

ESQUEMA ECONÓMICO FINANCIERO PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CARRIACOU, GRANADA.

FINANCIAL ECONOMIC SCHEME FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN CARRIACOU, GRANADA.

María Zequeira Álvarez, Ph.D.

Doctora en Ciencias Económicas (Cuba).

Profesora e Investigadora del Centro de Estudios de Desarrollo Empresarial y Territorial de la

Universidad de Camagüey, Cuba.

maría.zequeiraa@reduc.edu.cu

Katía del Rosario Rodríguez, Ph.D.

Doctora en Ciencias Técnicas (Cuba).

Investigadora del Centro Meteorológico del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente,

Matanzas, Cuba.

katia.rosario@mtz.insmet.cu

Eduardo Planos Gutiérrez, Ph.D.

Doctor en Ciencias Técnicas (Cuba).

Investigador del Instituto de Meteorología del Ministerio de Ciencia, Tecnología y

Medio Ambiente, Cuba.

eduardo.planos@insmet.cu

Rebeca González López, MSc.

Máster en Desarrollo Regional (Cuba).

Investigadora del Centro de Investigaciones de Medio Ambiente, Camagüey, Cuba

rebeca@cimac.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Recibido: 14 de octubre de 2020

Aceptado: 16 de diciembre de 2020

RESUMEN

La isla de Carriacou está situada en el mar Caribe y es dependiente de Granada. Las actividades económicas principales son la pesca, el turismo, la construcción y la agricultura familiar. Cuenta con una población de seis mil habitantes en 34 km². El objetivo del trabajo es proponer un esquema económico financiero para la adaptación al cambio climático en Carriacou, Granada. El procedimiento metodológico tiene cuatro etapas: caracterización de Carriacou; cálculo de bienes y servicios ecosistémico seleccionados; estimado del impacto del cambio climático en sectores económicos claves, costos ecosistémico y medidas de adaptación; y propuesta del



esquema de mecanismo económico financiero para la adaptación al cambio climático. El valor total de los bienes y servicios ecosistémicos supera los 258, 1 millones de US \$. Se pueden producir pérdidas económicas superiores a los dos y tres millones de dólares estadounidenses anuales en las actividades económicas principales para los años 2035 y 2050. El costo ecosistémico sobrepasa los 21 millones de US \$. La variante más viable considera el 50% de los Bienes y Servicios Ecosistémicos, donaciones, inversiones directas y el 1% de aporte del sistema productivo local. La propuesta puede evaluarse para otros países.

Palabras claves: esquema económico financiero, bienes y servicios ecosistémico, costo ecosistémico, adaptación cambio climático, Carriacou Granada.

ABSTRACT

Carriacou Island is located in the Caribbean Sea and belongs to on Granada. The main economic activities are fishing, tourism, construction and family farming. It has a population of six thousand inhabitants in 34 km². The objective of this work is to propose a financial economic scheme for adaptation to climate change for this island. The methodological procedure has four stages: characterization of Carriacou; calculation of goods and services selected ecosystem; estimate of the impact of the climatic change in sectors economic keys; ecosystem costs and measures of adaptation; and proposal of the outline of mechanism economic financier for the adaptation to the climatic change. The total value of ecosystem goods and services exceeds \$ 258.1 million. Economic losses of more than \$ 2 million and \$ 3 million per year can be incurred in major economic activities for the years 2035 and 2050. The ecosystem cost exceeds \$ 21 million. The most viable variant considers 50% of the ecosystem goods and services, donations, direct investments and 1% of contribution of the local productive system. The proposal can be evaluated for other countries.

Keywords: economic financial scheme, ecosystem goods and services, ecosystem costs, adaptation climatic change, Carriacou Granada.

INTRODUCCIÓN

Las principales formas en que el cambio climático afecta a los recursos hídricos son incremento del nivel del mar, aumento de la temperatura del aire y los cambios en los patrones de lluvia. Las variaciones en la actividad de huracanes también influirán. Se espera que el nivel del mar suba entre 5 y 10 milímetros por año en el Caribe. Este efecto se complica por la presencia de movimientos de la corteza verticales en algunas islas del Caribe, como resultado de procesos tectónicos (Cashman, 2013).

En la literatura, desde 1997, se reportan interesantes estudios de casos por Pagos de Servicios Ambientales (PSA)¹. Costa Rica es el país con mayor experiencia (ventas de servicios para la mitigación gases con efecto invernadero) pero también se logran en Honduras, Nicaragua, Bolivia, Ecuador y El Salvador, entre otros, con énfasis en los recursos forestales y los recursos hídricos. El consultor internacional Radoslav Barzev (2008), tiene múltiples experiencias referidas al PSA entre otros, dos estudios de casos, que se ubican en la cuenca del Río Changuinola, Panamá y el Cerro Arenal, Nicaragua. En Cuba se tiene en cuenta la propuesta “Esquema de contribución financiera turística por concepto de servicios ecosistémicos para el sostenimiento de la oferta de agua: Cayo Sabinal, Camagüey, Cuba” de Zequeira (2014).

La isla de Carriacou es un ecosistema muy frágil, pero con potencialidades importantes para el desarrollo de las actividades de pesca, ecoturismo, agricultura y construcción. Si estas se aprovechan con sostenibilidad, se puede favorecer la economía local con adaptación al cambio climático desde un proyecto integral de manejo con gestión local, donde el factor limitante es el recurso agua. Los autores de este trabajo, en su estancia en la isla, enfatizaron que para ello es necesaria la protección de los bienes y servicios ecosistémicos con respaldo de financiamiento, la voluntad política de Granada y la gestión local del gobierno de Carriacou.

El problema científico identificado es ¿cómo el gobierno local de la isla de Carriacou conseguiría apostar económica y financieramente a los productos y funciones ecosistémicos para beneficiar los servicios hidrológicos y enfrentar las pérdidas económicas del cambio climático en los años 2035 y 2050?². El propósito de este trabajo es proponer un esquema económico financiero para la adaptación al cambio climático en Carriacou, Granada.

Este documento forma parte de los resultados obtenidos por un colectivo de autores cubanos en el marco del Proyecto “Sustainable Water Management under Climate Change in Small Island States of the Caribbean” y pertenece al paquete de trabajo (WP) 8 “Servicios ecosistémicos Modeling”. El coordinador general del proyecto fue Ottis Joslyn del Caribbean Community Climate Change Centre (CCCCC).

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Se utilizaron dos bases de datos: WP del proyecto antes mencionado y del proyecto territorial “Análisis de la producción de bienes y servicios ambientales en la zona costera norte de la provincia de Camagüey, Cuba” (2010) el cual tiene como ejecutor principal al Centro de

¹ En la literatura también reconocidos como servicios ecosistémicos

² Años identificados por consenso del equipo de investigadores.

Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey, Cuba. Contribuye además la investigación “*Importancia económica de los beneficios y costos ambientales en la zona costera norte de la provincial de Camagüey, Cuba*” (2014) del proyecto internacional GEF/PNUD “Sabana Camagüey”, todos dirigidos por la autora principal de este trabajo.

Estos ayudaron con resultados teóricos, metodológicos y prácticos, y se emplean como referentes en la transferencia de beneficios y costos ecosistémicos. Constituyen informaciones claves los datos recolectados en los trabajos de campos realizados en Granada y en particular en Carriacou (visitas a ministerios y otras instituciones de Granada y en la propia isla) así como el Sistema de Información Estadística de Granada, la CEPAL y la OPS. Se contó además con las valiosas sugerencias de emprendedores del turismo y productores de la agricultura, la pesca y la construcción en la isla de Carriacou.

Procedimiento metodológico del esquema económico financiero para la adaptación al cambio climático en Carriacou, Granada:

- Etapa 1: Caracterización natural, económica y social general de la isla de Carriacou.
- Etapa 2: Cálculo del valor de bienes y servicios ecosistémicos (BSE) seleccionados en Carriacu.
- Etapa 3: Estimados del impacto del cambio climático en sectores económicos claves, costos ecosistémicos y medidas de adaptación en Carriacou.
- Etapa 4: Propuesta de un esquema de mecanismo económico financiero para la adaptación al cambio climático en Carriacou.

RESULTADOS

Se exponen en correspondencia con las etapas del procedimiento metodológico y se expresan en dólares estadounidense.

Etapa 1: Carriacou es la segunda mayor isla de Granada, tiene un área de 34 km² y se ubica a 24 km al norte de la isla principal. Alrededor de dos tercios del territorio es volcánica y la otra tercera parte es piedra caliza fosilífera. La isla es accidentada con tres picos latentes, Alto Norte (291 m), Top Hill (236 m) y Chapeau (291 m).

El clima es tropical húmedo. Posee temperaturas relativamente constantes durante todo el año, con un promedio de 26 grados centígrados. En la última década, la precipitación anual oscila entre 750-1400 mm. Se evidencian dos patrones de lluvia distintas que generalmente tienen bajo nivel de lluvias. Durante la estación seca puede presentarse condiciones de sequía severa. No cuenta con perennes arroyos, ríos, o manantiales.

El suministro de agua para uso doméstico depende casi exclusivamente de la recolección del agua de lluvia en cisternas, mientras que el agua para la agricultura y la ganadería proviene principalmente de la extracción de las aguas subterráneas y superficiales.

Carriacou tiene suelos muy fértiles de origen volcánico, pero está muy degradado por la acción insostenible desde la agricultura colonial. Actualmente la erosión del suelo se encuentra en un estado avanzado por el agua de escorrentía, las malas prácticas agrícolas durante décadas, el sobre pastoreo y la erosión costera debido al aumento del nivel del mar. A su vez, como consecuencia de la deforestación y la degradación del suelo, la producción de escorrentía está disminuyendo. La pendiente es otro factor crítico para el suelo.

La isla cuenta con formaciones forestales importantes y el gobierno es dueño de tres estaciones agrícolas situadas en Limliar, Belair y Dumfries con áreas cultivadas de 40, 15 y 57 hectáreas respectivamente. El gobierno gestiona 90 hectáreas de reservas forestales localizadas en varios lugares en Carriacou y ha declarado una superficie similar de tierra con propiedad privada para el mismo propósito. Un total de 136 hectáreas están protegidas en el Alto Norte.

Vertebrados e invertebrados participan en diferentes funciones de los ecosistemas mediante la participación en la cadena alimentaria y la descomposición de la materia orgánica; servir como control biológico, en la polinización de plantas y la formación del suelo.

El ecosistema marino costero de la isla incluye arrecifes de coral, praderas de pastos marinos, manglares y playas, y ofrece hábitat y protección de especies de valor comercial. El mismo se encuentra impactado por la actividad humana. Los arrecifes de coral son muy diversos y productivos, operan en simbiosis con manglares y pastos marinos y constituyen barreras protectoras naturales para la zona. Participan en la regulación del clima a través de la fotosíntesis y en la calidad del agua. Los principales tipos de manglares son mangle rojo, mangle negro, mangle blanco y botoncillo. Uno de los principales daños a los manglares es por la construcción y expansión de la infraestructura.

Las playas tienen una longitud de 11,9 km y un ancho de perfil que varían entre los 14 a 45 m, mientras que el uso sólo representa el 0,66%. Existen 13 playas en toda la isla; las mayorías se encuentran en el lado mar del Caribe. Se identifica grandes pérdidas de playas debido a la erosión durante las tormentas severas. Su principal ciudad es Hillsborough. Se hallan 38 asentamientos humanos, de estos resaltan L'Esterre, Argyle, Dumfries, Grand Bay, Meldrum y L'Appelle. La población de la isla es de 6063 habitantes según el censo de 2001 (últimos datos disponibles). Esta fuente de información calcula 5633 personas (2794 mujeres) para el año 2011. La población tiene síntomas de envejecimiento.

En Hillsborough se prestan los principales servicios poblaciones con una infraestructura compuesta por bancos financieros, oficinas públicas, estación de policía y hoteles, además de los servicios médico y educacional. En los servicios a la población se identifican siete escuelas, de estas cinco corresponden al nivel primario y dos del nivel secundario; dos hospitales (uno público y uno privado) y cuatro clínicas médicas públicas; una planta de energía, una terminal de pasajeros y una terminal para combustible.

Las principales actividades económicas son la pesca, el turismo, la construcción y la agricultura familiar. La agricultura se practica a pequeña escala y es principalmente dependiente de la lluvia. Predomina la producción de frutas, aunque se observó en el recorrido importantes plantaciones de plátanos, maíz, yuca, gandules, sandía, calabaza y hortalizas (tomates, lechuga, repollo, condimentos, apio y pimientos).

La información sobre la actividad pesquera no se pudo obtener. El turismo cuenta con un número limitado de hotel-cama disponible y muchos de los visitantes provienen de las otras islas. Los ingresos por turismo también se derivan de la travesía ocasional o stop over, la vela y las temporadas festivas como el carnaval en febrero o marzo.

Etapa 2: Los bienes y servicios ecosistémicos se agrupan en valor de uso directo, valor de uso indirecto y valor de opción.

Valor de uso directo: se opera con el promedio del producto interno bruto por habitante a precios corrientes de mercado para Granada (1990-2012) y se desagrega por clase de actividad económica. Se multiplica la población estimada de Carriacou con el producto interno bruto por habitante a precios corrientes de mercado en función de la actividad económica de Granada y se obtienen una aproximación para los sectores económicos de la isla.

Valor de uso indirecto: con el empleo de los métodos de transferencia de beneficios y costo evitado se realiza la tasación para la captura de CO², el suministro de agua, el mantenimiento de la calidad del suelo y la protección del suelo. Los servicios prestados por las funciones ecosistémicas se estiman en más de 64 millones US \$. Resalta el mantenimiento de la calidad del suelo (52%).

Valor de opción: a través del método costo de oportunidad se obtiene el cálculo para la flora, la fauna y disponibilidad de agua y se tiene en cuenta la tasa de inflación de Granada para deflactar precios. Resaltan en la evaluación la fauna y los animales del sistema productivo.

Total de BSE: sumatoria total de los valores obtenidos directo, indirecto y de opción.

Tabla 1

Estimados de los BSE en Carriacou. Miles US \$.

Categorías	Bienes y servicios ecosistémicos
Valor de uso directo	38803,1
Valor de uso indirecto	64736,0
Valor de opción	154530,5
Total	258069,6

Fuente: Elaboración propia

El valor de opción es el más representativo (59,9%). La distribución promedio general de BSE por ha es de 7,5 miles US \$. Este resultado representa un valor mínimo de tasación que refleja la importancia de los mismos en la actividad económica y social de Carriacou. Su manejo no sostenible puede provocar daños a la salud del ecosistema y por ende importantes pérdidas ambientales, económicas y sociales reforzadas por el cambio climático.

Etapa 3: Para estimar el impacto del cambio climático en sectores económicos claves se asumen premisas:

Se aceptan pérdidas reconocidas por CEPAL para América Latina y el Caribe³ equivalentes al 23,9% y 33,1% del PIB en los años 2035 y 2050 respectivamente.

Se utiliza la información del proyecto y otras para los cultivos varios, la pesca y el turismo.

Se realizan los estimados en miles de dólares estadounidenses.

Se deflacta el precio de Dólares Caribeños (DC) a dólares estadounidenses (2,67 DC por DUSD).

Cultivos varios:

Se utiliza el total de producción de frutas y vegetales promedio (1998-2008) para Granada (2386761 lbs.)⁴

Se procede a calcular el promedio anual de frutas (11574878 lbs.); promedio anual de vegetales (1868029,2 lbs.) y promedio anual de tubérculo (649399 lbs.) para Granada en el período 2005-2009.⁵ Se acepta el promedio de la producción de cocoa (1692,94 lbs.) del período 2000-2004 del país.

Se calcula el precio promedio para ese período (0,79 pesos DC por lbs.).

³ En www.scidev.net.

⁴ Central Statistical Office & Marketing and National Importing Board.

⁵ Annual Agricultural Review Grenada 2008 & 2009.

Para estimar Carriacou, se utiliza la proporción total del uso de la tierra entre la isla y el país (0,097617) y la cantidad de ha en uso permanente, temporal por la actividad agrícola de Granada (24.700 ha) así como también la estructura porcentual de los cultivos temporales y permanentes en Carriacou (0,7091588)⁶.

Pesca:

Se acepta y se estima el precio promedio de producción (4,247 \$/lbs.) y de exportación (8,326 \$/lbs.) para el período 1997-2006⁷ en Granada.

Se opera con la captura promedio de ese período (4815,1 miles de lbs.) y se estima la cantidad para Carriacou en función de la proporción de pescadores totales de la isla y el país⁸ (0,17).

Turismo:

Se utiliza la base de datos del proyecto referida al promedio del período 2000-2013 para la actividad hotelera y de restaurante (más de 83 millones de DC)⁹.

Se identifica la cantidad de restaurantes en Granada (74) y Carriacou (10).

Se trabaja con la estructura porcentual de restaurantes para estimar el beneficio anual del turismo en la isla (4218027 \$DC).

Tabla 2

Estimado de las pérdidas económicas. Miles US \$.

Conceptos	Años	
	2035	2050
Pérdidas equivalentes PIB (%)	23,9	33,1
Frutas	581,8	805,8
Vegetales	93,9	130,0
Cocoa	0,1	0,1
Tubérculos	32,6	45,2
Plátano	38,2	52,9
Otros	81,8	113,2
Sub total	828,4	1147,3
Pesca	368,3	510,0
Turismo	1008,1	1396,1
Total general	2204,8	3053,4

Fuente: Elaboración propia

⁶ Country Report on the State of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture 2007.

⁷ Abstract of Statistics 2006.

⁸ Fisheries Department, Ministry of Agriculture 2011.

⁹ Eastern Caribbean Central Bank.

El turismo, seguido por los cultivos varios y la pesca experimentarán las mayores pérdidas. En el segundo las mayores mermas pueden ocurrir en las frutas, renglón muy importante para Carriacou, pero también es significativa en los vegetales. Esta situación debe tenerse en cuenta para concebir proyectos de manejo sostenible de tierra, uso de tecnologías ecoamigables con énfasis en el regadío y las atenciones culturales de los cultivos y en la gestión del gobierno local.

Por concepto de impacto del cambio climático, las pérdidas económicas pueden superar dos y tres millones de dólares estadounidenses en el 2035 y 2050 respectivamente. Si no se adoptan medidas de adaptación, estos beneficios no aprovechados tendrían implicaciones con efecto multiplicador en el sistema productivo local y el bienestar de su población.

En los costos ecosistémicos se utilizan tres categorías para la tasación:

1. Por concepto de pérdida del beneficio económico (ingreso o beneficio económico, social y ambiental no aprovechado en la economía territorial).
2. Por concepto de financiamiento de medidas de mitigación, preventivas o correctivas.
3. Por concepto de estudios técnicos propuestos por los autores.

Problemas ecosistémicos identificados:

- El ecosistema marino tiene presión por la contaminación debido a las descargas al mar de residuales líquidos de la población, hoteles y centros comerciales y por los sedimentos.
- Todas las viviendas tienen fosas sépticas con capacidad en función de su tipo (se desconoce el estado técnico).
- Las inundaciones en el área residencial (escurrimiento desde las montañas) depositan importantes cantidades de sedimentos en los canales y en la zona costera.
- Existe extracción de arena para la actividad constructiva.
- La zona costera es baja y el mar penetra.
- Se depositan en el mar desechos de la construcción. La población usa estos para rellenar la franja costera perdida.
- La inversión no respeta la línea de costa.
- Pase de nivel más alto que protege la pérdida de la inversión, pero afecta la zona costera.
- Destrucción del mangle y malas prácticas constructivas que dañan la línea de costa.
- Pérdida de hectáreas de mangle por la venta de estas para construir edificaciones.
- La sedimentación se incrementa producto de la erosión y el arrastre.
- El arrastre afecta el paisaje de la playa.
- No se respetan los drenajes naturales.

- También se incrementa la erosión costera porque la comunidad hace muros con desechos sólidos. Necesidad de apantallar y rellenar.
- La intrusión salina aumenta. De seis pozos solo se explota uno, el resto tiene el agua salobre con uso para el ganado.
- En las faldas de las montañas se pueden ubicar micro presas, pero no procede porque las tierras son privadas.
- Todo el escurrimiento corre para los estanques y cuando se llenan drenan hasta la playa.
- Los estanques con diferentes tamaños tienen la salida más alta que la entrada, por lo que el agua retorna, atraviesa el pueblo y el canal hasta la playa. El arrastre afecta el paisaje de esta.
- Los árboles se parten debido a la sequía.
- En las tierras del gobierno se crían animales y se requiere de un estanque para agua porque en la época de seca se gasta mucho dinero por traslado del líquido.
- Insuficiente implantación de los programas de manejo.
- Presupuesto limitado.
- Falta de cultura ambiental y conocimiento sobre el área.
- Existe el cuerpo legal, pero no se cumple porque la propiedad es principalmente privada.
- Predominio de intereses privados en deterioro de los objetivos de conservación.

Tabla 3

Estimado del costo ecosistémico por conceptos. UM: Miles US \$.

Clasificación del costo ecosistémico	Estimados
Estimado de la pérdida del beneficio del sistema productivo ganadería	8158,5
Estimado de la pérdida del beneficio del sistema productivo agricultura, pesca y turismo	2629,1
Estimado de la pérdida del beneficio ecosistémico por concepto de arena	793,5
Medidas de adaptación propuestas por el equipo de trabajo.	7093,2
Propuestas por funcionario del gobierno	2250,0
Sub total monto de las medidas	9343,2
Costo de investigación	403,7
Total	21328,1

Fuente: Elaboración propia

El estimado total de las pérdidas del beneficio económico del sistema productivo se aproxima a los once millones de dólares estadounidenses, cifra significativa que requiere de una estrategia territorial con financiamiento¹⁰. La pérdida de arena, aunque no alcanza un valor económico significativo, si se debe atender con urgencia por cuanto acelera aún más el deterioro de la zona costera.

El colectivo de autores realiza propuestas de medidas en correspondencia con los resultados de la investigación que fueron entregadas al gobierno local. El monto de dinero estimado supera los siete millones de dólares estadounidenses. También en el trabajo de campo realizado en Carriacou se listaron múltiples medidas o acciones de intervención propuestas por el funcionario de gobierno designado para la ejecución de proyectos de desarrollo. De estas, se seleccionan sólo las que cuentan con presupuesto y que ascienden a más de dos millones de dólares estadounidense.

El costo de investigación tiene la menor cuantía, pero es fundamental. Su total supera los 21 millones de dólares estadounidenses. Los estimados del impacto del cambio climático en sectores económicos claves, costos ecosistémicos, así como las medidas de adaptación y mitigación son importantes los que pueden tener efectos multiplicadores en el tiempo, por tanto, se precisa concebir un esquema económico financiero que robustezca la gestión del desarrollo comunitario sostenible para Carriacou.

Eta 4: Concibe la combinación de varias fuentes de financiamientos que favorece, además, la inversión en el sistema productivo y los servicios de la isla, el incremento de fuentes de empleos para la población y contribuye con la sostenibilidad financiera para garantizar la oferta de agua:

Responsabilidades principales del gobierno local y los grupos:

Gobierno local: Es el máximo representante y responsable para la gestión del financiamiento. Aprueba el funcionamiento del mecanismo financiero (qué y cómo).

Grupo técnico asesor: Equipo multidisciplinario para asesorar al gestor en la toma de decisiones. Concibe el funcionamiento del mecanismo financiero (qué y cómo). Define las prioridades desde las medidas de adaptación para el proceso de cambio climático. Realiza propuestas para el uso del financiamiento. Interactúa con el resto de los grupos. Coordina, facilita, y monitorea las tareas de los distintos proyectos, programas y grupos con vistas a obtener

¹⁰ En el estimado de la pérdida del beneficio del sistema productivo agricultura, pesca y turismo se opera con el promedio obtenido en las estimaciones de pérdidas para los años 2035 y 2050.

eficiencia y eficacia en el uso de los recursos. Promueve y ejecuta acciones de capacitación y reuniones de coordinación entre los actores.

Grupo planificador: Planifica la redistribución del financiamiento en función de las prioridades.

Grupo de implementación: Contrata y/o ejecuta las medidas de adaptación para el proceso de cambio climático con la intención de minimizar su impacto.

Grupo de control: Supervisa el funcionamiento del mecanismo con énfasis en los recursos materiales y financieros.

Tesorería: Custodia, contabiliza y representa al gestor ante las instituciones financieras, los donantes y contribuyentes, así como rinde cuenta sobre el uso del presupuesto y la liquidez financiera con una periodicidad anual.

Para realizar una evaluación integral de la idea del esquema se conciben las siguientes premisas:

- Se respetan los principios de sostenibilidad para la concepción del esquema económico financiero y la gratuidad del consumo de agua en la isla de Carriacou, Granada¹¹.
- El horizonte de evaluación está comprendido para diez años.
- Es válido utilizar indicadores lineales.
- Los criterios de los autores del trabajo son decisivos porque son investigadores que intercambiaron con funcionarios de los organismos de Granada y realizaron recorridos en la isla para considerar las sugerencias del gobierno local, productores y pobladores, entre otros propósitos.
- No se aplica tasa de impuestos para maximizar el beneficio del esquema concebido.
- La tasa de interés bancario será del 5.93% (www.TheGlobalEconomy.com).
- La tasa de actualización será del 3% (Azqueta, 2002).
- Para la evaluación con proyecto se declaran como beneficios esperados a los BSE de la isla de Carriacou.
- Se consideran en los egresos esperados los costos ecosistémicos de la isla de Carriacou.
- Se adiciona el presupuesto de las medidas de adaptación para enfrentar el cambio climático (listadas en el trabajo de campo y las propuestas por el colectivo de autores).
- Se trabaja con dólares estadounidenses.
- Los indicadores utilizados son el VAN, la TIR, B/C y Pr (según variante).

¹¹ Los pobladores no están de acuerdo con el pago del agua (bien público) pero ello puede conllevar a un uso ineficiente del recurso. No obstante, los autores de este trabajo consideran que, como recurso escaso, el gobierno local debe estudiar la asignación de un precio que permita inducir su menor consumo, es decir, aumentar la ecoeficiencia del recurso.

- Se realiza el análisis de sensibilidad, técnica que permite evaluar el impacto de las variaciones de los factores más importantes sobre el VAN.

Variantes concebidas para fuentes de financiamientos:

1. Demandantes de Servicios Ecosistémicos (SE) (internacionales, territoriales y locales).
2. Demandantes de SE más pequeñas donaciones del GEF.
3. Demandantes de SE más pequeñas donaciones del GEF más Inversiones Directas (ID) (extranjera, pública y privada).
4. Demandantes de SE más pequeñas donaciones del GEF más ID más contribuciones del sistema productivo local para favorecer el ingreso potencial (valor de opción) del agua en la isla.

Para justificación de proyectos e inversiones para flujos de caja, se necesita:

Una oficina técnica de coordinación de proyectos (sede del grupo técnico asesor): se propone la creación de una oficina con los medios técnicos, informáticos, aula de capacitación y reuniones, medios de transporte y otros recursos materiales necesarios. Su objetivo es alojar y crear las condiciones para la sede del grupo técnico asesor.

Se propone una inversión de 10,000 dólares estadounidense, aunque puede valorarse un estimado superior. Los salarios y demás costos deben asumirse por parte del gobierno local y los contribuyentes del sistema productivo.

Un proyecto Manejo Sostenible de Tierra que ofrece la oportunidad de detener los procesos degradativos e iniciar la recuperación, a través del conocimiento que parte del monitoreo y la evaluación de estas tierras afectadas, así como la oportunidad única de aunar voluntades y conocimientos con el trabajo inter y multidisciplinario en la localidad. Se debe realizar la caracterización físico-geográfica (degradación, sequía, salinidad del suelo, etc.).

Disminuir la degradación progresiva del ecosistema en la isla Carriacou que puede amenazar su desarrollo comunitario sostenible si no se conciben proyectos y acciones inteligentes. La implantación de un conjunto de medidas para la mitigación de los impactos, principalmente sobre el recurso agua, servirán para reanimar el potencial productivo agrícola, turístico y pesquero.

Se puede catalizar su eficacia si se combina con acciones de educación ambiental como: acciones encaminadas a divulgar los impactos del cambio climático sobre el recurso agua (tanto por la comunidad como por el gobierno local), así como las buenas prácticas y comportamientos de los consumidores del líquido para mitigar estos impactos. Impulsar acciones dirigidas a la recogida, almacenamiento y utilización del agua para propiciar su ahorro y durabilidad. Contribuir con la seguridad alimentaria local (apoyo a subsistemas agrícola y pesca).

En el espacio agro productivos de la isla Carriacou se identifican, entre otros aspectos, la insuficientemente producción agropecuaria. Los espacios agros productivos tienen potencialidades, pero se precisa de más recursos materiales y financieros para la sostenibilidad productiva. Un proyecto pudiera contribuir con la seguridad alimentaria de la isla Carriacou con prácticas agrícolas y pesqueras sostenibles, mediante la acción proactiva, empoderada y participativa de los distintos actores: ciudadanos, comunidades, empresas y gobierno.

Potenciar los usos alternativos de recursos naturales locales en la isla Carriacou sin dañar las funciones ecosistémicas por parte del sistema productivo local. El empleo de artes de pesca es clave por cuanto constituye una de las principales actividades económicas. El cuidado de los bosques también es decisivo para la isla. Para incluir la inversión de plantas purificadoras de agua de mar y de tratamiento de residuales en el flujo de caja se realiza una búsqueda exhaustiva en internet y se revisan los precios aproximados del tipo de tecnología. En el caso de las plantas purificadoras la tecnología más utilizada es la de osmosis inversa. Seguidamente se presenta un resumen por variantes son los siguientes¹²:

Tabla 4

Resumen de los indicadores de factibilidad

Variantes analizadas	VAN (USD)	TIR (%)	RBC (USD)	PR (Años)	Riesgo (%)	Elasticidad (%)
Variante I: Ingresos al 50% de los BSE	856 407,1	-	5,71	-	35	-
Variante II: Ingresos al 50% de los BSE + GEF	974 772,3	-	5,71	-	25	-
Variante III: Ingresos al 50% de los BSE + GEF + ID	926 321,5	94 496	5,69	0,0011	10	1
Variante IV: Ingresos al 50% de los BSE + GEF + ID total+ 1% aporte del sistema productivo local.	855 774,0	13 121	5,64	10	8	1

Fuente: Elaboración propia

¹² Para la interpretación general de los resultados:

VAN es la ganancia extraordinaria que aporta el proyecto en valores absolutos.

TIR expresa que su importe menos la tasa de actualización es el rendimiento que posee el proyecto.

RB/C significa que por cada USD de egreso actualizado, el proyecto producirá ese valor en moneda actual.

Pr, no es un indicador de rentabilidad financiera, solo expresa los años en que tarda en recuperarse la inversión. Es un indicador de tiempo, pero debe tenerse presente que a menos tiempo, menos riesgo.

Para las condiciones planteadas este coeficiente de variación es el que muestra el % de riesgo asociado al proyecto por variantes. Esto significa que por cada un por ciento de variación de la esperanza matemática, los FC se desviarán en el por ciento obtenido y se considera aceptable estadísticamente, hasta un 20%.

La sensibilidad del VAN o su elasticidad en las variantes analizadas muestran que por cada por ciento de variación del Flujo de Caja, el VAN variará también en un uno por ciento, es por lo que se denomina unitaria.

Las variantes I y II no tienen todos los indicadores porque en estas no se considera la ejecución de inversiones directas, solo las donaciones. La última responde al propósito del trabajo, además todos los resultados, financieros, económicos, de tiempo y medio ambientales son excelentes, a pesar de que se evalúa la satisfacción de las inversiones para cinco años. Los autores del trabajo aceptan ésta como la mejor para el mecanismo económico financiero evaluado.

CONCLUSIONES

Los bienes, servicios ecosistémicos y costos ecosistémicos estimados, así como la adopción de medidas de adaptación ante el cambio climático en Carriacou, justifican la necesidad de concebir un esquema económico financiero para el mediano y largo plazo.

Se propone un esquema económico financiero que constituye una herramienta de gestión para el gobierno local y el proceso de cambio climático como oportunidad para un desarrollo sostenible comunitario que favorece a los servicios hidrológicos de Carriacou.

El empalme entre el Estado, la comunidad, las inversiones directas y los factores productivos locales involucrados en una estrategia de desarrollo territorial integral es clave en la concepción del esquema, de tal manera que la conservación del ecosistema constituya el objeto y sujeto de la propuesta.

La concepción del esquema económico financiero es novedosa porque no solo considera la tradicional dimensión financiera, sino que integra las tres dimensiones del desarrollo sostenible desde lo local y su implementación puede ajustarse en otros países de la región de América Latina y El Caribe.

El esquema propuesto posee una mayor dimensión porque concibe financiar medidas para el mantenimiento y restauración de las funciones ecosistémicas así como, favorecer la prosperidad y el bienestar de la población con vistas a enfrentar el proceso del cambio climático como una oportunidad para el desarrollo comunitario sostenible auxiliando los servicios hidrológicos de Carriacou.

La variante evaluada con un 50% de los BSE, las donaciones, las inversiones directas y el 1% de aporte del sistema productivo local tiene la mayor viabilidad económica-financiera siendo la más integradora para el desarrollo comunitario sostenible en el contexto del cambio climático en Carriacou.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. (2012). Publicación ONU.
- Barzev, R. (2008). "Mecanismos financieros para la conservación de los recursos naturales. Guía metodológica". Editorial Academia, La Habana.
- Cashman, A. "La seguridad del abastecimiento de agua en el Caribe". Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Unidad de Salvaguardias Ambientales NOTA TÉCNICA# IDB-TN-516 marzo 2013. Disponible en <http://www.iadb.org> Copyright © Banco Interamericano de Desarrollo 2013.
- Conferencia sobre el Clima de París (COP21, 2015) Disponible en https://www.europa.eu/clima/politicas/international/negotiations/paris_es.
- Cumbre del Clima 2018, un paso hacia adelante. (<https://www.unav.edu/web/global-affairs/detalle/-/blogs/cumbre-del-clima-2018-un-paso-hacia-adelante>)
- ECLAC_Economic Commission for Latin America and the Caribbean. (2013). An assessment of the economic and social impacts of climate change on the water sector in the Caribbean. LC/CAR/L399.
- ECOPLAN. (2010). Carriacou Free Port. Site suitability study.
- Gómez, G. (2002). "Análisis económico del manglar del ecosistema Sabana Camagüey". Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias económicas. Universidad de La Habana, Cuba.
- Government of Grenada, Carriacou and Petite Martinique: The yachting sector. General LC/CAR/G.738. (2003).
- Government of Grenada. National Rainwater Harvesting Programme. (2006) Government of Grenada. Grenada's Fourth National Report to the Convention on Biological Diversity. (2009). Disponible en: <https://www.cbd.int/nr4>.
- Government of Grenada. (2012). Road Map on Building a Green Economy for Sustainable Development in Carriacou and Petite Martinique, Grenada. Division for Sustainable Development (DSD) of the United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA) in cooperation with the Ministry of Carriacou and Petite Martinique Affairs and the Ministry of Environment, Foreign Trade and Export Development of Grenada.
- Government of Grenada. Grenada's Fifth National Report to the Convention on Biodiversity. (2014). Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/world/gd/gd-nr-05-en.pdf>.
- Grenada, Ministry of Health, Epidemiology and Health Information Department. (2011). Informe inédito. St. John: Ministerio de Salud.

Llanes, J. (2013). "An assessment of the economic and social impacts of climate change on the water sector in the Caribbean". Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). LC/CAR/L399. Copyright © United Nations. All rights reserved. Printed at United Nations, Port of Spain, Trinidad and Tobago.

Organización de Naciones Unidas. CEPAL. (2015). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible. Disponible en <https://www.Cepal.org>.

The Nature Conservancy and Grenada Fisheries Division, Sandy Island/Oyster Bed Marine Protected Area, Management Plan, USVI, (2007).

Zequeira, M.E. (2007). "Instrumento económico y metodológico para le gestión ambiental en humedales naturales cubanos con interés internacional". Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias económicas. Universidad de Camagüey, Cuba. 2007. ISBN: 978-959-16-0891-8. Certificado de registro número 3280-2008, CENDA.

Zequeira, M.E. (2014). "Economic Importance of Environmental Benefits and Costs for the North Coastal Zone in the Province of Camagüey, Cuba". International Journal of Marine Science 2014, Vol.4, No.26, 230-243. Disponible en: <http://ijms.biopublisher.ca>.

Zequeira, M.E. (2014). "Mecanismo financiero turístico por concepto de servicios ecosistémicos para sostener la oferta de agua: Cayo Sabinal, Camagüey, Cuba". En Proyecto PNUD/GEF SABANA CAMAGÜEY. Páginas comprendidas desde la 121 hasta la 133 del formato impreso. ISBN 978-959-300-037-6.