto de este análisis, en la fase de estructuración de proyectos se recomienda complementar los criterios de decisión con información sobre la factibilidad política y la aceptación de la comunidad respecto a los proyectos que se pretenda implementar. Lo anterior no quiere decir que en el marco del Plan se haya descuidado la consideración de ambos aspectos, sino que las circunstancias pueden cambiar, no sólo en contra sino también a favor de un mayor impacto positivo sobre el Oriente Antioqueño.



BIBLIOGRAFÍA

Banco de la República. (s.f.). *Estadísticas - precios - Indicadores de inflación básica y su variación anual*. Recuperado el julio de 2016, de <http://www.banrep.gov.co/es/inflacion-basica>



Comisión Europea. (2003). *Guía del análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión*. Recuperado el 2016, de Unidad responsable de la evaluación de política regional: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_es.pdf

United Kingdom Cabinet Office. (s.f.). *Discount rates and net present value*. Recuperado el 2016, de United Kingdom Cabinet Office: https://data.gov.uk/sib_knowledge_box/discount-rates-and-net-present-value

Zerbe Jr, R. O., & Bellas, A. S. (2006). *A primer for Benefit-Cost Analysis*. Northampton, Massachusetts, EUA: Edward Elgar Publishing Limited.

ANEXO 1. HONORARIOS DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS

Cuadro 1. Tabla con valores de referencia de honorarios del Departamento Nacional de Planeación

ANEXO No. 1

TABLA DE HONORARIOS DE CONTRATOS DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES Y APOYO A LA GESTIÓN

En la estimación de los honorarios de las personas naturales contratadas por prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión, por parte del Departamento Nacional de Planeación y/o el Fondo Nacional de Regalías en Liquidación, se tendrán en cuenta los valores y criterios señalados en la siguiente tabla, para la vigencia fiscal 2015, así:

CATEGORIA	NIVEL	HASTA	REQUISITOS
III	8	\$ 14.215.941,55	TP+MA+70 -79 ME
III	7	\$ 12.844.227,72	TP+MA + 60 - 69 ME
III	6	\$ 11.472.514,92	TP+MA + 50 - 59 ME
III	5	\$ 10.225.501,13	TP+MA + 40 - 49 ME
III	4	\$ 9.103.190,47	TP+E+ 46 - 51 ME
III	3	\$ 8.604.386,19	TP+E+ 41 - 45 ME
III	2	\$ 8.230.281,95	TP+E+ 35 - 40 ME
III	1	\$ 7.856.178,74	TP+E+ 29 - 34 ME
II	8	\$ 7.107.970,26	TP+E+ 23 - 28 ME
II	7	\$ 6.235.061,74	TP+E+ 17 - 22 ME
II	6	\$ 5.736.257,46	TP+E+ 11 - 16 ME
II	5	\$ 5.237.452,15	TP+E+ 5 - 10 ME
II	4	\$ 4.489.244,70	TP + 25 - 33 ME
II	3	\$ 3.990.439,39	TP + 18 - 24 ME
II	2	\$ 3.616.336,18	TP + 10 - 17 ME
II	1	\$ 3.117.530,87	TFT + 7 - 15 ME, 6 TP + 3 - 9 ME
I	8	\$ 2.805.777,68	TFT + 4-6 ME, 6 TP + 1 ME
I	7	\$ 2.494.024,49	TFT + 1 - 3 ME
I	6	\$ 2.244.622,35	TFTP + 7 - 10 ME
I	5	\$ 1.995.220,21	TFTP + 4 - 6 ME
I	4	\$ 1.745.817,04	TFTP + 1 - 3 ME
I	3	\$ 1.496.414,90	TB + 16 - 20 ME
I	2	\$ 1.247.012,76	TB + 8 - 20 ME
I	1	\$ 997.609,59	TB + 1 - 7 ME

Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño

Anexo 6c. Estudio costo - efectividad

Cuadro 2. Tabla de honorarios adoptada para la estimación de costos del Plan

Años de experiencia/ Cargo/ Nivel educativo	Valor máximo (pesos constantes de 2016)	IVA (\$ constantes 2016)	Total (\$ constantes 2016)
10	\$ 10,532,266	1,685,163	\$ 11,910,664
9	\$ 9,376,286	1,500,206	\$ 10,603,396
8	\$ 8,862,517	1,418,003	\$ 10,022,389
7	\$ 8,477,190	1,356,350	\$ 9,586,632
6	\$ 7,321,209	No aplica	\$ 7,321,209
5	\$ 5,908,345	No aplica	\$ 5,908,345
4	\$ 5,394,575	No aplica	\$ 5,394,575
Auditor	\$ 4,623,922	No aplica	\$ 4,623,922
3	\$ 4,110,152	No aplica	\$ 4,110,152
2	\$ 3,724,826	No aplica	\$ 3,724,826
1	\$ 3,211,056	No aplica	\$ 3,211,056
Graduado	\$ 2,889,951	No aplica	\$ 2,889,951
Técnico	\$ 2,311,961	No aplica	\$ 2,311,961
Bachiller (SMMV 2016)	\$ 689,455	No aplica	\$ 689,455