

EVALUACIÓN
**COSTOS Y BENEFICIOS Y
PREPARACIÓN DE UN
PLAN DE FINANCIACIÓN
PARA EL PROGRAMA
REDD+**

REPÚBLICA DOMINICANA
ENERO 2019



Imagen tomada de: <http://tareasdominicanas.com/bosques-la-republica-dominicana/>

Evaluación de los costos y beneficios y preparación de un plan de financiación para el programa de reducción de emisiones en República Dominicana

Producto 3 Informe Final ajustado

Bogotá D.C. 31 de enero de 2019

EVALUACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS Y PREPARACIÓN DE UN PLAN DE FINANCIACIÓN PARA EL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES EN REPÚBLICA DOMINICANA

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1	1
USO DEL SUELO Y CAMBIO DE USO DEL SUELO	1
1.1 Coberturas iniciales	1
1.1.1 Situación inicial y uso del suelo a nivel nacional (2015)	1
1.1.1 Áreas de estudio.....	5
1.2 Cambios en el uso del suelo bajo el escenario BAU	13
1.2.1 Metodología	13
1.2.2 Síntesis cambio esperado uso del suelo 2020-2025 (Escenario BAU)	15
1.3 Cambios de uso del suelo bajo acciones REDD+	18
1.3.1 Acciones REDD+	18
1.3.2 Metodología	21
1.3.3 Síntesis cambio esperado uso del suelo 2020-2025 (Escenario REDD+)	23
1.4 Factores de emisión/remoción	24
1.4.1 Factores utilizados	24
1.4.2 Cambio en emisiones/captura de GEI	28
CAPÍTULO 2	31
ANÁLISIS DE PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO.....	31
2.1 Identificación de barreras al sector privado	31
2.2 Mapa de Actores e interacción público privada.....	33
CAPÍTULO 3	35
COSTOS REDD+	35
3.1 Costos de implementación.....	36
3.2 Costos de transacción	38
3.3 Costos institucionales.....	39
CAPÍTULO 4	40
COSTOS DE OPORTUNIDAD	40

4.1	Escenario con programa	40
4.1.1	Cacao Agroforestal REDD+	41
4.1.2	Café bajo Sombra REDD+.....	43
4.1.3	Sistema Silvopastoril REDD+.....	44
4.1.4	Bosque restaurado o reforestado en REDD+	47
4.1.5	Silvicultura Sostenible y manejo sostenible en REDD+	48
4.2	Escenario de referencia.....	50
4.2.1	Coberturas boscosas en degradación.....	51
4.2.2	Cacao tradicional.....	55
4.2.3	Café a plena exposición.....	56
4.2.4	Ganadería tradicional.....	58
4.2.5	Frutales y otros cultivos arbolados	59
4.2.6	Cultivos no leñosos	61
CAPÍTULO 5		63
ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO		63
5.1	Análisis financiero.....	63
5.2	Análisis económico: Visión desde el productor.....	64
5.3	Análisis económico: Una visión de país	73
CAPÍTULO 6		75
CONCLUSIÓN: IDENTIFICACIÓN DE FUENTES Y BRECHA FINANCIERA		75
6.1	Fuentes de recursos disponibles.....	76
6.2	Identificación de la brecha financiera	77
REFERENCIAS.....		80

Capítulo 1

USO DEL SUELO Y CAMBIO DE USO DEL SUELO

1.1 COBERTURAS INICIALES

1.1.1 Situación inicial y uso del suelo a nivel nacional (2015)

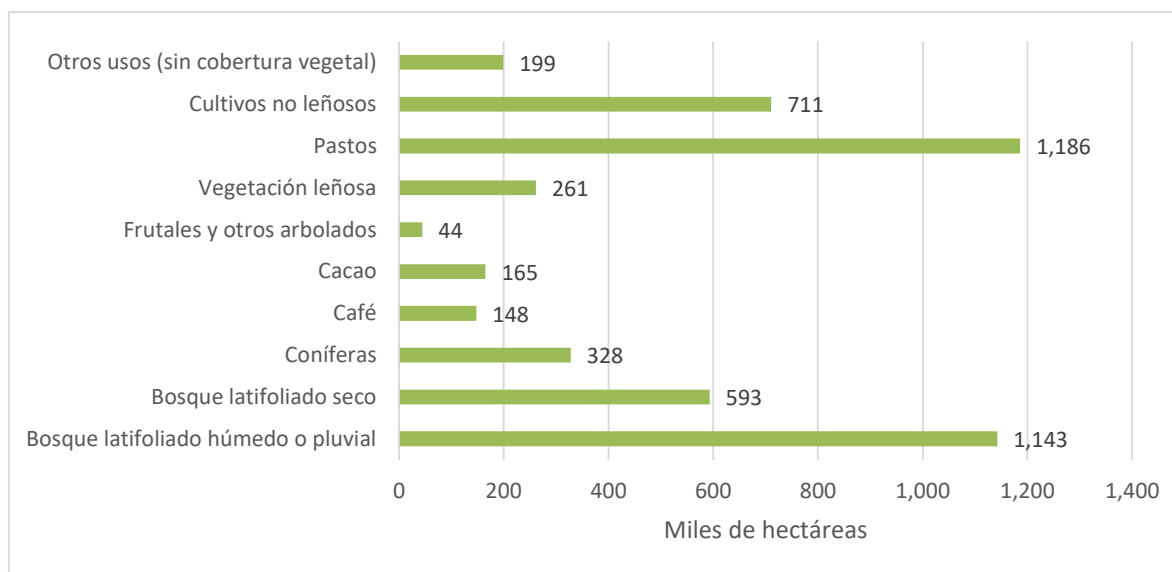
En función del cumplimiento del Programa de Reducción de Emisiones provocadas por la Deforestación y Degradación del Bosque REDD+, resultó necesario hacer una revisión de las actividades socioeconómicas desarrolladas en la República Dominicana que implicarán cambios en el uso del suelo, así como de aquellas que contribuyen al aumento de emisiones de GEI. Esto con el fin de identificar qué tipos de incentivos y acciones aportan a la reducción de la deforestación y degradación del bosque, su conservación y manejo sostenible y al aumento del stock de carbono.

Como se mencionó en el primer informe de esta consultoría, este análisis centra su mirada en la creación de los incentivos necesarios para generar cambios en algunas actividades socioeconómicas que involucran el uso del suelo en zonas forestales del país. De allí que la identificación de los usos actuales y potenciales del suelo será uno de los elementos principales a considerar como punto de partida para identificar incentivos para que los agentes económicos tomen decisiones compatibles con un programa de Reducción de Emisiones (ER) (Econometría Consultores, 2018).

República Dominicana cuenta con 4,8 millones de hectáreas de superficie total en donde reside una gran biodiversa y riqueza ecológica. Como se muestra en la siguiente figura, elaborada a partir de los mapas de uso del suelo disponibles, se identificaron 10 categorías de coberturas diferentes a lo largo del país, así: tres categorías de bosque (latifoliado húmedo, latifoliado seco y coníferas); tres categorías de coberturas con uso agrícola arbolado (cacao, café, frutales y otros cultivos arbolados); una cobertura en vegetación leñosa; una cobertura en pastos, con potencial uso ganadero; una cobertura de cultivos no leñosos (cultivos transitorios); y otra categoría de coberturas sin opciones aparentes de cambio (suelo sin vegetación, zonas urbanas, cuerpos de agua entre otros)¹.

¹ En secciones posteriores de este capítulo se describe el proceso aplicado para hacer estas estimaciones desagregadas en 10 categorías de uso del suelo.

Figura 1.1 - República Dominicana. Coberturas del suelo en el punto de referencia inicial (Año 2015)



Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

Según estas estimaciones, la cobertura forestal del país representa el 43% del territorio nacional con una superficie de dos millones 63 mil hectáreas, siendo la cobertura de suelo más extensa en comparación a los diferentes usos del suelo. Existe por tanto un gran potencial en los bosques para la mitigación de gases con efecto invernadero (GEI).

La principal cobertura forestal del país es en bosques latifoliados húmedos o pluviales. Estos bosques ocupan una superficie total de un millón 143 mil hectáreas que representan el 55% de todos los bosques y el 24% del territorio nacional. Un segundo lugar dentro de la cobertura forestal lo ocupa el bosque latifoliado seco, ocupando 593 mil hectáreas que representan el 29% del área total de bosques y el 12% del territorio nacional. Estos bosques son principalmente secundarios o en proceso de regeneración y las especies que en el habitan pueden alcanzar de 5 a 10 metros de altura (MMARN, 2014).

Por otro lado, los bosques de pino o coníferas cubren una superficie de 328 mil hectáreas que representan el 16% de los bosques y un 7% de la superficie total del país. Se clasifican de acuerdo a su densidad y estructura. Existen tres clases de bosque esta categoría, el bosque de pino denso, el bosque de pino ralo con una densidad de entre 40 y 60% y el matorral latifoliado (MMARN), El bosque de pino mayoritariamente abunda en áreas en proceso de recuperación de fenómenos naturales o en áreas protegidas (MMARN, 2014).

Las áreas forestales dominicanas producen servicios ambientales como mitigación de emisiones de gases con efecto de invernadero, protección de recursos hídricos, facilidades de utilización del agua para riego, agua potable y producción de energía hidroeléctrica. Además, contribuyen a la retención de sedimentos, al control de la erosión, a la formación de suelos y al reciclado de nutrientes (Sud Austral y Forest Finest, 2018).

La disminución de la superficie de bosque causada por la deforestación genera una reducción del stock de carbono almacenado en los árboles, ya que los ecosistemas forestales contienen más del 80 por ciento del carbono global de las superficies (Kanninen, sf). El bosque como ecosistema cumple tres funciones principalmente: fuente, reservorio y sumidero de GEI. En casos de incendio o tala de árboles con manejo insostenible, los bosques se convierten en fuentes de carbono, mientras que, cuando los ecosistemas forestales son conservados y manejados sosteniblemente, estos cumplen la función de sumideros y reservorios de gases de efecto invernadero; y siempre y cuando se mantenga ese manejo, es posible aumentar o mantener su capacidad de funcionar de este modo (Kanninen, sf).

En el país se identifica la agricultura y la ganadería como las principales actividades socioeconómicas detonantes de la deforestación de bosques, así como el crecimiento de las zonas urbanas. Estas son actividades que posiblemente generen mayores utilidades económicas, pero que no implican un uso sostenible de los bosques; ni tampoco aportan en igual o mayor medida que los bosques a lograr la meta nacional de reducción de un 25% de las emisiones del año base para el 2030.

La ganadería y agricultura se desarrollan en diferentes coberturas de suelo. Para este estudio se identificó al pasto, que pertenece a la categoría de uso de vegetación no leñosa, como la cobertura en la cual se desenvuelve la actividad ganadera, con una superficie aproximada de 1,23 millones de hectáreas que equivale al 26% del territorio nacional. Algunos cultivos no arbolados hacen parte de la vegetación no leñosa con uso agrícola con una cobertura de 737 mil hectáreas que representan 15% del país (INDC-RD, sf).

La vegetación leñosa ocupa una superficie de 261 mil hectáreas que equivale al 6% del territorio nacional; los matorrales secos, pertenecientes a esta categoría se ubican por lo general en la zona sur, sur oriental y nororiental (MMARN, 2014).

Por otro lado, los cultivos arbolados como cacao, café, frutales y otros son coberturas del suelo utilizadas para la agricultura, ocupando un área de 357 mil hectáreas que equivale al 7% del territorio nacional.

Por último, los pastos ocupan un millón 186 mil hectáreas, el 25% del territorio nacional, siendo un uso del suelo de gran importancia a la hora de entender qué dinámicas a implementar en el proyecto REDD+ ya que son los principales causantes de la deforestación.

Las actividades socioeconómicas relativas al agro y la ganadería generan un incentivo económico a deforestar, debido a su alta rentabilidad. “La principal causa de la deforestación es la conversión de bosques secundarios a pastizales, este tipo de dinámica implicó la pérdida de aproximadamente 148.000 hectáreas de bosque en 10 años; seguidamente está la conversión de los bosques secundarios al matorral latifoliado (etapa transitoria de una agricultura migratoria) por el orden de 32.000 hectáreas y la tercera mayor transición de bosque latifoliado secundario es la agricultura con 18.000 ha aproximadamente. Adicionalmente, hay una alta pérdida de bosque seco a pastos por el orden de 38.000 ha en 10 años” (Sud Austral y Forest Finest, 2018).

En general, el incentivo generado por actividades agropecuarias a deforestar ha sido la principal causa de la pérdida de bosque, más específicamente se ha identificado que históricamente la expansión de la frontera agrícola representa el 55% de las causas de pérdida de bosques en el país (Sud Austral y Forest Finest, 2018).

En República Dominicana el sector agropecuario tiene una gran importancia socioeconómica, con cifras para 2014 que indican que 242 mil dominicanos se dedicaban a la producción agropecuaria. La ganadería y la agricultura le brindaron trabajo al 14% de la fuerza laboral del país, representando para este año el 8% del producto interno bruto (Sena, 2014). Es por lo anterior que este sector resulta de gran relevancia a la hora de planear e implementar políticas ambientales enfocadas a la reducción de emisiones provocadas por la deforestación y degradación de los bosques.

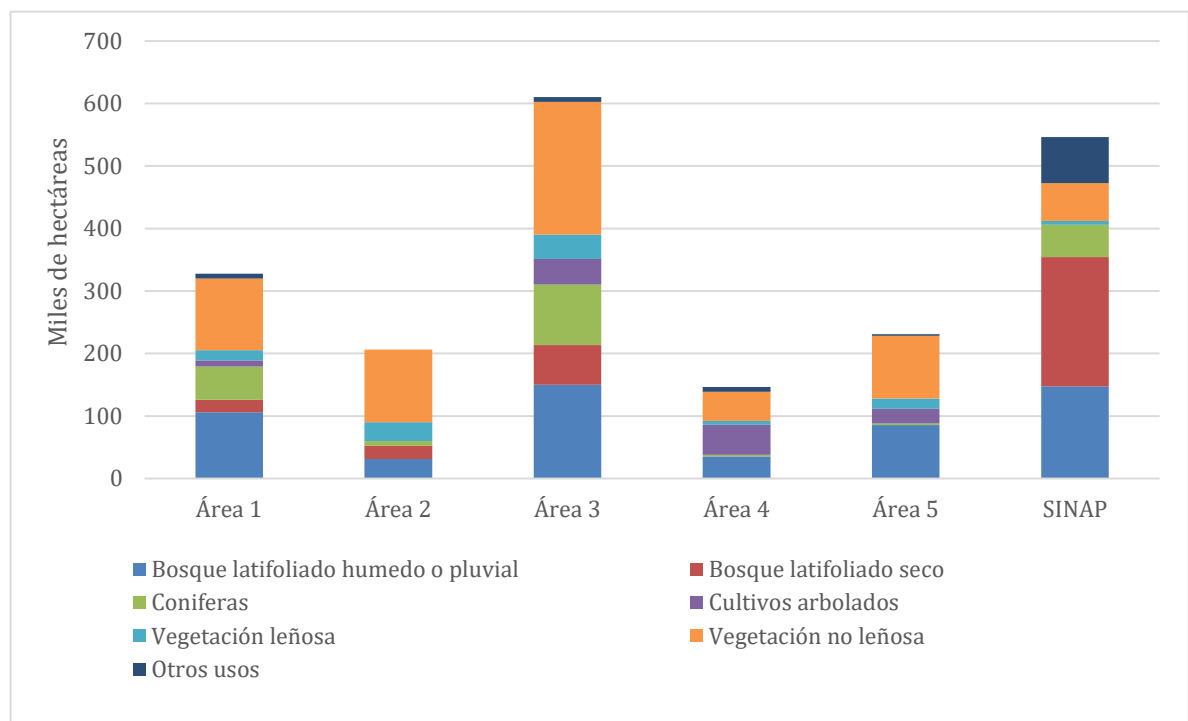
Por otro lado, el crecimiento histórico de zonas urbanas e infraestructura han contribuido al 12% de la pérdida de bosques en la República Dominicana (Sud Austral y Forest Finest, 2018). En el país se identificó este uso del suelo, clasificado como parte de la categoría de “otros usos”, con una superficie de 103 mil hectáreas, equivalente al 2% del territorio nacional.

En otros usos del suelo también se encuentran los cuerpos de agua y el suelo sin vegetación. Este último tipo de suelo ha sido impactado y degradado evidentemente, por lo que la vegetación que pudo haber existido allí fue eliminada por causas naturales o antrópicas (MMARN, 2014). Por último, en otros usos del suelo también se encuentran contabilizadas las hectáreas de las cuales no se tiene información.

1.1.1 Áreas de estudio

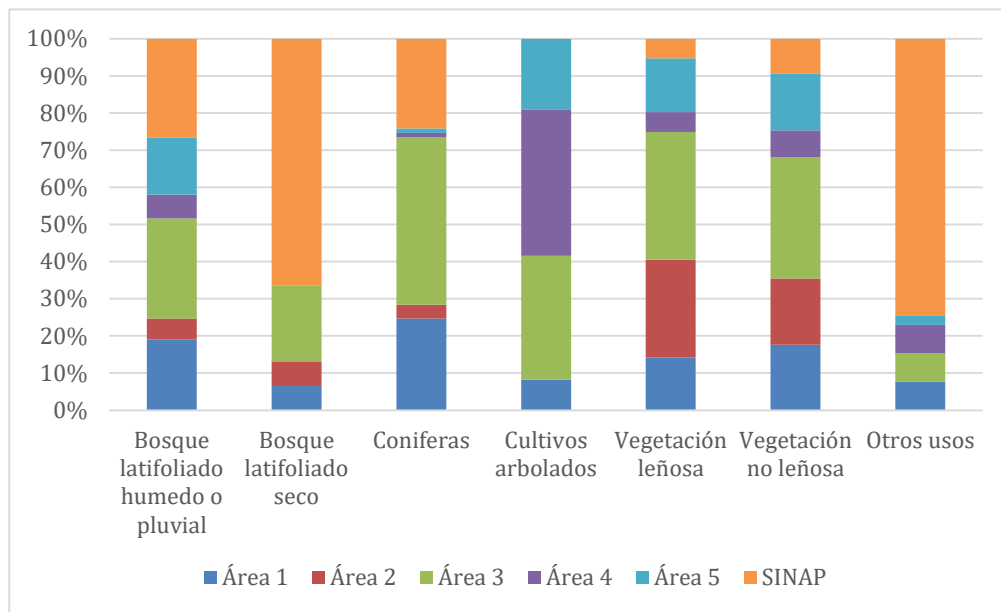
Para el diseño del programa REDD+ se consideró una clasificación del territorio del país que incluye el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), 5 áreas prioritarias y el resto del país, las cuales conforman en su conjunto la superficie total nacional. En esta sección se describen las coberturas para el año 2015 que se toma como año de referencia de cada una de estas áreas, con datos proporcionados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Figura 1.2 - Superficie de cobertura del suelo según áreas priorizadas para REDD+ (Año de referencia: 2015)



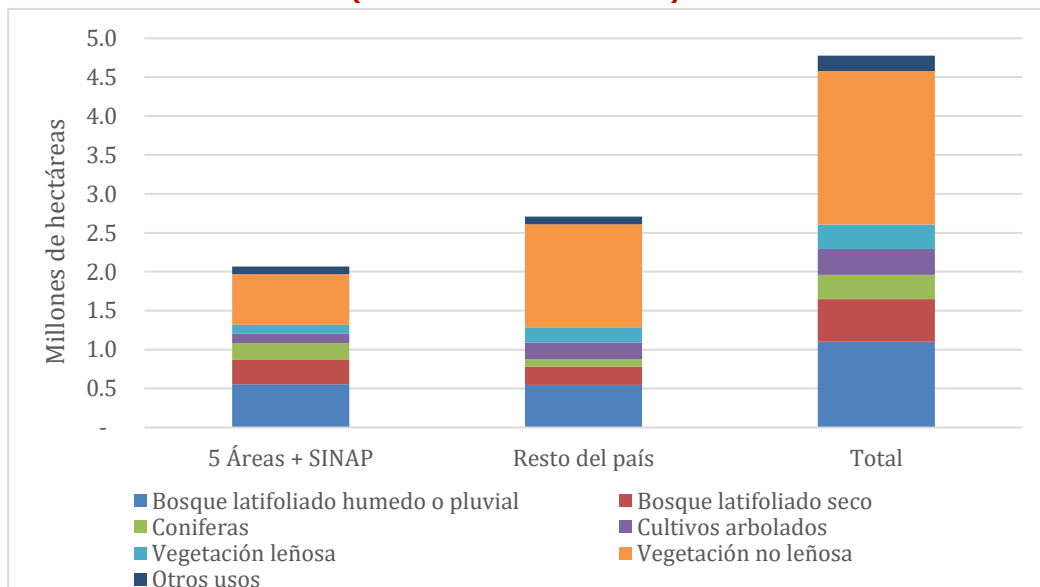
Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

Figura 1.3 - Distribución de las diferentes coberturas del suelo por áreas prioritizadas (Año de referencia: 2015)



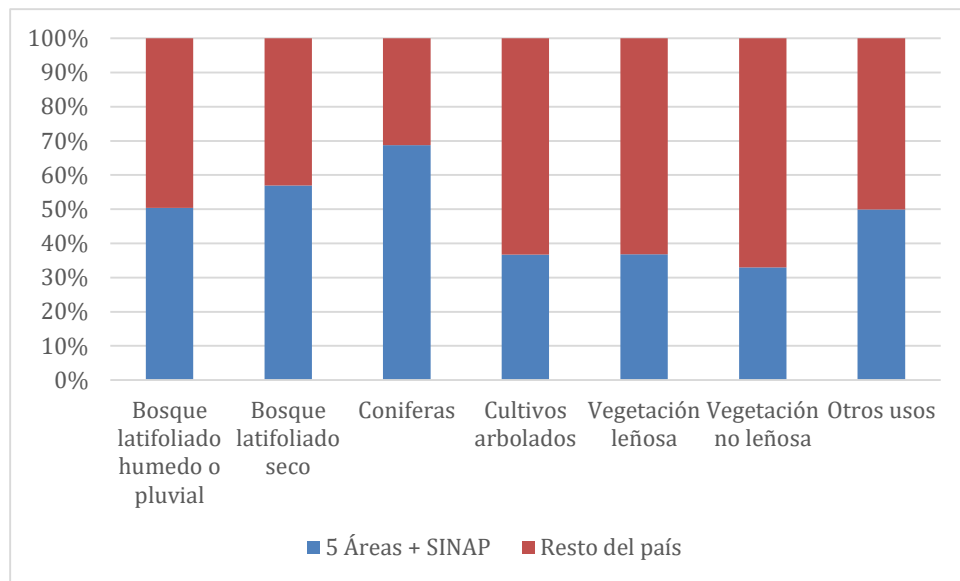
Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

Figura 1.4 - Superficie para cada clasificación de uso del suelo en el territorio (Año de referencia: 2015)



Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

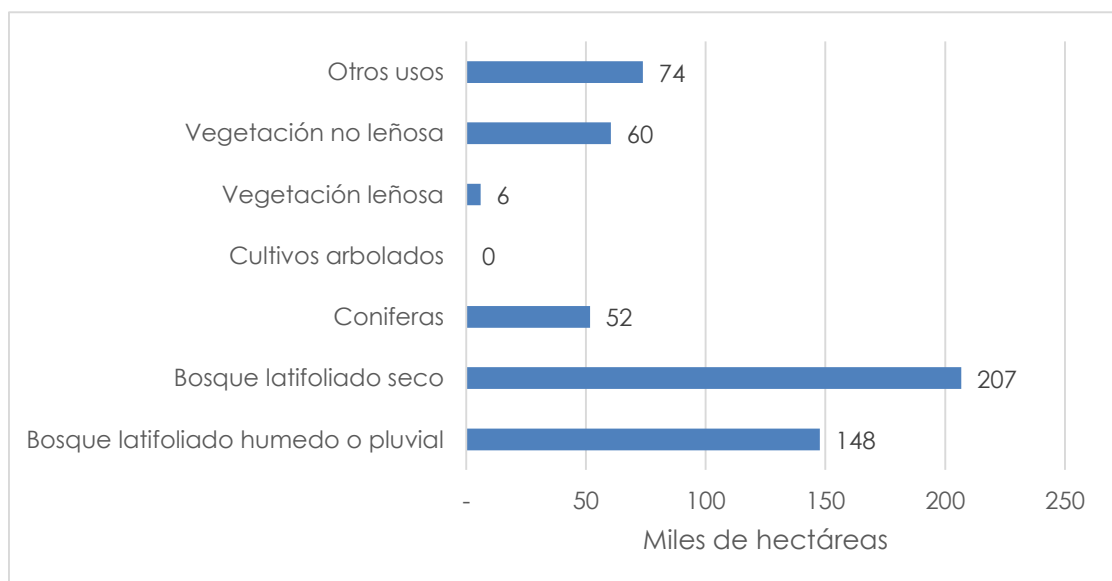
Figura 1.5 - Proporción por cobertura del suelo en el territorio (Año de referencia: 2015)



Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2018

República Dominicana cuenta con un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) para la conservación de la biodiversidad. Con un total de 546 mil hectáreas, las áreas protegidas representan el 11% del territorio nacional (MMARN, 2018).

Figura 1.6 - Coberturas del suelo en SINAP (Año de referencia: 2015)



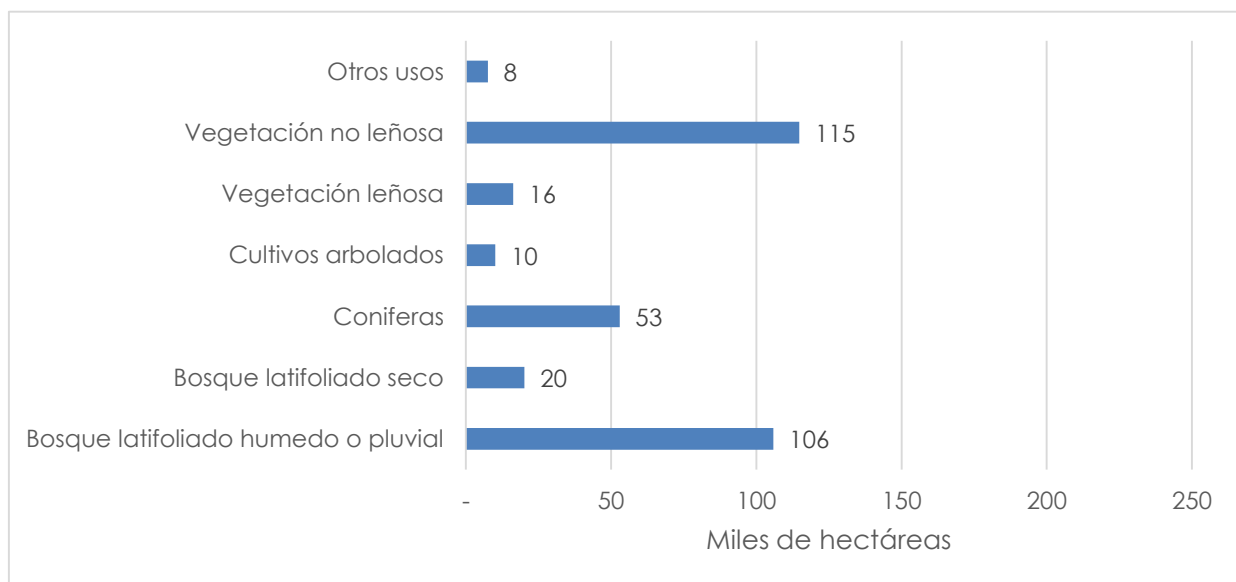
Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

El uso con mayor cobertura en las áreas protegidas es el bosque latifoliado seco que representa el 38% del total de áreas protegidas, seguido del bosque latifoliado húmedo o pluvial con un 27% de la superficie del SINAP. Teniendo en cuenta el bosque de pino o coníferas, la cobertura boscosa representa el 74% de la superficie total que pertenece al Sistema.

Los bosques que pertenecen al SINAP representan el 8% de la superficie total del país y 21% del total de bosques, reseñándose que en estas unidades de conservación “están protegidas muestras representativas de gran parte de los principales ecosistemas, y más del 90% de las especies de flora y fauna endémicas reportadas en el país” (MMARN, 2018).

Además del SINAP que ocupa el 11% de la superficie del país, República Dominicana cuenta con 5 áreas que fueron identificadas como prioritarias para efectos de las acciones del Programa REDD+. El Área 1 tiene un total de 327 mil hectáreas que representan el 7% del país y está compuesta como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1.7 - Coberturas del suelo en el Área 1 (Año de referencia: 2015)

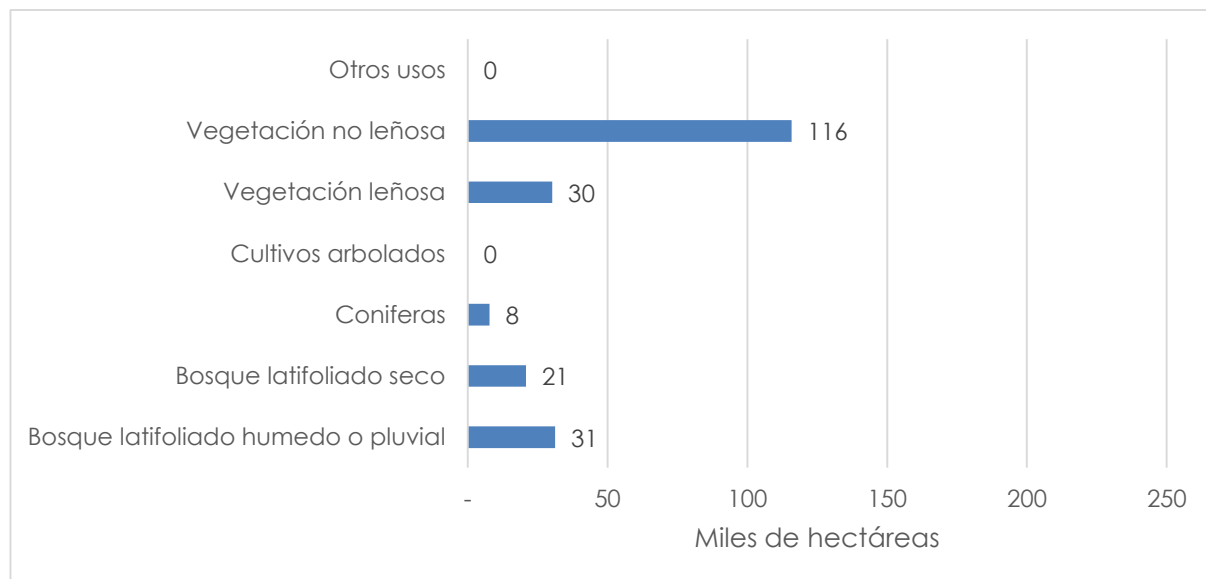


Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

El Área 1 está compuesta principalmente por vegetación no leñosa, que incluye pastos y cultivos ocupando un 35% de la superficie total del Área. También, en gran proporción el Área se compone por bosques latifoliados húmedos o pluviales en un 32% y las coníferas en un 16%.

Por otro lado las actividades de uso con menos cobertura son los cultivos arbolados que representan un 3% del total del Área 1, la vegetación leñosa que representa el 5% y el bosque seco que por lo general son bosques en proceso de regeneración ocupando el 6%. El Área 2, con una menor superficie que el Área 1, ocupa el 4% del territorio nacional y sus 206 mil hectáreas se componen así:

Figura 1.8 - Coberturas del suelo en el Área 2 (Año de referencia: 2015)



Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

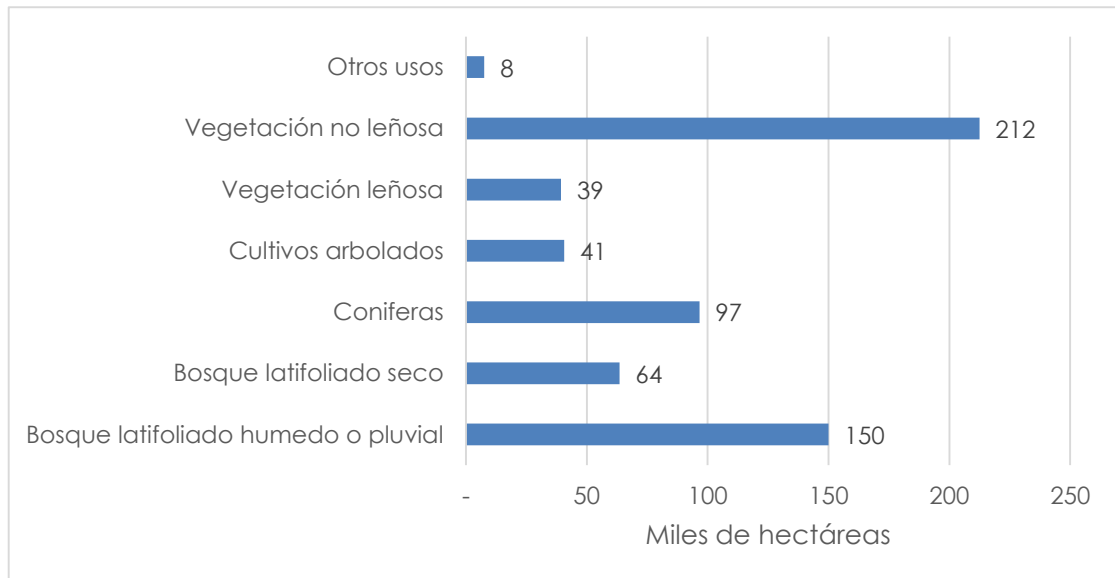
Esta área se compone principalmente de vegetación no leñosa, un 56% del territorio que la compone está ocupado por pastos y cultivos entre otros lo que indica que seguramente esta es un área intensiva en ganadería.

Por otra parte, la cobertura forestal del Área 2 corresponde al 29% del total de Hectáreas que la conforman. El bosque latifoliado húmedo, seco y el bosque de pino representan el 15%, 10% y 4% del Área 2 respectivamente.

También, con una alta cobertura en vegetación no leñosa, el Área 3 tiene 610 mil hectáreas de las cuales el 35% son pastos y cultivos en su mayoría. En la siguiente figura esta descrita la distribución de coberturas de dicha Área.

Figura 1.9 - Coberturas del suelo en el Área 3 (Año de referencia: 2015)

Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y



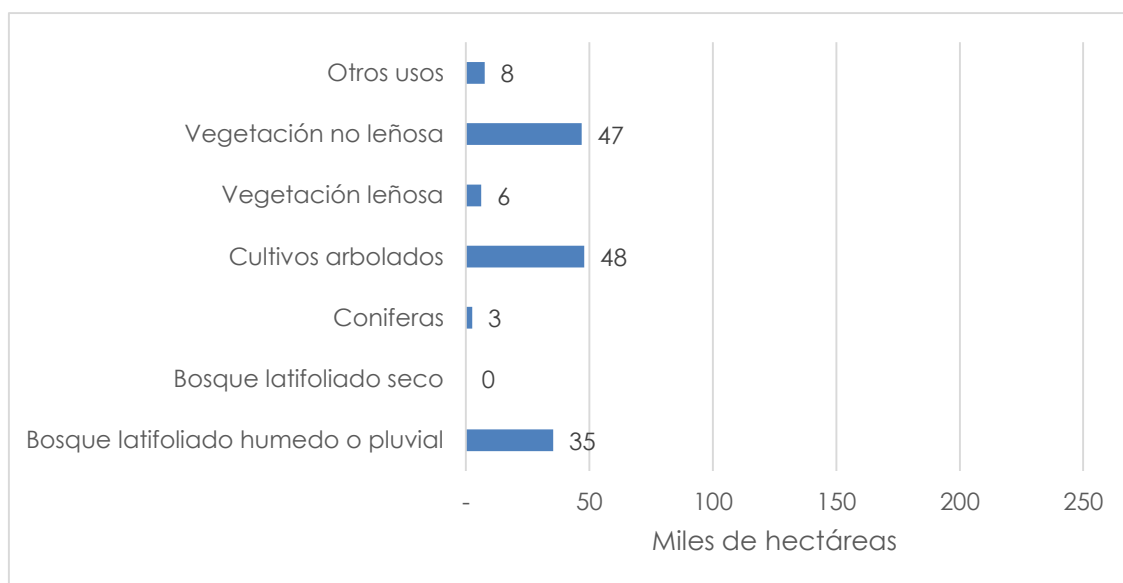
Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

La cobertura forestal ocupa la mitad de esta Área en donde el bosque latifoliado húmedo ocupa 150 mil hectáreas, el bosque de pino o coníferas 96 mil y el bosque seco 63 mil. En una menor proporción, esta Área está ocupada por cultivos arbolados en un 7%, vegetación leñosa en un 6% y por último otros usos con un 1%.

Por el contrario, el Área 4 se caracteriza por tener una alta cobertura de cultivos arbolados y, en casi la misma proporción, vegetación no leñosa. En cuanto a la cobertura forestal del Área, el bosque latifoliado húmedo o pluvial predomina, cubriendo un 24% del total de Área.

En la siguiente figura se puede observar que las coberturas con menor presencia en el Área 4 son el bosque de pino o coníferas que corresponde al 2% del total de hectáreas, la vegetación leñosa que corresponde al 4% y otros usos del suelo en donde, como ya se mencionó anteriormente, se incluyen las zonas urbanas, cuerpos de agua y suelo sin vegetación.

Figura 1.10 - Coberturas del suelo en el Área 4 (Año de referencia: 2015)

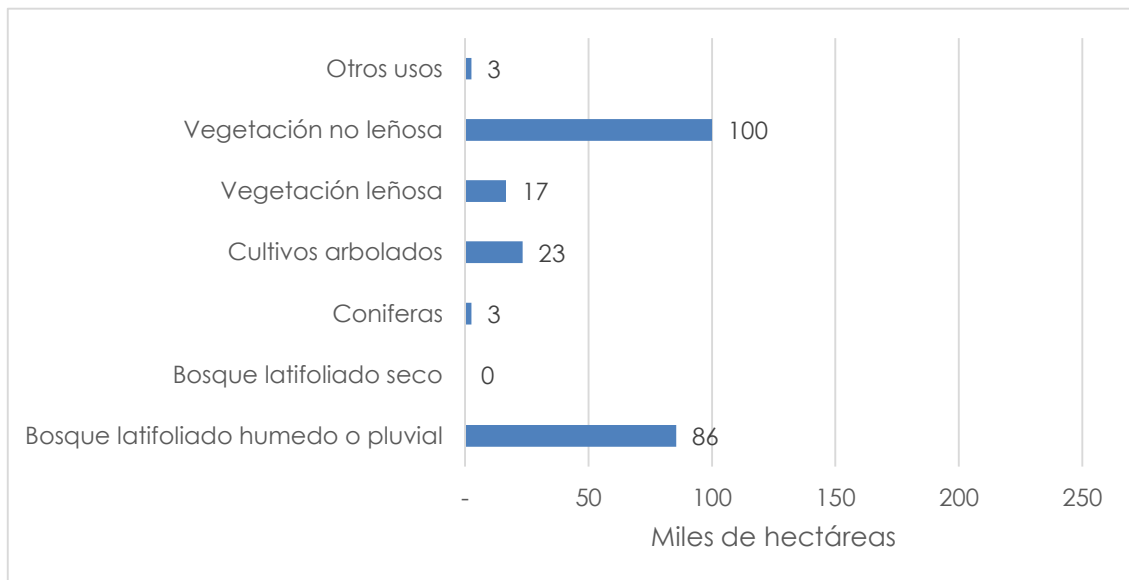


Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

Por último, el Área 5 tiene un total de 230 mil hectáreas cubiertas principalmente por vegetación no leñosa y bosques latifoliados húmedos que corresponden al 43% y 37% respectivamente. Lo anterior descrito en la figura 7, muestra que el área 5 tiene una intensidad ganadera alta.

Por otro lado, tan solo en 10% del total de hectáreas corresponde a cultivos arbolados y el 7% a vegetación leñosa. De la cobertura boscosa se puede decir que en el Área 5 no hay procesos de regeneración del bosque que por lo general corresponden a bosques secos y solo el 1% del Área está cubierta por coníferas.

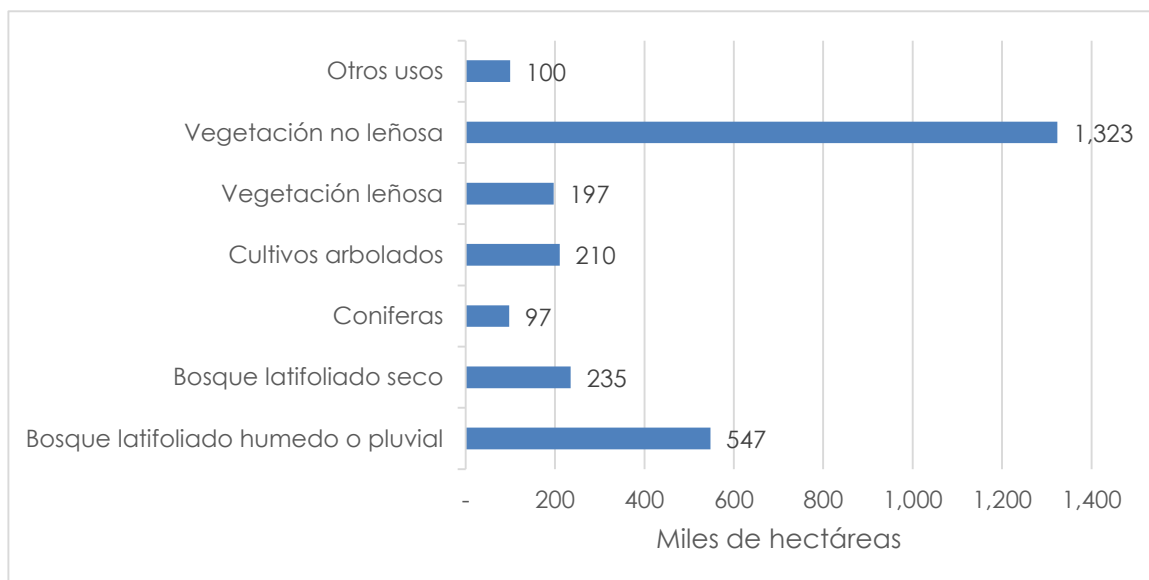
Figura 1.11 - Coberturas del suelo en el Área 5 (Año de referencia: 2015)



Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

El resto del país corresponde al 57% del territorio nacional y sus coberturas se encuentran descritas en la siguiente figura.

Figura 1.12 - Coberturas del suelo en resto del país (Año de referencia: 2015)



Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

Los 2,7 millones de hectáreas correspondientes al resto del país cuentan con una alta proporción de vegetación no leñosa, más específicamente el 49% del área corresponde a esta cobertura que incluye pastos y cultivos. 828 mil hectáreas de pastizales se encuentran fuera de las cinco áreas anteriormente descritas y del SINAP, esto corresponde al 67% de pastos del total nacional.

En cuanto a la cobertura forestal del resto del país, esta corresponde al 34% del área y al 45% del total de bosques a nivel nacional. El principal tipo de bosque en el resto del país es el bosque latifoliado húmedo seguido del bosque latifoliado seco y por último el bosque de pino o coníferas.

La vegetación leñosa corresponde al 7% del área y los cultivos arbolados al 8%. Los otros usos del suelo corresponden al 4% del total del área.

Las coberturas iniciales en el total nacional y para cada una de las Áreas priorizadas están basadas en datos registrados para el 2015 el cual será el punto de partida para las diferentes estimaciones y cálculos de este estudio.

1.2 CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO BAJO EL ESCENARIO BAU

1.2.1 Metodología

La construcción del escenario de referencia *business as usual* (BAU) sirve de contrafactual para comparar los efectos esperados de la intervención del programa REDD+. En esta sección se explica cómo se generó este escenario. Para construirlo, se parte de una matriz de transición con datos observados del uso de suelo de 2005 y 2015. Dicha matriz de transición se presenta en la siguiente tabla (se omitieron aquellas transiciones observadas que no eran lógicas y la categoría de cuerpos de agua).

Cuadro 1.1 - Matriz agregada de cambios del uso del suelo 2005-2015

	CATEGORIA	2015						Total
		Bosque L. húmedo	Bosque L. seco	Coníferas	Cultivos arbolados	Vegetación Leñosa	Vegetación No Leñosa	
2005	Bosque L. húmedo	885.455				38.455	80.094	1.004.004
	Bosque L. seco		418.997			21.960	13.279	454.236
	Coníferas			268.508		5.064	11.850	285.422
	Cultivos arbolados				307.253			307.253
	Vegetación Leñosa	128.743	99.867	21.202		136.633	129.997	516.443
	Vegetación No Leñosa	88.932	27.685	21.742	25.165	109.400	1.738.399	2.011.323
	Total	1.103.130	546.549	311.452	332.418	311.512	1.973.618	4.578.680

Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

Con la anterior matriz se realizaron los siguientes procedimientos. Se halló la probabilidad de transición, es decir, la probabilidad de que un uso de suelo de 2005 cambiara a otro tipo de suelo (celda dividida entre la suma de la fila). Luego se multiplicó el uso de suelo observado en 2015 por la matriz de probabilidades de transición, lo que da como resultado una matriz que tiene en las filas el uso de suelo de 2015 y en las columnas el uso de suelo en 2025; es decir, la matriz de transición de 2015 a 2025 bajo el supuesto de que los cambios que se observaron durante 2005 y 2015 seguirían la misma tendencia hasta 2025. Dicha matriz se muestra a continuación.

**Cuadro 1.2 - Matriz agregada y proyectada de cambio de uso del suelo
 2015-2025 - Escenario BAU (hectáreas)**

CATEGORIA		2025						Total
		Bosque latifoliado húmedo o pluvial	Bosque latifoliado seco	Coníferas	Cultivos arbolados	Vegetación leñosa	Vegetación no leñosa	
2015	Bosque latifoliado húmedo o pluvial	1.049.514	-	-	-	17.627	35.988	1.103.130
	Bosque latifoliado seco	-	532.545	-	-	8.793	5.212	546.549
	Coníferas	-	-	305.073	-	1.937	4.442	311.452
	Cultivos arbolados	-	-	-	332.418	-	-	332.418
	Vegetación leñosa	43.861	41.764	8.528	-	177.887	39.472	311.512
	Vegetación no leñosa	49.180	18.794	14.193	24.694	55.010	1.811.747	1.973.618
	Total	1.142.555	593.103	327.794	357.112	261.254	1.896.862	4.578.680

Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

La matriz de transición de 2015-2025 es insumo para construir la matriz de cambio de usos del suelo de 2020-2025. Para ello se asumió que los cambios de un tipo de suelo a otro se daban con un valor constante, es decir, cada año se cambiaba la misma cantidad de un tipo de suelo a otro. Finalmente, mediante el uso de procesos iterativos de aplicar la matriz de cambios anuales se puede obtener, se puede hallar la matriz de transición para los años 2020-2025 del escenario BAU, la cual se muestra a continuación.

**Cuadro 1.3 Matriz agregada y proyectada de cambio de uso del suelo
 2020-2025 - Escenario BAU (hectáreas)**

CATEGORIA		2025						
		Bosque latifoliado húmedo o pluvial	Bosque latifoliado seco	Coníferas	Cultivos arbolados	Vegetación leñosa	Vegetación no leñosa	Total
2020	Bosque latifoliado húmedo o pluvial	1.060.096	-	-	-	19.582	40.786	1.120.464
	Bosque latifoliado seco	-	549.401	-	-	12.246	7.405	569.052
	Coníferas	-	-	310.732	-	2.561	5.993	319.286
	Cultivos arbolados	-	-	-	344.765	-	-	344.765
	Vegetación leñosa	38.828	30.119	6.395	-	173.190	39.206	287.739
	Vegetación no leñosa	43.632	13.583	10.667	12.347	53.675	1.803.472	1.937.376
	Total	1.142.556	593.103	327.794	357.112	261.254	1.896.862	4.578.680

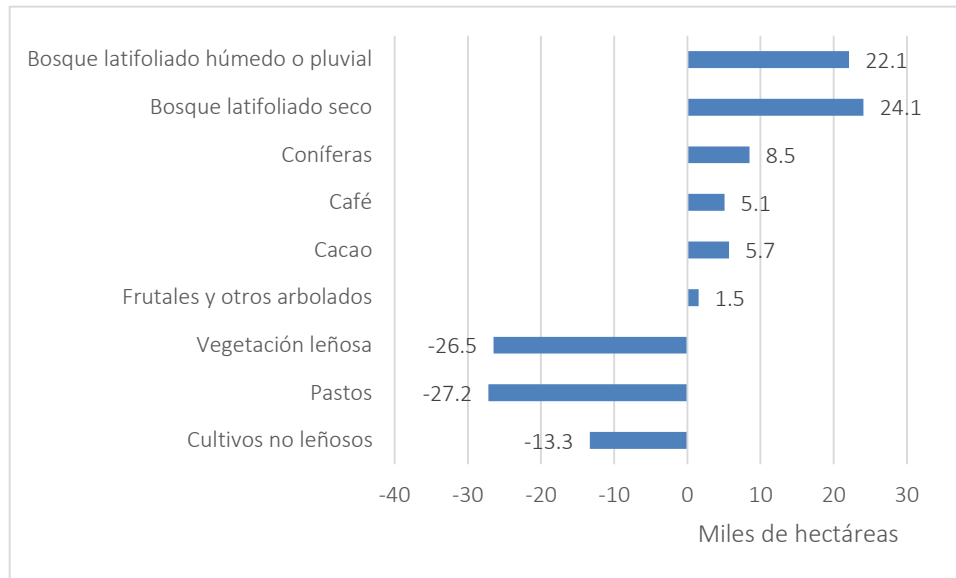
Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

Por otra parte, fue necesario desagregar los cultivos arbolados en tres categorías (café, cacao y otros cultivos arbolados). Así mismo, la categoría de vegetación no leñosa se desagregó en pastos y otros cultivos no leñosos. Para ello se hizo uso de la información de mapas suministrados por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el que se encontraba este tipo de usos de suelo, y se aplicaron las proporciones observadas para hacer dicha desagregación. La proporción de café, cacao y otros cultivos en los cultivos arbolados es de 41,3%, 46,2 y 12,5%, respectivamente. La proporción de pastos en la vegetación no leñosa es de 62,6%. La matriz resultante se presenta en la sección de resultados.

1.2.2 Síntesis cambio esperado uso del suelo 2020-2025 (Escenario BAU)

La matriz de cambios de uso de suelo o de transición se encuentra en el cuadro que se presenta a continuación. Los principales resultados se resumen en la siguiente figura. En términos generales, hay una tendencia de reforestación en el escenario BAU. Usos de suelo como el bosque latifoliado húmedo y seco aumentan en 22.093 y 24.051 hectáreas, respectivamente. De igual forma, las coníferas aumentan en 8.508 hectáreas. Los cultivos productivos como el café y el cacao también se incrementan en 5.102 y 5.706 hectáreas respectivamente. Los usos de suelo de vegetación leñosa, pastos y otros no leñosos se disminuyen con el paso de los años.

Figura 1.13 - Cambios esperados del uso del suelo



Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

Cuadro 1.4 Matriz proyectada de cambio de uso del suelo 2020-2025 Escenario BAU (hectáreas)

CATEGORIA	2025																			
	Bosque latifoliado húmedo o pluvial	Bosque latifoliado seco	Coníferas	Café	Cacao	Otros C. Arbolados	Vegetación Leñosa	Pastos	Cultivos no leñosos	Silvicultura Sostenible (REDD+)	Agroforestal - Café (REDD+)	Agroforestal - Cacao (REDD+)	Silvopastoril (REDD+)	Bosque latifoliado húmedo o pluvial restaurado/reforestado REDD+	Bosque latifoliado seco restaurado/reforestado REDD+	Coníferas restaurado/reforestado REDD+	Bosque latifoliado húmedo o pluvial - No degradado	Bosque latifoliado seco - No degradado	Coníferas - No degradado	Total
Bosque latifoliado húmedo o pluvial	1.060.096						19.582	25.545	15.241											1.120.464
Bosque latifoliado seco		549.401					12.246	4.638	2.767											569.052
Coníferas			310.732				2.561	3.754	2.239											319.286
Café				142.476																142.476
Cacao					159.334															159.334
Otros C. Arbolados						42.954														42.954
Vegetación Leñosa	38.828	30.119	6.395				173.190	24.556	14.651											287.739
Pastos	27.328	8.507	6.681	3.196	3.574	963	33.618	1.104.180	25.372											1.213.419
Cultivos no leñosos	16.305	5.076	3.986	1.907	2.132	575	20.057	23.561	650.359											723.956
Silvicultura Sostenible (REDD+)																				-
Agroforestal - Café (REDD+)																				-
Agroforestal - Cacao (REDD+)																				-
Silvopastoril (REDD+)																				-
Bosque latifoliado húmedo o pluvial restaurado/reforestado REDD+																				-
Bosque latifoliado seco restaurado/reforestado REDD+																				-
Coníferas restaurado/reforestado REDD+																				-
Total	1.142.556	593.103	327.794	147.578	165.040	44.492	261.254	1.186.233	710.629	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.578.680

Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
 Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

1.3 CAMBIOS DE USO DEL SUELO BAJO ACCIONES REDD+

1.3.1 Acciones REDD+

El programa de REDD+ está compuesto por tres opciones estratégicas. La primera de ellas buscar fortalecer el marco legal e institucional para la conservación del patrimonio natural y el uso sostenible de los recursos naturales. El ámbito de acción de esta opción estratégica es nacional. Las acciones contempladas en esta estrategia tienen como finalidad facilitar la implementación del programa REDD+. Las acciones contempladas son ante todo de carácter institucional y legal. Es por ello que, a diferencia de otras acciones, no hay un impacto en el uso del suelo ni metas de reducción de emisiones. No obstante, sin este tipo de acciones las otras estrategias del programa no son viables.

La segunda opción estratégica tiene como objetivo establecer, fortalecer y aplicar políticas públicas para limitar y/o contener la expansión de la frontera agrícola, ganadera y de infraestructura en áreas boscosas. El ámbito de acción de esta acción también es nacional. La mayoría de las acciones buscan facilitar la implementación del programa REDD+. En primer lugar, se debe lograr la coordinación interinstitucional para que las políticas públicas de conservación, uso sostenible y restauración de los bosques de las diferentes entidades sean coherentes entre sí. Para ello, es necesario desarrollar proyectos de zonificación de cultivos, ganadería e infraestructura que tengan en cuenta la conservación de los bosques y el establecimiento de nuevas áreas de manejo forestal.

Finalmente, la misión de la tercera opción estratégica es promover modelos de gestión de recursos naturales que contribuyan a la conservación y uso sostenible de los bosques y el aumento de la cobertura boscosa. La mayoría de las acciones de esta opción generan cambios en el uso de los suelos y cuentan con metas de reducción de emisiones. A su vez, dichos cambios en el uso de los suelos son focalizados en ciertas zonas del país. Por ejemplo, se busca promover la incorporación de sistemas agroforestales para manejo de fincas agrícolas y ganaderas con el fin de evitar la deforestación. La meta de dicho programa es de deforestación evitada, en promedio, de 3.000 hectáreas por año durante los cinco años de duración del Programa. El siguiente cuadro resume las acciones del Programa REDD+. La siguiente sección busca reflejar todos los cambios en el uso de suelo propuestos en el programa y así generar el cambio de usos de suelo de escenario REDD+.

Cuadro 1.5 - Acciones

OPCIONES ESTRATEGICAS	ACCIONES ESTRATEGIA REDD+	ACTIVIDADES ER-PD	Meta para Reducir Emisiones	Ámbito
1. Fortalecer el marco legal e institucional para la conservación del patrimonio natural y el uso sostenible de los recursos naturales	1.1. Promover la aprobación, promulgación y aplicación de la Ley Forestal y la de Pagos por Servicios Ambientales.	Actividad Facilitadora		Nacional
	1.2. Revisar, elaborar y aplicar normativas relativas a la gestión forestal sostenible.	Actividad Facilitadora		Nacional
	1.3. Impulsar estructuras de gobernanza efectivas para la conservación del patrimonio natural.	Actividad Facilitadora		Nacional
	1.4. Definir y aplicar mecanismos legales relativos a tenencia de la tierra y pagos por servicios ambientales en el ámbito de REDD+.	Actividad Facilitadora		Nacional
	1.5. Fortalecer los mecanismos de control y fiscalización forestal incluyendo la determinación del origen legal, aprovechamiento y comercialización de los productos y subproductos forestales.	Actividad Facilitadora		Nacional
	1.6. Fortalecer las capacidades institucionales de las entidades responsables de implementar las acciones REDD+.	Actividad Facilitadora		Nacional
	1.7. Desarrollar programas de sensibilización y concienciación de actores claves en temas de educación ambiental y manejo sostenible de bosques.	Deforestación / Degradación	Área bajo manejo forestal: 11.200 ha/año.	Áreas Prioritarias 1, 2 y 3
	1.8. Establecer un sistema de evaluación y monitoreo de la gestión forestal.	Actividad Facilitadora		Nacional
2. Establecer, fortalecer y aplicar políticas públicas para limitar y/o contener la expansión de la frontera agrícola, ganadera y de infraestructura en áreas boscosas	2.1. Fortalecer mecanismos de coordinación interinstitucional efectivos para la coherencia de las políticas públicas de conservación, uso sostenible y restauración de los bosques.	Actividad Facilitadora		Nacional
	2.2. Establecer nuevas áreas para el manejo forestal, reforestación, remediación, protección de cuencas hidrográficas, conservación de biodiversidad y para otros servicios ambientales derivados de los ecosistemas forestales.	Actividad Facilitadora		Nacional
	2.3. Desarrollar programas de zonificación de cultivos, ganadería e infraestructura compatibles con la conservación de los bosques.	Actividad Facilitadora		Nacional
	2.4. Fortalecer los programas de manejo y restauración ecológica en cuencas hidrográficas priorizadas.	Mejora Existencias de Carbono	Incluida en 3.1	Nacional

PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES REP. DOMINICANA				
OPCIONES ESTRATEGICAS	ACCIONES ESTRATEGIA REDD+	ACTIVIDADES ER-PD	Meta para Reducir Emisiones	Ámbito
3. Promover modelos de gestión de recursos naturales que contribuyan a la conservación y uso sostenible de los bosques y el aumento de la cobertura boscosa.	3.1. Fortalecer planes y programas de reforestación y agroforestería como el Plan Nacional Quisqueya Verde y el Programa Agroforestal.	Mejora Existencias de Carbono	Área de reforestación y regeneración: 10,682 ha/año (53,409 ha total) Área SAF: 5000 ha/año (25,000 ha total)	Nacional
	3.2. Promover la incorporación de sistemas agroforestales para manejo de fincas agrícolas y ganaderas.	Deforestación	Área de bosques en fincas silvopastoriles bajo conservación: 3000 ha/año (deforestación evitada)	Nacional
		Mejora de Existencias de Carbono	Incluida en 3.1	Nacional
	3.3. Fortalecer el programa de protección y vigilancia en áreas protegidas relevantes para la conservación de los recursos forestales. Puede ser subactividad de la anterior.	Deforestación / Degradación	Área de bosque en Áreas protegidas, bajo vigilancia: 100,000 ha/año	SINAP
	3.4. Rehabilitar ecosistemas forestales en zonas frágiles relevantes para facilitar la conectividad entre los fragmentos de bosques.	Mejora Existencias de Carbono	Incluida en 3.1	Nacional
	3.5. Promover entre propietarios de fincas privadas y de organizaciones comunitarias, el manejo de la regeneración natural de especies arbóreas.	Deforestación / Degradación	Área de bosque secundario bajo manejo: 2,100 ha/año (10,500 ha Total)	Área 5
	3.6. Definir y poner en práctica instrumentos y mecanismos financieros para desarrollar actividades productivas, de conservación y restauración de ecosistemas forestales.	Deforestación / Degradación	Área de bosque bajo PSA: 2000 ha/año.	Área 3
	3.7. Actualizar y aplicar la Estrategia Nacional de Manejo del Fuego en la República Dominicana.	Degradación	Reducción de área anual afectada por incendios: 400 ha/año	Nacional
	3.8. Desarrollar programa de restauración de ecosistemas afectados post incendios.	Mejora Existencias de Carbono	Incluida en 3.1	Nacional
3.9. Fortalecer el programa de protección fitosanitaria en áreas boscosas prioritarias.	Actividad Facilitadora		Nacional	

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

1.3.2 Metodología

Para construir el escenario REDD+ se parte de la matriz de cambio del uso del suelo 2020-2025 del escenario BAU presentada en la sección anterior, la cual será modificada para obtener el escenario REDD+. En primer lugar, se calculó el potencial de deforestación evitada, el cual es igual a la deforestación del escenario BAU de 88.573 hectáreas (la suma de flujos de bosque latifoliado húmedo, bosque latifoliado seco y coníferas, hacia vegetación leñosa, pastos y cultivos no leñosos). El programa REDD+ tiene como propósito evitar en total una deforestación de 18.273 hectáreas entre 2020 y 2025; y, adicionalmente, en el mismo período busca evitar la degradación de 225.700 hectáreas de bosque.

De igual manera, el programa REDD+ propone la restauración o reforestación de áreas de bosque con el programa Quisqueya Verde y otros complementarios. Anualmente se restaurarían 12.400 hectáreas, para un total de 62.000 hectáreas en los cinco años. Se asume que los esfuerzos de restauración se aplicarían de forma uniforme entre el bosque latifoliado húmedo, bosque latifoliado seco y coníferas. La repartición de las hectáreas restauradas entre los diferentes tipos de suelo sería de 34.582, 17.563 y 9.855 hectáreas, respectivamente.

Por otra parte, el escenario REDD+ contempla el uso de nuevos tipos de suelo como lo son la silvicultura comercial, los sistemas agroforestales de café y cacao y el uso de suelos silvopastoriles. En este sentido, se plantean 12.000 hectáreas para uso de sistemas agroforestales de café y 15.000 hectáreas con sistemas agroforestales de cacao. Ello se refleja en que 27.000 hectáreas que anteriormente estaban en pastos, ahora serán parte de los sistemas agroforestales de cacao y café. Finalmente, 19.504 hectáreas de pastos para ganadería extensiva convencional en el escenario REDD+ pasarían a sistemas silvopastoriles de uso intensivo.

Cuadro 1.6 - Matriz proyectada de cambio de uso del suelo 2020-2025 Escenario REDD+ - ha

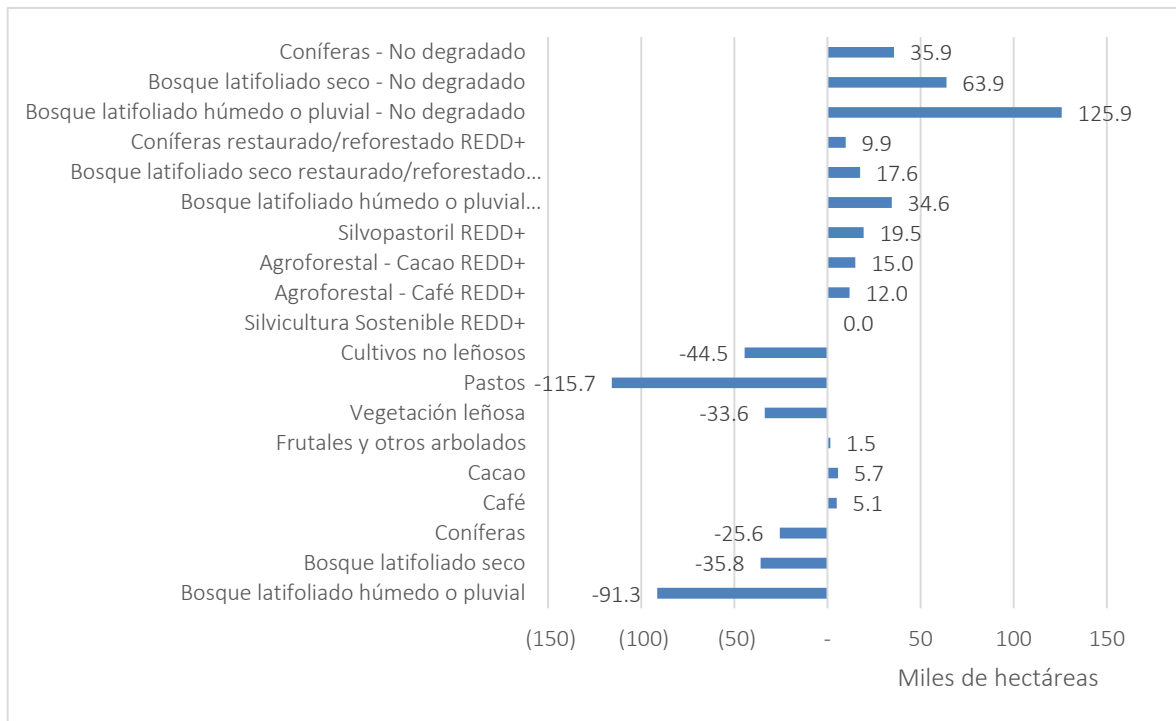
CATEGORIA	2025																		Total	
	Bosque latifoliado húmedo o pluvial	Bosque latifoliado seco	Coníferas	Café	Cacao	Otros C. Arbolados	Vegetación Leñosa	Pastos	Cultivos no leñosos	Silvicultura Sostenible (REDD+)	Agroforestal - Café (REDD+)	Agroforestal - Cacao (REDD+)	Silvopastoril (REDD+)	Bosque latifoliado húmedo o pluvial restaurado/reforestado REDD+	Bosque latifoliado seco restaurado/reforestado REDD+	Coníferas restaurado/reforestado REDD+	Bosque latifoliado húmedo o pluvial - No degradado	Bosque latifoliado seco - No degradado		Coníferas - No degradado
Bosque latifoliado húmedo o pluvial	946.660						15.542	20.275	12.097								125.890			1.120.464
Bosque latifoliado seco		489.519					9.720	3.681	2.196									63.936		569.052
Coníferas			276.623				2.033	2.979	1.777										35.874	319.286
Café				142.476																142.476
Cacao					159.334															159.334
Otros C. Arbolados						42.954														42.954
Vegetación Leñosa	38.828	30.119	6.395				173.190	24.556	14.651											287.739
Pastos	27.328	8.507	6.681	3.196	3.574	963	33.618	973.636	25.372	12.000	15.000	41.544	34.582	17.563	9.855					1.213.419
Cultivos no leñosos	16.305	5.076	3.986	1.907	2.132	575	20.057	23.561	650.359											723.956
Silvicultura Sostenible (REDD+)																				-
Agroforestal - Café (REDD+)																				-
Agroforestal - Cacao (REDD+)																				-
Silvopastoril (REDD+)																				-
Bosque latifoliado húmedo o pluvial restaurado/reforestado REDD+																				-
Bosque latifoliado seco restaurado/reforestado REDD+																				-
Coníferas restaurado/reforestado REDD+																				-
Total	1.029.120	533.221	293.685	147.578	165.040	44.492	254.160	1.048.688	706.452	0	12.000	15.000	41.544	34.582	17.563	9.855	125.890	63.936	35.874	4.578.680

Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

1.3.3 Síntesis cambio esperado uso del suelo 2020-2025 (Escenario REDD+)

Los cambios esperados de la aplicación del programa REDD+ se reflejan en la siguiente figura. Los procesos de reforestación son bastante amplios. En primer lugar, hay incrementos en usos de suelo no degradados, es decir, suelos más saludables que tienen una mayor captura de carbono. El bosque latifoliado húmedo no degradado aumenta en 125.890 hectáreas, el bosque latifoliado seco no degradado aumenta en 63.936 hectáreas y coníferas no degradadas 35,847 hectáreas. De igual forma, aumentan los tipos de bosques reforestados, los cuales son pastos que se convertirán en bosques. Dentro de estos se encuentran las coníferas reforestadas, las cuales aumentan en 9.855 hectáreas en el escenario REED+; de forma similar, el bosque seco reforestado y el bosque húmedo reforestados aumentan en 17.563 y 34.582 hectáreas, respectivamente. Los suelos con usos productivos y sostenibles también se incrementan: el uso de suelo silvopastoril aumenta en 41.544 hectáreas, los sistemas agroforestales de cacao y café aumentan en 15.000 y 12.000 hectáreas, respectivamente. Lo anterior se logra disminuyendo otros tipos de suelo.

Figura 1.14 - Cambios esperados de uso del suelo en escenario REDD+



Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mapa de Cobertura del Suelo, 2015

1.4 FACTORES DE EMISIÓN/REMOCIÓN

En esta sección se presentan, en primer lugar, los factores que relacionan los distintos usos del suelo con el stock del carbono, los cuales fueron definidos por el MMARN en el trabajo de *Estimación Ex Ante de Reducción de Emisiones del Programa RE de República Dominicana*. En seguida, se describe la forma en que estos factores fueron empleados para calcular los cambios en el stock de carbono que se generarían en el período 2020-2025, tanto para el escenario de referencia *business as usual* (BAU) como para el escenario de aplicación de las medidas REDD+. Se concluye con la presentación de los resultados de las proyecciones del stock de carbono en ambos escenarios, para mostrar los aportes de REDD+ a la captura neta del mismo.

1.4.1 Factores utilizados

Como parte de trabajo de análisis de los impactos potenciales de las acciones del Programa REDD+, el MMARN desarrolló estimaciones tanto de las áreas que podrían ser cubiertas por cada tipo de acción, como de los efectos esperados en términos de remoción de carbono y reducción de emisiones. En el siguiente cuadro se resumen las proyecciones de los cambios de uso del suelo que se estima serán generados por el Programa REDD+ entre 2020 y 2025.

Cuadro 1.7 - Programa REDD+. Proyección de cambio de uso del suelo

CAMBIO DE USO DEL SUELO - PROYECTO REDD+ (HECTÁREAS ANUALES ACUMULADAS)							
Año	DEFORESTACIÓN EVITADA			Bosque secundario y reforestación	Silvo-pasturas	SISTEMAS AGROFORESTALES	
	Protección de bosque	Intensificación ganadera	Degradación evitada			Café	Cacao
2020	833	-	14.000	12.400	3.901	2.400	3.000
2021	2.265	1.900	66.100	24.800	7.802	4.800	6.000
2022	4.199	3.900	119.300	37.200	11.703	7.200	9.000
2023	6.568	5.900	172.500	49.600	15.604	9.600	12.000
2024	9.369	7.900	225.700	62.000	19.509	12.000	15.000
2025	10.373	7.900	225.700	62.000	19.509	12.000	15.000

Fuente: Obando, G. 2018. Programa de Reducción de Emisiones de República Dominicana. Proyecto "Desarrollo de capacidades de actores involucrados en el uso y cambio de uso de la tierra en la República Dominicana"

Allí se ilustra cómo, al finalizar esta etapa del programa, se tendrían los siguientes efectos acumulados sobre el uso del suelo: 10.373 has de deforestación evitada de manera directa, mediante la protección de áreas de bosque cubiertas por el Programa; 7.900 has de deforestación evitada que se lograría al impulsar sistemas silvopastoriles que intensifican la actividad ganadera, disminuyendo la presión sobre los bosques aledaños; 225.700 has de bosque natural que serían cubiertas por el Programa, evitando su degradación paulatina; 62.000 has que serán objeto de programas de reforestación; 19.509 has donde se impulsarían sistemas silvopastoriles que combinan la actividad ganadera con sistemas forestales; y 27.000 has en sistemas agroforestales, de las cuales 12.000 estarían en café y 15.000 en cacao.

Según estas proyecciones y de acuerdo con las mismas estimaciones, las áreas que será cubiertas anualmente por cada tipo de acción generarían los resultados esperados de reducción de emisiones de CO₂ que se muestran en la siguiente tabla. Esto arrojaría una proyección para el Programa REDD+ entre 2020 y 2025 de 7,78 millones de toneladas de emisiones de CO₂ evitadas².

Cuadro 1.8 - Programa REDD+. Estimación de emisiones (+) / remociones (-) esperadas 2020-2025 (tCO_{2e})

PROYECCIÓN DE REMOCIONES 2020-2025 (t CO _{2e} /AÑO)							
Año	Tierras forestales con deforestación evitada	Tierras forestales con degradación evitada	Tierras reforestadas (bosques secundarios)	Tierras en sistemas silvopastoriles	Tierras en café/ cacao - SAF	Tierras convertidas en Bosque, Silvopasturas y SAF	Nivel de emisiones de referencia forestal (FERL) proyectado
2020	(163.565)	(5.294)	(120.096)	(22,235)	(51.480)	(193,812)	(362,670)
2021	(653.722)	(25.712)	(240.193)	(44,470)	(102.960)	(387,623)	(1,067,057)
2022	(771.983)	(46.583)	(360.289)	(66,705)	(154.440)	(581,435)	(1,400,001)
2023	(857.414)	(67.455)	(480.386)	(88,940)	(205.920)	(775,246)	(1,700,115)
2024	(942.177)	(88.327)	(600.482)	(111,175)	(257.400)	(969,058)	(1,999,562)
2025	(197.019)	(88.327)	(600.482)	(111,175)	(257.400)	(969,058)	(1,254,403)
Total	(3.585.879)	(321.697)	(2.401.930)	(444.702)	(1.029.600)	(3.876.232)	(7.783.808)

Fuente: Obando, G. 2018. Programa de Reducción de Emisiones de República Dominicana. Proyecto "Desarrollo de capacidades de actores involucrados en el uso y cambio de uso de la tierra en la República Dominicana"

² El estudio de (Obando, 2018) aplica un factor de incertidumbre del 20% que lleva esta estimación de reducción de emisiones durante el Programa a 6.227.046 toneladas de CO₂. Para efectos del presente análisis se trabaja inicialmente con el total de reducciones estimadas (7.783.808 toneladas) y se retomará el factor de incertidumbre al analizar las expectativas de venta de estas reducciones en el mercado.

Este resultado final esperado de reducción de emisiones forestales se desagrega de la siguiente manera: 3,58 millones de toneladas aportadas por tierras forestales con deforestación evitada, de los cuales 2,04 millones de toneladas corresponden a protección directa del bosque por parte del Programa y 1,55 millones toneladas a los efectos esperados de reducción de la deforestación por la intensificación ganadera mediante los sistemas silvopastoriles; 322 mil toneladas aportadas por la degradación evitada de los bosques en el área total donde operaría el Programa; y 3,88 millones de toneladas aportadas respectivamente por las tierras reforestadas (2,40 millones de toneladas), los sistemas silvopastoriles propiamente dichos (445 mil toneladas) y los sistemas agroforestales de café y cacao (1,03 millones de toneladas).

Con base en esta información y para efectos del cálculo de los costos de oportunidad y los costos de las acciones REDD+ por tonelada reducida de emisiones de carbono, se relacionaron las emisiones reducidas que se proyectan para el final del programa para cada tipo de intervención, con las áreas e intervenir que se requerirían para lograr estos resultados. Esta relación arroja, en cada caso, un factor promedio ponderado de reducción de emisiones por hectárea de tierra intervenida, como se muestra en la siguiente tabla.

Cuadro 1.9 - Programa REDD+. Estimación de factores de emisión / remoción de CO₂ 2020-2025 (Promedio ponderado)

ACCIONES REDD+	ÁREA TOTAL BAJO REDD+ (ha)	REDUCCIÓN EMISIONES (tCO ₂)	FACTOR DE EMISIÓN / REMOCIÓN (tCO ₂ *ha ⁻¹)	TIPO DE REDUCCIÓN
Acciones en tierras que permanecen como tierras forestales (3.4, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 y 3.12 - deforestación y degradación)	10.373	2.035.578	196,24	Deforestación evitada por protección de bosque
	7.900	1.550.302	196,24	Deforestación evitada por intensificación ganadera
	225.700	321.697	1,43	Degradación evitada del bosque
Acciones en tierras convertidas en tierras forestales (3.1, 3.2 y 3.6)	62.000	2.401.930	38,74	Bosque secundario y reforestación
	79.504	444.702	22,80	Silvopasturas
	12.000	457.600	38,13	Sistema agroforestal (SAF) de café con sombra
	15.000	572.000	38,13	Sistema agroforestal (SAF) de cacao
Total		7.783.808		

Fuente: Cálculos de Econometría con base en Obando, G. 2018. Programa de Reducción de Emisiones de República Dominicana. Proyecto "Desarrollo de capacidades de actores involucrados en el uso y cambio de uso de la tierra en la República Dominicana"

Estos resultados muestran que, según las estimaciones aplicadas al hacer las proyecciones del estudio en referencia (Obando, 2018), una hectárea de bosque deforestado generaría 196,24 toneladas de CO₂. Por otra parte, cada hectárea de bosque que permanezca como tal, antes de aplicar las medidas de protección del Programa REDD+ tendría una tendencia de degradación que generaría emisiones totales de 1,43 toneladas de CO₂ durante la vigencia del Programa.

Para el caso de la deforestación evitada, bien sea por protección directa del bosque o por efecto indirecto de la intensificación de la ganadería mediante sistemas silvopastoriles, durante la vigencia del programa se retienen en el bosque, en promedio ponderado, 196.24 toneladas de CO₂ por cada una de las 18.273 hectáreas no deforestadas (10.373 por protección directa del bosque y 7.900 como efecto indirecto del impulso a los sistemas silvopastoriles). Adicionalmente, al actuar sobre un total de 225.700 hectáreas de bosque para evitar la degradación (incluyendo dentro de estas las 18.273 hectáreas de deforestación evitada), se evita la degradación de todo ese bosque y se obtiene como resultado una retención adicional promedio de 1,43 toneladas de CO₂ por hectárea durante la vigencia del Programa; es decir, cada una de esas 225.700 hectáreas que no se deforestan ni se degradan retienen, en promedio, 197,73 toneladas durante la vigencia del Programa³.

Por otra parte, y aplicando el mismo procedimiento, se obtuvo que cada hectárea reforestada, en promedio y durante toda la vigencia del Programa, estaría reteniendo 38,74 toneladas de CO₂; y las sistemas silvopastoriles y agroforestales retendría durante la vigencia del Programa, en promedio, 22,80 y 38,13 toneladas por hectárea, respectivamente⁴.

³ Corresponde a 196,24 toneladas por hectárea por deforestación evitada, más 1,43 toneladas por hectárea por degradación evitada y más un valor de 0,06 toneladas por hectárea que se agrega para calibrar el modelo *REDD+ Cost Element Assessment Tool* con la reducción total de emisiones estimada para el Programa por Obando (2018)..

⁴ En todos estos casos, así como en el efecto de la deforestación y la degradación evitadas, se tuvo en cuenta que las acciones sobre el suelo se desarrollan de manera gradual, durante la vigencia del Programa, tal como se describe en una tabla previa. De allí que cada uno de estos promedios refleja, de manera ponderada, tanto las hectáreas sobre las que se realizarían acciones durante toda esta vigencia (por entrar al inicio del Programa) como las que entrarían sólo en el último año de la misma.

1.4.2 Cambio en emisiones/captura de GEI

Para efectos del análisis económico y la identificación del Plan Financiero del Programa de Reducción de Emisiones se empleó en primer lugar el instrumento *REDD+ Cost Element Assessment Tool* (versión 1.2), preparado por *World Bank Institute, Forest Carbon Partnership Facility* y *UNIQUE Forestry and Land Use*. Esta es una herramienta diseñada para analizar las emisiones o reducciones de GEI y evaluar los costos institucionales, de implementación, de transacción y de oportunidad de los programas REDD+⁵.

El primer paso para el uso de esta herramienta es la incorporación de la información de coberturas de uso del suelo de inicio y de final a lo largo del período durante el cual operará el respectivo programa, identificando los cambios que se esperan tanto en un escenario de referencia (BAU) como en el escenario de implementación del programa. Este paso se cubrió, para el presente análisis, con base en las matrices proyectadas de cambios de uso del suelo, tomando como año inicial las estimaciones para 2020 y como año final las de 2025, tal como se presentó en secciones anteriores para los escenarios BAU y REDD+.

Cuadro 1.10 - Factores promedio ponderado de CO₂ para aplicar al REDD+ Cost Element Assessment Tool

TIPO DE COBERTURA	ESCENARIO DE REFERENCIA (BAU)		ESCENARIO PROYECTO (REDD+)	
	Área cubierta (has)	Factor promedio (tCO ₂ /ha)	Área cubierta (has)	Factor promedio (tCO ₂ /ha)
Bosque latifoliado húmedo o pluvial	1.142.556	196,24	1.029.120	196,24
Bosque latifoliado seco	593.103	196,24	533.221	196,24
Coníferas	327.794	196,24	293.685	196,24
Café	147.578	28,60	147.578	28,60
Cacao	165.040	28,60	165.040	28,60
Frutales y otros arbolados	44.492	28,60	44.492	28,60
Vegetación leñosa	261.254	1,96	254.160	1,96
Pastos	1.186.233	0,00	1.048.688	0,00
Plátano y otros no leñosos	710.629	0,00	706.452	0,00
Agroforestal - Café REDD+			12.000	38,13
Agroforestal - Cacao REDD+			15.000	38,13

⁵ Este instrumento, debidamente diligenciado para el caso de las estimaciones correspondientes el Programa REDD+ de República Dominicana, se presenta en formato digital como Anexo 3 a este informe.

TIPO DE COBERTURA	ESCENARIO DE REFERENCIA (BAU)		ESCENARIO PROYECTO (REDD+)	
	Área cubierta (has)	Factor promedio (tCO ₂ /ha)	Área cubierta (has)	Factor promedio (tCO ₂ /ha)
Silvopastoril REDD+			41,544	22,80
Bosque latifoliado húmedo o pluvial restaurado/reforestado REDD+			34,582	38,74
Bosque latifoliado seco restaurado/reforestado REDD+			17,563	38,74
Coníferas restaurado/reforestado REDD+			9,855	38,74
Bosque latifoliado húmedo o pluvial - No degradado			125,890	197,67
Bosque latifoliado seco - No degradado			63,936	197,73
Coníferas - No degradado			35,874	197,73

Fuente: Cálculos de Econometría con base en información de Obando, G. 2018. Programa de Reducción de Emisiones de República Dominicana. Proyecto "Desarrollo de capacidades de actores involucrados en el uso y cambio de uso de la tierra en la República Dominicana"

Con esta información, se procedió a asociar a cada tipo de cobertura los respectivos factores promedio de emisión o remoción por hectárea para el período 2020-2025, calculados con la información presentada en los cuadros anteriores y que se sintetiza en el cuadro que aquí se presenta.

Para construir los factores correspondientes a coberturas para las cuales no se tuvo información previa, se procedió de la siguiente manera:

- Para los factores para café y cacao convencional, se asumió un factor de emisión de 28,60 tCO₂/ha, equivalente a un 75% al factor correspondiente al de los mismos cultivos bajo el sistema agroforestal.
- A las coberturas en vegetación leñosa se les aplicó un factor de 1,96 tCO₂/ha, equivalente a un 10% del factor correspondiente a la cobertura de bosque.
- A los cultivos no leñosos (transitorios) y a los pastos se les aplicó un factor de cero tCO₂/ha.

Estos factores implícitos se aplicaron a cada una de las coberturas y sus respectivos cambios entre 2020 y 2025, tanto para el escenario BAU como al escenario con Programa, usando el instrumento *REDD+ Cost Element Assessment Tool*, aplicando la información para las cinco áreas prioritarias, el SINAP y el resto del país. Al contrastar el stock neto de CO₂ en cada uno de los escenarios, se obtiene la estimación del efecto

esperado del Programa REDD+ en el período 2020 a 2025 que se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1.11 - Resultados totales de estimaciones de CO₂ con REDD+
Cost Element Assessment Tool**

CONCEPTO	tCO ₂
Stock total de carbono en el Escenario de Referencia BAU (tCO ₂)	11.026.043
Stock total de carbono en el Escenario REDD+ (tCO ₂)	18.809.851
Reducción neta de GEI en el período 2020-2025 (tCO ₂)	7.783.808
Promedio de reducción neta de GEI (tCO ₂ / año)	1.297.301

Fuente: Cálculos de Econometría con base en información de Obando, G. 2018. Programa de Reducción de Emisiones de República Dominicana. Proyecto "Desarrollo de capacidades de actores involucrados en el uso y cambio de uso de la tierra en la República Dominicana"

Capítulo 2

ANÁLISIS DE PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO

2.1 IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS AL SECTOR PRIVADO

La importancia de la participación del sector privado en la preparación de la estrategia REDD+ reside en que gran parte de los bosques dominicanos son de propiedad privada por lo que su criterio y opinión resulta determinante en el desarrollo de políticas, medidas y estrategias a nivel nacional que preparan al país para acceder a fondos que luchan contra el cambio climático.

Con el fin de comprender y profundizar en la participación del sector privado y la sociedad civil en el desarrollo forestal y agroforestal, se realizó un taller el 10 de abril del presente año en donde se convocó a la institucionalidad pertinente y al sector privado.

El principal objetivo de este taller fue establecer contacto con actores del sector privado y la sociedad civil relacionados con uso del suelo y el bosque para:

- Consultar a los participantes sobre el papel actual en el desarrollo forestal y agroforestal
- Explorar alternativas sostenibles de desarrollo forestal y agroforestal y las principales barreras
- Buscar posibles incentivos para promover la participación del sector privado y la sociedad civil en desarrollo forestal y agroforestal

Este taller resultó clave para identificar las actividades de uso de la tierra y del bosque con un mayor desarrollo en el país, así como las regiones en donde se ha incrementado el uso del suelo agropecuario y el uso para otras actividades económicas, además de nuevas actividades con potencial rentabilidad económica, social y ambiental. A partir de lo anterior fue posible determinar las principales barreras que limitan el desarrollo de alternativas sostenibles de desarrollo forestal y agroforestal.

Una de las principales barreras identificadas es la falta legislación sobre la planificación del uso de los recursos forestales e hídricos, entre otros, confirmando lo que ya se había reseñado en fases previas de diseño del Programa REDD+ (Sud Austral y Forest Finest, 2018). Durante el taller se discutió el tema de los recursos hídricos y la importancia de la

reformulación estructural del sector agua, en donde existe una mayor participación de las comunidades y un entendimiento del agua como recurso vital con el fin de darle un mejor manejo.

Por otra parte, también se había identificado como principal barrera en cuanto al uso apropiado de la tierra la falta de una regulación general que sirva de base y permita aplicar procesos de ordenamiento territorial (Sud Austral y Forest Finest, 2018). En la misma línea, en el taller se encontró que no existe normatividad referente al ordenamiento territorial en cuanto a la vocación de los suelos y su uso; más específicamente, se resaltó que no hay una normativa que promueva o incentive el uso del suelo de acuerdo a su vocación productiva.

Otra barrera identificada en fases previas fue que el marco legal que orienta los objetivos de conservación y desarrollo presenta incoherencias entre sus diferentes instrumentos tales como las leyes, los decretos, los reglamentos y las demás normas (Sud Austral y Forest Finest, 2018). Al respecto, en el taller se resaltó que existe una insuficiente aplicación de las normas forestales y que no se ha aprobado una ley que ha hecho trámite durante años. También se recalcó el valor de desarrollar actividades de generación de producción a partir del bosque, pues se identificó la creencia generalizada y aceptada de la “satanización” del sector forestal, la cual recae no en la ley pero si en su aplicación.

Además del mal concepto que existente hacia el sector forestal, hay rechazo fuerte de la población a la minería, incluso subterránea, que tiene menor impacto que la de superficie.

Por otro lado, una barrera importante a las alternativas sostenibles de desarrollo forestal y agroforestal que se identificó en fases previas es la ausencia de información consistente sobre los usos de suelo, los cambios de uso, y la ausencia de un inventario de carbono del país (Sud Austral y Forest Finest, 2018). En relación con este aspecto, en el taller se identificó que parte de la causa de estas fallas en la información es la carencia de una herramienta técnica que promueva el conocimiento del bosque, del sector y de la producción forestal. Se resaltó al respecto la falta de conocimiento de las tablas de producción forestal en República Dominicana.

Por último, se también se había reconocido como barrera la gran incertidumbre en la información sobre la cobertura forestal y su evolución, así como de estimativos confiables de la tasa de deforestación (Sud Austral y Forest Finest, 2018). Durante el taller se discutió acerca de estos aspectos, enfatizando en los programas de reforestación y la relevancia de no permitir que la madera plantada no sea destruida sin usarla.

2.2 MAPA DE ACTORES E INTERACCIÓN PÚBLICO PRIVADA

Existen diferentes tipos de actores tanto del sector privado como de la sociedad civil, con potencial para coadyuvar la acción del Estado e incidir en la reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques. Dichos actores están principalmente en los sectores maderero, cacaoero y cafetero.

- *Sector forestal.* El sector productor de madera formal que desarrolla actividades de siembra y aprovechamiento sostenible. Se agremian en la Cámara Forestal Dominicana (CDF) y otras entidades como la Asociación de Desarrollo Forestal Sostenible (Asodeforest). También se destacan empresas privadas con capacidad de expansión como Bosquesa y entidades sin ánimo de lucro como Enda Dominicana, el Consorcio Ambiental Dominicano, la fundación Surfuturo y el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF).
- *Sector cacaoero.* El principal actor en sector productor de cacao es el Grupo Conacado, que es una confederación que actúa como un holding empresarial integra productores procesadores y comercializadores.
- *Sector cafetero.* Los cultivadores tradicionales de café se agrupan en federaciones regionales destacándose la Federación de Caficultores de San Juan de la Maguana Fecades
- *Sector ganadero.* En este sector se encuentran actores clave como Conaleche y Aproleche así como Federaciones ganaderas regionales Fegasur, Fedeganorte, Fegacibao, Fedegare y Fedegano.

En cuanto a los planes de expansión de los sectores agropecuario y forestal, existe expectativa sobre los incentivos y facilidades que direcciona el Gobierno a futuro. Sin embargo, se pueden mencionar dos datos importantes:

- En café, el Plan Estratégico Institucional 2016-2028 elaborado por Consejo Dominicano del Café (Codocafé) presenta como meta para llegar a 578 mil tareas (36 mil ha aprox.) en el año 2028, para alcanzar un 3% del PIB.
- En cacao, el Plan Nacional de Acción para el Desarrollo Sostenible elaborado por la Comisión Nacional de Cacao, espera llegar a un crecimiento de 200% en la productividad en diez años⁶. El área cosechada se ha conservado alrededor de 2,4

⁶ <http://www.undp.org/content/gcp/en/home/library/infographics/plan-nacional-de-accion-de-cocoa-en-republica-dominicana.html>

millones de tareas (150 mil ha) desde 2005. La Producción pasaría de 191 mil toneladas a alrededor de 380 mil toneladas en 2026

Por otra parte, existen iniciativas sectoriales para el diseño de sistemas productivos sostenibles, las cuales resultan de vital información para estructurar el análisis financiero tanto de la situación futura de referencia como de la situación esperada bajo la intervención del programa. Estas iniciativas son:

- Proyecto Conacado el productor de cacao del futuro: consiste en el diseño de un programa de apoyo a jóvenes cacaoteros basado en un sistema agroforestal combinado con frutales y plátano (Conacado, 2017)
- Proyecto Silvopastoril Conaleche-FAO: se trata de la transformación de parcelas de ganadería tradicional para el mejoramiento de la productividad lechera (Ministerio de Agricultura-Conaleche, 2018)
- Indocafé: Instituto creado recientemente a partir de Codocafé, el cuál desarrolla estudios técnicos para caficultura.

Capítulo 3

COSTOS REDD+

El costo total de las acciones del programa REDD+ para República Dominicana ascienden a USD 154.8 millones. Esto corresponde al costo en el que deberá incurrir el sector público para poner en marcha el programa, de acuerdo con su diseño. El siguiente cuadro resume estos costos según cada una de las opciones estratégicas que componen el programa.

Cuadro 3.1 - Costos de de acciones de REDD+ según componente de la estrategia (2020-2024)

<i>Acción</i>	<i>Estimado USD 5 años (Ajustado)</i>
C1. Fortalecer el marco legal e institucional para la conservación del patrimonio natural y el uso sostenible de los recursos naturales	1,355,040
C2. Establecer, fortalecer y aplicar políticas públicas para limitar y/o contener la expansión de la frontera agrícola, ganadera y de infraestructura en áreas boscosas	720,200
C3. Promover modelos de gestión de recursos naturales que contribuyan a la conservación y uso sostenible de los bosques y el aumento de la cobertura boscosa.	138,703,299
C4. Costos de administración y supervisión del Programa REDD+	14,058,214
Total	154,836,753

Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Para el cálculo de estos costos se definieron los insumos de cada una de las actividades que los constituyen, a partir de sus alcances. Dichos insumos se valoraron a precios de mercado en precios constantes de 2018. El detalle de los cálculos a nivel de actividad se presenta en el Anexo 1 “Costos de Acciones REDD+.xlsx”, hoja “Costos”, y los valores unitarios de los insumos se encuentran en la hoja “Parámetros” del mismo anexo.

Con base en el manual del usuario para la herramienta de evaluación de elementos de costo REDD + se clasificaron los costos de las acciones previamente descritas en costos de implementación, transacción e institucionales. En la figura siguiente se resumen los

costos por cada tipo de costo y posterior a la figura se detallan las acciones REDD+ incluidas en cada tipología.

Figura 3.1 - Resumen de costos de acciones de REDD+ según tipo de costo



Implementación	127,913,879
Institucional	1,308,040
Transacción	25,614,834
Total	154,836,753

Fuente: Elaboración propia con base en República Dominicana. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

3.1 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

Los costos de implementación se definen como los costos e inversiones requeridos para implementar REDD+ y evitar o minimizar el desplazamiento de emisiones a otras regiones o sectores (fugas) (Banco Mundial, 2016). En el caso de la preparación para la implementación del programa REDD+ en República Dominicana, estos costos estarían asociados a actividades directamente relacionadas con la reducción de GEI causadas por la degradación del bosque y la deforestación. Por ejemplo, la protección de los bosques y el fortalecimiento de programas de reforestación, incorporación de sistemas agroforestales y silvopastoriles, zonificación de cultivos entre otros, se clasificarían en esta categoría.

En el siguiente cuadro se especifican los costos de implementación para los cinco primeros años, expresados en dólares constantes de 2018.

Cuadro 3.2 - Costos de implementación según subactividad REDD+

Subactividad	Valor Ajustado
2.2 Establecer nuevas áreas para el manejo forestal, reforestación, remediación, protección de cuencas hidrográficas, conservación de biodiversidad y para otros servicios ambientales derivados de los ecos	200,200
2.3 Desarrollar programas de zonificación de cultivos, ganadería e infraestructura compatibles con la conservación de los bosques.	145,000
2.4 Fortalecer los programas de manejo y restauración ecológica en cuencas hidrográficas priorizadas.	315,000
3.1 Fortalecer planes y programas de reforestación y agroforestería como el Plan Nacional Quisqueya Verde y el Programa Agroforestal.	123,591,279
3.2 Promover la incorporación de sistemas agroforestales para manejo de fincas agrícolas y ganaderas.	1,082,500
3.5 Fortalecer el programa de protección y vigilancia en áreas protegidas relevantes para la conservación de los recursos forestales. Puede ser subactividad de la anterior	673,700
3.6 Rehabilitar ecosistemas forestales en zonas frágiles relevantes para facilitar la conectividad entre los fragmentos de bosques.	483,350
3.9 Definir y poner en práctica instrumentos y mecanismos financieros para desarrollar actividades productivas, de conservación y restauración de ecosistemas forestales.	126,350
3.10 Actualizar y aplicar la Estrategia Nacional de Manejo del Fuego en la República Dominicana.	242,250
3.11 Desarrollar programa de restauración de ecosistemas afectados post incendios.	500,000
3.12 Fortalecer el programa de protección fitosanitaria en áreas boscosas prioritarias	554,250
Total costos de implementación	127,913,879

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones hechas para República Dominicana.

El principal rubro en este tipo de costo corresponde a la actividad 3.1. que a su vez se compone de dos grandes programas que incluyen:

- Las acciones de las brigadas de reforestación del Plan Nacional Quisqueya Verde, en donde el Estado asume la totalidad de los costos de la plantación de los materiales vegetales.
- Las acciones lideradas por el Programa Agroforestal de Presidencia el cual el Estado asume los costos de inversión de los sistemas agroforestales que son implementados

3.2 COSTOS DE TRANSACCIÓN

Dentro de los costos de transacción se incluyen los gastos que se requieren para realizar una transacción que involucra un pago de REDD + (comprador y vendedor, o donante y receptor), así como los relacionados con los sistemas de medición, reporte y verificación (MRV) del carbono forestal. También se incluyen la certificación, las negociaciones de transacción de carbono, la comercialización de los beneficios de GEI y las operaciones de registro que rastrean y administran el producto (Banco Mundial, 2016).

Para el caso de República Dominicana, los costos de transacción se centran en el fortalecimiento y promoción de sistemas MRV y en las operaciones de registro descritas en la siguiente figura. Los costos asociados a estas acciones se encuentran en dólares constantes.

Cuadro 3.3 - Costos de Transacción según subactividad REDD+

#	ACCIÓN	TOTAL USD (5 AÑOS)
1.5	Fortalecer los mecanismos de control y fiscalización forestal incluyendo la determinación del origen legal, aprovechamiento y comercialización de los productos y subproductos forestales.	107,000
3.3	Desarrollar programas de sensibilización y concienciación de actores claves en temas de educación ambiental y manejo sostenible de los bosques.	122,120
3.4	Disminuir y/o detener la deforestación y la degradación en áreas protegidas relevantes para la conservación de los recursos forestales	3,779,500
3.7	Establecer un sistema de evaluación y monitoreo de la gestión forestal	5,520,000
3.8	Promover entre propietarios de fincas privadas y de organizaciones comunitarias , el manejo de la regeneración natural de especies arbóreas.	2,028,000
4	Costos de administración y supervisión del Programa REDD+	14,058,214
Total costos de transacción		25,614,834

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones hechas para República Dominicana.

3.3 COSTOS INSTITUCIONALES

Los costos institucionales de REDD + se definen en el contexto de este estudio como los costos incurridos a nivel político-administrativo para desarrollar, administrar y hacer cumplir las actividades relacionadas con el Programa REDD+, normalmente a escala nacional (Banco Mundial, 2016).

Para este caso se identificaron acciones que buscan promover, elaborar, aplicar y fortalecer aspectos institucionales y/o legales, además de fortalecer la tenencia de la tierra. También los costos institucionales en el país tienen que ver con la creación de entornos institucionales propicios para la efectividad de los objetivos REDD+.

Cuadro 3.4 - Costos institucionales según subactividad REDD+

#	ACCIÓN	TOTAL USD (5 AÑOS)
1.1	Promover la aprobación, promulgación y aplicación de la Ley Forestal y la de Pagos por Servicios Ambientales.	196,400
1.2	Revisar, elaborar y aplicar normativas relativas a la gestión forestal sostenible.	52,550
1.3	Impulsar estructuras de gobernanza efectivas para la conservación del patrimonio natural.	45,100
1.4	Definir y aplicar mecanismos legales relativos a tenencia de la tierra y pagos por servicios ambientales en el ámbito de REDD+.	882,740
1.6	Fortalecer las capacidades institucionales de las entidades responsables de implementar las acciones REDD+.	71,250
2.1	Fortalecer mecanismos de coordinación interinstitucional efectivos para la coherencia de las políticas públicas de conservación, uso sostenible y restauración de los bosques.	60,000
Total costos institucionales		1,308,040

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones hechas para República Dominicana.

Capítulo 4

COSTOS DE OPORTUNIDAD

El cálculo de costos de oportunidad permite comparar los costos privados de actividades privadas asociadas a las coberturas de uso del suelo bajo los dos escenarios propuestos (BAU y REDD+). Por una parte, para el escenario BAU, se calculan los flujos de fondos y se analizan indicadores como el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) para un inversionista que decida emprender una actividad productiva en las condiciones proyectadas en ausencia del programa. Por otra parte, para el escenario REDD+, se calculan estos mismos flujos e indicadores para las actividades productivas que serán incentivadas a partir de 2019 para desarrollares entre 2020 y 2025 y que se espera se sostengan en periodos posteriores. Por lo tanto, los flujos de fondos considerados, para ambos escenarios, se calculan en valores constantes para un periodo de 20 años y se descuentan a una tasa de 10%.

En la medida que las intervenciones REDD+ permitan al sector privado obtener mayores rentabilidades que las observadas en el escenario BAU, existirán incentivos suficientes para que estos inversionistas opten por actividades más sostenibles y el cambio de coberturas se comporte más como el escenario REDD+ y menos como el escenario BAU.

En este capítulo se calcula el valor presente neto y la tasa interna de retorno de cada actividad en cada escenario

4.1 ESCENARIO CON PROGRAMA

El análisis financiero para el escenario de intervención REDD+ busca establecer el valor presente neto y la tasa interna de retorno para las actividades productivas, asociadas a los cambios de uso del suelo que son promovidos por el programa. Así pues, se consideran tres principales actividades privadas a incentivar en el marco del programa:

- Sistemas agroforestales basados en cacao (Cacao Agroforestal)
- Sistemas agroforestales basados en café de sombrío (Café Agroforestal)
- Sistemas de Ganadería intensiva con especies forrajeras y conservación de cañadas (Sistema Silvopastoril)

Por otra parte el programa realizará, a través de las iniciativas estatales existentes acciones de reforestación, restauración y conservación, que en muchos casos se desarrollan en predios privados y permiten cierto nivel de aprovechamiento forestal.

Adicionalmente se ha incluido un análisis de costos para un sector que si bien actualmente no está contemplado dentro del programa, pero que tiene potencial para el aporte de cobertura boscosa, como es la silvicultura sostenible.

4.1.1 Cacao Agroforestal REDD+

Para el caso de los sistemas agroforestales basados en cacao, se parte principalmente de la información contenida en el proyecto de la Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos (Conacado, 2017), pero también tiene en cuenta los parámetros encontrados en los estudios preparatorios para el programa Agroforestal de Presidencia y el correspondiente crédito BID (CIRAD & World Agroforestry Centre, 2018). El sistema contemplado incorpora un sistema agroforestal combinado de cacao, frutales y plátano, basado en cacao injerto de alta productividad. El proyecto de Conacado se diseñó para 4.000 hectáreas con una entrada gradual de 1.400 hectáreas en el primero y segundo año y de 1.200 en el tercer año.

A partir de la información presupuestada por Conacado para su proyecto agregado, se realizaron los cálculos y desagregaciones necesarias para definir el costo por hectárea promedio, tanto para la inversión en los tres tipos de productos, como en los costos recurrentes por hectárea asociados al sistema. Estos se compararon con los parámetros usados por CIRAD-WAC y ajustados cuando fue necesario. También se hicieron consultas con el Ministerio de Agricultura para confirmar la información.

Los cálculos de los costos de inversión y de los ingresos por hectárea, tienen cuenta una disposición de las plantas de cacao cada 3 metros, para 1.111 plantas por hectárea. Se supone igual número de plantas de plátano, destinadas a sombrío temporal y un árbol frutal de sombrío permanente por cada 10 plantas de cacao, lo que lleva a 111 árboles frutales por hectárea.

Se considera una productividad para el cacao de 1100 kg/ha, con una producción creciente hasta desde el año 2 con estabilización en el año 5 y hasta el año 10. Se asume un nuevo ciclo de siembra a partir del año 11 de la proyección.

En el caso del cacao, para el cálculo de la inversión se asume una resiembra de 15% para el segundo año y del 8% para el tercero. Los cálculos desagregados de los costos recurrentes, los costos de inversión, la producción esperada y los ingresos, se presentan en el *Anexo 2 Costos de Oportunidad.xlsx* (hoja “Cacao datos”).

Para construir el flujo para una hectárea promedio se tuvo en cuenta que la inversión en una proporción de las fincas podrá ser asumida directamente por el programa Agroforestal de Presidencia en los siguientes porcentajes⁷:

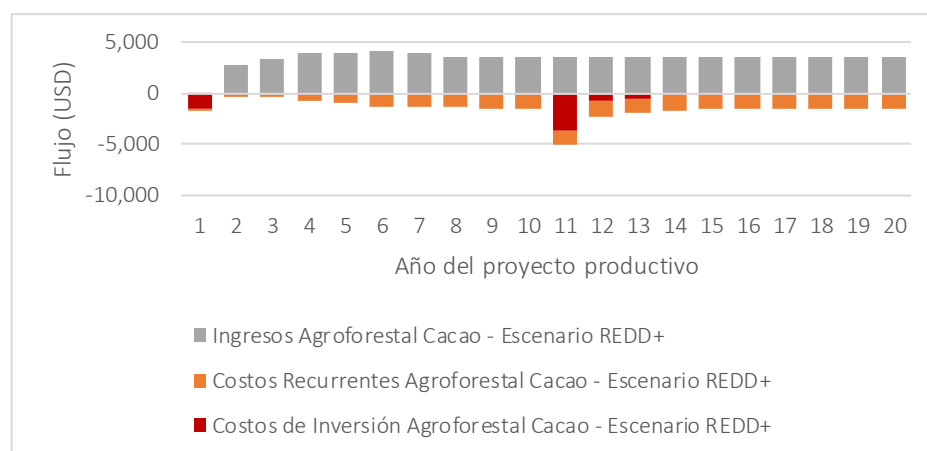
Cuadro 4.1 – Proporción de la inversión por hectárea promedio aportada por el agricultor

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total REDD+ Agroforestales	21,869,329	21,869,329	21,869,329	21,869,329	21,869,329
DR-L1120: Prod 3 Sist Agroforestales sembrados	12,979,631	19,369,448	24,109,050	12,593,122	6,533,749
% aportado por DR-L1120	59%	89%	100%	58%	30%
% aportado por el agricultor	41%	11%	0%	42%	70%

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores con base en (CIRAD & World Agroforestry Centre, 2018)

La siguiente gráfica presenta el flujo de fondos de esta actividad para una hectárea,

Figura 4.1 – Flujo de fondos para una hectárea promedio de Cacao Agroforestal - Escenario REDD+



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

⁷ Estos porcentajes resultan de las diferencias en la programación de las hectáreas a cubrir, definidas por separado en los dos programas. En la medida que se realice un ejercicio de articulación para adecuar la programación del programa REDD al flujo disponible de recursos del programa agroforestal, este porcentaje podría ser homogéneo a lo largo del tiempo.

A continuación, se resumen los resultados financieros.

Cuadro 4.2 - Análisis financiero para cacao agroforestal

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	15.782
Tasa interna de retorno a los costos actuales (TIR)	170%

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

El cultivo agroforestal basado en cacao muestra así una rentabilidad extremadamente atractiva debido a la importante reducción en los costos iniciales de inversión. Esto se debe comparar con la opción BAU que se presenta más adelante.

4.1.2 Café bajo Sombra REDD+

Para el caso de los sistemas agroforestales basados en café, se parte de la información suministrada por el Instituto Dominicano del Café INDOCAFE, que considera un plan de inversiones para una tarea de café y permite establecer la asociación para sombrío con árboles de Guama. Indocafé en su modelo de costos no considera asociaciones con otro tipo de cultivos o especies comercializables.

Para extrapolar el modelo por tarea de café a plena exposición, a un flujo de fondos para una hectárea de café bajo sombra, se considera una proporción de ocupación de área de 91% para café y de 9% para sombrío. Lo anterior teniendo en cuenta la relación entre número de árboles de café y sombrío considerada en (CIRAD & World Agroforestry Centre, 2018)

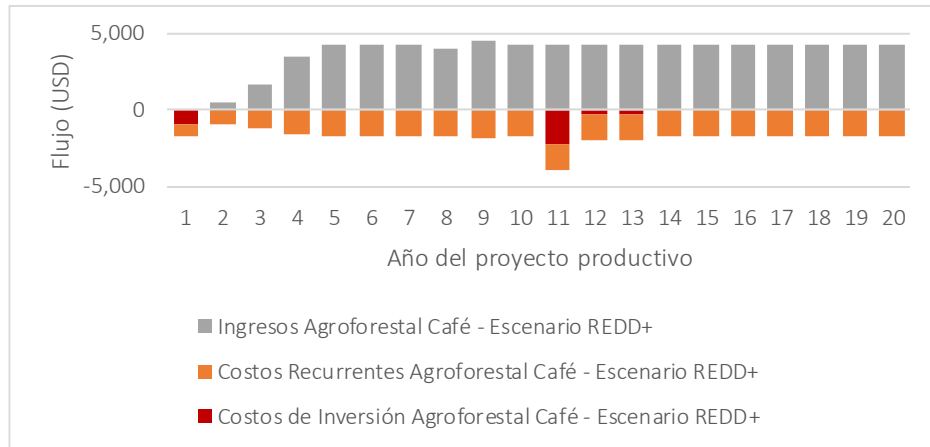
Para el cálculo de los ingresos, se considera un precio promedio de RD\$9.000/qq y con los rendimientos considerados por Indocafé, para cada año de cosecha, se encuentra una producción que parte de 3 qq en el segundo año y sube gradualmente hasta estabilizarse entre 22 qq y 23 qq al año a partir del año 5.

Los cálculos desagregados de los costos recurrentes, los costos de inversión, la producción esperada y los ingresos, se presentan en el *Anexo 2 Costos de Oportunidad.xlsx* (hoja “Café datos”).

Teniendo en cuenta el aporte promedio del Programa Agroforestal de Presidencia, para el cálculo de los costos de inversión de los particulares, se aplicaron los factores del Cuadro 2.1.

La siguiente gráfica presenta el flujo de caja para esta actividad en promedio por hectárea

Figura 4.2 – Flujo de fondos para una hectárea promedio de Café agroforestal - Escenario REDD+



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

A continuación, se resumen los resultados financieros

Cuadro 4.3 - Análisis financiero para café agroforestal

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	12.748
Tasa interna de retorno a los costos actuales (TIR)	56%

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

Bajo las condiciones consideradas, el cultivo agroforestal basado en café con sombrío de guama tiene una rentabilidad también muy alta, aunque inferior al cacao agroforestal, y un valor presente neto un poco inferior al del cacao agroforestal. Este resultado también está influido por la reducción en los costos efectivos de inversión, dado el aporte del Programa Agroforestal de Presidencia.

4.1.3 Sistema Silvopastoril REDD+

Los costos e ingresos de los sistemas silvopastoriles considerados bajo el escenario REDD, toman como referencia el trabajo realizado por el Ministerio de Agricultura y Conaleche con el apoyo de FAO. Se trata de sistemas productivos para la producción de leche y carne en pie, en un sistema semiestabulado con conservación de forraje. De esta

manera se incrementa el número de animales por unidad de área mejorando además la nutrición, con el establecimiento de especies forrajeras

Cuadro 4.4- Parámetros de producción para un sistema silvopastoril, para 850 tareas

Parámetro	Unidad	Valor
Pasto mejorado, pastoreo	Tareas	25
Pasto de corte (Merkeron)	Tareas	35
Nopal	Tareas	22,5
Banco de proteína (Piñón)	Tareas	0,5
Banco de proteína (Lebucaena)	Tareas	3,75
Banco de proteína (Moringa)	Tareas	2,75
Caña de Azúcar	Tareas	40
Producción de leche al día	lt	165
Producción de leche al día por vaca en ordeño	lt/vaca	7,5
Vacas totales	#	28
Vacas en ordeño	#	22
Ordeños al día	#/día	2
Concentrado por litro de leche producida	kg/lt	0
Costo de producción por litros de leche	RD\$/lt	12
Costo de preparación y siembra de pasto mejorado	RD\$/Ta	664
Vacas totales/ha	#/ha	0,52
Vacas en ordeño/ha	#/ha	0,41

Fuente: (Ministerio de Agricultura-Conaleche, 2018) y cálculos de Econometría consultores

Para la inversión inicial se considera la compra de animales a un precio promedio de RD\$ 25.000,00 para animales de levante⁸ y un precio un 20% mayor para vacas de ordeño. Particularmente para el establecimiento de las especies forrajeras, se consideran los siguientes costos:

⁸ Precio para un animal equivalente de 495 libras de carne en canal comprada en pic
<https://acento.com.do/2017/economia/8501672-confenagro-afirma-rd-puede-aprovechar-ventajas-en-la-produccion-de-carne-de-res/>

**Cuadro 4.5 - Costo unitario de establecimiento de especies forrajeras
 tareas**

ESPECIE	UNIDAD	COSTO
Pasto de corte (Merkerón)	RD\$/ha	26.680
Nopal	RD\$/ha	30.930
Banco de proteína (Piñón)	RD\$/ha	23.920
Banco de proteína (Lebucaena)	RD\$/ha	23.920
Banco de proteína (Moringa)	RD\$/ha	23.920
Caña de Azúcar	RD\$/ha	36.350

Fuente: Cálculos de Econometría consultores con base en (Ministerio de Agricultura-Conaleche, 2018)

Así pues los costos de inversión se calculan como

Cuadro 4.6- Costo de inversión por hectárea

TIPO DE COSTO	PARA 53 HA	POR HECTÁREA
Compra de cabezas de ganado (RD\$)	660.000	12.347
Costo de instalación de pasto mejorado	16.603	311
Costo de establecimiento de especies forrajeras (RD\$)		
Pasto de corte (Merkerón)	58.730	1.099
Nopal	43.763	819
Banco de proteína (Piñón)	752	14
Banco de proteína (Lebucaena)	5.640	106
Banco de proteína (Moringa)	4.136	77
Caña de Azúcar	91.440	1.711
Total costo de inversión (RD\$)	881.063	16.483

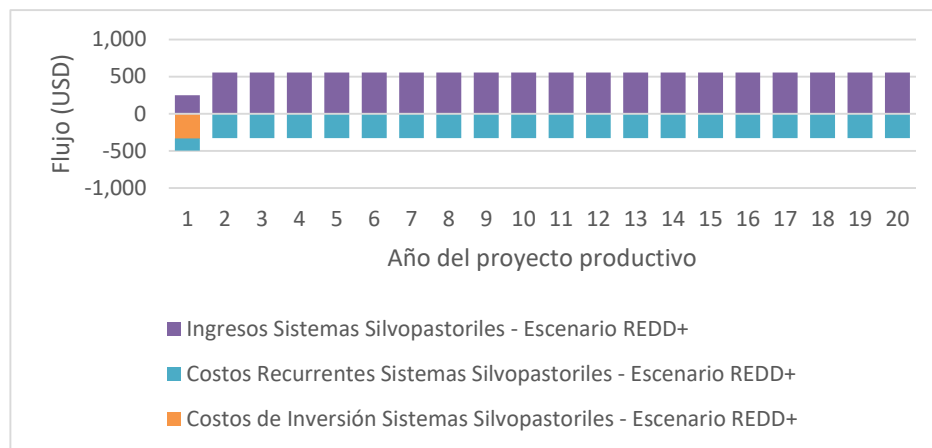
Fuente: Cálculos de Econometría consultores con base en (Ministerio de Agricultura-Conaleche, 2018)

Se supone una única inversión inicial en compra de animales y una reposición de vacas lecheras con las crías propias e ingresos anuales tanto por venta de leche como por venta de animales en pie, de manera que se mantenga un hato constante. Para el primer año se consideran costos recurrentes e ingresos derivados de ventas de leche para seis meses de operación en promedio.

Los cálculos desagregados de los costos recurrentes, los costos de inversión, la producción esperada y los ingresos, se presentan en el *Anexo 2 Costos de Oportunidad.xlsx* (hoja “SSP datos”).

La siguiente gráfica presenta el flujo de caja para esta actividad en promedio por hectárea

Figura 4.3 – Flujo de fondos para una hectárea promedio de Sistemas silvopastoriles - Escenario REDD+



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

A continuación, se resumen los resultados financieros

Cuadro 4.7- Analisis financiero para Sistemas silvopastoril REDD+

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	1.522
Tasa interna de retorno a los costos actuales (TIR)	93,2%

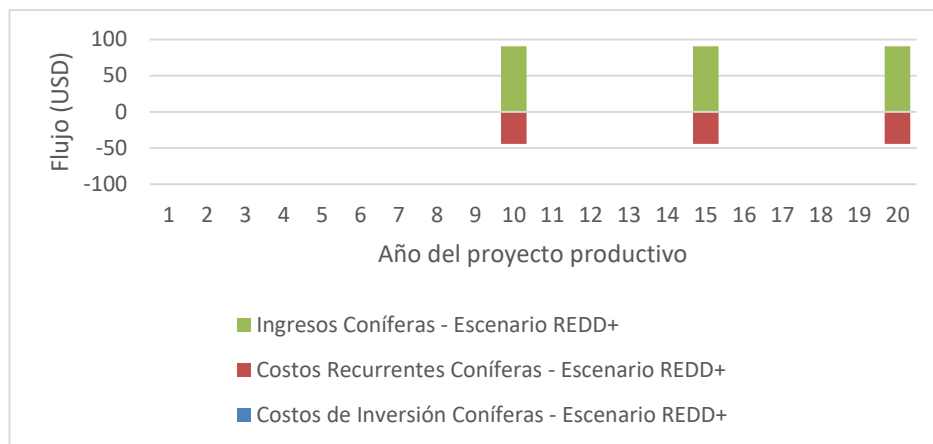
Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

Los sistemas silvopastoriles muestran una muy alta rentabilidad por hectárea y un valor presente neto considerable. Sin embargo, esto debe compararse con la opción BAU que se presenta más adelante para verificar si esto cubre la rentabilidad de la ganadería tradicional

4.1.4 Bosque restaurado o reforestado en REDD+

Este tipo de actividad representa el comportamiento de los agentes privados asociados con las brigadas de reforestación del Plan Nacional Quisqueya Verde. La estimación de su flujo de actividad se requiere en la medida que el Plan contempla la posibilidad de un aprovechamiento parcial, correspondiente al 20% de las áreas reforestadas, el cual se supone se realizaría cada cinco años, y esto genera algunos pocos costos e ingresos que deben ser tenidos en cuenta en el análisis.

Figura 4.4 – Flujo de fondos para una hectárea promedio de bosque restaurado o reforestado



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

A continuación, se resumen los resultados financieros

Cuadro 4.8-Análisis financiero para Sistemas silvopastoril REDD+

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	36

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

En la medida que el privado no incurre en ningún costo de inversión, no tiene sentido el cálculo de la tasa de retorno. El valor presente neto es muy pequeño pero positivo.

4.1.5 Silvicultura Sostenible y manejo sostenible en REDD+

Para el desarrollo de actividades de extracción sostenible de madera de las coberturas boscosas, se requiere asegurar el equilibrio entre la biomasa que se extrae y la que se incorpora en el bosque. Es necesario entonces incorporar costos recurrentes de plántulas y mano de obra que permitan tanto la renovación de las áreas en producción como el cuidado de las plantas en desarrollo.

Para proyectar los ingresos por venta de madera se consideraron cuatro cortes, de acuerdo con la Fundación para el Desarrollo Agropecuario⁹:

- A los cinco años de la siembra. Se espera extraer varas o postes de 4'x 24''
- A los diez años de la siembra. Se espera extraer varas de 6'x 35''
- A los quince años de la siembra. Se espera extraer madera de aserrío a de 84 pies tabulares por árbol
- A los quince años de la siembra. Se espera extraer madera de aserrío a de 144 pies tabulares por árbol

Las varas o postes de madera en pie se valoraron a un precio¹⁰ de RD\$1.600,00/m³ (USD32/m³) y la madera de aserrío a un precio 87.5% mayor¹¹. A partir de un ejercicio para 100 tareas, el siguiente cuadro presenta el cálculo de la madera producida por hectárea y el ingreso correspondiente para cada periodo de corte.

Cuadro 4.9- Ingreso por extracción sostenible de madera

AÑO DE CORTE	ÁRBOLES/ ÁREA	TOTAL MADERA					PRECIO	INGRESO
		VARAS	MADERA ASERRABLE	VARAS	MADERA ASERRABLE			
	100 tareas	1 ha	m3/vara	m3/árbol	m3/ha	m3/ha	USD/m3	USD
Corte año 5	2000	318	0,24		75		32,32	2.438
Corte año 10	2000	318	0,78		248		32,32	8.000
Corte año 15	2000	318		0,20		63	60,6	3.820
Corte año 20	3000	477		0,34		162	60,6	9.822

Fuente: Cálculos de Econometría con base en (FDA Fundación para el Desarrollo Agropecuario, 1993)

Los costos de instalación consideran unas inversiones iniciales¹² de USD180/ha y un costo de mano de obra¹³ por USD650/ha el primer año. Las necesidades recurrentes de mano de obra de los años subsiguientes, se tomaron en proporción a los del año de instalación siguiendo el patrón de otras experiencias internacionales, y se valoran con el salario mínimo equivalente diario de República Dominicana.

⁹ Se toman valores de corte y diámetros de (FDA Fundación para el Desarrollo Agropecuario, 1993) en su Guía Técnica elaborada para la FAO sobre Acacia, Eucalipto y Teca

¹⁰ Valor tomado de las entrevistas con empresarios madereros

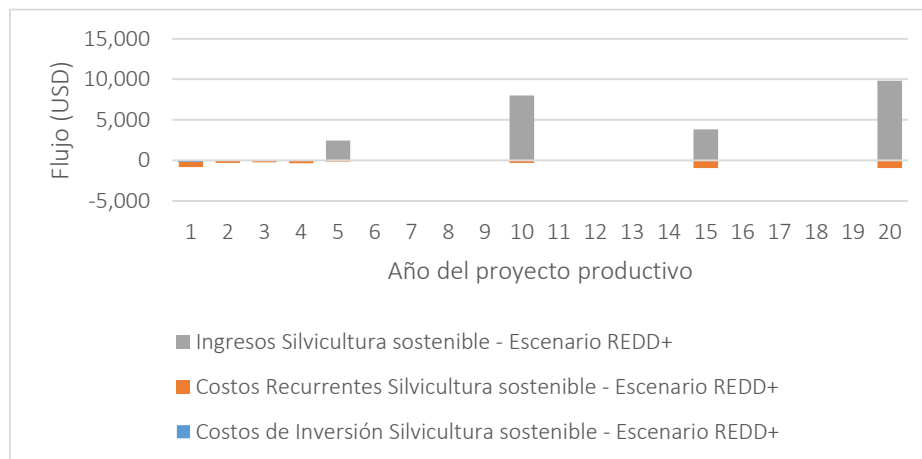
¹¹ Tomado de la relación de precios observada en otras experiencias internacionales (Laos)

¹² Tomado de la experiencia internacional, ver caso Laos.

¹³ Calculado a partir del costo en actividades de siembra análogas a las de la cafcultura https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/GC_Guia7_SignosVitalesDeMiEmpresa10.pdf

La siguiente gráfica presenta el comportamiento del flujo de fondos de esta actividad:

Figura 4.5 –Flujo de fondos para Silvicultura sostenible - Escenario REDD+



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

A continuación, se resumen los resultados financieros.

Cuadro 4.10-Análisis financiero para Silvicultura sostenible

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	4.991
Tasa interna de retorno a los costos actuales (TIR)	34,5%

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

Como se puede apreciar, la silvicultura sostenible es una actividad altamente rentable que exige sin embargo largos periodos de maduración de la inversión

4.2 ESCENARIO DE REFERENCIA

En el escenario de referencia, también conocido como escenario *business as usual* (BAU), representa las actividades que el sector privado lleva a cabo actualmente y la trayectoria que tendría dicha actividad de no realizarse ninguna intervención que cambie el atractivo financiero relativo de dichas actividades.

Al igual que en el escenario REDD+, para el análisis financiero se consideran las inversiones, costos recurrentes e ingresos a nivel de una hectárea de actividad, asociados a la instalación y operación de la actividad económica relacionada con las diferentes coberturas de uso del suelo. Resulta relevante construir el análisis financiero de las actividades del escenario BAU, teniendo en cuenta aquellas que se pueden ver afectadas en el escenario de intervención REDD+, es decir aquellas sobre las cuales se prevén cambios de uso derivados de la actuación del programa. Dichas actividades son

- Coberturas boscosas en degradación (bosque latifoliado húmedo o seco, y coníferas)
- Cacao en monocultivo
- Café a plena exposición
- Ganadería tradicional (pastos)
- Frutales y otros arbolados
- Plátano y otros cultivos no leñosos

A continuación, se presenta el análisis para cada una de las actividades mencionadas, bajo el escenario BAU.

4.2.1 Coberturas boscosas en degradación

Se considera en general una hectárea de bosque con degradación que se agota en un término de 15 años. Los extractores de madera incurren en costos de inversión relacionados con equipos (motosierra o similar) y herramientas como hachas, machetes, etc. y costos recurrentes relacionados con la remuneración a su mano de obra. Se consideran 40 días de trabajo por hectárea al año, valorados con el salario mínimo diario.

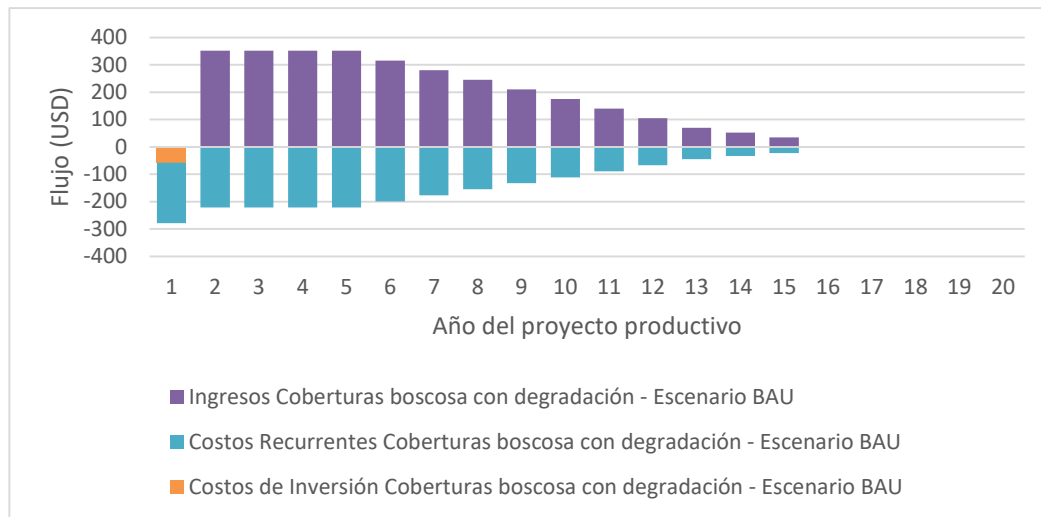
Para los ingresos se consideran tres tipos de producto de la extracción: leña, madera para construcción (poste o vara) y madera de aserrío. La madera para construcción se valoró con un precio¹⁴ de RD\$1.600/m³ (USD32/m³), la leña a la mitad de este precio y la madera de aserrío a un precio 87,5% mayor¹⁵.

El flujo de fondos es el que se muestra en la siguiente gráfica.

¹⁴ Valor tomado de las entrevistas con empresarios madereros

¹⁵ Tomado de la relación de precios observada en otras experiencias internacionales (Laos)

Figura 4.6 – Flujo de fondos para cobertura boscosa con degradación - Escenario BAU



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

Nótese que se supone una extracción estable durante los cinco primeros años y luego un descenso gradual de la disponibilidad de madera hasta el agotamiento total en quince años.

Si bien este patrón de degradación puede darse en cualquier clasificación de bosque, no todas las áreas de bosque se degradan y las que se degradan no lo hacen en la misma proporción. A partir de la degradación observada entre 2005 y 2015 se calcula la probabilidad de degradación, como se muestra en el siguiente cuadro

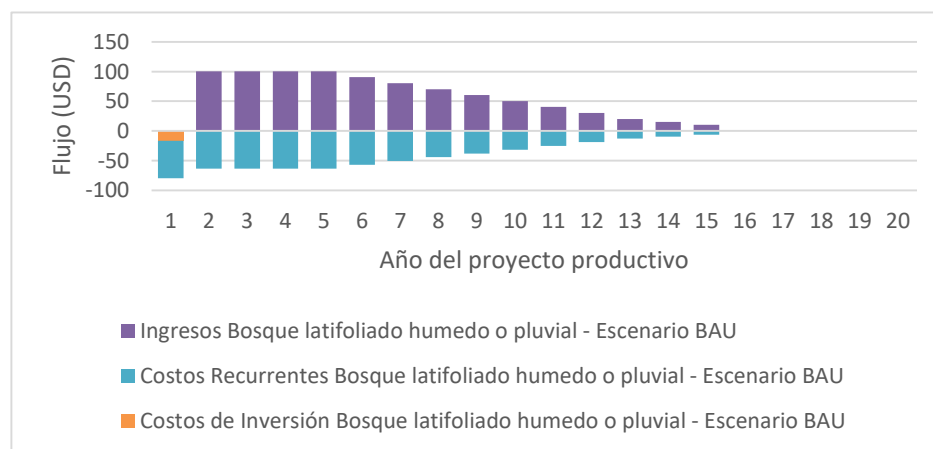
Cuadro 4.11 - Probabilidad de degradación

TIPO DE BOSQUE 2005-2015	CATEGORÍA DE CAMBIO DEGRADACIÓN	AREA (HA)	PROBABILIDAD
Bosque latifoliado húmedo	Estable	410.825	0,71
	Degradado	164.822	0,29
Bosque latifoliado estable + degradado		575.647	
Bosque latifoliado seco	Estable	233.703	0,81
	Degradado	54.121	0,19
Bosque seco estable + degradado		287.824	
Coníferas	Estable	159.902	0,80
	Degradado	39.360	0,20
Coníferas estable +degradado		199.262	

Fuente: Cálculos de Econometría con base en información del MARN (2018)

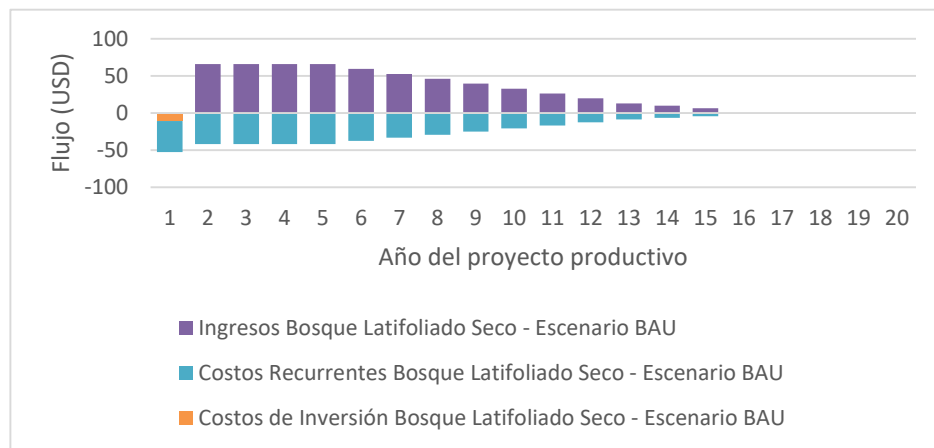
Así pues el valor esperado de los costos e ingresos de una hectárea promedio de bosque dependerá de la probabilidad que cada tipo de bosque tiene de ser degradado. Las siguientes gráficas presentan el cálculo para cada uno de los tres tipos de bosque considerados.

Figura 4.7 – Flujo de fondos para Bosque latifoliado húmedo o pluvial - Escenario BAU



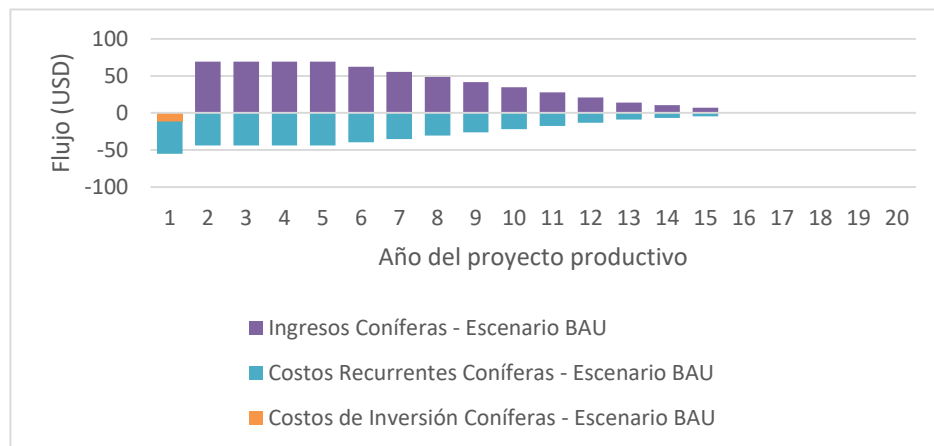
Fuente: Econometría Consultores

Figura 4.8 – Flujo de fondos para Bosque Latifoliado Seco - Escenario BAU



Fuente: Econometría Consultores

Figura 4.9 – Flujo de fondos para Coníferas - Escenario BAU



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

A continuación, se resumen los resultados financieros

Cuadro 4.12- Análisis financiero para el Bosque en degradación

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	
Bosque latifoliado húmedo o pluvial	111
Bosque latifoliado Seco	73
Coníferas	77
Tasa interna de retorno a los costos actuales (TIR)	43,1%

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

Dado que se trata de una actividad con costos de inversión y opresión bajos muestra una tasa de retorno relativamente alta, con un valor presente neto bajo.

4.2.2 Cacao tradicional

La plantación de cacao como monocultivo también permite una cobertura total del suelo aprovechable con 1111 árboles de cacao distribuidos a tres metros de distancia uno de otro. Se considera un rendimiento por árbol de 0.69 kg/árbol el cual es aproximadamente un 30% menor que en el escenario con sombrío, lo que conlleva una producción de cacao por hectárea de 746 kg/ha-año.

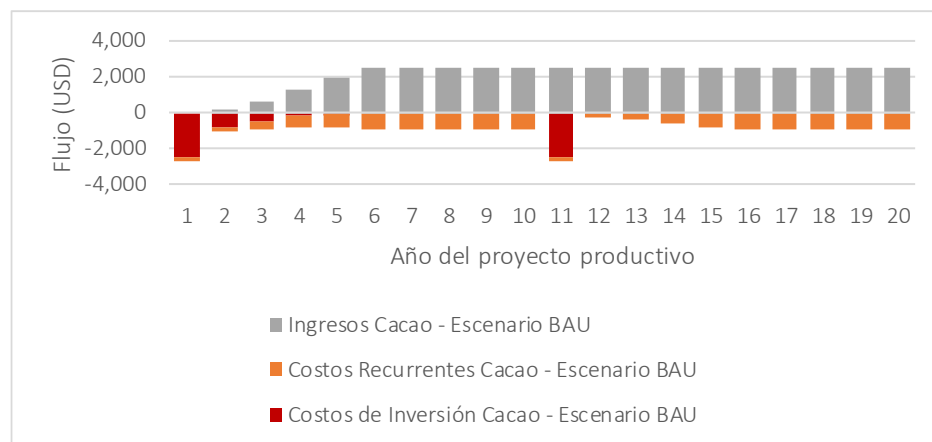
Para calcular los costos e ingresos de una hectárea sembrada exclusivamente en cacao, se parte de algunos de los cálculos realizados para el escenario REDD, por planta de cacao, tales como el costo de las plántulas, la mano de obra, fertilizantes y pesticidas. Sin embargo se considera un menor costo de inversión en infraestructura, pues no se considera infraestructura de riego ni costo de maquinaria, mientras que se considera una dotación básica de herramientas y otros materiales.

Los ingresos y los costos recurrentes al ser proporcionales a la producción, en este escenario resultan menores que en el caso del cacao agroforestal. Adicionalmente, en comparación con el cacao agroforestal, los ingresos son menores dado que no se cuenta con ventas de producción de plátano ni de frutales.

Es importante tener en cuenta que este tipo de cultivos actuales no serán alterados por la intervención del programa, pues el programa REDD actuará en zonas deforestadas que actualmente pueden estar explotadas por cultivos de pan coger, pero no en cultivos extensivos organizados. Sin embargo se calculan los costos para que el modelo pueda simular eventuales transformaciones tecnológicas del cultivo tradicional

El flujo de fondos de un proyecto de estas características es el que se presenta en la siguiente gráfica.

Figura 4.10 – Flujo de fondos para una hectárea promedio de Cacao - Escenario BAU



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

A continuación, se resumen los resultados financieros

Cuadro 4.13 - Análisis financiero para Cacao

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	5.036
Tasa interna de retorno a los costos actuales (TIR)	22.8%

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

Los costos de inversión se incurren en los años 1 y 11, dado que se considera una renovación del cultivo cada 10 años. La tasa interna de retorno de este cultivo es bastante aceptable y el valor presente neto resulta ser casi una tercera parte del del cacao agroforestal. Esto confirma que en la actualidad el cultivo de cacao, aún sin combinar otras especies, es una actividad razonablemente rentable

4.2.3 Café a plena exposición

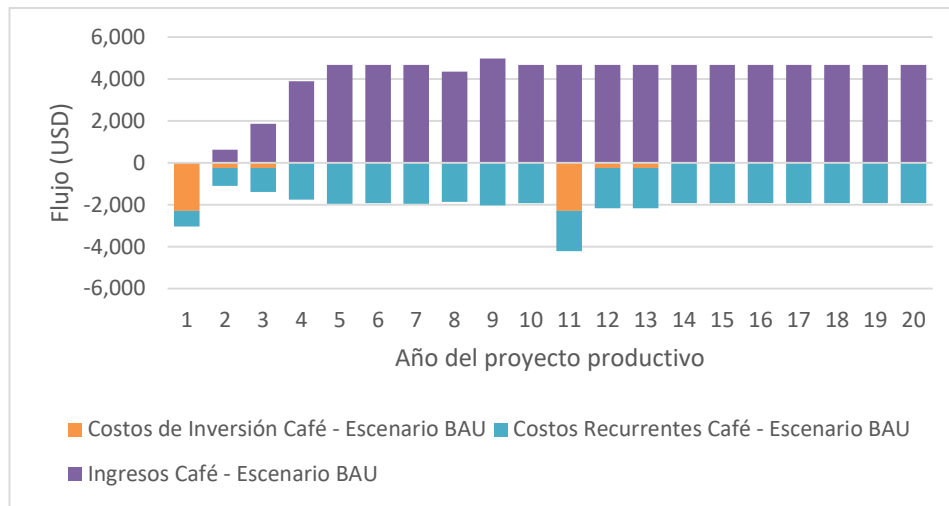
En el caso del café, en la medida que el café sin sombrío ni combinación con otras especies forestales, permite un mayor número de árboles de café en cada hectárea sembrada. Si en el escenario con sombrío se considera una ocupación del lote cercana al 92% en el escenario a plena exposición se supone un cubrimiento del 100% del área cultivable.

Los costos se calculan de manera proporcional a los costos del escenario REDD+ sin considerar los costos de siembra de árboles de sombrío. La producción y por lo tanto los ingresos también se incrementan en proporción al crecimiento del área sembrada.

Al igual que en el caso del cacao tradicional, los cultivos actuales de café no serán alterados por la intervención del programa, pues el programa REDD actuará en zonas deforestadas que actualmente están explotadas por cultivos de pan coger, pero no en fincas cafeteras organizadas. Igualmente, se calculan los costos para que el modelo pueda simular eventuales transformaciones tecnológicas del cultivo tradicional

La siguiente gráfica presenta el flujo de fondos correspondiente,

Figura 4.11 – Flujo de fondos para Café a plena exposición- Escenario BAU



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

A continuación, se resumen los resultados financieros

Cuadro 4.14 - Análisis financiero para Café

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	12.341
Tasa interna de retorno a los costos actuales (TIR)	40,2%

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

En este caso, los costos de inversión también se incurren en los años 1 y 11, dado que se considera una renovación del cultivo cada 10 años. La tasa interna de retorno de este cultivo es más alta que en el caso del cacao y el valor presente neto también resulta mayor que el del cacao.

4.2.4 Ganadería tradicional

En el escenario BAU, la ganadería tradicional corresponde a la cobertura denominada como “pastos”. Se costea teniendo en cuenta los siguientes parámetros para una finca de 63 hectáreas:

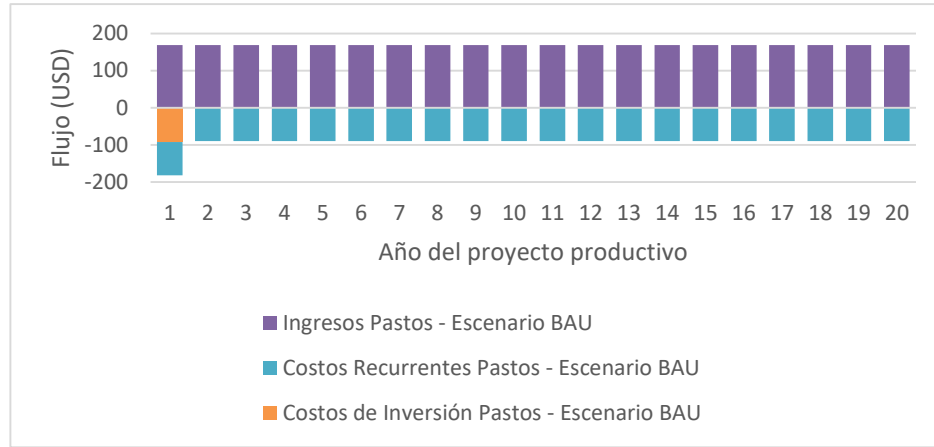
Cuadro 4.15 - Parámetros de producción para ganadería tradicional

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Superficie Ganadera	Tareas	1.000
Pasto de corte (Merkeron)	Tareas	10
Producción de leche al día	lt	50
Producción de leche al día por vaca en ordeño	lt/vaca	5,5
Vacas totales	#	14
Vacas en ordeño	#	9
Ordeños al día	#/día	1
Concentrado por litro de leche producida	kg/lt	0,33
Costo de producción por litros de leche	RD\$/lt	14
Costo de preparación y siembra de pasto mejorado	RD\$/Ta	0
Costo establecimiento del pasto de corte (Merkerón)	RD\$/Ta	1.678
Vacas totales/ha	#/ha	0,22
Vacas en ordeño/ha	#/ha	0,14

Fuente: (Ministerio de Agricultura-Conaleche, 2018) y cálculos de Econometría consultores

El flujo de fondos correspondiente es el que se presenta en la siguiente gráfica.

Figura 4.12 –Flujo de fondos para Ganadería tradicional (cobertura pastos) - Escenario BAU



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

Se supone una única inversión inicial en compra de animales y una reposición de vacas lecheras con las crías propias e ingresos anuales tanto por venta de leche como por venta de animales en pie, de manera que se mantenga un hato constante.

A continuación, se resumen los resultados financieros.

Cuadro 4.16 - Análisis financiero para Ganadería tradicional

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	588
Tasa interna de retorno a los costos actuales (TIR)	594%

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

La tasa interna de retorno de esta actividad es altísima mientras que el valor presente neto también es mucho menor que en los casos del café y del cacao. Esto refleja que aunque el tamaño del negocio es pequeño, a nivel de hectárea, los ingresos de los ganaderos son en proporción mucho más altos que sus costos.

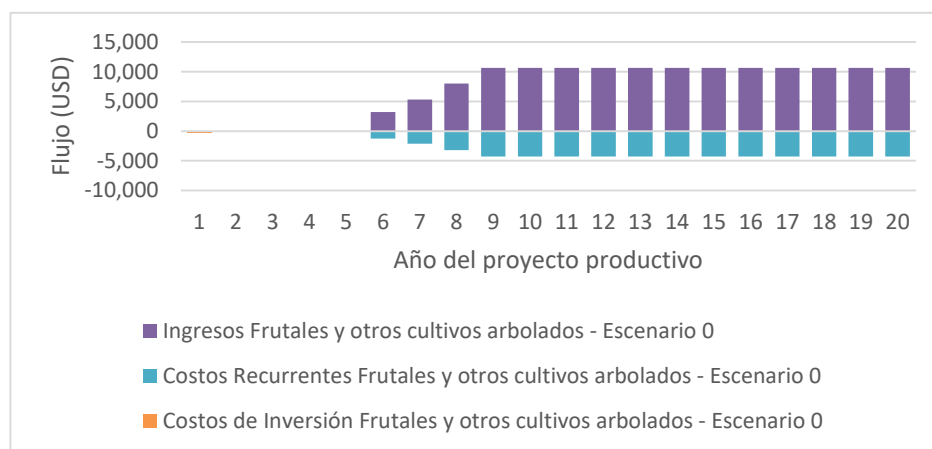
4.2.5 Frutales y otros cultivos arbolados

El análisis financiero de los cultivos arbolados se elabora a partir de los datos básicos encontrados en el proyecto de Conacado para el caso de los frutales que acompañan el sistema agro forestal del cacao. En este caso se consideran los costos e ingresos unitarios

descritos dentro de dicho sistema, pero escalados para un cultivo de una hectárea completamente dedicada a los frutales.

El flujo de fondos correspondiente se presenta en la siguiente gráfica.

Figura 4.13 – Flujo de fondos para Frutales y otros cultivos arbolados - Escenario BAU



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

La inversión se realiza en el primer año y la producción no se da hasta el quinto año, a partir del cual se comienzan a contabilizar costos e ingresos crecientes. Estos se estabilizan a partir del año 9.

A continuación, se resumen los resultados financieros.

Cuadro 4.17 - Análisis financiero para Frutales y otros cultivos arbolados

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	24.926
Tasa interna de retorno a los costos actuales (TIR)	91,1%

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

La tasa interna de retorno de esta actividad también es altísima, muy alta y el valor presente neto también es altísimo. Sin embargo, no se espera que esto signifique costos de oportunidad para el programa en la medida que no se consideran cambios de área desde o hacia estos usos debidas a la intervención REDD+, salvo los incluidos como parte integral de los sistemas agroforestales.

4.2.6 Cultivos no leñosos

Para definir el flujo de fondos asociado a los cultivos no leñosos se partió del estudio de valoración económica elaborado para estimar el monto de dos incentivos, uno para reconversión agroforestal y conservación de bosque, en el marco del préstamo BID para el Programa Agroforestal de Presidencia.

Dicho estudio presenta estructura de costos e ingresos para cuatro provincias en parcelas con áreas en café, habichuela negra y guandul. El siguiente cuadro presenta los resultados de dicha consultoría para habichuela negra y guandul.

Cuadro 4.18 – Producción, ingresos y costos por hectárea en habichuela y guandul

<i>Provincia</i>	<i>Cultivo</i>	<i>Producción</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Costos</i>	<i>Beneficios</i>
		qq/tarea/año	RD/tarea/año	RD/tarea/año	RD/tarea/año
<i>Azua</i>	Habichuela negra	0.86	\$ 2,486	\$ 761	\$ 1,725
	Guandul	1.98	\$ 2,675	\$ 907	\$ 1,769
<i>Barahona</i>	Habichuela negra	0.54	\$ 1,881	\$ 547	\$ 1,334
	Guandul	2.57	\$ 6,690	\$ 45	\$ 6,644
<i>Elías Piña</i>	Habichuela negra	0.41	\$ 1,273	\$ 250	\$ 1,024
	Guandul	0.70	\$ 978	\$ 107	\$ 871
<i>Independencia</i>	Habichuela negra	0.58	\$ 2,170	\$ 681	\$ 1,489
	Guandul	1.83	\$ 2,416	\$ 394	\$ 2,022

Fuente: (Fernandez & Albarracín, 2018)

Como proxy para el caso de los cultivos no leñosos se toman los promedios ponderados de las cuatro provincias en estos dos cultivos y estos a su vez se promedian ponderando por las áreas totales planteadas por (Fernandez & Albarracín, 2018)

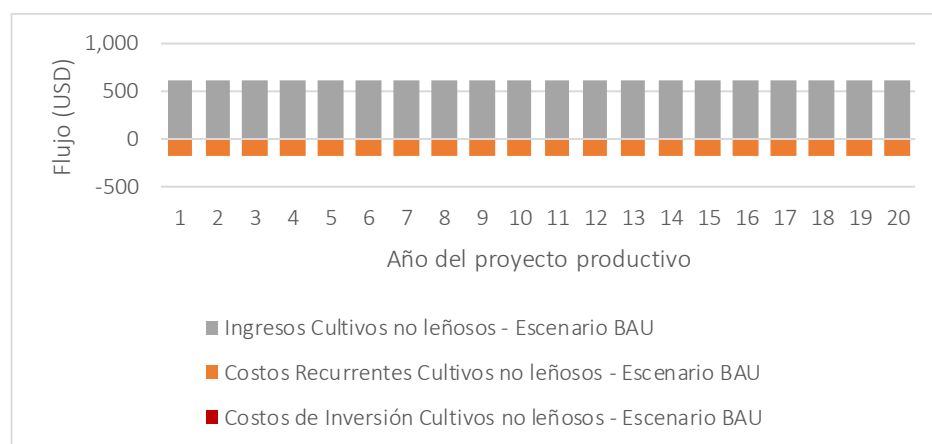
Cultivo	Habichuela		Guandul		Promedio	
	Ingreso anual	Costo anual	Ingreso anual	Costo anual	Ingreso anual	Costo anual
Total por tarea	\$ 1.888	\$ 528	\$ 2,481	\$ 552	2.114	537
Total por hectárea	\$ 30.030	\$ 8.401	\$ 39.453	\$ 8.773	33.618	8543

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

Equivale a un ingreso constante anual de USD 607/ha y un costo constante también de USD 170/ha. No se consideran costos de inversión.

El flujo de fondos correspondiente se presenta en la siguiente gráfica.

Figura 4.14 – Flujo de fondos para una hectárea promedio de cultivos no leñosos - Escenario BAU



Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

A continuación, se resumen los resultados financieros.

Cuadro 4.19 - Análisis financiero para UNA HECTAREA PROMEDIO DE CULTIVOS NO LEÑOSOS

CONCEPTO	VALOR
Tasa de descuento real para el VPN	10%
Valor presente neto (VPN) USD/ha	3.695

Fuente: Cálculos de Econometría Consultores

El valor presente neto muestra que es una actividad de tamaño moderado. El cálculo de la tasa de retorno no tiene sentido dado que no se considera inversión inicial.

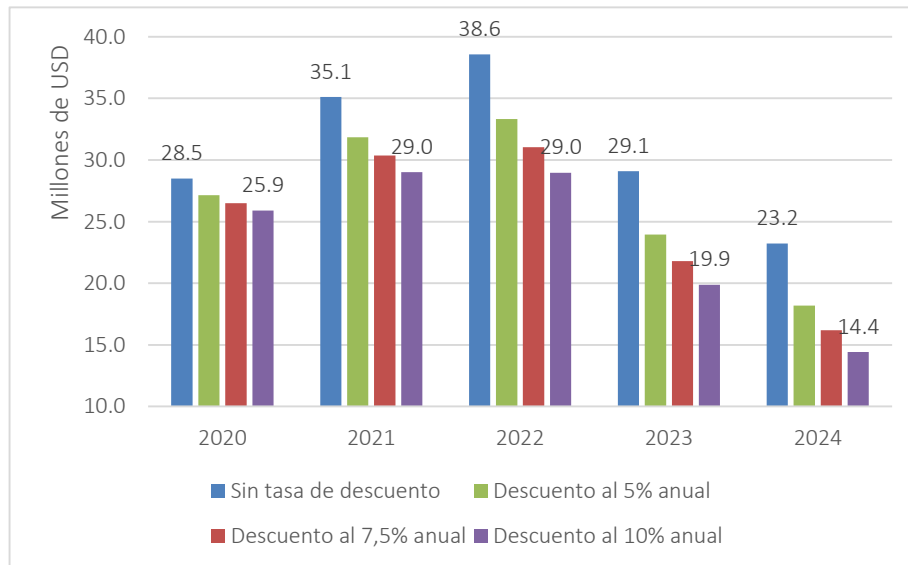
Capítulo 5

ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO

5.1 ANÁLISIS FINANCIERO

Desde la perspectiva de las finanzas públicas, se estima que para adelantar las acciones REDD+ durante los primeros cinco años de operación del Programa se requerirían en promedio 30,8 millones de dólares anuales, antes de aplicar cualquier tasa de descuento, con una tendencia temporal como se ilustra en la siguiente figura. Sin embargo, al calcular el valor presente de estos requerimientos se obtendrían valores promedio por año de 26,9 millones, 25,2 millones y 23,6 millones, aplicando tasas de descuento del 5%, del 7,5% y del 10% anual, respectivamente.

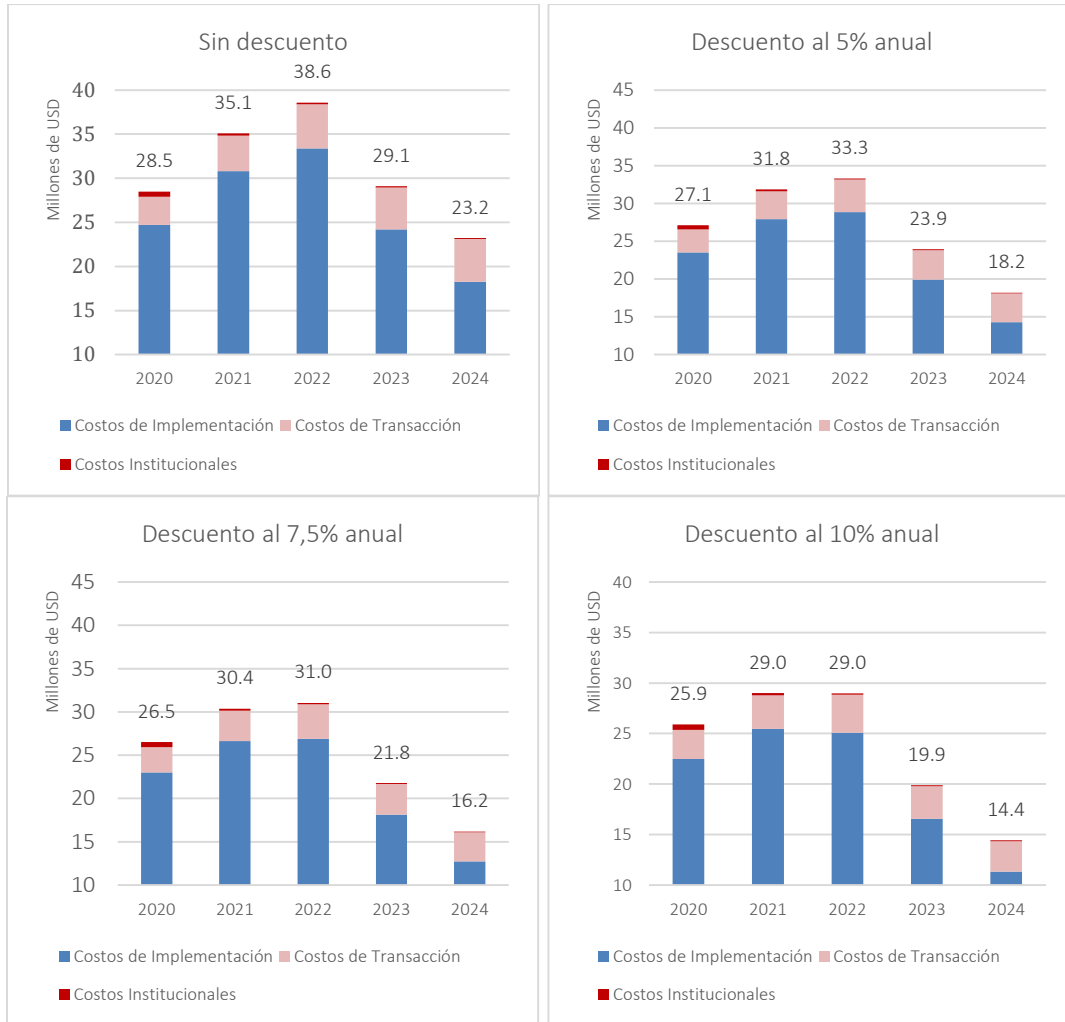
Figura 5.1 - Valor presente de costos totales de las acciones del Programa REDD+ cubiertos con finanzas públicas



Fuente: Cálculos de Econometría aplicando *REDD+ Cost Element Assessment Tool*

Al clasificar estos costos de acuerdo con su destinación se encuentra que, durante los cinco años previstas para adelantar el Programa, predominan los costos de implementación con un promedio del 85% del total, seguido por los costos de transacción con un 14% y el 1% restante destinado a costos institucionales.

Figura 5.2 Distribución de costos totales de las acciones del Programa REDD+ entre el tipo de destino



Fuente: Cálculos de Econometría aplicando REDD+ Cost Element Assessment Tool

5.2 ANÁLISIS ECONÓMICO: VISIÓN DESDE EL PRODUCTOR

Desde la perspectiva económica de los particulares, existen incentivos de mantener cierto uso del suelo, o convertir su actividad en un uso alternativo, dependiendo de la expectativa de beneficios económicos que le reporta cada actividad, así¹⁶:

- Si el cambio de uso del suelo de una actividad a otra reporta un beneficio económico, expresado en términos de un valor presente del beneficio neto

¹⁶ Los valores positivos de VPN indican el beneficio económico neto de la conversión del uso de la tierra; los valores negativos de VPN indican pérdidas económicas

positivo (VPN positivo), se puede concluir que existe un incentivo económico a realizar dicho cambio.

- En contraste, si el cambio implica un VPN negativo, no existirá un incentivo económico para realizar el cambio de uso del suelo respectivo.

Por otra parte, los incentivos a cambiar un uso del suelo de una actividad que retiene menos carbono (o genera mayores emisiones) a una que retiene más carbono (o genera menores emisiones), también está influenciada por la expectativa económica, así¹⁷:

- Si por cada tonelada adicional que retendría (o que dejaría de emitir) en la nueva actividad se obtiene un VPN positivo por tonelada, indica un beneficio que deja de percibir si se mantiene en la actividad inicial; es decir, el costo de oportunidad de retener (o no emitir) una tonelada.
- En contraste, si este VPN por tonelada de carbono resulta negativo, significa que mantenerse conservando esta tonelada representa un beneficio neto; es decir, resulta mejor evitar los costos adicionales por emitir esa tonelada.

Teniendo en cuenta estos conceptos, los siguientes cuadros ilustran los principales resultados obtenidos de la aplicación del instrumento *REDD+ Cost Element Assessment Tool* en las condiciones de República Dominicana, en términos de costos de oportunidad de realizar cambios de uso del suelo, tanto por hectárea como por tonelada de CO₂.

En primer lugar, como se observa en el siguiente cuadro, las áreas que se encuentran en bosque natural representan un costo de oportunidad ya que, por cada hectárea que se conserve en este tipo de bosque, desde el punto de vista financiero representa renunciar a un beneficio neto positivo que se obtendría pasando de bosque a pastos o a cultivos no leñosos. Es decir, el costo de oportunidad de mantener la tierra en bosque y no pasarla a pastos, representa una renuncia a un beneficio neto (en valor presente) de alrededor de 500 dólares por hectárea; o una pérdida de más de 3.500 dólares por hectárea por no dedicar esa tierra a cultivos no leñosos (es decir, a cultivos transitorios)¹⁸.

¹⁷ Los valores positivos indican los costos de oportunidad (beneficios perdidos en USD / tCO₂); los valores negativos indican beneficios económicos netos.

¹⁸ Pasar de bosque a vegetación leñosa representaría una pérdida económica porque en el modelo se asumió que el bosque natural genera un ingreso neto positivo debido a la extracción de madera derivada de la degradación del bosque, mientras que se supuso que la vegetación leñosa no genera ningún beneficio financiero.

Cuadro 5.1 - Valor presente del costo de oportunidad de cambiar uso de bosque natural a otras actividades

Inicial / Final	USD/ha			USD/tCO2		
	Vegetación leñosa	Pastos	Cultivos no leñosos	Vegetación leñosa	Pastos	Cultivos no leñosos
Bosque latifoliado húmedo o pluvial	-111	476	3,584	-0.6	2.4	18.3
Bosque latifoliado seco	-73	515	3,622	-0.4	2.6	18.5
Coníferas	-77	511	3,619	-0.4	2.6	18.4

Nota: Período de 20 años a una tasa anual de descuento del 10%

Fuente: Cálculos de Econometría aplicando *REDD+ Cost Element Assessment Tool*

Igualmente, por cada tonelada de CO₂ retenida en el bosque se incurriría en una pérdida, a valor presente, de alrededor de 2,5 dólares que se dejaría de recibir por no cambiar de uso del suelo a pastos; o de alrededor de 18 dólares que se perderían por no cambiar a cultivos transitorios (no leñosos). Es decir, para incentivar a que conserve el bosque y no destine esta tierra a pastos, habría que pagarle por cada tonelada 2,5 dólares por tonelada de CO₂ conservada (en valor presente); o 18 por tonelada, para que conserve el bosque y no lo cambie a cultivos transitorios.

En los siguientes cuadros se analiza la situación inversa; es decir, si existen incentivos económicos para pasar de un uso del suelo menos retenedor de carbono a uno más retenedor. En primer lugar, cuando se tiene un suelo en pastos, reforestarlo representaría una pérdida en valor presente de 622 dólares por hectárea; o lo que es lo mismo, que habría que pagarle un valor presente de 16 dólares por tonelada de carbono que retenga por la reforestación certificada que haga¹⁹.

Cuadro 5.2 - Costo de oportunidad de cambiar de pasto a bosque

Inicial / Final	USD/ha			USD/tCO2		
	Bosque latifoliado húmedo o pluvial restaurado/ reforestado REDD+	Bosque latifoliado seco restaurado/ reforestado REDD+	Coníferas restaurado/ reforestado REDD+	Bosque latifoliado húmedo o pluvial restaurado/ reforestado REDD+	Bosque latifoliado seco restaurado/ reforestado REDD+	Coníferas restaurado/ reforestado REDD+
Pastos	-552	-552	-552	14.2	14.2	14.2

Nota: Período de 20 años a una tasa anual de descuento del 10%

Fuente: Cálculos de Econometría aplicando *REDD+ Cost Element Assessment Tool*

¹⁹ Para el caso del cambio de uso de vegetación leñosa y de plátano a reforestación, no se modelaron cambios en esta dirección. De allí que no aparezcan valores en estos casos

Por último, el siguiente cuadro muestra que mantenerse en cultivos transitorios y no pasar a sistemas agroforestales implicaría, en valor presente, un costo por hectárea de 12.087 dólares en el caso del cacao y de 9.053 en el caso del café. Y mantenerse en pastos y no cambiar el uso del suelo a sistemas silvopastoriles, representaría una pérdida para el particular de 935 dólares. Esto significa que, teóricamente y en las condiciones en que está diseñado el programa REDD+ con apoyo del estado a los particulares, para incentivar estos cambios no se requeriría pagar sumas adicionales, porque estos sistemas propuestos sería un mejor negocio que mantenerse en pastos. Sin embargo, en estos casos se podría requerir otro tipo de incentivos que permitan eliminar las barreras de acceso a estos sistemas productivos, como pueden ser las relacionadas con la disponibilidad de crédito o de asistencia técnica que se requieren para adelantar este tipo de cambios.

Cuadro 5.3 - Costo de oportunidad de cambiar de pastos y cultivos transitorios a agroforestales y silvopastoriles

Inicial / Final	USD/ha			USD/tCO2		
	Agroforestal - Café REDD+	Agroforestal - Cacao REDD+	Silvopastoril REDD+	Agroforestal - Café REDD+	Agroforestal - Cacao REDD+	Silvopastoril REDD+
Pastos			935			-41
Cultivos no leñosos	9,053	12,087		-237	-317	

Nota: Período de 20 años a una tasa anual de descuento del 10%

Fuente: Cálculos de Econometría aplicando *REDD+ Cost Element Assessment Tool*

Estos resultados, expresados en términos de valor presente para un período de 20 años y aplicando una tasa de descuento del 10% anual, muestran una primera aproximación de las implicaciones económicas, para los particulares, de comprometerse con los cambios de uso del suelo que propone el Programa REDD+.

Desde otra perspectiva, es también útil analizar estos valores no solo desde una perspectiva agregada de largo plazo, sino también lo que significarían estos resultados, año a año, desde la perspectiva de los requerimientos de pago para inducir un cambio de uso del suelo por hectárea. Y, claro está, también desde la perspectiva del pago que habría que hacer a cada particular por tonelada de carbono que retenga en el suelo, al mantenerlo en bosque o al realizar ciertos cambios de uso de actividades que conservan poco carbono hacia actividades de alta captura del mismo. Como se observa en los siguientes cuadros, estas expectativas dependen del comportamiento del costo de oportunidad de cambiar de uso el suelo; o, de manera equivalente, el costo de oportunidad de evitar la emisión de una tonelada de CO₂.

El siguiente cuadro muestra en primer lugar los costos en que incurriría, año por año, un particular para pasar de cultivos transitorios y de pastos a una actividad más amigable con la captura de carbono. En primer lugar, resulta más atractivo para el particular cambiar de cultivos transitorios a los sistemas agroforestales de cacao y de café, así como pasar de pastos con ganadería tradicional al sistema silvopastoril. En efecto, resulta más rentable pasar de cultivos transitorios a café o a cacao ya que anualmente se obtendría, en promedio anual por hectárea, 1.420 dólares adicionales en cacao agroforestal o 1.063 dólares en sistemas agroforestales de café; o 110 dólares adicionales por hectárea al año si se traslada de pastos convencionales a un sistema silvopastoril. Esto significa que, por cada tonelada de CO₂ que se captura, el particular podría estar ganando en promedio entre 28 y 37 dólares al año si cambia de cultivos transitorios a sistemas agroforestales; o 4,8 dólares si cambia de pastos convencionales a sistemas silvopastoriles. Todo esto, bajo el diseño actual del Programa REDD+, en donde se ofrece un apoyo en los procesos de instalación de los nuevos sistemas agroforestales y sin necesidad de retribuir al agricultor o al ganadero alguna suma adicional por la captura de carbono.

Cuadro 5.4 - Costos de oportunidad de pasar de pastos a otros usos del suelo captadores de carbono (Cambio deseable)

Cambio de uso	USD/ha-año	Tipo de resultado
De Transitorios a Agroforestal - Café	1,063	Beneficio neto por ha al convertir (Costo de oportunidad al no convertir)
De Transitorios a Agroforestal - Cacao	1,420	Beneficio neto por ha al convertir (Costo de oportunidad al no convertir)
De Pastos a Silvopastoril	110	Beneficio neto por ha al convertir (Costo de oportunidad al no convertir)
De Pastos a Reforestación REDD+	-65	Pérdida neta por ha al convertir (Beneficio neto negativo al convertir)
Tasa anual de descuento (20 años) = 10%		

Cambio de uso	USD/tCO ₂ -año	Tipo de resultado
De Transitorios a Agroforestal - Café	-27.9	Beneficio por ton de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad negativo)
De Transitorios a Agroforestal - Cacao	-37.2	Beneficio por ton de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad negativo)
De Pastos a Silvopastoril	-4.8	Beneficio por ton de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad negativo)
De Pastos a Reforestación REDD+	1.7	Vr a pagar por t de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad positivo)
Tasa anual de descuento (20 años) = 10%		

Fuente: Cálculos de Econometría aplicando REDD+ Cost Element Assessment Tool

En contraste, la expectativa de pasar de un uso de la tierra en pastos a reforestación, no tiene incentivos económicos netos. Se requeriría entonces un apoyo externo para cubrir la pérdida de 65 dólares por hectárea al año en que incurriría un particular que tenga actualmente el uso en pastos y quisiera adelantar una reforestación protectora del bosque. Esto significaría que, como retribución por realizar estos cambios, el particular debería recibir 1,7 dólares al año por tonelada de CO₂, para compensar sus costos si decide reforestar la tierra que tiene en pastos. Valor este que refleja únicamente el costo de reducir los ingresos de la ganadería convencional en pastos, ya que los costos

propiamente dichos de la reforestación los asumiría el Programa REDD+ a través Quisqueya Verde.

Este tipo de análisis también se aplica en sentido inverso: el estímulo económico que habría que darle a un particular para que mantenga un área en bosque y no la dedique a otra actividad, tal como la ganadería extensiva (pastos). Como se observa en los siguientes cuadros, en todos los casos destruir el bosque y pasar a un uso del suelo en pastos o en cultivos transitorios, generaría un beneficio neto al particular. Para contrarrestar este perverso incentivo económico que induce la deforestación, habría que pagar en la mayoría de los casos entre 56 y 421 dólares al año por hectárea conservada en bosque, lo que representaría un pago anual entre 0,3 y 2,2 dólares por tonelada de CO₂ retenida por este bosque.

Cuadro 5.5 - Costos de oportunidad de pasar de bosque latifoliado húmedo a otros usos del suelo (Cambio no deseable)

Cambio de uso	USD/ha-año	Tipo de resultado
De Latifoliado húmedo a Leñosa	-13	Pérdida neta por ha al convertir (Beneficio neto negativo al convertir)
De Latifoliado húmedo a Pastos	56	Beneficio neto por ha al convertir (Costo de oportunidad al no convertir)
De Latifoliado húmedo a Transitorios	421	Beneficio neto por ha al convertir (Costo de oportunidad al no convertir)
Tasa anual de descuento (20 años) = 10%		

Cambio de uso	USD/tCO ₂ -año	Tipo de resultado
De Latifoliado húmedo a Leñosa	-0.1	Beneficio por ton de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad negativo)
De Latifoliado húmedo a Pastos	0.3	Vr a pagar por t de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad positivo)
De Latifoliado húmedo a Transitorios	2.1	Vr a pagar por t de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad positivo)
Tasa anual de descuento (20 años) = 10%		

Fuente: Cálculos de Econometría aplicando REDD+ Cost Element Assessment Tool

Cuadro 6 - Costos de oportunidad de pasar de bosque seco a otros usos del suelo (Cambio no deseable)

Cambio de uso	USD/ha-año	Tipo de resultado
De Latifoliado seco a Leñosa	-9	Pérdida neta por ha al convertir (Beneficio neto negativo al convertir)
De Latifoliado seco a Pastos	60	Beneficio neto por ha al convertir (Costo de oportunidad al no convertir)
De Latifoliado seco a Transitorios	425	Beneficio neto por ha al convertir (Costo de oportunidad al no convertir)
Tasa anual de descuento = 10%		

Cambio de uso	USD/tCO ₂ -año	Tipo de resultado
De Latifoliado seco a Leñosa	-0.04	Beneficio por ton de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad negativo)
De Latifoliado seco a Pastos	0.31	Vr a pagar por t de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad positivo)
De Latifoliado seco a Transitorios	2.17	Vr a pagar por t de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad positivo)
Tasa anual de descuento (20 años) = 10%		

Fuente: Cálculos de Econometría aplicando REDD+ Cost Element Assessment Tool

Cuadro 5.7 - Costos de oportunidad de pasar de bosque de coníferas a otros usos del suelo (Cambio no deseable)

Cambio de uso	USD/ha-año	Tipo de resultado
De Coníferas a Leñosa	-9.0	Pérdida neta por ha al convertir (Beneficio neto negativo al convertir)
De Coníferas a Pastos	60.0	Beneficio neto por ha al convertir (Costo de oportunidad al no convertir)
De Coníferas a Transitorios	425.1	Beneficio neto por ha al convertir (Costo de oportunidad al no convertir)
Tasa anual de descuento (20 años) = 10%		

Cambio de uso	USD/tCO ₂ -año	Tipo de resultado
De Coníferas a Leñosa	-0.05	Beneficio por ton de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad negativo)
De Coníferas a Pastos	0.31	Vr a pagar por t de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad positivo)
De Coníferas a Transitorios	2.17	Vr a pagar por t de CO ₂ captada al no convertir (Costo de oportunidad positivo)
Tasa anual de descuento (20 años) = 10%		

Fuente: Cálculos de Econometría aplicando REDD+ Cost Element Assessment Tool

Estos incentivos y desincentivos a los particulares para cambiar el uso del suelo hacia actividades consistentes con los objetivos del Programa REDD+ en República Dominicana, se aplica en un escenario proyectado que incluye transformar 37 mil hectáreas de cultivos transitorios a sistemas agroforestales de café (12.000 has) y sistemas agroforestales de cacao (15.000 has), así como 81.504 hectáreas de pastos en uso convencional a sistemas silvopastoriles (19.504 has) y a acciones de reforestación (62.000 has). Adicionalmente, se protegen 225.700 hectáreas de bosque para evitar su degradación y se evita la deforestación de 18.273 hectáreas de bosque. Estos cambios de uso del suelo esperados se proyectan a cinco años, tal como se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 5.8 – Programa REDD+ Cambios de uso del suelo proyectados 2020-2025 (hectáreas)

Cambio de uso de BAU a REDD+	Total área	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Cultivos transitorios a Agroforestal - Café REDD+	12.000	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	-
Cultivos transitorios a Agroforestal - Cacao REDD+	15.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	-
Pastos a Silvopastoril REDD+	19.504	3.901	3.901	3.901	3.901	3.901	-
Pastos a Bosque restaurado/reforestado REDD+	62.000	12.400	12.400	12.400	12.400	12.400	-
Bosque degradado a Bosque no degradado	225.700	37.617	37.617	37.617	37.617	37.617	37.617
Deforestación evitada	18.273	833	3.331	3.934	4.369	4.801	1.004
Total	352.478	60.151	62.649	63.252	63.687	64.119	38.621

Obando, G. 2018. Programa de Reducción de Emisiones de República Dominicana. Proyecto "Desarrollo de capacidades de actores involucrados en el uso y cambio de uso de la tierra en la República Dominicana"

Para alcanzar estas metas y en este calendario de gradualidad como el propuesto, en su conjunto el sector productivo obtendría en un plazo de 20 años una tasa interna de

retorno del 63%, como se observa en el siguiente cuadro²⁰. Sin embargo, para poder alcanzar esas metas, además de un adecuado proceso de asistencia técnica que debe asumir el Programa REDD+, se requiere un oportuno y eficaz acceso a financiamiento por parte de los productores.

Cuadro 5.9 – Programa REDD+ Flujo neto de ingresos menos costos de los particulares para cambios de uso del suelo (REDD+ vs BAU)

	Millones de dólares constantes de 2018											
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	...	Año 20
Inversiones y costos recurrentes												
Cultivos no leñosos a Agroforestal - Café REDD+	3.7	5.5	7.9	11.2	15.0	15.0	17.0	18.1	18.7	18.6	...	18.4
Cultivos no leñosos a Agroforestal - Cacao REDD+	4.2	4.7	5.4	7.1	9.4	8.4	11.3	14.3	16.7	18.4	...	20.2
Sub total sistemas agroforestales	7.9	10.2	13.3	18.3	24.4	23.4	28.3	32.4	35.4	37.1	...	38.7
Pastos a Silvopastoril REDD+	1.2	2.2	3.1	4.0	4.9	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	...	4.6
Pastos a Bosque restaurado/reforestado REDD+	-2.3	-3.4	-4.5	-5.6	-6.7	-5.6	-5.6	-5.6	-5.6	-5.0	...	-5.0
Bosque degradado a Bosque no degradado	-2.6	-4.6	-6.6	-8.7	-10.7	-12.5	-11.6	-11.0	-10.2	-9.2	...	-0.2
Deforestación evitada	-0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.6	...	-1.4
Total inversiones y costos recurrentes	4.3	4.3	5.1	7.7	11.5	9.5	15.3	20.0	23.7	26.9	...	36.7
Ingresos y costos evitados												
Cultivos no leñosos a Agroforestal - Café REDD+	-1.5	-1.5	1.1	8.3	17.1	27.4	36.3	41.8	44.2	44.2	...	44.2
Cultivos no leñosos a Agroforestal - Cacao REDD+	-1.8	4.9	12.9	23.0	32.9	45.5	48.6	49.6	48.5	47.6	...	45.1
Sub total sistemas agroforestales	-3.3	3.3	14.0	31.2	50.0	72.9	85.0	91.4	92.7	91.9	...	89.3
Pastos a Silvopastoril REDD+	0.3	1.8	3.3	4.9	6.4	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	...	7.6
Pastos a Bosque restaurado/reforestado REDD+	-2.1	-4.2	-6.3	-8.4	-10.5	-10.5	-10.5	-10.5	-10.5	-9.4	...	-9.4
Bosque degradado a Bosque no degradado	0.0	-3.2	-6.5	-9.7	-12.9	-15.8	-18.4	-17.4	-16.2	-14.5	...	-0.3
Deforestación evitada	-0.2	-0.8	-1.3	-1.9	-2.5	-2.3	-2.2	-2.3	-2.4	-2.6	...	-3.7
Total ingresos (negativo: costos evitados)	-5.2	-3.1	3.3	16.2	30.5	51.8	61.4	68.7	71.3	73.0	...	83.5
Flujo neto (Ingresos menos Costos)												
Cultivos no leñosos a Agroforestal - Café REDD+	-5.2	-7.0	-6.8	-2.9	2.1	12.4	19.4	23.7	25.5	25.6	...	25.8
Cultivos no leñosos a Agroforestal - Cacao REDD+	-6.0	0.2	7.5	15.9	23.5	37.1	37.3	35.3	31.8	29.2	...	24.8
Sub total sistemas agroforestales	-11.2	-6.9	0.7	13.0	25.6	49.5	56.7	59.0	57.3	54.8	...	50.6
Pastos a Silvopastoril REDD+	-0.9	-0.3	0.3	0.9	1.4	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	...	2.9
Pastos a Bosque restaurado/reforestado REDD+	0.2	-0.8	-1.8	-2.8	-3.7	-4.9	-4.9	-4.9	-4.9	-4.3	...	-4.3
Bosque degradado a Bosque no degradado	2.6	1.4	0.2	-1.0	-2.2	-3.3	-6.8	-6.5	-6.0	-5.4	...	-0.1
Deforestación evitada	-0.1	-0.7	-1.1	-1.6	-2.1	-1.9	-1.8	-1.9	-1.9	-1.9	...	-2.3
Flujo neto Total (Ingresos menos Costos)	-9.5	-7.3	-1.7	8.4	19.0	42.4	46.1	48.7	47.5	46.1	...	46.8
Valor presente neto (VPN) = 186												
Tasa interna de retorno (TIR) = 63%												
Tasa de descuento = 10%												

Fuente: Cálculos de Econometría aplicando REDD+ Cost Element Assessment Tool

Como se puede observar en este cuadro, los requerimientos de inversión en los primeros años para el conjunto del Programa son significativos. Asumiendo que cada productor comprometido hace su cambio de manera gradual durante los cinco primeros años del Programa, aprovechando los rendimientos de cada año para financiar el cambio, en su

²⁰ Para mayores detalles, véase la hoja *Flujo Actividades Productivas* en el Anexo 3 del presente informe. Esta TIR para los particulares se obtiene dado que el Programa asume directamente los costos de reforestación (a través de Quisqueya Verde) y buena parte de los costos de instalación de los sistemas agroforestales de cacao y café (a través del Programa Agroforestal de Presidencia, con crédito del BIB).

conjunto los cuatro primeros años de establecimiento de los sistemas agroforestales de café sería deficitarios; así como sería deficitario el primer año de instalación de los agroforestales de cacao. Igualmente, los dos primeros años de reconversión de la actividad ganadera convencional hacia sistemas silvopastoriles resultaría deficitarios. Esto significa que, para garantizar que estas inversiones se lleven a cabo, se requiere suministrar un adecuado servicio de financiamiento a través de crédito u otro incentivo económico.

Por otra parte, los procesos de reforestación de áreas en pastos en el escenario BAU, para transformarlas en bosque que mantenga la captura de carbono de manera permanente en el escenario REDD+, además del apoyo en especie de Quisqueya Verde, requiere una compensación de los costos de oportunidad recurrentes en que incurrirían los usuarios de dichos terrenos si dejan de obtener los ingresos derivados de la degradación el bosque.

En síntesis, para alcanzar las metas propuestas para REDD+ en relación con el uso del suelo por parte de particulares, se identifican los siguientes requerimientos financieros:

- Para las 27.000 hectáreas de los sistemas agroforestales de café y cacao, durante los tres primeros años se requerirían recursos de financiación entre 2,9 y 11,2 millones de dólares anuales; y en el cuarto año se requeriría cerca de 28 millones de dólares.
- Para las 19.504 hectáreas de sistemas silvopastoriles se requerirían cerca de 910 mil dólares para el primer año y 321 mil dólares durante el segundo año; a partir del tercer año, estos sistemas serían financieramente sostenibles.
- En el caso de las 62.000 hectáreas que se fijaron como meta para la reforestación, la situación es distinta. Para lograr esta meta a través de un incentivo económico que cubra los costos de oportunidad de las tierras se requerirían, además de los aportes en especie de Quisqueya Verde, entre 813 mil dólares en el segundo año y hasta 3,7 millones de dólares en el quinto año; y a partir del sexto año, se requerirían entre 4,3 y 4,9 millones de dólares adicionales. Cifras que se requerirían para cubrir los ingresos que dejarían de recibir quienes, en la actualidad, se están beneficiando de la ganadería extensiva; y que, con la deforestación, sólo obtendría un ingreso por la porción del área reforestada que se autorizaría para explotación maderera, equivalente al 20% del total reforestado.
- En su conjunto, los particulares que se comprometan con estas actividades tendrán una tasa interna de retorno positiva del 63% anual. Sin embargo, para

que asuman estas actividades deberán contar con incentivos externos para que asuman las inversiones iniciales que estas actividades demandan²¹.

5.3 ANÁLISIS ECONÓMICO: UNA VISIÓN DE PAÍS

La aplicación de una estrategia REDD+ como la propuesta para República Dominicana implica, desde la perspectiva de país, incurrir tanto en costos públicos como privados. Pero, de manera similar, reportará beneficios tanto para el sector productivo en general como para el país en su conjunto en términos del cumplimiento de sus compromisos de contribución a la mitigación de emisiones de carbono.

En el siguiente cuadro se observa una proyección estimada de los costos públicos, expresados en los costos gubernamentales de las acciones REDD+, así como el costo de oportunidad que tendrían que asumir los particulares al cambiar el uso del suelo en concordancia con los objetivos del Programa REDD+, en contraste con lo que será dicho uso en un escenario de referencia sin este programa (es decir, el escenario BAU). Por otra parte, se presenta la proyección de beneficios netos que obtendrían los mismos particulares si asumen los cambios de uso del suelo propuestos, así como los ingresos que obtendría el Estado o los particulares, por venta de reducción de emisiones certificadas²².

Como puede observarse, con este flujo de costos y beneficios, contabilizando las inversiones del Estado en la implementación del Programa REDD+ así como los costos de oportunidad netos de los particulares, el país obtendría una aceptable tasa interna de retorno del 19%²³.

De todas formas, para obtener estos beneficios el país en su conjunto debería incurrir en una inversión efectiva durante los cinco años de aplicación del Programa REDD+, alcanzando un punto máximo de 44,2 millones de dólares durante el segundo año y un mínimo de 3,8 millones en el quinto año; pero, a partir del sexto año, la situación se tornaría superavitaria.

²¹ En secciones posteriores se analizan los déficits que deben asumir los particulares con recursos de inversión para adelantar estos cambios del uso del suelo que se proponen.

²² Para mayores detalles, véase la hoja *Resumen Presupuesto Estrategia* en el Anexo 3 del presente informe.

²³ Este resultado se obtiene asumiendo que de 7,8 millones de toneladas de CO₂ estimadas como potencial de reducción del Programa REDD+, sólo estarían disponibles para la venta 6,2 millones de toneladas ya que se asume un nivel de incertidumbre del 20%, tal como lo asume (Obando, 2018).

Cuadro 5.10 – Programa REDD+ Flujo neto de ingresos menos costos del país.

Millones de dólares constantes de 2018												
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	...	Año 20
Costos desarrollar acciones REDD+ (Gobierno)	28.4	35.0	38.5	29.0	23.1	-	-	-	-	-	...	-
Costos netos de oportunidad, sin contabilizar beneficios netos (Particulares)	12.2	16.7	19.3	21.9	24.6	14.4	13.5	13.1	12.7	11.5	...	6.4
<i>Beneficios netos de oportunidad, sin contabilizar costos netos</i>												
Pasar de Pastos a Agroforestal – Café REDD+	-	-	0.3	4.1	9.1	14.3	19.4	23.7	25.5	25.6	...	25.8
Pasar de Pastos a Agroforestal - Cacao REDD+	-	6.2	13.5	21.9	29.5	37.1	37.3	35.3	31.8	29.2	...	24.8
Pasar de Pastos a Silvopastoril REDD+	-	0.6	1.2	1.8	2.4	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	...	2.9
Otros beneficios (costos evitados) de cambios uso del suelo (REDD+ vs BAU)	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.8	0.2	0.2	0.2	0.2	...	0.0
Ingresos por venta Reducción Emisiones (contratadas)	-	-	11.3	-	-	19.8	-	-	-	-	...	-
Ingresos por venta Reducción Emisiones adicionales (no contratadas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	...	-
Flujo económico neto (Beneficios menos costos)	-37.9	-42.2	-28.7	-20.3	-3.8	62.5	46.4	49.0	47.8	46.4	...	47.2
Valor presente neto (VPN) =	90											
Tasa interna de retorno (TIR) =	19%											
Tasa de descuento	10%											

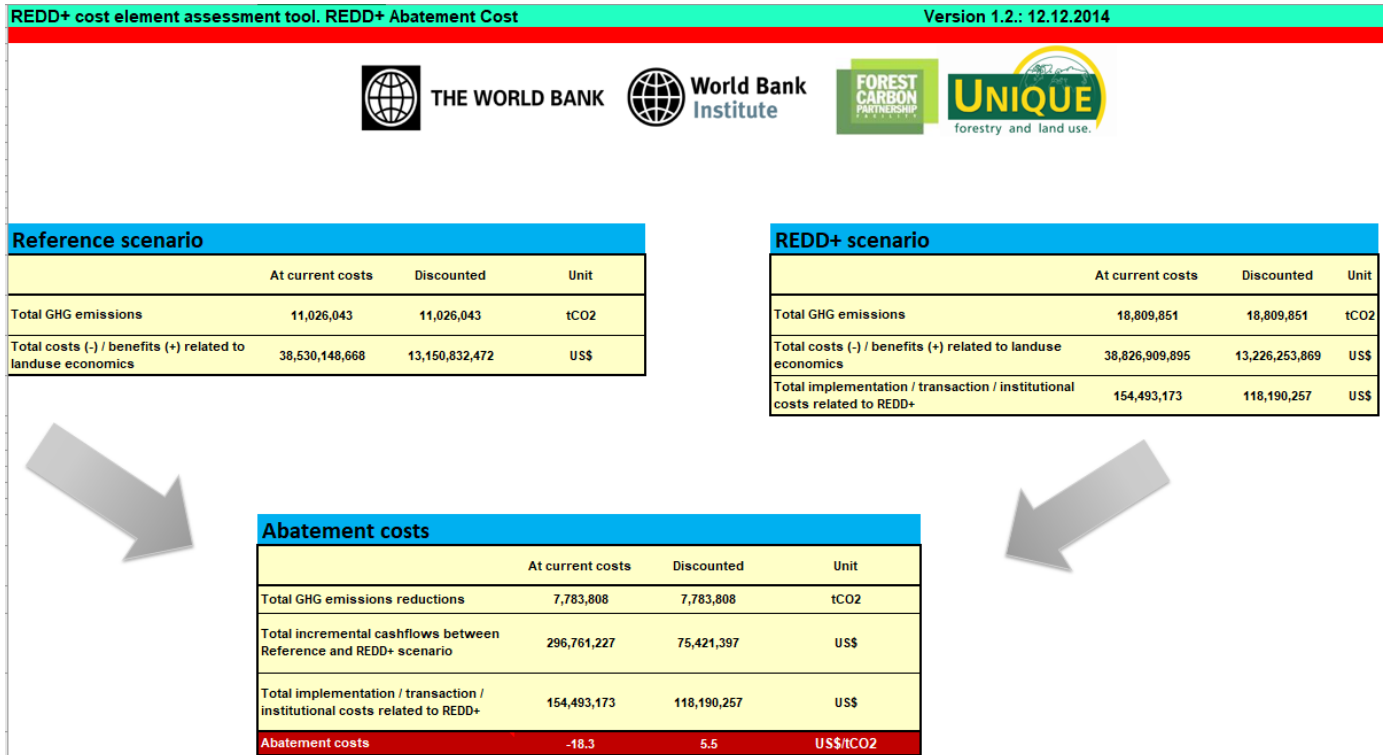
Fuente: Cálculos de Econometría aplicando REDD+ Cost Element Assessment Tool

Para cubrir este déficit inicial, se requiere un análisis de fuentes de recursos actuales y de la respectiva brecha financiera, tal como se presenta en la siguiente sección.

Por otra parte, para sintetizar estas proyecciones en términos de la contribución del país a la mitigación de GEI, la siguiente figura muestra los resultados de la aplicación del instrumento REDD+ Cost Element Assessment Tool empleado para estimar los costos en que se incurriría para reducir 7,8 millones de toneladas de emisiones de CO₂, entre 2020 y 2025, aplicando las medidas propuestas por el Programa REDD+ en República Dominicana. Estos costos incluyen tanto los costos de las acciones del sector público, como los costos de oportunidad que tendría que asumir los particulares para asumir las acciones propuestas por este Programa.

Como se puede observar, de manera consistente con el análisis previo se obtiene que reducir los 7,8 millones de toneladas de CO₂ que se proyectan para el Programa REDD+, implicaría un costo neto de 5,5 dólares por tonelada reducida (estimado en valor presente a una tasa de descuento del 10%). Es decir, por cada tonelada de CO₂ que reduzca mediante este Programa, el país incurrirá en un costo neto estimado, en valor presente, de 5,5 dólares.

Figura 5.3 - Valor presente de los costos de reducción de una tonelada de CO₂ en República Dominicana



Fuente: Cálculos de Econometría aplicando REDD+ Cost Element Assessment Tool

Capítulo 6

CONCLUSIÓN: IDENTIFICACIÓN DE FUENTES Y BRECHA FINANCIERA

La financiación de un programa de política pública como el propuesto requiere, en primer lugar, de asignación de recursos públicos. Por esta razón, se toma como referente la historia reciente de asignación de recursos públicos a la política forestal de República

Dominicana. Luego se comparan estas fuentes con los costos del programa, para estimar la brecha financiera resultante.

6.1 FUENTES DE RECURSOS DISPONIBLES

Como se observa en la siguiente tabla y los gráficos que la acompañan, entre 2015 y 2017 el Gobierno asignó alrededor del 1% de su presupuesto central al Ministerio de Medio Ambiente y de Recursos Naturales. Estos últimos años muestran una recuperación de una tendencia decreciente en los años previos, que llevó a una mínima participación ambiental en el período considerado, alcanzando apenas un 0,8% en el año 2014.

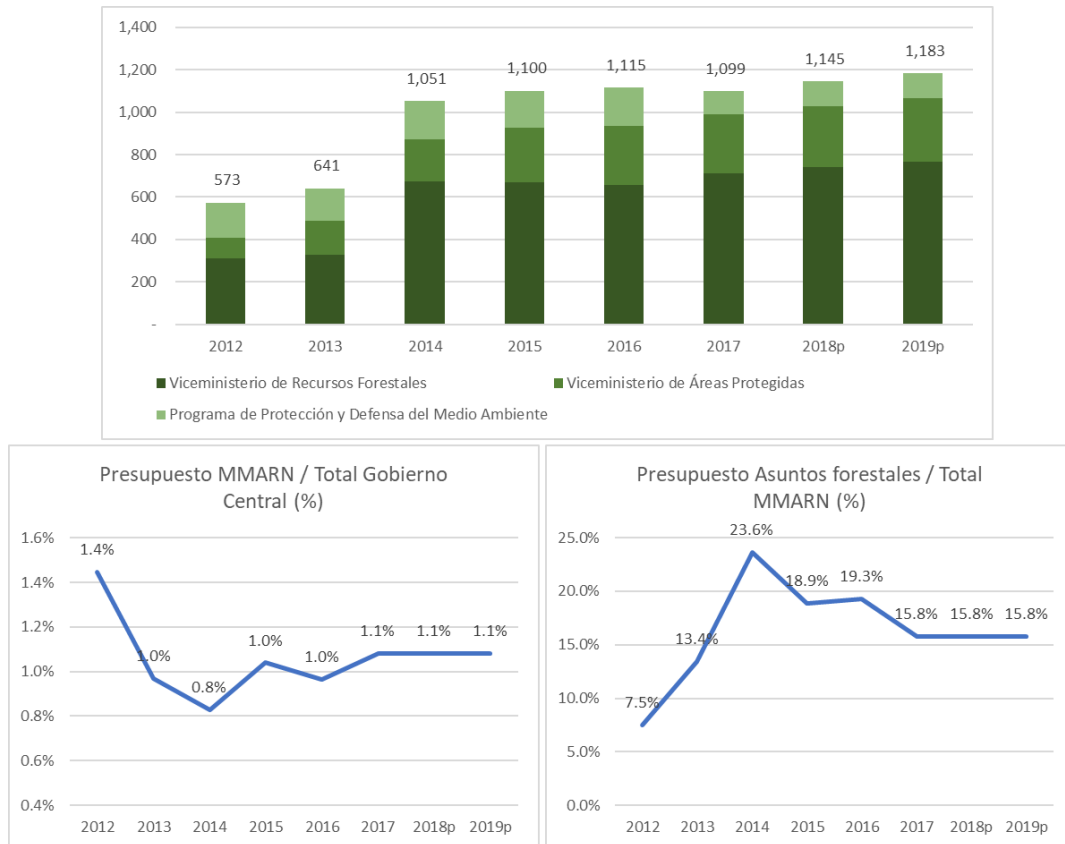
Cuadro 6.1 – República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Presupuesto en áreas protegidas y asuntos forestales

	Millones de pesos dominicanos constantes de 2018							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018p	2019p
Viceministerio de Áreas Protegidas	97	160	195	258	278	277	289	299
Despacho del viceministro	35	101	34	48	62	50	52	54
Dirección de Áreas Protegidas	49	46	148	195	200	209	217	225
Dirección de Biodiversidad	13	13	14	14	15	18	19	20
Viceministerio de Recursos Forestales	311	328	674	668	658	711	741	765
Despacho del viceministro	57	84	63	69	69	75	78	80
Dirección de Reforestación	165	151	514	492	480	521	543	561
Dirección de Manejo de Bosques	89	93	97	108	109	115	119	123
Programa de Protección y Defensa del Medio Ambiente	164	153	182	174	179	111	116	119
Dirección del Programa	2	2	2	6	5	-	-	-
Servicio Nacional de Protección Ambiental - SENPA	55	52	63	62	66	-	-	-
Cuerpo de protección y vigilancia integrado por los guardabosques, guardaparques e inspectores ambientales.	107	98	117	106	108	111	116	119
Total MMARN - Asuntos forestales	573	641	1.051	1.100	1.115	1.099	1.145	1.183
Total MMARN	7.634	4.774	4.452	5.830	5.780	6.962	7.254	7.493
TOTAL GASTOS GOBIERNO CENTRAL	527.790	492.970	537.649	561.207	599.497	644.458	671.553	693.627
MMARN/Total Gobierno Central (%)	1,4%	1,0%	0,8%	1,0%	1,0%	1,1%	1,1%	1,1%
Asuntos forestales /Total MMARN	7,5%	13,4%	23,6%	18,9%	19,3%	15,8%	15,8%	15,8%

Fuente: Cálculos de Econometría con información de República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Ministerio de Hacienda

A pesar de la tendencia decreciente del conjunto del presupuesto ambiental entre 2012 y 2014, el presupuesto asignado a asuntos forestales y áreas protegidas no sufrió este detrimento. Por el contrario, como se observa en las respectivas gráficas, mantuvo en términos reales siempre una tendencia creciente tanto en términos absolutos como relativos al total del presupuesto ambiental, aún en el período de 2012 a 2014; y al final del período (2015-2017), aunque crece menos que el total ambiental, sigue creciendo en términos absolutos.

Figura 6.1 - República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Presupuesto en áreas protegidas y asuntos forestales



Fuente: Cálculos de Econometría con información de República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Ministerio de Hacienda

Finalmente, el Gobierno recibió un crédito de BIB por 150 millones de dólares para financiar el Programa de Desarrollo Agroforestal Sostenible de la Presidencia (crédito DR-L1120). De estos recursos, más de 75 millones de dólares corresponden al *Producto 3: Sistemas Agroforestales sembrados*, los cuales pueden ser aplicados al apoyo a los particulares para la implementación de sistemas agroforestales de cacao y café (BID, *sf*).

6.2 IDENTIFICACIÓN DE LA BRECHA FINANCIERA

Con base en la información de fuentes de recursos del Gobierno y para efectos del presente análisis, se procedió a proyectar el comportamiento de la asignación de recursos del Gobierno central a temas forestales y de áreas protegidas hasta el año 2019, para identificar el potencial de participación de este presupuesto en los requerimientos del Programa REDD+.

Tomando como referencia estas proyecciones, y combinando esta información con las estimaciones de costos de las acciones REDD+, los costos de oportunidad de los particulares y los ingresos estimados por venta de reducciones de carbono, en la siguiente tabla se asume para efectos ilustrativos una primera participación del Ministerio, así: 25% del presupuesto de la Dirección de Áreas Protegidas; 85% del presupuesto de la Dirección de Reforestación²⁴; 40% del presupuesto de la Dirección de Manejo de Bosques; y 30% del Cuerpo de Protección y Vigilancia, el cual incluye los guardabosques, los guardaparques y los inspectores ambientales. Por otra parte, se asume un aporte del Programa Agroforestal de Presidencia por 73,3 millones de dólares, financiados por el crédito por 150 millones de dólares que aprobó el BID para este programa²⁵.

Adicionalmente, se estima que en tercer año del programa se recibirían recursos por venta de 2,3 millones de toneladas de CO₂ capturadas y en el sexto año se vendería 4,0 millones adicionales²⁶, actualmente contratadas a un precio de 5 dólares por tonelada. De todas formas, si resultasen reducciones de emisiones que sobrepasen los compromisos adquiridos de venta a 5 dólares por tonelada²⁷, se estima que los excedentes podrían venderse a un precio de alrededor de 12 dólares por tonelada²⁸.

Con estos recursos para financiar las acciones REDD+ propiamente dichas, el Gobierno incurriría en un déficit en los dos primeros años que sólo alcanzaría un valor acumulado de máximo 6,8 millones de dólares en el quinto año del Programa; pero a partir del sexto año, este déficit podría ser absorbido las fuentes de recursos disponibles, generándose un superávit de alrededor de 13 millones de dólares. Sin embargo, cada uno de los particulares que se comprometa a modificar sus expectativas de uso del suelo para cumplir con los objetivos del programa, deberá asumir una inversión y unos costos recurrentes que, aunque podrían ser recuperados en el mediano plazo, de todas formas, generan un déficit financiero que debe ser asumido. Este déficit genera una brecha que, en los años del Programa, oscilaría entre 12 y 25 millones de dólares anuales, para un

²⁴ Este porcentaje equivale aproximadamente al costo del Programa Quisqueya Verde que se asume como aportes de esta Dirección al programa REDD+, a través de las brigadas de reforestación.

²⁵ Para mayores detalles de todos estos aportes del Gobierno Central, véase la hoja *Resumen Presupuesto Estrategia* en el Anexo 3 del presente informe.

²⁶ Obando (2018) estima una reducción entre 2020 y 2025 de 7.783.808 toneladas de CO₂; a este total, el autor aplica un factor de incertidumbre del 20%, arrojando una reducción de 6.227.046 toneladas, de las cuales 2.263.782 toneladas corresponderían a los tres primeros años del Programa REDD+; y el resto, 3.963.265 toneladas, estaría disponibles para la venta en el sexto año. Para mayores detalles, véase la hoja *Obando – Tabla 13* en el Anexo 3 del presente informe.

²⁷ Con las estimaciones actuales, se asume que toda la reducción se venderá a un precio de 5 dólares la tonelada.

²⁸ Precio promedio Dic/2016 – Nov/2018: EUR 10,29/tCO₂ = USD 11,98/tCO₂ (Markets Insider <https://markets.businessinsider.com/commodities/historical-prices/co2-emissionsrechte/euro/>)

total acumulado en el sexto año de 109 millones de dólares. Esta brecha puede ser asumida total o parcialmente por el Programa, mediante una adecuada combinación de apoyos directos o de instrumentos financieros atractivos para los particulares.

Cuadro 6.2 – Programa REDD+ Costos y fuentes de financiamiento. Brecha financiera

	Millones de dólares constantes de 2018					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Total costos acciones REDD+ (Gobierno)	28.4	35.0	38.5	29.0	23.1	-
Aportes del Gobierno de República Dominicana						
MMARN - Dirección de Áreas Protegidas	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
MMARN - Dirección de Reforestación	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	
MMARN - Dirección de Manejo de Bosques	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
MMARN - Protección y Vigilancia	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
Crédito BID - Programa Agroforestales Presidencia	13.0	19.4	21.9	12.6	6.5	
Ingresos por venta de Reducción de Emisiones						
Ventas contratadas	-	-	11.3	-	-	19.8
Ventas todavía no contratadas	-	-	-	-	-	-
Total fuentes de recursos Programa REDD+	25.5	31.9	45.7	25.1	19.0	19.8
Brecha financiera del Gobierno para acciones REDD+	-2.9	-3.1	7.2	-3.9	-4.1	19.8
Brecha financiera del Gobierno - Acumulada	-2.9	-6.0	1.2	-2.7	-6.8	13.0
Brecha financiera de los particulares (*)	-12.2	-16.7	-19.3	-21.9	-24.6	-14.4
Brecha financiera de los particulares - Acumulada	-12.2	-28.9	-48.2	-70.1	-94.7	-109.1
Brecha financiera Gobierno + Particulares	-15.1	-19.8	-12.1	-25.8	-28.7	5.4
Total Brecha Financiera (Gobierno + Particulares) Acumulada	-15.1	-35.0	-47.0	-72.9	-101.5	-96.1
Otras fuentes						
Aportes de particulares (Beneficiarios)						
Subsidios, donaciones no reembolsables y créditos						

(*) La brecha financiera de los particulares es la suma de situaciones de déficit de todos los particulares (costo de oportunidad positivo) para realizar los cambios de uso del suelo propuestos por REDD+

Fuente: Cálculos de Econometría aplicando REDD+ Cost Element Assessment Tool

En síntesis, los resultados de estas estimaciones arrojan una brecha financiera total para el Gobierno y para los particulares, durante los años de implementación del Programa REDD+, que oscila entre 15 y 29 millones de dólares anuales, para un acumulado al quinto año de 102 millones de dólares. Esta brecha tendría que ser cubierta mediante fuentes complementarias, tales como:

- Participación de los particulares que recibirán apoyo del Estado y que obtendrán beneficios económicos por el cambio de uso del suelo en el largo plazo.
- Eventuales subsidios o donaciones internacionales para compensar los procesos que son estructuralmente deficitarios, con costos de oportunidad recurrentemente negativos, como son los procesos de reforestación o de restauración de bosques degradados.
- Préstamos de la banca multilateral y/o de los fondos especializados en el clima.

REFERENCIAS

- Banco Mundial. (Marzo de 2016). Estimation of REDD+ cost elements. *User Manual for the REDD+ cost elements assessment tool*. Obtenido de <https://www.forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/2016/Mar/Manual%20REDD%2B%20cost%20element%20assessment%20tool%20final1.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID. *Programa de Desarrollo Agroforestal Sostenible (DR-L1120). Resumen de la Teoría del Cambio*. Obtenido de <https://www.iadb.org/es/project/DR-L1120>
- Conacado. (2017). *El productor de cacao del futuro: un modelo innovador de la cacaocultura dominicana*. Santo Domingo: Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos Inc.
- Econometría Consultores. (2018). *Evaluación de los costos y beneficios y preparación de un plan de financiación para el programa de Reducción de Emisiones en República Dominicana. Producto 1. Plan detallado de trabajo*. República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Econometría S.A. (2017). *Descripción del enfoque, la metodología y el plan de actividades para la ejecución del trabajo*. Bogotá.
- FDA Fundación para el Desarrollo Agropecuario. (1993). *Producción de Acacia, Eucalipto y Teca: Guía Técnica*. (FAO, Ed.) Recuperado en octubre de 2018, de Food and Agriculture Organization. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/1_Produccion%20Acacia.pdf
- Kanninen, M. (sf). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s09.htm>
- Ministerio de Agricultura-Conaleche. (2018). *Modelo Ganadero para zonas secas de la República Dominicana*. Santo Domingo: Minagricultura DIGEGA.
- MMARN. (Enero de 2014). *Estudio de uso y cobertura del suelo, 2012*. Santo Domingo: República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MMARN. Obtenido de <http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/12/uso-cobertura-suelo-2012.pdf>

MMARN. (2018). *Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Áreas Protegidas*.

Obtenido de <http://ambiente.gob.do/areas-protegidas/>

MMARN. (s.f.). *Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Obtenido de

<http://ambiente.gob.do/bosques/>

Obando, G. (2018). Programa de Reducción de Emisiones de República Dominicana. Proyecto “Desarrollo de capacidades de actores involucrados en el uso y cambio de uso de la tierra en la República Dominicana” (SNIP 13782) FCPF REDD+ P151752.

República Dominicana. Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional INDC-RD. Obtenido de

<https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/Search.aspx?k=Dominican%20Republic>

Sena, M. (22 de Enero de 2014). Codespa. *El sector agropecuario en República Dominicana*.

República Dominicana. Obtenido de <https://www.codespa.org/blog/2014/01/22/el-sector-agropecuario-en-republica-dominicana/>

Sud Austral y Forest Finest. (2018). *Informe final (Versión 2)*. Santo Domingo: República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.