**República de Haití**

**Banco Interamericano de Desarrollo**

**Programa de Gestión del Agua en la Cuenca del Artibonite**

**(HA-L1087)**

**Consultoría para el Análisis Económico Ex-Ante**

**Informe Final**

ALEXIS DE AGUEDA CORNELOUP

*Octubre 2013*

ÍNDICE DE CONTENIDO

[I. INTRODUCCIÓN 3](#_Toc368481199)

[II. SUPUESTOS Y METODOLOGÍA 9](#_Toc368481200)

[*Perímetro y componentes del ACB* 9](#_Toc368481201)

[*Alternativas Sin Proyecto y Con Proyecto* 10](#_Toc368481202)

[*Otros aspectos metodológicos del ACB* 10](#_Toc368481203)

[*Limitaciones metodológicas* 11](#_Toc368481204)

[*Outputs de la evaluación: parámetros de rentabilidad económica utilizados* 11](#_Toc368481205)

[III. BENEFICIOS ECONÓMICOS 12](#_Toc368481206)

[A. Componente “Mejora de la gestión del agua” 13](#_Toc368481207)

[B. Componente “Proyecto piloto en la cuenca alta” 15](#_Toc368481208)

[C. Componente “Proyecto piloto en la cuenca baja” 18](#_Toc368481209)

[D. Beneficios indirectos identificados 21](#_Toc368481210)

[IV. COSTOS ECONÓMICOS 22](#_Toc368481211)

[A. Componente “Mejora de la gestión del agua” 22](#_Toc368481212)

[B. Componente “Proyecto piloto en la cuenca alta” 23](#_Toc368481213)

[C. Componente “Proyecto piloto en la cuenca baja” 24](#_Toc368481214)

[V. RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO 26](#_Toc368481215)

[VI. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD 29](#_Toc368481216)

[DOCUMENTACIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS 31](#_Toc368481217)

[ANEXO ÚNICO: RESUMEN DE LOS FLUJOS ECONÓMICOS DEL ACB 32](#_Toc368481218)

# INTRODUCCIÓN

* 1. El presente documento tiene como cometido realizar el análisis económico ex-ante del Programa de la gestión del agua en la cuenca del río Artibonite en Haití (el “**Programa**”), promovido por el Banco Interamericano de Desarrollo (el “**Banco**”).
  2. Este Programa, financiado mediante una donación otorgada al Ministerio de Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural de Haití (“**MARNDR**”), tiene como objetivo principal disminuir las pérdidas por inundaciones en cultivos, ganado e infraestructuras, así como incrementar la productividad agrícola en el Valle del Artibonite..
  3. El Programa está orientado a 2 componentes principales de intervención:
     1. Las infraestructuras hidráulicas y los equipos de control y monitoreo de los caudales. Este componente incluye la mejora y/o rehabilitación de las infraestructuras y equipamientos; en concreto: (i) pequeñas infraestructuras hidráulicas de protección y/o retención en la cuenca alta, (ii) los canales de riego y drenajes principales y secundarios. También contempla la instalación de nuevos sistemas de gestión y monitoreo de los caudales (compuertas, equipos y sistemas de medición) a puntos clave a lo largo de toda la cuenca.
     2. El refuerzo institucional; con el objetivo de mejorar la gestión del recurso hídrico de la cuenca del Artibonite y el mantenimiento de sus infraestructuras hidráulicas. Este refuerzo incluirá una asistencia técnica y el suministro limitado de materiales y equipos de oficina para fortalecer las instituciones implicadas, en particular, la Organización para el Desarrollo del Valle del Artibonite (“**ODVA**”), la comisión interministerial para la gestión del agua de Péligre, y la futura comisión binacional del Artibonite. Asimismo, se promoverá la creación de 5 nuevas Asociaciones de Regantes.
  4. Ambos componentes son interdependientes entre sí y son necesarios para la correcta ejecución del Programa, así como para el buen funcionamiento del sistema que se pretende implementar.
  5. El Programa contempla un refuerzo institucional claramente definido para que el MARNDR y la ODVA lleven a cabo la contratación y supervisión de la ejecución de las obras, así como el mantenimiento, gestión y control de las infraestructuras y equipos instalados, de la forma más eficiente.
  6. En particular, se van a estructurar mecanismos de supervisión y auditoría de cuentas de la ODVA, con el propósito de esta cumpla con los requisitos adecuados para acometer las obras de rehabilitación así como la operación y mantenimiento de la red principal de riego.
  7. Así, con la puesta a punto de la red de riego y la definición de una estrategia optimizada de gestión del agua a largo plazo y en toda la cuenca, se hará posible preservar el conjunto del sistema y asegurar su sostenibilidad.

1. ***Diagnóstico actual de la gestión del agua del Artibonite***
   1. La agricultura en el Artibonite supone no solamente una actividad clave para el conjunto de la economía productiva de Haití, sino también un factor clave de seguridad alimentaria y de producción del alimento más importante del país: el arroz.

*Efectos del cambio climático*

* 1. El efecto principal del cambio climático en relación al Programa es la prolongación de la estación seca, y el aumento de la intensidad de las lluvias torrenciales y su concentración en el tiempo. Esto viene provocando cuantiosas pérdidas por inundaciones por un lado, e incertidumbres de cara a la gestión del agua por el otro lado; todo ello agravado por la menguante capacidad de almacenamiento de Péligre.
  2. Por todo lo anterior, se plantea la necesidad de adoptar una perspectiva global de la Cuenca del Artibonite y, en concreto, prestar una mayor atención a la cuenca alta del río, dado que es la que va a permitir garantizar la disponibilidad del agua y prevenir pérdidas río abajo.

*Erosión y sedimentación*

* 1. La erosión se debe principalmente a las características de los suelos en la cuenca alta y a la ausencia de vegetación que las abrigue. En zonas con un relieve pronunciado, las fuertes lluvias producen torrentes de agua y el abarrancamiento de los terrenos, lo que facilita que se transporten gran cantidad de sedimentos, causantes de la pérdida de más del 50% de la capacidad de almacenamiento de agua de la presa de Péligre. Este hecho limita el poder de actuación sobre sus 2 cometidos principales: (i) el almacenamiento del agua, garantizando el agua para riego en la temporada seca y la gestión de las crecidas en la temporada de lluvias y (ii) la generación de energía eléctrica.

*Inundaciones en el perímetro de riego*

* 1. Asimismo, la carencia de equipos de medición y regulación, el mal estado de las infraestructuras de drenaje, así como la fragilidad de algunos puntos clave de los canales maestros de la red de riego y de las riberas del río, conllevan una sobreexposición a las inundaciones en caso de un aumento significativo en el caudal del río Artibonite.
  2. Por otra parte, la falta de una gestión coordinada y de carácter preventivo en toda la cuenca expone a los agricultores del perímetro de riego de la cuenca baja a un riesgo de sufrir pérdidas causadas por inundaciones, que podría prevenirse con un manejo del agua optimizado y eficaz. Por ejemplo, algunas inundaciones se han visto provocadas por la falta de anticipación y gestión de crecidas por parte del embalse de Péligre, que en lugar de realizar vaciados preventivos, hizo sueltas repentinas al río sin ninguna coordinación con la ODVA.
  3. Finalmente, cabe señalar que en las encuestas de campo realizadas durante el verano de 2013 en el perímetro de riego, se puso de manifiesto el consenso general en que una de las medidas necesarias para paliar las inundaciones son la limpieza y reparación de los drenajes y canales de la red de riego.

1. ***Infraestructuras y equipamientos: las lecciones aprendidas del PIA***
   1. El valle del Artibonite ha sido objeto de numerosas intervenciones orientadas a fomentar su desarrollo económico y social, en particular la ejecución del Programa de Intensificación agrícola (“**PIA**”). Entre 2004 y 2014, se invirtieron a través del PIA más de 59 millones de USD en la rehabilitación de infraestructuras de irrigación y drenaje, y en el refuerzo institucional de la ODVA[[1]](#footnote-1).
   2. El PIA ha supuesto un eje fundamental para la mejora de las condiciones del valle, sin embargo se han desatendido algunos elementos de la red de riego y se han omitido la necesidad de reformar la ODVA así como la inexistencia de una gestión de los caudales y de equipos que lo permitan.
   3. Asimismo, el desempeño del PIA ha puesto de manifiesto la necesidad de (i) adoptar una perspectiva de la cuenca del río en su totalidad, incluyendo la cuenca alta; (ii) dedicar más recursos a las intervenciones de mantenimiento de carácter preventivo en lugar de correctivo, (iii) e la operación del servicio del agua, medir y controlar los caudales para evitar la práctica habitual del riego por exceso y sin turnos de agua, que perjudica a las parcelas rio abajo y (iv) adaptar el marco institucional a estas necesidades y fomentar la transparencia y la orientación a resultados.
2. ***Marco Institucional actual***
   1. Con motivo del análisis del esquema institucional de la gestión del agua y de las infraestructuras del perímetro irrigado del Valle del Artibonite, se pusieron de manifiesto varias debilidades en el ámbito institucional[[2]](#footnote-2) que aminoran la calidad del servicio del agua a los regantes. Entre otras, se remarcan las siguientes debilidades:

* Falta de transparencia y de dotación de personal cualificado, necesarias para el desempeño eficaz de la ODVA. Este es el organismo con mayores competencias sobre la gestión de las infraestructuras y sobre el suministro de insumos, equipamiento agrícola, semillas, así como de facilidades de crédito.
* Necesidad de participación por parte de todos los agentes implicados en la gestión del agua de la cuenca, incluyendo la República Dominicana, EDH, las asociaciones de regantes, la ODVA y el MARNDR.
* Carencia de conexiones entre las distintas funciones relacionadas con la gestión del agua para riego.
* Ausencia de coordinación entre las acciones de las agencias no gubernamentales y multilaterales, y falta de capacidad para identificar las necesidades de asistencia técnica para el acompañamiento en iniciativas determinadas.

1. ***Respuesta del Programa a las problemáticas diagnosticadas***
   1. La limitada cantidad de recursos disponibles del Programa ha motivado que se definan proyectos piloto que concentren todas las lecciones aprendidas durante los últimos 40 años de ejecución de planes de desarrollo relacionados directa o indirectamente con la gestión del agua en la cuenca del Artibonite.
   2. El proyecto piloto de la cuenca alta responde a la problemática de la erosión de los terrenos y la consiguiente sedimentación de la presa de Péligre. La solución técnica de los muros de retención de tierras ha sido probada con resultados positivos en zonas localizadas de la cuenca alta pero a una escala muy pequeña[[3]](#footnote-3). La elección del área de Thomonde se realizó en función de la disponibilidad de vías de acceso para la ejecución de las obras y el transporte de materiales, el potencial de tecnificación, el grado de pendiente media y unas características del suelo acordes con la estabilidad de la infraestructura y la pluviometría de la zona.
   3. En proyecto piloto de la cuenca baja se concentrarán las actuaciones asociadas al componente de Gestión del Agua del Programa. Esta zona posee una red de riego en buen estado de funcionamiento, que requiere actuaciones puntuales en algunos drenajes y la instalación de compuertas y caudalímetros. Asimismo, en esta zona se encuentran 3 asociaciones de regantes de las más consolidadas del perímetro: Laville, Bidonne y Lower Benoît.
2. ***Beneficios y beneficiarios del Programa***

*Principales beneficios del Programa*

* 1. En términos de beneficios económicos, las partidas contempladas en el presupuesto del Programa prevén (i) la provisión o rehabilitación de bienes públicos y colectivos, en lo relacionado con las infraestructuras y equipos de regulación y medición de caudales, así como (ii) actuaciones orientadas a la generación de externalidades positivas para el conjunto de la cuenca, mediante el refuerzo institucional y la prevención de la erosión de los terrenos y también (iii) el complemento a los mercados de las áreas de cultivo deficitarias y dependientes en exceso de la venta de carbón vegetal en la cuenca alta[[4]](#footnote-4), mediante la creación de nuevas áreas cultivables en torno a los muros de retención de tierras.
  2. De manera resumida, de cara a la realización del ACB, los beneficios contemplados han sido (i) la mejora de la disponibilidad del agua, que conlleva un uso más eficiente de la misma en las explotaciones agrícolas, así como ganancias de los rendimientos físicos y aumentos de las superficies cultivables, (ii) la disminución de las pérdidas por inundaciones en las cosechas y en las infraestructuras de la red de riego, así como de los daños personales y en los bienes de la población y (iii) el aumento de la superficie cultivada, ya sea debido a la creación de fondos frescos en los muros de retención bien por el drenaje de tierras actualmente inundadas en el perímetro de riego y (iv) la disminución de las cantidades de agua desperdiciadas con respecto a su aprovechamiento agrícola o bien para la generación eléctrica en la Presa de Péligre.
  3. El detalle de los beneficios identificados en la presente evaluación económica y su estimación cuantitativa se describen más adelante en el apartado III.

*Beneficiarios del Programa*

* 1. Los beneficiarios directos del Proyecto serán en su mayor parte pequeños y medianos agricultores, así como la población del Valle del Artibonite (en total 93.855 agricultores), de la que se estima que 48.516 personas están expuestas a inundaciones[[5]](#footnote-5). Hasta ahora, la disponibilidad del agua ha permitido a las explotaciones de la cuenca baja dedicarse al cultivo del arroz y, en su caso, diversificar su producción agrícola al cultivo de hortalizas, dependiendo de la cantidad de agua disponible durante la temporada seca.
  2. Asimismo, en la cuenca baja del río, serán beneficiarias las asociaciones de regantes que verán rehabilitadas algunas de las infraestructuras colectivas sobre las que tienen competencia de gestión, operación y mantenimiento.
  3. A su vez, los beneficiarios indirectos serán la población rural que habita las distintas regiones de la cuenca, así como el conjunto de la población haitiana, por ser el arroz el nutriente proteínico más importante en su alimentación.

1. ***Objetivos de la evaluación económica***
   1. Con el propósito de determinar la viabilidad económica del Programa, se ha realizado una evaluación ex-ante de los efectos económicos que resultan de su puesta en marcha e implementación. Se trata, en definitiva, de conocer en qué medida los beneficios generados por el Programa son superiores a los costos del mismo, ambos en valor actual.
   2. Los objetivos específicos de la evaluación han sido:

* Proponer una metodología adecuada para el análisis;
* Identificar y cuantificar los beneficios resultantes de la implementación del Programa;
* Estimar los costos reales de recursos generados por el proyecto durante su período de vida útil;
* Calcular el valor actual neto (VAN) del Programa usando una tasa de descuento del 12%, así como la tasa de retorno interno (TIR) para cada componente;
* Exponer todos los supuestos usados para llevar a cabo el análisis;
* Presentar un análisis de sensibilidad de los supuestos y datos que tienen mayor importancia a la hora de determinar el retorno del proyecto.
  1. A continuación se describe la metodología empleada para realizar la evaluación económica ex-ante, así como los principales supuestos utilizados.

# SUPUESTOS Y METODOLOGÍA

* 1. Para la evaluación de la viabilidad económica del Programa, se ha utilizado la metodología del Análisis Costo-Beneficio (“ACB”). Este enfoque se justifica en la conveniencia de considerar el Programa como un proyecto (el “Proyecto”) del que se esperan unos determinados retornos en términos económicos.

## *Perímetro y componentes del ACB*

* 1. Tal como se ha señalado anteriormente, la evaluación económica se ha concentrado en aquellos componentes cuyos efectos económicos han sido identificables y directamente atribuibles al Programa, mediante relaciones causa-efecto suficientemente definidas, y que han permitido una mejor cuantificación de estos efectos.
  2. Los componentes del Programa señalados anteriormente (infraestructuras y refuerzo institucional) se han distribuido en el ACB de la siguiente manera, de acuerdo con un perímetro de análisis adaptado a sus efectos económicos: (i) Componente “Mejora de la Gestión del Agua”; (ii) Componente “Proyecto Piloto en la Cuenca Alta” y (iii) Componente “Proyecto Piloto en la Cuenca Baja”.
  3. Dentro del primer componente de “Mejora de la Gestión del Agua” se han incluido las siguientes acciones contempladas en el Programa:
     + Instalación de equipos de medición de caudales, tanto en la cuenca alta, las presas de Péligre y Canneau como en diversos puntos de la cuenca baja en el perímetro de riego, lo que permitirá una gestión eficaz de los caudales del río Artibonite[[6]](#footnote-6).
     + Actuaciones de carácter correctivo urgente, de reparación y refuerzo de las riberas del río y de algunos puntos de los canales maestros, utilizando soluciones técnicas que garantizarán su estabilidad a largo plazo[[7]](#footnote-7).
     + Actuaciones de reparación y mejora de algunos canales y en particular los drenajes; así como la instalación de compuertas de regulación y tomas en el perímetro de riego, para mejorar la gestión del agua para riego.
  4. El Componente “Mejora de la gestión del agua” se ha considerado para la evaluación económica como un conjunto de actuaciones, dado que sus efectos económicos son comunes e interdependientes. Por ejemplo, de nada serviría instalar medidores o reparar los drenajes si en una posterior temporada de lluvias se realiza un suelta de agua excesiva por una mala gestión a nivel institucional, o bien si no se realizan las reparaciones de carácter urgente de la ribera izquierda y de los canales maestros de riego.
  5. Además del análisis cuantitativo, se han tenido en cuenta otros elementos de carácter cualitativo, asociados a la ejecución del Programa. Estos beneficios no han formado parte de la estimación de la rentabilidad económica, no obstante han sido identificados para su consideración en el conjunto de la evaluación.

## *Alternativas Sin Proyecto y Con Proyecto*

* 1. De conformidad con la metodología habitualmente utilizada en los ACB, se han planteado dos Alternativas de Proyecto: (i) Alternativa Sin Proyecto y (ii) Alternativa Con Proyecto. La primera corresponde a las proyecciones económicas futuras de no llevarse a cabo el Programa, es decir, un escenario de continuidad en la situación actual; mientras que la segunda incluye los efectos esperados de la implementación del Programa.

## *Otros aspectos metodológicos del ACB*

*Horizonte temporal del ACB*

* 1. El horizonte temporal corresponde al ciclo económico de las inversiones que van a realizarse y que son objeto del análisis. La duración de este ciclo determina el plazo considerado para las proyecciones económicas dentro del modelo de cálculo.
  2. En este caso, se ha establecido un plazo de 20 años como periodo de vida útil de los activos económicos objeto de análisis.

*Unidades monetarias*

* 1. Para la cuantificación de los efectos económicos, la unidad de medida utilizada ha sido la moneda local Gourde (“HTG”, según el código ISO 4217) con precios domésticos, y en términos constantes, es decir, deflactados de cualquier efecto en los precios absolutos generado por la inflación general de precios.
  2. Una vez deducidos los costos y beneficios en HTG[[8]](#footnote-8), se ha realizado, en su caso, la conversión al Dólar Estadounidense en función de una tasa de cambio HTG/USD constante a lo largo del periodo de análisis, dado que, con las condiciones actuales de los mercados de capitales internacionales, no ha sido posible realizar una estimación lo suficientemente fiable de la evolución futura de esta tasa de cambio nominal. Así, la tasa de cambio constante utilizada ha sido 43,74 HTG/USD[[9]](#footnote-9).

## *Limitaciones metodológicas*

El aplazamiento de los plazos de entrega de los estudios de pre-inversión de algunos de los componentes del Programa ha supuesto una limitación para desarrollar en tiempo y forma un análisis económico más exhaustivo de algunos de los efectos económicos del Programa.

## *Outputs de la evaluación: parámetros de rentabilidad económica utilizados*

*Tasa de descuento económico*

* 1. Se ha utilizado una tasa de descuento de 12% en términos reales, usada habitualmente en este tipo de evaluaciones. Esta tasa es una referencia como costo temporal de los flujos económicos, sin embargo no pretende reflejar el coste de los recursos, sino el costo de oportunidad de los fondos empleados en el desarrollo del Proyecto.

*Valor Actual Neto (“****VAN****”)*

* 1. Este método de valoración es el más utilizado para la comparativa de las alternativas de Proyecto en los ACB. Su valor se calcula de la siguiente forma:



Siendo:

B: beneficios anuales futuros en términos constantes.

C: costes anuales futuros en términos constantes.

r: tasa de descuento económico (12%).

k: número de años desde el año de inicio del Proyecto.

* 1. Para la selección de una alternativa de proyecto según el criterio del VAN, se debe cumplir en cualquier caso con la condición de que su VAN sea positivo. Para ello, la Tasa Interna de Retorno de esta alternativa deberá ser mayor que la tasa de descuento utilizada del 12%.

*Tasa Interna de Retorno (“****TIR****”)*

* 1. Es la tasa de descuento que permite que el VAN de los flujos económicos, a lo largo del horizonte temporal del análisis, se iguale a 0. Se espera, lógicamente, que dicha tasa supere la tasa de descuento utilizada del 12%, tal y como se ha señalado anteriormente.

*Ratio Beneficio/Costo*

* 1. El ratio Beneficio/Costo se define como el cociente de los valores actuales de beneficios y costos del Proyecto. Si el ratio Beneficio/Costo es superior a la unidad, los beneficios generados por el Programa son superiores a sus costos en valor actual, lo que indica su viabilidad económica, y el grado de cobertura general de los beneficios sobre los costos.

# BENEFICIOS ECONÓMICOS

* 1. En este apartado se describen los beneficios económicos que han sido identificados y, en su caso, cuantificados de cara al cálculo de la rentabilidad del Programa.

***Beneficios económicos identificados***

* 1. De acuerdo con la metodología descrita en el apartado II anterior, se han identificado los beneficios directos e indirectos de cada uno de los 3 componentes considerados en el ACB. Son los se muestran de forma resumida en el cuadro siguiente.

Cuadro 1: Beneficios directos principales

|  |  |
| --- | --- |
| **Componente del ACB** | **Beneficios directos** |
| **Mejora de la gestión del agua en toda la cuenca** | Diminución de pérdidas en cultivos, ganado e infraestructuras |
| Mejora de la productividad agrícola |
| Aumento de la superficie cultivada por el drenaje de áreas cultivables |
| Menor desperdicio del recurso hídrico para la generación eléctrica |
| Menores cantidades de agua desperdiciada en la cuenca baja |
| **Proyecto Piloto en la Cuenca Alta** | Mejora de la productividad agrícola |
| Disminución de los sedimentos que llegan al embalse de Péligre |
| Mejora del tiempo de acceso para el aprovisionamiento de agua (en el caso de muros de retención con depósito) |
| **Proyecto Piloto en la Cuenca Baja** | Mejora de la disponibilidad del agua |
| Aumento de la superficie cultivada |
| Mejora de la productividad agrícola |

* 1. Algunos de estos beneficios no han sido cuantificados, bien porque sus efectos económicos se encuentran recogidos dentro de otros beneficios, por la tipología de los *inputs* utilizados (lo que podría suponer la duplicación de estos beneficios); o bien porque no existen datos disponibles que permitan hacer una evaluación cuantitativa razonable de los mismos.
  2. Los beneficios cuantificados se han considerado materializados conforme al avance progresivo de la inversión inicial del Programa. El reparto de los flujos a lo largo del periodo de análisis se recoge en el Anexo Único de Resumen de Flujos Económicos del ACB.

## Componente “Mejora de la gestión del agua”

* 1. En este componente, se ha considerado la mejora de la gestión del agua en la cuenca como un conjunto de acciones que responderán a las necesidades colectivas de los 70.000 agricultores en el perímetro de riego de 30.000 hectáreas.
  2. La ejecución de las acciones asociadas a este componente incluyen el refuerzo institucional, la rehabilitación de canales y drenajes, las intervenciones de carácter urgente de refuerzo de los muros de los canales maestros, la implementación de compuertas de regulación, la instalación de equipos de medición, etc.
  3. En definitiva, incluye todas las acciones del Programa que no forman parte de los proyectos piloto contemplados en el mismo.
  4. Los beneficios principales de la mejora en la gestión del agua serán (i) la disminución de las pérdidas por inundaciones en todo el perímetro de riego, (ii) el aumento de la superficie cultivada gracias al drenaje del área inundada de *Le Lagon[[10]](#footnote-10)* y (iii) la disminución de la cantidad de agua desperdiciada tanto para riego como para generación eléctrica.
  5. En las estimaciones de la disminución de daños por inundaciones, se ha considerado los resultados obtenidos en el análisis económico ex-ante del primer tramo del PBG de fortalecimiento institucional y reforma del sector agrícola[[11]](#footnote-11).

*Descripción de los beneficios analizados*

* 1. El correcto mantenimiento y operación de la red de riego permitirán que, ante un evento de crecida del río, el estado mejorado de las infraestructuras y la gestión por anticipación de los vaciados de la presa del Péligre permitirán una mayor capacidad de gestión de los caudales durante eventos climáticos de recurrencia media.
  2. Asimismo, la mayor operatividad de las infraestructuras y la rehabilitación de los drenajes mejorarán la capacidad de evacuación del agua.

*Hipótesis consideradas*

* 1. Para el cálculo del valor económico anual de los beneficios de este componente, se ha partido de la estimación realizada en el análisis económico del primer programático para la reforma del sector agrícola, sobre las inundaciones que podrían evitarse mediante una mejor gestión del agua. Su valor asciende a 8.694.224 USD anuales.
  2. Por otra parte, se ha considerado el aumento de la superficie cultivada con el drenaje de las aguas que inundan actualmente 4.200 hectáreas y de las que se estima que podrían recuperarse para el cultivo 3.150 hectáreas. En esta área, se ha supuesto que se cultivará los mismos patrones de cultivo que en resto del perímetro (principalmente arroz) y con los mismos rendimientos y márgenes brutos medios que los registrados actualmente.
  3. Los objetivos de la mejora de la gestión del agua se puede clasificar como de medio y largo plazo. Lógicamente, no sería razonable prever que se cumplan en un 100%. Por tanto se ha contemplado un porcentaje de efectividad que ha ponderado los efectos positivos esperados por el Programa.
  4. En concreto, se ha contemplado una progresividad en el cumplimiento de estos objetivos, mediante la consideración de un **grado de efectividad progresiva** en la prevención de los daños por inundaciones y la consiguiente sostenibilidad del sistema. El cuadro a continuación muestra los porcentajes considerados.

Cuadro 2: Grado de efectividad progresiva en la prevención de daños por inundaciones



* 1. En el cuadro anterior se puede apreciar que se ha contemplado un grado de efectividad máximo del 80%. Esto equivale a que un 20% de los daños por inundaciones seguirá siendo inevitable a pesar de la mejora de la gestión del agua y que el 20% del área inundada no será finalmente drenada.
  2. Durante los 4 años iniciales de ejecución del Programa, se ha supuesto que los beneficios se genera proporcionalmente al avance de la inversión del Programa, hasta alcanzar el 40% de efectividad señalado en el cuadro anterior para el primer año después de su ejecución.

*Capacidad financiera de los agricultores beneficiarios*

* 1. El costo para los agricultores del servicio del agua se ha estimado en 1.400 HTG (32 USD), que cubriría todos los costos de operación y mantenimiento que no son competencia de la ODVA. Teniendo en cuenta que el margen bruto medio anual de los agricultores del perímetro de riego asciende a 765 USD por hectárea[[12]](#footnote-12), la cuota equivale al 4,2% de los fondos que obtiene anualmente un agricultor en el ejercicio de su actividad agrícola.
  2. Lo anterior, teniendo en cuenta que el cobro de la tasa o cuota sobre el agua lo realizarán las asociaciones de regantes a través de un solo pago anual.

*Estimación del valor económico del beneficio*

* 1. Considerando las hipótesis descritas anteriormente, el valor estimado del beneficio asociado a la mejora de la gestión del agua asciende a 42.520.371 USD en valor actual para todo el periodo de análisis. En importe resulta de las suma de los siguientes beneficios cuantificados:

Cuadro 3: Beneficios del Componente “Mejora de la Gestión del Agua”

|  |  |
| --- | --- |
| **Beneficio** | **Valor Actual (USD)** |
|  |  |
| Disminución de Pérdidas por inundaciones | 33.281.819 |
| Aumento de la superficie cultivada | 9.238.553 |
| **Total Componente** | **42.520.371** |
|  |  |

* 1. El detalle del reparto a lo largo del periodo de análisis de los flujos asociados a la este componente se recoge en el Anexo Único de Resumen de Flujos Económicos del ACB.

## Componente “Proyecto piloto en la cuenca alta”

* 1. Este componente contempla la construcción de 950 pequeñas infraestructuras destinadas a retener sedimentos durante eventos de lluvias torrenciales así como, en caso de incluir un depósito, almacenar agua que pueda utilizarse para riego durante la temporada seca. En la zona piloto, situada en la localidad de Thomonde, se encuentran en la actualidad explotaciones de plátano cuya superficie media es de 2 hectáreas[[13]](#footnote-13).

*Descripción de los beneficios analizados*

* 1. El cometido principal de estas pequeñas infraestructuras de retención es la acumulación de sedimentos que formarán nuevas superficies de “fondos frescos”[[14]](#footnote-14), cuya tierra es especialmente fértil, por lo que estas áreas se podrán aprovechar para adoptar patrones de cultivo de mayor rendimiento[[15]](#footnote-15).
  2. Un beneficio complementario al aumento de la productividad agrícola será el producido por la retención de sedimentos y la prevención de la erosión de los terrenos y la sedimentación del embalse de Péligre. El volumen total retenido se estima en 66.500 m3 de sedimentos; sin embargo no se ha cuantificado el beneficio asociado por no existir considerase material con respecto a la capacidad de almacenamiento del embalse de Péligre.
  3. En lo que respecta la mejora de la productividad agrícola, dentro de los distintos tipos de infraestructuras de retención previstas, las que conllevarán la creación de fondos frescos son las que se muestran en la cuadro siguiente:

Cuadro 4: Tipos de infraestructura de retención con fondos frescos

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de infraestructura** | **Nº esperado de infraestructuras construidas** |
| Muros de retención con depósito | 200 |
| Muros de retención sin depósito | 70 |
| Muro de cestones de piedra | 80 |
| **TOTAL** | **350** |

* 1. Los otros tipos de infraestructura contemplados (muros de piedra con cimiento y retenes biológicos) son obras civiles con mayor fragilidad ante eventos de lluvias extraordinarios, y que están enfocadas en su mayor parte a contribuir al control de la erosión. Estas infraestructuras no suelen por tanto generar nuevas áreas de cultivo.
  2. Para la estimación de los beneficios de este componente se ha tomado como referencia el análisis económico ex-post de los muros de retención construidos para *SOS Enfants Sans Frontières* en la localidad de *Gros Morne*, también situada en la cuenca alta del río Artibonite[[16]](#footnote-16).

*Hipótesis consideradas*

* 1. Tal y como se ha señalado anteriormente, en la estimación del beneficio de este componente se han tenido en cuenta los aumentos de producción agrícola en las áreas que serán transformadas en fondos frescos. Teniendo en cuenta una superficie media prevista de nuevos fondos frescos 1,6 Ha[[17]](#footnote-17) por infraestructura construida, se obtiene un área total de 564 hectáreas donde se van a generar los beneficios incrementales mediante el aumento de los márgenes brutos agrícolas.
  2. Dentro de estas zonas de montaña húmeda, el patrón de cultivo actual es una asociación maíz-flijol, cuya cuenta de explotación es la muestra el cuadro siguiente.

**Cuadro 5: Asociación Frijol-Maíz. Cuenta de Explotación por Hectárea**[[18]](#footnote-18)



* 1. Con la ejecución del proyecto piloto se desarrollarán nuevos fondos frescos, en los que se prevé en estas superficies el cultivo de un patrón asociativo de plátano, maíz y sorgo, cuya cuenta de explotación se muestra en el cuadro a continuación.

**Cuadro 6: Asociación Plátano-Maíz-Sorgo. Cuenta de Explotación por Hectárea[[19]](#footnote-19)**



* 1. En relación a estos parámetros de explotación considerados, en la Alternativa Con Proyecto se ha supuesto para los primeros años después de la construcción, unos **coeficientes de maduración** o *ramp-up* de los márgenes brutos de explotación de los nuevos patrones de cultivo hasta alcanzar el 100% esperado, cuyo calendario es el que se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 7: Calendario de maduración de las explotaciones de fondos frescos[[20]](#footnote-20)

*Capacidad financiera de los agricultores beneficiarios*

* 1. La capacidad de los agricultores para realizar la inversión en los nuevos costos de producción para el cultivo de los fondos frescos, viene determinada por el margen bruto de explotación que estos obtienen de las explotaciones actuales. Este margen bruto anual por es de 2.850 USD por hectárea[[21]](#footnote-21). Teniendo en cuenta que la superficie media de las explotaciones es de 2 hectáreas, los fondos generados actualmente en un año por cada familia beneficiaria asciende a 5.700 USD.
  2. Siendo los costos totales de producción de la futura asociación Plátano-Maíz-Sorgo de 531 USD por hectárea anuales, asumiendo que el supuesto conservador de que no se obtendrán nuevos ingresos del cultico de los fondos frescos durante el primer año de producción, se deduce que el esfuerzo financiero que deberán realizar los agricultores beneficiarios equivale al 9,3% de lo que genera anualmente.

*Estimación del valor económico del beneficio*

* 1. Teniendo en cuenta las hipótesis descritas hasta ahora, el beneficio diferencial asociado a este componente asciende a 4.638.094 USD en valor actual para todo el periodo de análisis.
  2. El detalle del reparto a lo largo del periodo de análisis de los flujos asociados a este componente se recoge en el Anexo Único de Resumen de Flujos Económicos del ACB.

## Componente “Proyecto piloto en la cuenca baja”

* 1. El proyecto piloto en la cuenca baja tiene como objetivo sentar un antecedente de caso de éxito, que sea ejemplar para las demás áreas del perímetro de riego y constituya una referencia de cómo las asociaciones de regantes pueden llevar a cabo una gestión del agua de forma sostenible técnica y financieramente.

*Descripción de los beneficios analizados*

* 1. Los beneficios contemplados en este componente son los que se derivarán de la mejora en la gestión del agua el área piloto gracias al cumplimiento de las labores de operación y mantenimiento de las redes secundarias y terciarias, que son competencia de 3 asociaciones de regantes de la zona. El beneficio contemplado en este componente ha sido (i) la disminución de las pérdidas por inundaciones y (ii) el aumento de la productividad agrícola gracias a una mayor disponibilidad del agua durante la temporada seca.
  2. El primer beneficio se ha considerado incluido dentro de la estimación del beneficio para todo el perímetro de riego del componente “Mejora de la gestión del agua”, por lo que se ha procedido a estimar el aumento de la productividad agrícola mediante la mejora de los márgenes brutos de producción de los agricultores del área piloto.

*Hipótesis consideradas*

* 1. El aumento de los márgenes brutos agrícolas durante la temporada seca se ha deducido de los cambios en los patrones de cultivo así como de los rendimientos contemplados en el análisis económico ex-ante del programa de refuerzo institucional y reforma del sector agrícola de Haití, realizado en 2012. En este análisis se hizo una estimación de los efectos en los rendimientos de los cultivos de todo el perímetro de riego de una mejora en la gestión del agua y de la puesta a punto de las infraestructuras que conforman la red de riego.
  2. El patrón de cultivo del escenario Con Proyecto se diferencia del escenario Sin Proyecto en que, durante la temporada seca, (i) aumenta la superficie regada y por tanto cultivada y (ii) en la misma superficie, los agricultores pueden a producir una segunda cosecha anual de arroz o también de hortalizas.
  3. Cabe mencionar que en el análisis económico del programático se tuvo en cuenta la evolución de los rendimientos físicos por hectárea en los escenarios Sin y Con Proyecto. Como hipótesis principal, se contemplaron unos rendimientos por hectárea de partida (Sin Proyecto) de 2,6 toneladas de *paddy* por hectárea y unos rendimientos objetivo (Con Proyecto) de 4,18 toneladas de *paddy*, alcanzado a los 10 años desde el inicio del programa (es decir, en 2023).
  4. Tomando los resultantes márgenes brutos por hectárea diferenciales de dicho análisis, se han calculado, como beneficio del proyecto piloto, los márgenes brutos diferenciales correspondiente al área de 3.300 hectáreas que abarca la zona piloto.
  5. Cabe señalar que el proyecto piloto beneficiará a un total de 6.400 familias de agricultores.

*Estimación del valor económico del beneficio*

* 1. Teniendo en cuenta las hipótesis descritas anteriormente, el beneficio diferencial asociado a este componente asciende a 11.565.479 USD en valor actual para todo el periodo de análisis.
  2. El detalle del reparto a lo largo del periodo de análisis de los flujos asociados a este componente se recoge en el Anexo Único de Resumen de Flujos Económicos del ACB.

***Otros beneficios directos no cuantificados***

* 1. Además de los beneficios cuantificados en el ACB, el Programa conlleva otros beneficios económicos directos que, si bien no han sido cuantificados, suponen elementos cualitativamente relevantes para el conjunto de la evaluación económica. Estos beneficios no han sido cuantificados o bien por la falta de datos disponibles al respecto, bien por la complejidad de realizar una estimación razonable de los mismos.
  2. Un beneficio directo generado por el Proyecto es la disminución del costo financiero implícito del agricultor, frente a una menor variación a la alza del costo marginal de financiación del Estado haitiano. Por una parte el agricultor accederá a recursos económicos que normalmente, en condiciones de mercado y sin la mejora en la gestión del agua, no estarían a su alcance o lo estarían a un costo financiero inasumible. Por la otra parte, para el sector público, tratándose de una donación, los fondos destinados al Programa no se verán reflejados en el balance presupuestario del Estado haitiano; ya sea a través de un mayor nivel de deuda pública, o de un mayor gasto y/o déficit público. Esto permitirá que el costo marginal de financiación del sector público haitiano no se vea afectado por la realización del Proyecto, mientras que el agricultor podrá adelantar estos recursos para comprar más y nuevos insumos y así mejorar sus rendimientos de explotación.
  3. Asimismo, en el caso de la construcción de muros de retención con depósito para almacenar agua, las familias beneficiarias del proyecto piloto en la cuenca alta podrán ahorrar periodos de tiempo significativos que destinan actualmente a realizar largos trayectos a pie para abastecerse de agua durante la temporada seca. Por último, podrán contemplar la cría de ganado gracias a una mayor seguridad en la disponibilidad de agua durante la temporada seca.
  4. Finalmente, también en el proyecto piloto de la cuenca alta, se prevé que las empresas contratistas emplearán a los propios agricultores beneficiarios para la ejecución de las obras de construcción, previa formación que garantice la calidad de los trabajos. La remuneración de esta mano de obra supondrá un aumento del nivel de ingresos de los beneficiarios y por tanto una mejora de su capacidad financiera para realizar las inversiones necesarias para iniciar el cultivo de los fondos frescos retenidos por los muros de contención.

## Beneficios indirectos identificados

* 1. Los beneficios indirectos o efectos de derrame son los derivados de la influencia del Programa sobre otras realidades económicas, más allá de los estrictamente incluidos en el perímetro de análisis, y de los efectos de retroalimentación que se generan, para los mismos beneficiarios del Programa, una vez se materializan los beneficios de una primera ronda.
  2. Los efectos de derrame, si bien son efectos económicos que van a materializarse gracias a las acciones del Programa y, en definitiva, a la ejecución de los proyectos, no se han sometido a una evaluación cuantitativa dada la limitación de información disponible para realizar estimaciones lo suficientemente sólidas y fiables al respecto.
  3. En primer lugar, cabe señalar que el aumento de la productividad en los procesos productivos permitirá a los productores ayudar en la mejora de la seguridad alimentaria de la región y del país, siendo el arroz una de las fuentes principales en el aporte calórico de la alimentación de la población. Por otra parte, podrán vender sus productos agrícolas a precios más competitivos, lo que podría facilitar el acceso de sus productos a mercados en los países vecinos.
  4. Por otra parte, en lo que se refiere a la cuenca alta, la mejora de la productividad agrícola permitirá que se disminuya la dependencia a la venta de carbón por parte de los agricultores, protegiendo así la degradación de las zonas forestales y el cultivo en zonas de pendientes pronunciadas, lo que contribuye a su vez a la erosión de los terrenos.
  5. Otro beneficio indirecto consistirá en la mejora en la cuenca baja de las condiciones para evitar problemas sanitarios por la acumulación de aguas en las zonas de drenaje defectuoso, que no solamente no permiten cultivar las tierras sino que además facilitan la aparición de enfermedades.
  6. Asimismo, el aumento de la productividad permitirá que se lleve a cabo una mayor inversión en otros factores que promuevan a su vez más aumentos en la productividad, debido a la generación de rentas que mejoran la capacidad financiera de los agricultores para acceder a nuevos inputs de producción (semillas, abonos y pesticidas), mejorando más aún sus rendimientos físicos.
  7. Finalmente, otro beneficio indirecto es la condición creadora de empleo que provoca el fomento de la actividad agrícola y la mejora de la gestión de los recursos para la producción. Según datos de la FAO, la población rural de Haití supone el 64,3% de la población total y la población activa rural representa el 61% de la población activa total. El empleo rural es esencialmente agrícola, formado en su mayor parte por trabajadores autónomos (auto-empleados)[[22]](#footnote-22). Unos márgenes de explotación superiores permitirán el empleo de más asalariados por parte de los propietarios de las tierras gracias a la acumulación de rentas.

# COSTOS ECONÓMICOS

* 1. En la identificación de los costos del Programa, han sido contemplados los costos de carácter incremental que, generados por su ejecución, permiten generar los beneficios esperados descritos el apartado III anterior.
  2. Estos costos se han estimado en términos de precios sombra, es decir, habiendo deducido los efectos distorsionadores en los precios de mercado de factores como los subsidios o los impuestos indirectos[[23]](#footnote-23).
  3. El calendario de ejecución del Programa se ha considerado lineal, es decir, se ha asignado un 25% de las inversiones y otros costos no recurrentes a cada uno los 4 años de ejecución del mismo.
  4. En primer lugar, el Programa supondrá costos de gestión o costos generales necesarios para su desarrollo y el cumplimiento de sus objetivos. El cuadro siguiente resume estas partidas de costos, de acuerdo con los presupuestos definidos durante la preparación del Programa.

**Cuadro 8: Costos Generales del Programa**



* 1. A continuación se detallan las hipótesis consideradas en la evaluación de los costos diferenciales del Programa en cada uno de los componentes del ACB.

## Componente “Mejora de la gestión del agua”

* 1. Los costos diferenciales de este componente corresponden a todas las actuaciones relacionadas con el fortalecimiento institucional en operación y mantenimiento, así como las obras de construcción e intervenciones previstas dentro del perímetro de riego, a excepción de las intervenciones contenidas en el proyecto piloto en la cuenca baja.

***Costos no recurrentes***

* 1. Los costos diferenciales no recurrentes considerados en el ACB son los que muestra el cuadro siguiente, de acuerdo con los presupuestos contemplados en el Programa.

**Cuadro 9: Costos no recurrentes del componente “Mejora de la gestión del agua”[[24]](#footnote-24)[[25]](#footnote-25)**



***Costos Recurrentes***

* 1. Los costos recurrentes diferenciales asociados a este componente han sido los que se muestran en el cuadro siguiente.

**Cuadro 10: Costos recurrentes anuales del componente “Mejora de la gestión del agua”[[26]](#footnote-26) [[27]](#footnote-27)**



## Componente “Proyecto piloto en la cuenca alta”

* 1. Los costos diferenciales de este componente corresponden a los presupuestos de las obras de construcción de los 950 muros de retención proyectados, así como sus costos de mantenimiento a lo largo del periodo de análisis.

***Costos no recurrentes***

* 1. La tabla a continuación muestra los costos no recurrentes de este componente, en USD a precios de mercado y a precios sombra.

**Cuadro 11: Costos no recurrentes del componente “Proyecto piloto en la cuenca alta[[28]](#footnote-28)”**



***Costos recurrentes***

* 1. En relación a los costos recurrentes de este componente, los técnicos consultados al respecto han señalado que los costos de mantenimiento de estas infraestructuras no son materiales. Si estas obras son bien ejecutadas, los costos de mantenimiento pueden considerarse incluidos dentro de los costos de producción contemplados en la cuentas de explotación de los agricultores (ver apartado III anterior).

## Componente “Proyecto piloto en la cuenca baja”

* 1. Este proyecto piloto contempla la rehabilitación y mejorar de canales y drenajes, así como la implementación de algunas obras hidráulicas de tomas y compuertas de regulación de los caudales.

***Costos no recurrentes***

* 1. Los costos no recurrentes de este componente corresponden por tanto a la inversión a realizar para la puesta a punto de las infraestructuras en el área piloto, así como el apoyo presupuestario destinado a facilitar el cobro del servicio del agua por parte de las asociaciones de regantes a los agricultores.
  2. Los apoyos presupuestarios destinados a las 3 asociaciones de regantes de la zona piloto se realizarán durante los 2 primeros años del Programa. El importe de estas ayudas cubrirá los costos de operación y mantenimiento de la red de infraestructuras secundarias y terciarias cuya competencia es de estas asociaciones, y que prevé trasladarse a los regantes a través del cobro de una cuota de agua. El importe de esta cuota se será en 1.400 HTG anuales por hectárea, equivalente a aproximadamente 32 USD por hectárea y año. Concretamente, las apoyos presupuestarios señalados serán del 100% de la cuota durante el primer año del Programa y del 50% durante el segundo, por el servicio de agua de las 3.300 hectáreas que conforman el área piloto.
  3. Dicho de otra manera, se prevé que las asociaciones de regantes del proyecto piloto (Lower Benoit, Laville y Bidone) iniciarán el cobro de la cuota de agua a los regantes en un 50% durante el segundo año, y del 100% a partir del tercer año del Programa.
  4. En el cuadro siguiente se muestran los costos no recurrentes contemplados, de acuerdo con los presupuestos del Programa.

**Cuadro 12: Costos no recurrentes del componente “Proyecto piloto en la cuenca baja[[29]](#footnote-29)”**



***Costos recurrentes***

* 1. Los costos recurrentes diferenciales de este componente se derivan de los costos de operación y mantenimiento que deberán asumir las asociaciones de regantes del área piloto.
  2. Estos costos de operación y mantenimiento se han deducido del presupuesto de una asociación de regantes teórica de 2.000 hectáreas, cuyo importe repercutido asciende a 32 USD anuales por hectárea**[[30]](#footnote-30)**. Siendo la superficie del área piloto de 3.300 hectáreas, los importes anuales de los costos recurrentes son los que recoge el cuadro a continuación.

**Cuadro 13: Costos recurrentes del componente “Proyecto piloto en la cuenca baja”**

# RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO

* 1. La rentabilidad económica del Proyecto se ha calculado con base en la metodología, las hipótesis así como los elementos de beneficios y costos descritos hasta ahora en el presente documento. Tal y como se ha señalado en la descripción del planteamiento metodológico, el Proyecto se considera rentable en la medida que su Tasa Interna de Retorno (“TIR”) sea superior a la tasa de descuento utilizada en la evaluación, del 12%. Dicho de otro modo, el Proyecto es viable económicamente si su TIR supera el costo de oportunidad del 12% de los fondos empleados para su realización.
  2. Como resultado principal, el ACB arroja un importe del **VAN** de todos los flujos económicos del Proyecto, es decir, una ganancia económica **20.525.035 USD**. Este VAN se compone de los importes siguientes del ACB.

**Cuadro 14: Desglose de los resultados del Programa por componente del ACB**

* 1. La **TIR del Programa** resultante es **25,81%**, por encima de la tasa del costo de oportunidad del 12%.
  2. El términos de costos y beneficios, el desglose del VAN del Programa es el siguiente.

**Cuadro 15: beneficios y costos del Programa en VA**

* 1. Por tanto, se puede afirmar que **el Proyecto es viable desde un punto de vista económico**, siendo su valor económico actual de 20,5 millones de USD, y su tasa de rentabilidad económica sobre la inversión inicial de 25,81% anual.
  2. El **ratio Beneficio/Costo**, cociente de los valores actuales de beneficios y costos del Proyecto, es igual a **1,537x**. Este cociente representa el grado de cobertura sobre los flujos de costos que el Proyecto posee para seguir siendo rentable económicamente, teniendo en cuenta el costo de oportunidad del 12% anual.
  3. El desglose de los flujos económicos año a año, así como sus valores totales actualizados, se recogen al final del documento en el Anexo Único de Resumen de los Flujos Económicos del ACB.

***Resultados del Proyecto Piloto en la cuenca alta***

* 1. En lo que respecta el proyecto piloto de la cuenca alta, dado que se trata de un elemento singular dentro del conjunto del Programa, se han calculado los resultados de rentabilidad específicos de este componente del ACB.
  2. La TIR del proyecto piloto es de 17,35% y su ratio beneficio/costo 1,344x. El cuadro a continuación resumen los elementos del VAN de este componente.

**Cuadro 16: Desglose del VAN del componente Proyecto Piloto en la Cuenca Alta**

***Resultados del Proyecto Piloto en la cuenca baja***

* 1. En lo que respecta el proyecto piloto de la cuenca baja, dado que también se trata de un elemento singular dentro del conjunto del Programa, se han calculado los resultados de rentabilidad específicos de este componente del ACB.
  2. La TIR del proyecto piloto es de 46,68% y su ratio beneficio/costo 3,057x. El cuadro a continuación resumen los elementos del VAN de este componente.

**Cuadro 17: Desglose del VAN del componente Proyecto Piloto en la Cuenca Baja**

# ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

* 1. El análisis se sensibilidad ha consistido en realizar las proyecciones de los flujos económicos teniendo en cuenta alteraciones en algunas de las hipótesis o premisas del modelo económico del análisis.
  2. Asimismo, se ha realizado el cálculo de algunos puntos de ruptura o *break-even points*. Los puntos de ruptura expresan los valores límite de una variable crítica dentro de los que el Proyecto, luego también la realización del Programa, seguirán siendo viables económicamente. En los cuadros a continuación se han resaltado en negrita estos puntos de ruptura, además de los valores y resultados del escenario principal.
  3. Las variables utilizadas en la realización del análisis de sensibilidad han sido las siguientes: (i) el grado de efectividad del Programa en la mejor gestión del agua en el valle del Artibonite; (ii) los costos totales estimados, (iii) los costos de operación y mantenimiento previstos y (iv) la variación del beneficio esperado en el componente “Proyecto Piloto en la Cuenca Baja”.
  4. El análisis de sensibilidad ante variaciones en el grado de efectividad del Programa en la mejora de la gestión del agua en el valle contempla la posibilidad de que no se alcance en su totalidad un grado de gestión óptima del agua por diversos motivos como la falta de coordinación interinstitucional, errores en el diseño de las obras de protección contra inundaciones, etc. Se ha escogido además esta variable dado que el componente explica el 63% del valor actual neto total del programa en su conjunto.
  5. Una menor efectividad de la gestión de agua generaría un menor nivel de reducción de pérdidas por inundaciones y una menor disponibilidad de agua para la expansión de la producción agrícola, resultando por tanto en un menor beneficio económico del programa. El cuadro siguiente muestra el análisis, siendo que el componente sería todavía rentable ante un disminución de aproximadamente 50% del beneficio generado por una mejor gestión del agua.

Cuadro 18: Sensibilidad ante variaciones en el grado de efectividad del Programa



* 1. Asimismo, se ha realizado un análisis de sensibilidad ante variaciones en los costos de inversión totales del Programa. Este análisis trata de capturar la posibilidad de que los costos del programa estimados a nivel de pre-inversión sean más altos de lo esperado una vez se ejecute el proyecto. Los resultados se muestran en el cuadro siguiente.

**Cuadro 19: Sensibilidad ante variaciones en los costos totales estimados**

* 1. La tabla anterior muestra como el punto de ruptura de la rentabilidad económica del Programa se encuentra en un aumento de sus costos totales de 34,4%.
  2. Otra variable crítica del Programa examinada con un análisis de sensibilidad es la de los costos de operación y mantenimiento (O&M) estimados para el correcto funcionamiento del perímetro de riego. El análisis de un incremento en esta variable pretende entender los cambios en la rentabilidad del programa en caso de que los costos de O&M durante la vida útil del proyecto sean mayores de lo estimado inicialmente. El cuadro a continuación muestra los resultados del análisis.

Cuadro 20: Sensibilidad ante variaciones en los costos de operación y mantenimiento previstos

* 1. La tabla anterior muestra como el punto de ruptura de la rentabilidad económica del Programa se encuentra en un aumento de los costos de operación y mantenimiento de 106%.
  2. Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad de los resultados ante variaciones en el beneficio esperado del componente “Proyecto Piloto de la Cuenca Baja”, el cual supone un 20% del valor actual neto total del programa. La posibilidad de que los beneficios del proyecto piloto sean menores está fundamentada en varios riesgos del proyecto tales como una menor disponibilidad del agua en la época seca, reduciendo la superficie cultivada o el rendimiento de los cultivos, o la dificultad para el aprovechamiento del agua por parte de los agricultores debido a restricciones para la inversión en insumos agrícolas. Los resultados del análisis son los que se recogen en el cuadro siguiente.

**Cuadro 21: Sensibilidad ante variaciones en el beneficio esperado del componente “Proyecto Piloto en la Cuenca Baja”**

* 1. La tabla anterior muestra como el punto de ruptura de la rentabilidad económica del proyecto piloto de la cuenca baja está en una reducción de los beneficios de un 67%.

# DOCUMENTACIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

* AECOM (2013). *Rapport intermédiaire d’évaluation finale du Programme d’Intensification Agricole (PIA) de la Vallée de l’Artibonite - Avril 2013.*
* Société du Canal de Provence (Febrero 2013). *Réforme du schéma institutionnel de la gestion de l’eau et des infrastructures du périmètre irrigué de la vallée de l’Artibonite – Phase I : Diagnostic de la situation actuelle.*
* Société du Canal de Provence (Marzo 2013). *Réforme du schéma institutionnel de la gestion de l’eau et des infrastructures du périmètre irrigué de la vallée de l’Artibonite – Phase 2 : Scénario proposé.*

Société du Canal de Provence (Agosto 2013). P*réparation des éléments d’évaluation pour la préparation du programme d’investissement et de travaux de maintenance. Rapport 1aii Provisoire. Implantation d’un système de régulation des canaux primaires.*

Société du Canal de Provence (Agosto 2013). *Ibid.* *Rapport 4 Provisoire* **-** *Étude de curage des drains principaux a caractère critique.*

Société du Canal de Provence, (Agosto 2013). *Ibid. Rapport 1ai Provisoire -Finalisation de la trame hydraulique du secteur pilote.*

BID – Alexis de Agueda (2012). Evaluación económica ex-ante del Programa de refuerzo institucional y reforma del sector agrícola en Haití.

ARTELIA (Septiembre 2013). *Evaluation intégrée des alternatives de développement du bassin versant de l'Artibonite, focalisée sur les usages multiples de l'eau - Analyse et résultats de l’enquête ménage et de l’enquête agricole.*

* Alex Bellande (Agosto 2013). *Préparation du dossier d’infrastructures dans le haut bassin versant*.
* Budry Bayard (junio 2013). *Évaluation économique a posteriori des micro-retenues construites par l’organisation SOS Enfants Sans Frontières à Gros Morne*.
* Banco de la República de Haití (2013). <http://www.brh.net> *Indicateurs macroéconomiques.*
* MARNDR (Julio 2005). *Identification de créneaux potentiels dans les filières rurales haitiennes. Rapport de Mission – Caractéristiques du marché du travail en milieu rural.*
* Rélex ALEXANDRE. *L’introduction des citernes familiales, un levier majeur de la transformation des mornes haïtiens.*

# ANEXO ÚNICO: RESUMEN DE LOS FLUJOS ECONÓMICOS DEL ACB

















1. Fuente : AECOM, 2013. *Rapport intermédiaire d’évaluation finale du Programme d’Intensification Agricole*

   *(PIA) de la Vallée de l’Artibonite - Avril 2013.* [↑](#footnote-ref-1)
2. Fuente: Société du Canal de Provence (Febrero 2013). *Réforme du schéma institutionnel de la gestion de l’eau et des infrastructures du périmètre irrigué de la vallée de l’Artibonite – Diagnostic de la situation actuelle.* [↑](#footnote-ref-2)
3. Budry Bayard (junio 2013). *Évaluation économique a posteriori des micro-retenues construites par l’organisation SOS Enfants Sans Frontières à Gros Morne* [↑](#footnote-ref-3)
4. Agrotech Paris (octubre 2012). *Analyse-diagnostic de l’agriculture de la localité d’Épin, Haïti.* [↑](#footnote-ref-4)
5. *Recensement Général de l’Agriculture Agricole 2008-2009 (Département de l’Artibonite, résultat provisoires).* [↑](#footnote-ref-5)
6. Por ejemplo, ante la ocurrencia de lluvias torrenciales en la cuenca alta, la presa de Péligre puede anticipar la subida de los niveles de agua almacenados y por tanto adelantar un vaciado que perjudique lo menos posible a los agricultores río abajo de la presa. [↑](#footnote-ref-6)
7. Cabe señalar que en la ribera izquierda del Artibonite, inmediatamente rio abajo de la presa de Canneau, el canal maestro izquierdo transcurre pegado al río. Este canal abastece de agua a cerca de 23.000 hectáreas de cultivos, y su interrupción accidental podría tener efectos imprevisibles en la región. [↑](#footnote-ref-7)
8. Algunos datos han sido proporcionados directamente en USD de 2013. [↑](#footnote-ref-8)
9. Fuente: Banco de la República de Haiti. <http://www.brh.net> Cotización de la tasa oficial de referencia a 19 de septiembre de 2013. [↑](#footnote-ref-9)
10. *Le Lagon* es una zona de 4.200 hectáreas de tierras que eran antes cultivadas, que se encuentra actualmente anegada por el estado defectuoso de los drenajes, por lo que el agua sobrante de los canales no encuentra derivación para ser evacuada. [↑](#footnote-ref-10)
11. Fuente: de Agueda, 2012. Análisis económico ex-ante del primer tramo del PBG de fortalecimiento institucional y reforma del sector agrícola. [↑](#footnote-ref-11)
12. Fuente: análisis económico ex-ante del PBG I de Reforma del sector agrícola y elaboración propia. [↑](#footnote-ref-12)
13. Fuente : Alex Bellande, Agosto 2013. *Préparation du dossier d’infrastructures dans le haut bassin versant*. [↑](#footnote-ref-13)
14. Traducción del término francés “fond-frais”. [↑](#footnote-ref-14)
15. Fuente: Budry Bayard. *Ibid.* [↑](#footnote-ref-15)
16. Fuente: Budry Bayard. *Ibid.* [↑](#footnote-ref-16)
17. Fuente: Budry Bayard, *Ibid*. [↑](#footnote-ref-17)
18. [↑](#footnote-ref-18)
19. Fuente: Budry Bayard, *Ibid*. [↑](#footnote-ref-19)
20. Fuente: proyectos en ejecución dentro del Programa de Intensificación Agrícola Ennery-Quinte (donación 2390/GR-HA del Banco). [↑](#footnote-ref-20)
21. Fuente: Consulta simple formulada a Alex Bellande. [↑](#footnote-ref-21)
22. MARNDR, Julio 2005. *Identification de créneaux potentiels dans les filières rurales haitiennes. Rapport de Mission – Caractéristiques du marché du travail en milieu rural.* [↑](#footnote-ref-22)
23. En concreto, se ha deducido de los importes expresados a precios de mercado el impuesto indirecto sobre la cifra de negocios (“TCA”), cuya tasa impositiva es de 10%. [↑](#footnote-ref-23)
24. Fuente : Société du Canal de Provence, Agosto 2013. *Préparation des éléments d’évaluation pour la préparation du programme d’investissement et de travaux de maintenance. Rapport 1aii Provisoire. Implantation d’un système de régulation des canaux primaires.* [↑](#footnote-ref-24)
25. Fuente : Société du Canal de Provence, Agosto 2013. *Ibid.* *Rapport 4 Provisoire* **-** *Étude de curage des drains principaux a caractère critique.* [↑](#footnote-ref-25)
26. Fuente: Société du Canal de Provence, 2013. *Ibid.. Rapport 1ai Provisoire - Finalisation de la trame hydraulique du secteur pilote.* [↑](#footnote-ref-26)
27. El importe de costos de mantenimiento de las infraestructuras la red secundaria y terciaria no incluye el costo correspondiente al área del proyecto piloto en la cuenca baja, que se ha incluido en su respectivo componente del ACB. [↑](#footnote-ref-27)
28. Fuente: Alex Bellande, Agosto 2013. *Préparation du dossier d’infrastructures dans le haut bassin versant*. [↑](#footnote-ref-28)
29. Fuente: Société du Canal de Provence, Agosto 2013. *Ibid.* [↑](#footnote-ref-29)
30. Fuente : Société du Canal de Provence (Marzo 2013). *Réforme du schéma institutionnel de la gestion de l’eau et des infrastructures du périmètre irrigué de la vallée de l’Artibonite – Phase 2 : Scénario proposé*. [↑](#footnote-ref-30)