

(DR-L1068) Desarrollo Productivo y Competitividad de la Provincia de San Juan

Análisis Económico de las principales intervenciones

Resumen Ejecutivo

El "Programa de Desarrollo Productivo y Competitividad de la Provincia San Juan" es una operación de desarrollo económico territorial que propone una intervención integral a través de la generación de incentivos directos que buscan mejorar el acceso a crédito, y a través de este, el desempeño productivo de los productores y su vinculación a mercados, y de intervenciones complementarias para mejorar el entorno productivo de la provincia. Dado el carácter integral del programa, se propone un enfoque metodológico también de carácter integral para evitar la doble contabilidad de beneficios entre componentes. De tal manera, se calcula el excedente del productor derivado de los incentivos directos, asumiendo que parte de estos beneficios están a su vez determinados por las mejoras a nivel de entorno (mejoras en riego y caminos).

La principal conclusión de las estimaciones efectuadas es que el programa tiene un VAN neto, conservador, ascendente a US\$ 5,784,179. Cabe indicar que estos son valores netos de los costos de los respectivos componentes, incluyendo gastos que no generan un VAN de manera directa, pero que son necesarios, tales como Administración, Monitoreo y Auditorías.

Índice del documento

1- <u>Antecedentes</u>	3
2- <u>Marco conceptual</u>	5
Fallas de Mercado	
Beneficios Esperados de la Intervención	
3- <u>Metodología y Supuestos de Evaluación</u>	9
Componente 1: Adopción tecnológica y acceso a mercados	
Componente 2: Inversiones habilitantes para la mejora productiva	
Resumen de la Evaluación	
Análisis de sensibilidad	
4- <u>Conclusiones</u>	28
5- <u>Anexo I: Flujos de caja</u>	
.....29	

1. Antecedentes.

Según el Informe General del IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, la Provincia de San Juan cuenta con una población total de 232,333 habitantes distribuidos en una superficie de 3,363,8 km², configurándose como la provincia más extensa del país. Políticamente, la provincia se ubica dentro de la Región VII: El Valle e incluye 6 municipios (San Juan, Bohechío, El Cercado, Juan de Herrera, Las Matas de Farfán y Vallejuelo) y 24 distritos municipales. La mayor concentración de población se encuentra en el valle de San Juan, principalmente en los municipios de San Juan de la Maguana y Las Matas de Farfán, que en conjunto tienen el 76% mientras que los valles intramontañosos de El Cercado y Vallejuelo concentran alrededor del 15%. Las zonas montañosas tienen muy poca población, alrededor de un 5-7%, e incluso en las mayores alturas de la Cordillera Central hay territorios que están vacíos de población, en particular en el Noreste.

La provincia tiene una vocación productiva eminentemente agrícola¹ y dirigida principalmente a rubros tradicionales como habichuela (cuyo cultivo representa un 49% del total de la superficie cultivada en San Juan y un 51% y 37% de la producción nacional para la habichuela negra y roja respectivamente), arroz (5% de la producción nacional), maíz (26%), guandules (27%), y cebolla (17%). Estos cultivos están dirigidos principalmente al mercado interno y se caracterizan por la predominancia de producción de pequeña escala y bajos niveles de productividad.

La decisión de los productores de SJ de invertir en estos cultivos se debe en parte a la existencia de un importante nivel de protección comercial y la canalización de subsidios vía precio. Esto ha generado importantes distorsiones en los precios locales para estos productos, un menor desarrollo relativo de cultivos alternativos con mayores ventajas comparativas en mercados internacionales, así como impactos negativos en el medioambiente derivado de malas prácticas en el cultivo de productos como el arroz. El futuro económico de estos productores se agrava debido al anuncio reciente de la reducción paulatina de los apoyos al arroz y el final del período de desgravación de los bienes sensibles incluidos en la Rectificación Técnica de la Organización Mundial del Comercio (OMC) en virtud del DR-CAFTA. Esta compleja interacción de factores estructurales y coyunturales hacen necesaria una intervención integral para promover una transición desde una estrategia basada en productos dirigidos al mercado local con un retorno económico marginal a un proceso gradual de integración a cadenas globales de valor con productos de mayor valor añadido. Para lograrlo, el programa actuará sobre los principales factores detrás de los bajos niveles de productividad y poca vinculación con mercados dinámicos existente en la actualidad en la provincia, los cuales se detallan a continuación.

- 1.1. **Innovación y crédito.** Si bien la oferta de crédito en SJ ha mostrado un crecimiento sostenido en los últimos años y alcanzó 90 millones de dólares aproximadamente entre junio 2012-2013, sólo un 13% de este fue destinado al sector agropecuario, lo cual no es suficiente para cubrir las necesidades del sector. Las imperfecciones del mercado crediticio, como la información asimétrica, unido a la percepción de riesgo asociada a la agricultura limitan el acceso al crédito de los pequeños productores. Por el lado de la demanda, los

¹ Un tercio de la población ocupada está vinculada a actividades de agricultura, ganadería, caza y silvicultura. *Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010.*

productores se enfrentan a la falta de garantías derivada de la ausencia de títulos de tierra (sólo el 15% de los parceleros tienen títulos de propiedad) así como a la dificultad de cumplir con los requisitos formales solicitados por las entidades financieras (estados financieros, planes de negocio, proyectos de inversión, etc.) debido a sus escasas capacidades administrativas y gerenciales. En consecuencia, los pequeños productores se financian principalmente con préstamos del mercado informal o crédito comercial de corto plazo para capital de trabajo de las empresas compradoras, a altas tasas y sin incidencia en su proceso de bancarización. Como resultado de esto, los niveles de inversión en tecnología e innovación entre los productores de la provincia son extremadamente bajos, limitando las posibilidades de inversión en mejoras productivas y el cumplimiento de los requerimientos de volumen y calidad exigidos por los mercados internacionales. Sin ningún tipo de intervención, se espera que la oferta de crédito siga su tendencia al alza, sin embargo, al consolidarse el proceso de reconversión productiva se estima que las necesidades de crédito sobre todo para inversión en tecnología (tecnología de riego, producción en ambientes controlados, etc.) podrían aumentar considerablemente, ampliándose la brecha actual de acceso a financiamiento.

- 1.2. **Infraestructura habilitante para riego.** El área bajo riego en la provincia equivale al 24.5% del área cultivable y la tecnología de riego predominante es por gravedad (un 95%) con las fuentes del recurso principalmente aguas superficiales, derivadas de río o provenientes de embalses (Sabaneta). El uso del riego a presión sólo ha empezado a desarrollarse de manera reciente y puntual en el sector horto-fruticultura. Las dos Juntas de Regantes de San Juan con aproximadamente 8,000 usuarios, son responsables de la operación y mantenimiento (O&M) del nivel secundario de la red de riego y drenaje y se financian con un esquema de tarifas por uso del agua, mientras que el INDRHI es responsable de velar por la red primaria y las obras de cabecera.

Los principales problemas que enfrenta actualmente San Juan respecto al riego son:

- Debilidades en la capacidad institucional para la gestión del riego por parte de las Juntas de Regantes y el INDRHI.
- Baja eficiencia de uso del recurso hídrico, la cual oscila entre el 25% y 35%, afecta la equidad en la distribución del agua en oportunidad y cantidad y se traduce en impactos ambientales indeseables como anegamiento y salinidad.
- Inadecuada recuperación de costos de la O&M, producto de una inadecuada estructura de tarifas², una baja recaudación que oscila entre el 40% y 60% dependiendo del parámetro utilizado (áreas regadas, usuarios servidos o recolección programada).
- Deterioro de la infraestructura a causa de la todavía deficiente O&M de los sistemas.

- 1.3. **Limitaciones de accesibilidad a mercados.** La provincia de San Juan tiene buena accesibilidad por carretera a las principales ciudades del país, puertos, aeropuertos y frontera, pero el mal estado de la red de caminos vecinales y caminos productivos que sirve a las zonas de producción aumenta los costos y

² Las tarifas son relativamente bajas y se cobran en función de la superficie y el tipo de cultivo en lugar de un cobro en función del uso. *Ibid*

tiempos de los productores para acceder a los mercados. El MA estima que un 63% de un total de 521 km de caminos inventariados en San Juan, están mal o en muy mal estado. En consultas realizadas, los productores indican que los costos de fletes para las áreas de interés del proyecto duplican los costos de fletes en otras áreas del país con buena conectividad vial. Igualmente, se estima que para algunas comunidades (especialmente en el caso de Hatico) los tiempos de viaje son hasta tres veces mayores de lo que resultarían si la vialidad estuviese en buen estado. Se ha constatado con información primaria que existe un importante rezago en mantenimiento rutinario y preventivo y, en el caso de los caminos productivos, falta de inversión para dotarlos de las mejores características de ingeniería, en especial para resolver temas de drenaje transversal y longitudinal.

2. Marco conceptual.

2.1. Fallas de mercado.

El desarrollo de las economías y la intervención del Estado tienen su explicación en las fallas de mercado, las cuales son fenómenos que impiden que los mercados alcancen resultados y/o características que se consideran óptimas en la utilización de los recursos y en la satisfacción de las personas. Existe vasta literatura sobre las fallas de mercado, por lo que en este documento sólo se hará un apretado resumen de sus características principales.

2.1.1. Asimetrías de información.

La diferencia de información disponible entre las entidades privadas puede ocasionar que no desarrollen transacciones u otras actividades económicas en el nivel óptimo. El caso que se cita con mayor frecuencia es el de las diferentes percepciones de riesgo entre emprendedores en busca de financiamiento para sus proyectos y las entidades que cuentan con recursos financieros para prestar, pero que perciben dichos proyectos como muy riesgosos. Con mucha frecuencia el resultado final es que no se llevan a cabo proyectos que podrían ser beneficiosos para ambas partes porque cada uno tiene una carga de información diferente. Un ejemplo muy relevante para San Juan es la dificultad que existe para el financiamiento de nuevas tecnologías agrarias, como pueden ser riego tecnificado a presión o invernaderos, a pesar que existen evidencias de la razonable rentabilidad de estos proyectos. Nuevamente la asimetría de información impide que la banca convencional ingrese a financiar estos negocios.

Se han identificado otras formas de fallas de mercado de características muy específicas, cuyo origen está en la asimetría de información. Una de estas fallas de mercado es de particular interés por su capacidad de explicar las limitaciones de los países en desarrollo para impulsar las actividades de sus diversas cadenas productivas, a pesar que han alcanzado metas deseables de ordenamiento institucional y macroeconómico³. Esta falla de mercado es la falla de coordinación.

2.1.2. Fallas de coordinación o de redes.

³ Rodríguez-Clare, Andrés (2005) "Coordination Failures, Clusters and Microeconomic Interventions".

Rodrik⁴ analizó este tipo de fallas de mercado para explicar por qué economías en desarrollo que habían hecho avances importantes en establecer condiciones macroeconómicas e institucionales favorables al libre mercado no habían logrado consolidar estos avances para convertirse en economías más desarrolladas. Esta falla de mercado se refiere a que agentes cuyas decisiones se afectan entre sí, no llegan a una mejor situación debido a que no pueden coordinar adecuadamente sus acciones para lograr ese objetivo.

En este punto, Rodríguez-Clare⁵ ofrece una explicación más detallada de este caso indicando que la productividad de una empresa depende de otros factores además de sus propios esfuerzos y de las condiciones económicas del entorno que la rodea. Estos otros factores son las acciones de otras empresas, la infraestructura existente, la regulación y la disponibilidad de bienes públicos, entre otros. Uno de los casos de fallas de mercado lo constituye el hecho de que las inversiones o acciones de una empresa, pueden tener efectos positivos sobre la rentabilidad de las inversiones de otras empresas, un ejemplo es cuando la inversión de una empresa incrementa la demanda, originando a su vez que se incremente la demanda y la rentabilidad de otras empresas por economías de escala. En estos casos existen por lo menos dos puntos de equilibrio, uno está relacionado al punto inicial con reducida inversión; el otro punto de equilibrio es el representado por el escenario con mayor inversión y con mayor rentabilidad de los agentes. El problema se da cuando, a pesar que en el segundo escenario todos los agentes están mejor, las fuerzas de mercado no son capaces de generarlo. Se necesita una coordinación para que se llegue al segundo escenario; en estos casos se dice que existe una falla de coordinación, entre agentes interdependientes. Este tipo de falla de mercado suelen originarse en factores como economías de escala, market spillovers y otros casos de no exclusión en el uso de un bien.

Esta proposición se hace más tangible en sistemas productivos en los que la especialización en el trabajo brinda beneficios a productores intermedios por incremento de la productividad, como consecuencia del potencial de desarrollar economías de escala. Este potencial de economías de escala es más probable cuando hay proximidad entre los productores y usuarios de dichos bienes intermedios.

Resumiendo estos conceptos, se puede proponer un escenario, similar al de numerosas economías en desarrollo, cuyas características son muy similares a las que se enuncian a continuación:

- Existen agentes económicos interdependientes, cuyas actividades se afectan entre sí, con mucho potencial de externalidades positivas y que tienen dificultades para coordinar entre sí; específicamente se puede pensar en productores de bienes finales y productores de bienes intermedios.
- Existen economías de escala en la producción de bienes intermedios que podrían implicar una innovación tecnológica.
- La producción de bienes finales necesita de insumos algunos de los cuales son no transables y que pueden adquirir mayor valor (mejores características) debido a una mayor especialización.

A partir de estos supuestos, lo que se verifica empíricamente es que existen economías en

⁴ Rodrik, Dani (2004) "Industrial Policy for the Twenty-First Century".

⁵ Rodríguez-Clare, Andrés (2005) "Coordination Failures, Clusters and Microeconomic Interventions".

las que si los agentes interdependientes tomaran decisiones de manera coordinada, podría alcanzar nuevas situaciones de mayor productividad y beneficios para cada uno. Sin embargo, esta situación no se logra porque no se alcanza dicha coordinación, más aún, la situación original permanece debido a que el mercado se encuentra en un equilibrio. En estas circunstancias, se justifica una intervención del Estado para facilitar las coordinaciones entre los agentes y, si fuera necesario, ayudarlos a superar restricciones como acceso a tecnología o a financiamiento. La intervención del Estado en este caso es particularmente importante porque puede aportar una visión integral a la estrategia de desarrollo, incorporando componentes de flujo de información, acceso a crédito adecuado e infraestructura pública, obteniendo de esa manera condiciones de financiamiento en plazos y riesgos apropiados y reducir costos mediante servicios públicos (transporte, infraestructura pública de riego), que aportan a la competitividad de los productores.

2.1.3.Externalidades

Determinadas acciones de un entidad privada, para lo cual esta última tiene que incurrir en costos, a menudo generan beneficios relevantes (externalidades positivas) a terceros, que superan los beneficios aprovechables por la entidad privada; es decir, el beneficio social es mayor que el beneficio privado. Por ejemplo el que una empresa desarrolle una tecnología más productiva y menos contaminante, no sólo le genera rentabilidad a ella, sino también a todos los pobladores de su entorno, los cuales se habrán beneficiado de un mejor medio ambiente sin haber incurrido en gastos. Si este tipo de acciones se deciden sólo en función a una evaluación de beneficios privados, probablemente su cantidad será menor del socialmente óptimo.

La rehabilitación de caminos productivos es un caso de externalidad. Este tipo de intervenciones debe ser conceptualizado desde la perspectiva del Desarrollo Rural, el cual a su vez, para su aplicación operativa, debería ser entendido como la ampliación de oportunidades, derechos y capacidades de la población rural y el proceso sostenido de reducción de brechas de calidad de vida entre el campo y la ciudad. Los principales beneficios que se pueden esperar de mejorar los caminos productivos son:

- Es una condición necesaria para dinamizar el crecimiento.
- Contribuye a la mejora de la productividad.
- Reduce los costos de producción.
- Facilita la integración de espacios a los ejes de desarrollo y a los mercados.

2.1.4.Bienes públicos y no apropiabilidad

Los bienes públicos son aquellos en cuyo consumo resulta muy difícil excluir a personas distintas a la entidad que produjo el bien, por ejemplo la seguridad de un ámbito urbano o la descontaminación. Además este tipo de bienes suelen ser indivisibles y no se experimentan rendimientos decrecientes por su uso; por esta razón, la generación de este tipo de bienes sólo mediante las fuerzas del mercado usualmente es mucho menor que lo socialmente deseable. Uno de los casos típicos de esta falla es la innovación tecnológica. Particularmente en el agro, que se caracteriza por diversos tipos de riesgo (clima, precios, costos, estacionalidad, etc.), es muy difícil que un productor incurra en costos y riesgos para probar e implementar una nueva tecnología, que luego puede ser copiada, por productores competidores, sin tener que afrontar costos ni incertidumbre.

2.1.5.Economías de escala.

Las economías de escala, en las que los costos marginales disminuyen conforme se incrementa la producción, suelen imponer barreras de mercado que ocasionan la

conformación de monopolios. Los monopolios, como toda forma de mercado imperfecta, originan niveles de producción y precios que no son socialmente óptimos, por cuanto la optimización de equilibrio se da desde el punto de vista de la entidad dominante en el mercado (el monopolista) y no desde el punto de vista social. Esto ha dado lugar a las intervenciones del Estado mediante entidades reguladoras.

Panzar y Willig (1981) introducen el concepto de economías de alcance para describir una situación en la que la combinación de dos o más productos en una sola empresa es menos costosa que la producción por separado por diferentes empresas especializadas. Ellos argumentaron que la presencia de economías de alcance se basa en la posible existencia "de inputs compartibles, o lo que es lo mismo, de insumos que, una vez adquiridos para la producción de un producto, también estarían disponibles (ya sea total o parcialmente) para ayudar en la producción de otros". La economía de alcance es particularmente interesante en agricultura cuando existe complementariedad de costos entre dos cultivos y/o la utilización conjunta de insumos casi fijos por productos. La complementariedad de costos puede surgir cuando añadiendo un nuevo producto (cultivo) a la producción se reduce el costo marginal o promedio de producir otro cultivo. La existencia de insumos compartibles casi fijos como tierra, labor, gestión, edificios, tractores, labranza, plantación y maquinaria de cosecha y equipamiento son fuentes de economías de alcance.

2.2. Beneficios esperados de la intervención.

Los principales impactos de las intervenciones propuestas por el programa tienen que ver con el incremento de la productividad⁶ y el aumento de la capacidad exportadora de la provincia. Los diferentes componentes del programa contribuirán de manera integrada al logro de este objetivo final.

Con el componente 1, se espera obtener resultados en términos de acceso al crédito, niveles de innovación y ventas, traducidos de manera conjunta en una mayor rentabilidad de los productores atendidos por el programa, mientras que a través de las intervenciones en riego y en caminos se estaría contribuyendo a habilitar la consecución de dichas mejoras productivas y acceso a mercados de una manera sostenible. En particular, para las inversiones en caminos rurales, teniendo en cuenta la baja transitabilidad de los mismos, los beneficios están relacionados con la contribución de estos caminos al excedente del productor (calculado en el componente 1) vía ahorro de costos y tiempos de transporte, así como beneficios de largo plazo derivados del mayor acceso a mercados y servicios públicos. Para las inversiones en riego, los beneficios vienen del incremento y, sobre todo, el mejor desempeño de las áreas regadas así como la mejora de la calidad del suelo como resultado de la reducción de salinización por mejores prácticas de riego. Todos estos beneficios son explicados en mayor detalle en la sección 3.

Asimismo, a partir del incremento de la productividad se pueden esperar otros efectos beneficiosos con un plazo algo más largo de materialización como son:

- Acceso a mercados, entre ellos el de exportación.
- Incremento del valor de la producción por tener mejor calidad.
- Incremento de la actividad económica de la cadena de valor o del ámbito de

⁶ De manera agregada, como resultado final del programa se espera un aumento de la productividad total de factores de la provincia en su conjunto.

intervención del proyecto, por externalidades asociadas a la dinamización del sector de la cadena de valor que recibe la intervención.

- Mejor conservación del suelo y sostenibilidad del medio ambiente por mejor utilización del agua.
- Mejores ingresos de los agricultores y eventualmente menores niveles de pobreza.

3. Metodología y supuestos para la evaluación.

El fin del programa es contribuir al desarrollo productivo y la capacidad exportadora de la provincia de San Juan. Los objetivos específicos son: i) mejorar las condiciones de acceso a crédito de productores y empresas; ii) mejorar su accesibilidad a mercados y reducir los costos de transporte en la red vial provincial; y iii) optimizar el uso de los recursos hídricos disponibles. El BID en su documento “Sector Framework Document on Agriculture and Natural Resources Management”⁷ señala que la capacidad de la agricultura para reducir la pobreza se incrementa cuando los productores tienen acceso a mejor tecnología, asistencia técnica y en gestión, acceso a financiamiento, a mejor infraestructura y a mercados de exportación. En base a lo anterior, el programa se estructurará en torno a los siguientes componentes.

3.1. Componente 1: Acceso a crédito. (US\$ 19 millones)

El objetivo del componente es facilitar el acceso a crédito en las condiciones adecuadas a las MIPYME⁸ de la provincia para fomentar la introducción de nuevos productos, procesos, mayor adopción tecnológica y su articulación con cadenas globales de valor.

Para ello, el programa constituirá un fondo de financiamiento de segundo piso que facilitará el acceso a crédito en condiciones, plazos y tasas compatibles con las necesidades de las MIPYME sanjuaneras o empresas que vayan a realizar inversiones en San Juan. El fondo se instrumentará a través del Banco Central de la República Dominicana (BCRD) y asignará recursos a instituciones financieras intermediarias (IFI) a través de un mecanismo de subasta. Asimismo, con el objetivo de mitigar los problemas de información asimétrica, mejorar la calidad de información sobre los proyectos financiables y reducir la percepción de riesgo de los oferentes de crédito, se financiarán actividades de asistencia técnica tales como: (i) Informes ejecutivos especialmente dirigidos a facilitar la toma de decisiones de financiamiento por parte de bancos y potenciales inversores; (ii) asistencia técnica para la preparación de proyectos y carpetas

⁷ “Sector Framework Document on Agriculture and Natural Resources Management”, Héctor Malarín y Pedro Martel, Documents of the InterAmerican Development Bank, Marzo 2013.

⁸ Se considerará como MIPYME a las unidades que cumplan al menos dos de los criterios de cada categoría: Microempresa: a) 1 a 10 trabajadores, b) activos de hasta RD\$2,000,000.00, y c) que genere ingresos brutos o facturación anual de hasta RD\$6,000,000,000. Pequeña Empresa: a) 11 a 50 trabajadores, b) activos de hasta RD\$10,000,000,000, y c) que genere ingresos brutos o facturación anual de hasta RD\$50,000,000,000. Mediana Empresa: a) 51 a 150 trabajadores, b) activos de hasta RD\$50,000,000, y c) que genere ingresos brutos o facturación anual de hasta RD\$150,000,000,000.

de crédito en los términos requeridos por las IFI; (iii) ; costos de estructuración y constitución de vehículos asociativos financieros, y (iv) actividades de sensibilización para impulsar la demanda de mipymes e IFIs por participar en el programa.

Adicionalmente, como una estrategia de asegurar su éxito, el componente buscará facilitar el acceso a crédito especialmente a partir de alianzas productivas horizontales entre pequeños productores de San Juan, y verticales entre pequeños productores con empresas medianas y grandes, las cuales ya cuentan con acceso al mercado y pueden contribuir a mejorar la productividad y eficiencia de sus proveedores (productores pequeños). Los beneficios se concentran en la mejora de rentabilidad de los productores atendidos por el programa como resultado de las intervenciones propuestas.

Para la evaluación de este componente se han asumido los siguientes supuestos:

- Se va a asumir que el financiamiento se dirige a dos tipos representativos de proyectos; uno es de producción agrícola mediante riego tecnificado (Tipo 1) y el otro es de producción agraria mediante invernadero o producción en ambiente controlado (Tipo 2).
- Ante la falta de información ex ante, se asume que el 50% de los recursos del componente se utilizará en el financiamiento de proyectos de Tipo 1 y el otro 50% en el financiamiento de proyectos de Tipo 2, dado que las inversiones en riego tecnificado y producción en ambiente controlado, suelen hacerse en paralelo.

La justificación de la representatividad de los dos tipos de proyecto identificados se apoya por un lado en las tendencias de inversión en modernización tecnológica observadas en el sector agrícola del país y en un análisis de la demanda de crédito realizado entre productores. Con respecto a esto último, durante la preparación del proyecto se realizaron encuestas y focus groups con productores horti-frutícolas de la provincia y productores hortofrutícolas de otras regiones con interés de invertir en San Juan, así como con productores de cultivos en San Juan con potencial e interés en la reconversión hacia cultivos de exportación, las cuales ayudaron a identificar las prioridades de inversión tecnológica en la provincia⁹, principalmente relacionadas con riego y con invernaderos.

Las inversiones en invernaderos y en riego tecnificado han crecido exponencialmente en la última década en todo el país. Las condiciones climatológicas en República Dominicana (con exceso de lluvias en épocas muy marcadas del año), los requerimientos de temperatura, humedad y riego de productos hortofrutícolas así como los altos precios nacionales e internacionales de productos de exportación como pepino, tomate cherry, ají cubanela, tomates para ensalada, ají picante, hierbas aromáticas y tomate bugalú, han sido los factores detrás de este crecimiento. Así, las exportaciones de vegetales orgánicos y tomate se incrementaron notablemente en los mercados de Estados Unidos, Canadá, España y Francia. En el caso de tomates producidos en invernaderos, el país experimentó un significativo crecimiento de sus exportaciones en los años 2007- 2011, que asciende a exportaciones de USD 7,122 000.¹⁰

⁹ Ver Marcelo Barrón (2013) "Propuesta de análisis y diagnóstico de cadenas productivas en San Juan".

¹⁰ Ibid.

La mayor expansión productiva con base en invernaderos y riego tecnificado del país se ha producido en la región de Cibao Central, destacando las provincias de La Vega y los municipios de Constanza y Jarabacoa¹¹, que se han convertido en zonas con presencia importante de exportación hortofrutícola. En la región de San Juan también ha habido un aumento de la inversión en invernaderos, si bien a un ritmo inferior al de otras regiones. En lo referente a tecnología de riego, también hay un rezago en la provincia: menos del 1% de las áreas bajo riego en San Juan tienen alta disponibilidad de agua y riego altamente tecnificado- riego a goteo, aspersión, micro-aspersión¹².

Es por ello que, de concretarse los planes de reconversión desde productos tradicionales, con requerimientos limitados de agua y conservación, a productos de mayor valor agregado y necesidades de cuidado más sofisticadas, se ha un aumento de la demanda de crédito para invertir en tecnología de invernaderos y tecnología de riego, que evolucione a la par.

3.1.1. Proyectos Tipo 1 Riego Tecnificado.

- El productor tipo que participa en este tipo de proyectos cuenta con 3 hectáreas (ha.) (48 tareas) y cultiva habichuela roja y guandul bajo riego y la cultiva simultáneamente equitativamente (24 tareas cada una).
- En cada proyecto financiado participan 10 productores, que en conjunto suman 30 ha.
- El proyecto tendrá por objetivo cambiar el cultivo por ají, que tiene mayor rendimiento y mejor cotización en el mercado y hacerlo mediante riego tecnificado a presión.
- Habrá una sola cosecha al año de cada producto.
- Los costos desagregados considerados para los servicios agrícolas, insumos, mano de obra e imprevistos para cada cultivo se obtuvieron a partir de la información de Estudios del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)¹³ del Ministerio de Agricultura y del Banco Agrario.
- El horizonte del proyecto se ha estimado en 10 años, que es un periodo en el cual razonablemente se puede esperar que el proyecto mantengan sus características productivas.

Para la estimación de la rentabilidad de los proyectos que se van a financiar, al flujo de caja con proyecto de los productores, se le resta el flujo de caja sin proyecto (situación actual de los productores) y se calcula el Valor Actual Neto (VAN) de la diferencia de flujos (flujo de caja marginal).

Costos Sin Proyecto

Los supuestos para la estimación de los costos de un productor típico sin proyecto, son:

¹¹ Ibid

¹² Ver Carlos Garcés Restrepo (2013) “Programa de Desarrollo Productivo y Competitividad de la Producción en la Provincia de San Juan, Republica Dominicana – Componente de Riego”.

¹³ IICA,SEA y CNC (2007) “Estudio de la Cadena Agroalimentaria de Habichuelas en República Dominicana”.

Costos por tarea - cultivo	Guandul Bajo Riego	Guandul en seco	Habichuela Roja BR	Habichuela Roja ES
Servicios Agrícolas (preparación del terreno, etc.)	1,561.00	1,170.00	612.50	1,196.25
Insumos (semillas, herbicidas)	890.00	776.60	1,703.35	1,633.60
Mano de Obra	2,295.87	1,741.68	1,844.33	1,258.75
Imprev.	474.69	368.83	231.73	408.86
Subtotal por cultivo	5,221.55	4,057.11	4,391.90	4,497.46
Costo de producción SP	2,307,227			
Capital de Trabajo (25%)				
Alquiler de terreno	144,000			
Gestión (1%)	23,072			
Costo total SP por 10 productores RD\$	2,474,300			

- El costo de cultivar una tarea de guandul bajo riego es RD 5,221.55. Para obtener el costo de las 24 tareas de guandul de cada uno de los 10 productores de un proyecto, se multiplica $5,221.55 * 24 * 10$ obteniendo un total de RD 1, 253,171.41.
- El costo de cultivar una tarea de habichuela roja BR es RD 4,391.90. Para obtener el costo de las 24 tareas de la habichuela de cada uno de los 10 productores de un proyecto, se multiplica $4,391.90 * 24 * 10$ obteniendo un total de RD 1, 054,056.
- Finalmente se obtiene el costo de producción sin proyecto de RD 2,307,227 = RD 1,253,171 + RD 1,054,056.
- También se considera un gasto de gestión de 1% del costo de producción (2,307,227). Entonces el costo de gestión es 23, 072.27.
- Los costos de producción (2, 307,227) sumados al costo de gestión (23, 072.27), da el costo total por 10 productores: RD 2,330,300.

Ingresos y rendimiento Sin Proyecto

Los rendimientos e ingresos de los productores, sin proyecto, son los que muestran en el siguiente cuadro:

	Guandul Bajo Riego	Guandul en seco	Habichuela Roja BR	Habichuela Roja ES
Área Cosechada	240	0	240	0
Rendimiento por tarea (qqq)	6.0	3.0	1.2	2.0
Producción QQ	1,440	-	293	-
Precio en Finca	990	990	2,491	2,491
Valor de Producción por cultivo	1,426,188.37	-	728,935.72	-
Beneficios	2,155,124.09			

Fuente: Banco Agrario de República Dominicana

- En el Gandul bajo riego se tiene un área cosechada de 240, lo cual se obtiene multiplicando las 24 tareas por los 10 productores.
- La producción total de este producto se consigue multiplicando el área cosechada por el rendimiento (240x6), el cual es 1,440.
- El valor de producción por cultivo es el precio en finca multiplicado por la producción (1440x990), obteniéndose 1, 426,188.37.
- Para la habichuela roja BR se tiene un área cosechada de 240 (son 24 tareas multiplicado por los 10 productores).

- La producción total de este producto es 293 (área cosechada multiplicado por el rendimiento).
- El valor de producción por cultivo es el precio en finca (2,491) multiplicado por la producción, obteniendo el valor de 728,935.72.
- Finalmente se suma el valor de producción del guandul y de la habichuela y se obtiene los beneficios RD 2,155,124.09.

Seguidamente se calculan los costos de inversión y de operación y mantenimiento de los proyectos financiados por el Componente Acceso al Crédito.

Costos con proyecto

Costos por Tarea	Aji Cubanela	Guandul Bajo Riego	Habichuela Roja BR	Habichuela Roja ES
Servicios Agrícolas (preparación del i	1,793	1,561	613	1,196
Insumos	4,677	1,024	1,959	1,879
Mano de Obra	3,502	2,637	1,988	1,423
Imprev.	997	522	456	450
Subtotal por cultivo	10,969	5,744	5,015	4,947
Subtotal	5,014,508			
Costo de Inversión				
Prep. Proyectos de inversión	213,250			
Gestión	0			
Asistencia Técnica	767,700			
Certificación	639,750			
Riego Tecnificado	6,397,500			
Talleres y Capacitaciones	0			
Pasantía	0			
Factor de costos	100%			
Subtotal RD	8,018,200		Subtotal US\$	188,000
Costos de Operación y Mantenimiento (Costos Anuales)				
Alquiler de terreno				
Gestión	2,416,833			
Servicios Agrícolas	849,503			
Insumos+MO+Imp	4,165,005			
Total	7,431,341		Subtotal US\$	174,240
Total financiable	15,449,541			362,240

Fuente: Banco Agrario de República Dominicana

Se asume que el productor cultiva 90% de ají cubanela y 10% de de gandul bajo riego en las 48 tareas.

- El costo de cultivar una tarea de ají cubanela es RD 10,969. Para obtener el costo de las 43.2 tareas de ají, se multiplica el costo del cultivo del ají por las tareas y por los 10 productores ($10,969 * 43.2 * 10$) obteniendo un total de RD 4, 738,810.
- El costo de cultivar una tarea de gandul bajo riego es RD 5,744. Para obtener el costo de las 4.8 tareas del gandul se multiplica el número de tareas por los 10 productores y por el costo de cultivo del gandul ($5,744 * 4.8 * 10$) obteniendo un total de RD 275,698.
- Finalmente se obtiene un costo de producción con proyecto de RD 5,014,508.
- Se asume que los costos de inversión por hectárea son: 8,402,050 (ver tabla).

Ingresos y rendimientos Con Proyecto

Los rendimientos esperados con proyecto se muestran en la siguiente tabla:

	Ají Cubanela	Guandul Bajo Riego	Habichuela Roja BR	Habichuela Roja ES
Área Cosechada (Tareas)	432	48	0.0	0.0
Rendimiento por tarea (qq)	26	8	2	3
Producción QQ	11,232	374	-	-
Precio en Finca	1,092	990	2,491	2,491
Valor de Producción por cultivo	12,265,344.00	370,808.98	-	-
Beneficios	12,636,152.98			

Fuente: Banco Agrario de República Dominicana

Con proyecto, el rendimiento por tarea del ají cubanela es 26 qq por tarea y el rendimiento del Gandul bajo riego es 8 qq por tarea. Seguidamente se estiman los ingresos.

- En el ají cubanela se tiene un área cosechada de 432, lo cual se obtiene multiplicando las 43.2 tareas por los 10 productores.
- La producción total de este producto se consigue multiplicando el área cosechada por el rendimiento (432 * 26), el cual es 11,232 qq.
- El valor de producción por cultivo es el precio en finca multiplicado por la producción (11,232 * RD 1,092), obteniéndose RD 12, 265,344.
- Para el gandul bajo riego se tiene un área cosechada de 48 (son 4.8 tareas multiplicado por los 10 productores).
- La producción total de este producto 374 (área cosechada multiplicado por el rendimiento).
- El valor de producción por cultivo es la multiplicación del precio en finca (RD 990) por la producción (374), obteniendo el valor de RD 370,808.98.
- Finalmente se suma el valor de producción del ají cubanela y del guandul y se obtiene el total de ingresos RD 12, 636,152.98.

Flujo de caja sin proyecto

El flujo de caja sin proyecto se presenta en el siguiente cuadro.

Flujo de Caja sin proyecto en pesos dominicanos						
Año	0	1	2	...	9	10
Beneficios		2,155,124	2,155,124	...	2,155,124	2,155,124
Costos		2,330,300	2,330,300	...	2,330,300	2,330,300
Ingresos Netos	0	-175,176	-175,176	...	-175,176	-175,176

Flujo de caja con proyecto

El flujo de caja con proyecto se presenta en el siguiente cuadro.

Flujo de Caja con proyecto en pesos dominicanos						
Flujos netos	0	1	2	...	9	10
Beneficios		12,636,153	12,636,153	...	12,636,153	12,636,153
Costos	8,018,200	7,431,341	7,431,341	...	7,431,341	7,431,341
Beneficios Netos	-8,018,200	5,204,812	5,204,812	...	5,204,812	5,204,812

VAN y TIR

Finalmente, con el flujo de caja marginal se obtiene el VAN y la TIR del proyecto.

Flujo de Caja marginal del proyecto en pesos dominicanos						
Flujos netos	0	1	2	...	9	10
CP - SP	-8018200	5,379,988	5,379,988	...	5,379,988	5,379,988
VAN	22,379,929					
TIR	67%					
VAN US\$	524,735					

La inversión promedio por cada proyecto es de US\$ 188,000 a los que se añaden US\$ 174,240 como capital de trabajo, haciendo un total de US\$ 362,240. Los resultados indican que cada proyecto tendría un VAN de US\$ 524,735, lo que replicado a los US\$ 9.5 millones esperados para este tipo de proyectos, se tendría un VAN de US\$ 13,761,530. La tasa de descuento utilizada ha sido de 12% que es una tasa conservadora.

3.1.2. Proyecto Tipo 2 Invernadero.

Para propósitos de la evaluación del financiamiento de este tipo de proyectos se está asumiendo que los fondos se canalizarán a proyectos de mejoramiento productivo en general, como caso tipo se está asumiendo el de instalación de invernaderos. Para la evaluación de este subcomponente se ha simulado un proyecto de invernadero tipo de 1 hectárea, con los costos, rendimientos e ingresos esperados.

Para la evaluación económica de la factibilidad de los proyectos de invernadero y en consecuencia de este componente, se han asumido los siguientes supuestos:

Situación sin proyecto

Las características de un productor promedio sin proyecto son similares a las que se asume para los proyectos de riego tecnificado, con la diferencia que se escalan dichas características a una hectárea.

- El productor tipo que participa en este tipo de proyectos destina una hectárea (puede tener más) en la cual cultiva guandul bajo riego.
- El proyecto tendrá por objetivo cambiar el cultivo por tomate, mediante invernadero.
- Habrá una sola cosecha al año de cada producto.
- Los costos desagregados considerados para los servicios agrícolas, insumos, mano de obra e imprevistos para el guandul se obtuvieron a partir de la información de Estudios del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)¹⁴ del Ministerio de Agricultura y del Banco Agrario.

Costos sin proyecto.

¹⁴ IICA,SEA y CNC (2007) "Estudio de la Cadena Agroalimentaria de Habichuelas en República Dominicana".

SIN PROYECTO	
Cultivos	Tareas
Guandul bajo riego	16
COSTOS SIN PROYECTO	
Costos por tarea - cultivo	Guandul Bajo Riego
Servicios Agrícolas (preparación del terreno, etc.)	1,560
Insumos (semillas, herbicidas)	890
Mano de Obra	2,295
Imprev.	474
Subtotal por cultivo	5,221
Costo de producción SP	83,544
Capital de Trabajo (25%)	
Alquiler de terreno	0
Gestión (1%)	835
Costo total SP por 10 productores RD\$	84,380

- El costo de cultivar una tarea de guandul bajo riego es RD 5,221.55. Para obtener el costo de las 16 tareas de guandul del productor, se multiplica $5,221.55 * 16$ obteniendo un total de RD 83,544.76.
- También se considera un gasto de gestión de 1% del costo de producción (RD 835.45). Entonces el costo de gestión es RD 835.45.
- Los costos de producción (RD 83,544.76) sumados al costo de gestión (RD 835.45), da el costo total de RD 84,380.21.

Ingresos y rendimiento Sin Proyecto

Los rendimientos e ingresos de los productores, sin proyecto, son los que muestran en el siguiente cuadro:

INGRESOS SIN PROYECTO	
	Guandul Bajo Riego
Área Cosechada	16 tareas
Rendimiento por tarea (qq)	6 qq/tarea
Producción QQ	96
Precio en Finca	990
Valor de Producción por cultivo	95,079
Beneficios	95,079

- En el Gandul bajo riego se tiene una hectárea cosechada equivalente a 16 tareas.
- La producción total de este producto se consigue multiplicando el área cosechada por el rendimiento (16×6), el cual es 96.
- El valor de producción por cultivo es el precio en finca multiplicado por la producción (96×990), obteniéndose RD 95,079.

Situación con proyecto.

Para la situación con proyecto se hicieron los siguientes supuestos.

- Se considera un único productor.
- El productor cuenta con una planta de 1 ha. de las cuales el 100% de la superficie cosechable lo dedica al cultivo de tomate, el cual tiene un mayor rendimiento y una mejor cotización en el mercado.
- Se considera una inversión inicial de RD 12,795,000 por ha. que es equivalente a US\$ 300,000 para la infraestructura y equipamiento. Se considera asimismo una inversión en capital de trabajo de US\$ 586,236.

Asimismo, se realizó una evaluación sobre los costos y beneficios, las cuales se construyen de la siguiente manera¹⁵:

Costos con proyecto (en pesos dominicanos).

Costo de Inversión	USD	RD
Costo de Inversión por M2 USD	30	1,280
Costo de Inversión por Ha	300,000	12,795,000
	TC	42.65
<u>Tomate</u>		
Costos de Operación y Mantenimiento (Costos Anuales)		
Semillas	947,683.0	
Sustrato de cultivo	712,255.0	
Fertilizantes	1,406,597.0	
Empaques	1,919,250.0	
Energía Eléctrica	511,800.0	
Gas	853,000.0	
Insumos químicos	2,402,048.0	
Mano de Obra	15,059,715.0	
Gastos de Administración	1,190,617	
TOTAL (por ha)	25,002,965.4	

Fuente: FIRA (2007)

- Se considera una inversión inicial de RD 12, 795,000 por ha. que es equivalente a US\$ 300,000 para la infraestructura y equipamiento.
- Los costos de operación y mantenimiento se describen en el cuadro y ascienden a RD 25,002,965 por hectárea (US\$ 586,236).

Ingresos y Rendimiento con proyecto

- El rendimiento del cultivo es 12 kg por metro cuadrado.
- La producción de la ha. es 120, 000 (12x10,000m2).
- El valor de producción del cultivo es la multiplicación del precio (RD 252.9) por la producción ha. (120,000): RD 30, 349,740.
- Se obtiene beneficios de RD 30, 349,740.

¹⁵ FIRA (2007) "Agricultura Protegida: Cultivo de tomate en invernadero, Costos de producción y análisis de rentabilidad 2006"

Cultivos	Ha
Tomate	1
	Tomate
Área Cosechada (m2)	1
Rendimiento por M2(KG)	12
Producción ha	120,000
Precio de Invernadero	252.9
Valor de Producción por cultivo	30,349,740
Beneficios	30,349,740

Fuente: FIRA (2007)

Flujo de caja sin proyecto

Flujos netos	0	1	2	3	.....	9	10
Beneficios		95,079	95,079	95,079	.....	95,079	95,079
Costos		84,380	84,380	84,380	.....	84,380	84,380
Ingresos Netos	0	10,699	10,699	10,699	.....	10,699	10,699

Flujo de caja con proyecto

Flujo de caja de proyecto Invernadero en pesos dominicanos						
Flujos netos	0	1	2	...	9	10
Beneficios		30,349,740	30,349,740	...	30,349,740	30,349,740
Costos	12,795,000	25,002,960	25,002,960	...	25,002,960	25,002,960
Ingresos Netos	12,795,000	5,346,775	5,346,775	...	5,346,775	5,346,775

Flujo de caja marginal del proyecto

Flujos netos	0	1	2	3	.....	9	10
CP - SP	-12,795,000	5,336,076	5,336,076	5,336,076	.....	5,336,076	5,336,076
VNA	17,355,017						
TIR	40%						

Luego de realizar los análisis correspondientes, incluyendo costos y rendimientos, se obtiene como resultado que para una inversión de RD 12 795 000 se obtiene un VAN de RD 17 355 017 (US\$ 406 917) y un TIR de 40%. Cabe indicar que para la consecución de estos resultados es necesario un manejo especializado de los cultivos.

3.2. Componente 2: Inversiones habilitantes para la mejora productiva. (US\$15.9 millones).**3.2.1. Mejora, adecuación y mantenimiento de infraestructura de caminos.**

Los beneficios que se pueden esperar de intervenciones de mejora de la transitabilidad de caminos rurales tiene que ver con: (i) Reducción de costos y tiempos de transporte; ii) Acceso a servicios públicos y mercados; y iii) Reducción de costos de transacción (creación de excedentes para la economía) ¹⁶. Las buenas prácticas internacionales sugieren que para caminos con volúmenes de tráfico menor a 50 vehículos por día, se consideren casi exclusivamente los beneficios desde el punto de vista del acceso y la creación de excedentes. A pesar de ser los más importantes, dichos beneficios son difíciles de cuantificar¹⁷ y como alternativa, la literatura también recomienda la evaluación por el método de costo-efectividad, en la presunción demostrada que la rentabilidad de los caminos rurales es positiva y relevante.

En el caso de la muestra de caminos de San Juan se verifican muy bajos volúmenes de tránsito, en algunos casos se estimaron tan bajos como hasta en 15 vehículos diarios. En consecuencia, si se deseara realizar la evaluación independiente de estas inversiones de mejora, deberían entonces calcularse beneficios por accesibilidad y excedentes, o aplicar criterios de costo-efectividad. Sin embargo, dado el enfoque integral de la operación, las inversiones de mejora de caminos pueden ser consideradas como integrales al proyecto en su conjunto y exoneradas de un análisis de costo-beneficio individual. Hacerlo de otra forma sería incorrecto desde la perspectiva de la teoría económica, por lo que se explica a continuación.

En efecto, en el caso particular de este proyecto, los beneficios por accesibilidad y excedentes quedaron implícitamente calculados como parte de los beneficios de las intervenciones del Componente 1. En consecuencia, y para evitar una doble contabilidad, lo correcto es reportar las inversiones en mejora de caminos rurales como parte integral de las inversiones a realizar en el proyecto, y luego en el análisis económico general considerar los beneficios globales de todos los componentes. En definitiva, de cometer algún error con esta aproximación, sería únicamente el de no haber tomado en cuenta beneficios por reducción de costos y tiempos de transporte, que por los bajos volúmenes de tránsito en San Juan, pueden considerarse no significantes¹⁸.

Las inversiones para la puesta a punto o rehabilitación de caminos vecinales y productivos en la provincia consideran el costo de los estudios de pre-inversión, la inversión de mejora y las actividades de mantenimiento rutinario subsecuentes. El mantenimiento se realizará como “mantenimiento por niveles de servicio”, de forma idéntica a lo que realiza el MOPC con el Préstamo 1939/OC-DR contratando a microempresarios por una duración total de dos años.

A pesar de lo explicado más arriba, como resultado de la operación se espera poder obtener los siguientes beneficios medibles:

¹⁶ “Metodología de Evaluación para Caminos Rurales”, Javier Meixueiro Garmendia, Marco Antonio Pérez Cruz, Anne Laure Mascle, Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Económica de Proyectos, Marzo 2009.

¹⁷ <http://www.its.leeds.ac.uk/projects/WBToolkit/Note16.htm>, Based on World Bank Technical Paper 496, 2001, prepared by Jerry Lebo and Dieter Schelling

¹⁸ “Rural Road Economic Appraisal Methodology”, J. Lebo y D. Schelling, World Bank, 2001.

- Diferencia en el tiempo promedio de viaje por la red vial provincial intervenida luego del programa, respecto del valor de línea de base: reducción del 60%.
- Diferencia en el Costo de operación vehicular promedio en la red vial provincial intervenida, luego del programa respecto del valor de línea de base: reducción del 40%.

Estos valores fueron recogidos en la Matriz de Resultados del Programa y serán reportados periódicamente como medida de los beneficios más directos generados por el subcomponente.

Dado que sí se han contabilizado los costos relacionados con la intervención de caminos del programa pero no se han monetizado los beneficios específicos derivados de dicha intervención, el VAN resultante del análisis integral del proyecto resulta conservador.

3.2.2. Modernización de la gestión del riego.

El apoyo del Programa se concentrará en las siguientes actividades: (i) Fortalecimiento institucional de las Juntas de Regantes y el INDRHI. Se propone fortalecer su capacidad de gestión para el uso más eficiente de los recursos hídricos disponibles. (ii) Mejoramiento de Infraestructura en Puntos Críticos de la Red. Con esta intervención se establecerían condiciones mínimas de funcionalidad de la obra de riego que permita articular la gestión delegada del recurso por parte de las Juntas de Regantes. (iii) Estudios de pre-factibilidad y factibilidad para un proyecto de modernización del riego en el Valle de San Juan.

Como producto de estas intervenciones, se pueden esperar los siguientes beneficios¹⁹:

- Aumentos en el área regada: El proyecto contempla un aumento de áreas regadas actuales; lo cual equivale a unas 313 ha/año²⁰.
- Mayor equidad en la distribución del agua: mediante una mejor gestión de los sistemas, lo que permitirá mayor equidad en la distribución de la entrega de agua entre la cabeza y la cola de los sistemas.
- Aumento en la recaudación tarifaria.
- Reducción de áreas salinas y anegadas: reducir las áreas afectadas en un 11% que corresponden a unas 350 ha sobre la vida del proyecto, así capacitar en el mejoramiento de los suelos mediante manejo y buenas prácticas de riego.
- Aumento en la satisfacción de los usuarios con el desempeño de los sistemas: por mejoras en cantidad, calidad y oportunidad, así como mayor celeridad en resolver problemas inherentes a la producción agrícola; flexibilidad en pagos de la tarifa, el tiempo de respuesta a emergencias enfrentadas en campo, etc.

¹⁹ “Programa de Desarrollo Productivo y Competitividad de la Producción en la Provincia de San Juan de la Maguana, Republica Dominicana – Componente de Riego”. BID, Carlos Garcés Restrepo, Setiembre 2013.

²⁰ Esta estimación se deriva de una extrapolación proporcional basada en el estudio “Programa de Desarrollo Productivo y Competitividad de la Producción en la Provincia de San Juan de la Maguana, Republica Dominicana – Componente de Riego”. BID, Carlos Garcés Restrepo, Setiembre 2013.

- Mejoras puntuales en la infraestructura de riego: rehabilitación de 15 km de canales primarios/secundarios; revestimiento de canales primarios o secundarios, que obstaculizan la distribución y la entrega del agua.

Carlos Garcés²¹ indica que los precitados beneficios se pueden medir mediante los siguientes indicadores:

- Desempeño de las áreas regadas vis a vis las áreas programadas.
- Aumento de la disponibilidad del agua en los sistemas.
- Mejoras en el esquema y recaudación tarifaria.
- Nivel de satisfacción de los usuarios con el servicio de riego.
- Mejoras en la gestión ambiental de los sistemas.

Todos estos indicadores podrán ser medidos en el periodo que se considere necesario para la maduración del proyecto. Para propósitos de la cuantificación monetaria del valor de los resultados, se propone desarrollar los siguientes conceptos: valor de las tierras que se podrán regar por mayor eficiencia de riego; producción que se podría perder debido a disminución de rendimiento debido a la salinización del suelo; valor del incremento del rendimiento debido a mayor eficiencia de riego.

Incremento de áreas irrigadas.

- Incremento de tierras cultivables, como resultado de mayor disponibilidad de agua. Garcés indica que mediante las obras de rehabilitación se podría obtener un incremento de eficiencia en el riego que permitirían ganar entre 120 a 220 hectáreas al año, considerando una inversión de US\$ 4,465,000. Si se tiene en cuenta que la inversión en este componente puede llegar hasta la mitad del monto destinado al componente “Inversiones Habilitantes para la Mejora Productiva” que es US\$ 15,900,000, se puede esperar que se puedan ganar alrededor de 303 hectáreas por año. El periodo de ejecución del programa es de 5 años, con lo que se podría esperar que se ganen 1,515 hectáreas.
- Se estima que el valor de mercado de tierras de cultivo en San Juan es de US\$ 13,000 aproximadamente, por lo que el valor de las hectáreas ganadas cada año alcanzaría los US\$ 3,934,938. Es factible castigar este valor debido a que posiblemente las áreas que se puedan ganar necesiten tramos finales de canales de distribución; de manera conservadora se asume este castigo como 20%; de este modo el valor neto anual de las hectáreas ganadas sería US\$ 3,147,951. Este valor se generará durante los 5 años de ejecución del proyecto, por lo que se debe actualizar el valor de las hectáreas ganadas cada año (como se dijo, son 303 hectáreas al año), aplicando esta actualización al 12%, se obtiene un valor de US\$ 11,347,658, que al tipo de cambio se convierten en RD 483,977,608.

Conservación del suelo por reducción de la salinización.

- Las malas prácticas de riego generan salinización en las tierras lo que hace que tengan menor rendimiento. Esta caída en rendimiento depende del grado de salinización del suelo. Según el Potassium Nitrate Association²² el nivel de

²¹ Ibid.

²² La información de efecto de la salinización sobre el rendimiento de los cultivos se extrajo de la página web del Potassium Nitrate Association (PNA) www.kno3.org

incremento de salinización medido en CEE = Conductividad eléctrica del extracto saturado de suelo (mS/cm a 25 °C) origina una pérdida en rendimiento promedio de 12% para el caso de las hortalizas.

- Las buenas prácticas de riego pueden impedir dicha pérdida de rendimiento y en el caso del programa, se aplicarán a 350 hectáreas. Si en esas 350 hectáreas se cultiva habichuela, se esperaría un rendimiento de 1.22 qq por tarea que equivalen a 6,832 qq en las 350 hectáreas ($350 * 16 * 1.22$). Teniendo en cuenta que el precio de la habichuela es de RD 2,491 por quintal, resulta que el valor de esa producción sería de RD 17,018,512 o US\$ 399,027.
- Un escenario que se podría esperar es que las buenas prácticas de riego impidan la salinización y la consecuente pérdida de 12% de rendimiento. Aplicando este factor al valor de producción de las 350 hectáreas se tiene una pérdida evitada de US\$ 47,883 al año.
- Se puede estimar que un horizonte muy razonable de existencia del actual sistema de riego sea de 10 años, por lo que se puede esperar que las pérdidas evitadas calculadas previamente se extiendan a 10 años. El valor actual de este flujo, con una tasa de descuento de 12% es US\$ 270,551. Cabe mencionar que estos cálculos se ha hecho sobre uno de los cultivos menos rentables de San Juan, si se aplicara sobre cultivos de mayor rendimiento y precios el valor de las pérdidas evitadas sería aún mayor.

Incremento de rendimiento debido a mayor disponibilidad de agua.

- La mayor eficiencia de riego permite potencialmente que aún las tierras actualmente cultivadas tengan agua de manera regular, lo que genera mayores rendimientos, especialmente en las tierras que están en las partes finales de los sistemas de riego (las que son las últimas en recibir agua). Este beneficio es tangible, sin embargo, a falta de información precisa, por el momento no se va a cuantificar.

Como se puede apreciar, el valor total atribuible (en condiciones muy conservadoras) al componente de riego asciende a US\$ 11,618,209 (US\$ 11,347,658 de ganancia de hectáreas para cultivo + US\$ 270,551 por reducción de la salinización). Es importante mencionar que el monto de inversión que el programa asignaría a este componente es de US\$ 7,950,000²³, por lo que el VAN del componente es de US\$ 3,668,209.

3.3. Resumen de la evaluación.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los costos de las intervenciones y las respectivas rentabilidades esperadas. Se puede apreciar que la tasa interna de retorno es de 22% a 10 años. Además, se aprecia que el Componente de inversiones habilitantes para la mejora productiva no tienen VAN positivo; sin embargo, se debe tener en cuenta que sin estas inversiones (asistencia e infraestructura para riego y rehabilitación de caminos productivos), no sería posible obtener los resultados del componente Mejora Tecnológica y Acceso a Mercados.

Categoría de Inversión	Costo	Beneficios	Beneficios	TIR
------------------------	-------	------------	------------	-----

²³ “Programa de Desarrollo Productivo y Competitividad de la Producción en la Provincia de San Juan de la Maguana, Republica Dominicana – Componente de Riego”. BID, Carlos Garcés Restrepo, Octubre 2013.

	Total (USD)	Totales (USD)	Netos VAN	
Componente 1: Acceso a Crédito	19,000,000	32,465,969	13,465,969	
Fondo de Crédito y Asistencia Técnica	19,000,000	32,465,969	13,465,969	
Componente 2: Inversiones habilitantes para la mejora productiva.	15,900,000	11,618,209	-4,281,791	
Mejora y adecuación de infraestructura existente	15,900,000	11,618,209	-4,281,791	
Administración, evaluación y auditorías	3,014,600	0	-3,014,600	
Administración	2,514,600		-2,514,600	
Monitoreo y Evaluación (Intermedia y final)	250,000		-250,000	
Auditorías Externas	250,000		-250,000	
Imprevistos	385,400		-385,400	
T O T A L	38,300,000	44,084,179	5,784,179	18%

3.4. Análisis de Sensibilidad.

El programa consta de dos componentes, por lo que se propone realizar un análisis de sensibilidad para cada uno de ellos, en función de las variables que sean críticas para su desempeño.

Para las intervenciones del Componente 1, las variables para sensibilizar se seleccionaron en función a la relevancia de su impacto sobre los resultados esperados de la intervención. Con este criterio se tomaron las variables rendimientos productivos de los nuevos cultivos impulsados por la intervención, costos de producción de los cultivos, precios alcanzables en el mercado y número de proyectos que se financiarían. Los rendimientos y los costos afectan directamente la rentabilidad de los productores y en consecuencia la rentabilidad de la intervención. El precio no sólo mide el riesgo frente a fluctuaciones de mercado, también puede ser un indicador de posibles problemas de gestión. El número de proyectos que se financiarían mide el efecto de que no se capten el número de productores necesarios para que la intervención sea rentable. Para el Componente 2 la variable seleccionada fue la efectividad en alcanzar los objetivos de ganar nuevas hectáreas de cultivo en razón de la optimización del uso del agua para riego.

Sensibilidad para el Componente 1 Acceso al Crédito.

Se ha analizado en primer lugar la posibilidad de que los rendimientos estén por debajo de lo esperado. Esta circunstancia podría obedecer a alteraciones meteorológicas, activación de vectores u otros trastornos agronómicos que afecten la productividad de los cultivos. Se tiene que al reducirse el rendimiento esperado de los proyectos en 20% y 30% los resultados son:

Componente 1	
Δ Rendimiento	VAN Componente 1 (US\$)

0%	13,465,969
-20%	-3,934,485
-30%	-12,634,712

La sensibilización de los costos de producción se debe a que dichas variables se pueden ver afectadas por efectos macroeconómicos como inflación, políticas fiscales, alteraciones en el mercado financiero (que muevan la tasa de interés), incremento de insumos básicos como el combustible, entre otros. Del mismo modo, si los costos se incrementan en 20% y 40% los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Componente 1	
Δ Costos	VAN Componente 1 (US\$)
0%	13,465,969
+20%	-895,071
+40%	-11,683,928

Los precios también pueden sufrir alteraciones que escapan al manejo del programa, tales como cambios en el contexto internacional que resulten en caída en precios o demanda internacional de productos exportables o en una reorientaciones en la demanda hacia otros productos, sobreabundancia de cosechas en la región, entre otros. Asimismo, si los precios estuvieran por debajo de lo esperado en 20% y 30%, los resultados tendrían el comportamiento que se muestra en la tabla:

Componente 1	
Δ Precios	VAN Componente 1 (US\$)
0%	13,465,969
-20%	-3,934,485
-30%	-12,634,712

Como se puede apreciar, las variables rendimiento, costos y precios tienen un efecto claro sobre los resultados del componente. Esto tiene explicación en el hecho que los proyectos están asociados a alta tecnología, no sólo en la inversión en tecnología, sino también en todo el proceso productivo que se caracteriza por márgenes relativamente reducidos. La literatura al respecto hace énfasis en la necesidad de llevar a cabo estos cultivos con adecuado manejo agronómico y comercial.

Sensibilidad del Componentes 1 Acceso al Crédito, respecto del número de productores participantes.

Los efectos de la posibilidad de no alcanzar el número esperado de productores participando en los componentes productivos de la intervención se ha medido como la proporción de la cantidad esperada de proyectos que finalmente se logran financiar²⁴. Esto puede ser efecto de falta de interés por los instrumentos ofrecidos por el programa como consecuencia de la continuidad de políticas proteccionistas o apoyos fiscales que reduzcan el interés de los productores por migrar a otros cultivos no tradicionales, o

²⁴ Esta medición sería equivalente a realizar un análisis de sensibilidad en función del éxito o fracaso de los proyectos financiados.

también derivado de cambios en el contexto internacional que hagan que sea menos atractivo el cambio de cultivo o la expansión de la producción (en el caso de las empresas ancla). De este modo se tiene los siguientes resultados.

Nº de proyectos financiados / Nº esperado de proyectos	Componente 1
100%	13,465,969
70%	3,726,179
50%	-2,767,015
35%	-7,636,911

Como se puede apreciar, el efecto de no alcanzar el número esperado de proyectos (o productores) involucrados con la intervención, es importante sobre el resultado y debe tomarse cuidado en lograr un número crítico de los mismos que está alrededor del 60% de la cantidad esperada.

Sensibilidad del Componentes 1 Acceso al Crédito, respecto a la calidad de la cartera de proyectos.

En este acápite muestran los resultados de un análisis de sensibilidad para conocer los posibles resultados en caso que el portafolio de proyectos tengan resultados menores a los esperados en términos de rentabilidad. Para ello se va a asumir una proporción de los proyectos tendrá rendimientos productivos menores a los esperados, tanto en los proyectos de riego como en los proyectos de invernadero. Estos menores rendimientos se pueden originar en factores como: inadecuada operación del proyecto por parte de los productores (debido al componente de innovación tecnológica de los proyectos, principalmente en los invernaderos), fenómenos sistémicos adversos en la cuenca (este efecto se daría principalmente en los proyectos de riego, no en invernaderos) o caída en los precios de los productos.

Así, en un primer escenario se va a asumir que el 70% de los proyectos alcanza el 100% del rendimiento esperado, el 15% tiene un rendimiento 20% por debajo de lo esperado y el 15% restante un rendimiento 40% menor a lo esperado. En un segundo escenario se va a asumir que sólo el 50% de los proyectos logra los resultados esperados, otro 25% tiene 20% menos del rendimiento esperado y el 25% restante tiene un rendimiento 40% menor a lo esperado. Es de apreciar que los supuestos son bastante exigentes, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Escenario 1		Escenario 2	
70% de cartera con rend. esperado		50% de cartera con rend. esperado	
15% de cartera con rend. menor en 20%		25% de cartera con rend. menor en 20%	
15% de cartera con rend. menor en 40%		25% de cartera con rend. menor en 40%	
Proyecto Riego	7,849,437	Proyecto Riego	5,215,292
Proyecto Invernadero	-2,213,672	Proyecto Invernadero	-4,799,663
Total	5,635,765	Total	415,629

Se aprecia que bajo el escenario 1 el VAN es positivo, mientras que en el escenario 2, si bien el VAN aún es positivo, es bastante cercano a cero. Es de remarcar que este último caso es muy improbable, pues se trataría de un manejo muy inferior de una cartera de

créditos por parte de una institución financiera.

Sensibilidad del componente 2.

Para el componente 2, se ha sensibilizado el éxito en ganar más tierras de cultivo derivado de la eficiencia de riego. Así, se analiza si el porcentaje de éxito es de 100%, 80%, 70% y 50%. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Δ Eficiencia de Riego	VAN Componente 2 (US\$)
100%	11,618,209
80%	9,348,677
70%	8,213,912
50%	5,944,380

Se aprecia que variaciones en eficiencia de riego sí tienen efectos adversos sobre el valor actual del componente. Nótese que no se indica valor actual neto de la inversión de las obras de rehabilitación de caminos productivos.

Asimismo, se ha sensibilizado el éxito en lograr detener la pérdida de rendimiento por salinización (es decir que en lugar de evitar la pérdida en rendimiento de 12%, sólo se logre una proporción menor). Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Δ Reducción de rendimiento por salinización	VAN Componente 2 (US\$)
100%	11,618,209
80%	11,564,099
70%	11,537,044
50%	11,482,933

Como se puede apreciar, la rentabilidad no varía mayormente, debido a la reducida contribución de este resultado al VAN total del componente.

4. Conclusiones.

La principal conclusión de las estimaciones efectuadas es que el programa tiene un VAN neto, conservador, ascendente a US\$ 5,784,179. Cabe indicar que estos son valores netos de los costos de los respectivos componentes, incluyendo gastos que no generan un VAN de manera directa, pero que son necesarios, tales como Administración, Monitoreo y Auditorías.

Anexo 1- Flujos de caja
Flujo de caja de proyecto Tipo 1 Riego Tecnificado

Situación sin proyecto

Costos sin proyecto

	Guandul Bajo Riego	Guandul en secano	Habichuela Roja BR	Habichuela Roja ES							
Costos por tarea - cultivo											
Servicios Agrícolas (preparación del terreno, etc.)	1,561.00	1,170.00	612.50	1,196.25							
Insumos (semillas, herbicidas)	890.00	776.60	1,703.35	1,633.60							
Mano de Obra	2,295.87	1,741.68	1,844.33	1,258.75							
Imprev.	474.69	368.83	231.73	408.86							
Subtotal por cultivo	5,221.55	4,057.11	4,391.90	4,497.46							
Costo de producción SP	2,307,227										
Capital de Trabajo (25%)											
Alquiler de terreno											
Gestión (1%)	23,072.										
Costo total SP por 10 productores RD\$	2,330,300.										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Costo de producción por 40 ha. SP RD\$		2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300
---	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Ingresos sin proyecto

	Guandul Bajo Riego	Guandul en seco	Habichuela Roja BR	Habichuela Roja ES							
Área Cosechada	240	0	240	0							
Rendimiento por tarea (qqs)	6.0	3.0	1.2	2.0							
Producción QQ	1,440		293								
Precio en Finca	990	990	2,491	2,491							
Valor de Producción por cultivo	1,426,188	-	728,935	-							
Beneficios	2,155,124										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios RD\$		2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124
Flujos netos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios		2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124	2,155,124
Costos		2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300	2,330,300

Situación con Proyecto

Costos con proyecto

Costos por Tarea	Aji Cubanela	Guandul Bajo Riego	Habichuela Roja BR	Habichuela Roja ES							
Servicios Agrícolas (preparación del terreno, etc.)	1,793	1,561	613	1,196							
Insumos	4,677	1,024	1,959	1,879							
Mano de Obra	3,502	2,637	1,988	1,423							
Imprev.	997	522	456	450							
Subtotal por cultivo	10,969	5,744	5,015	4,947							
Subtotal	5,014,508										
Costo de Inversión											
Costo de Diagnóstico	213,250										
Gestión	0										
Asistencia Técnica	767,700										
Certificación	639,750										
Riego Tecnificado	6,397,500										
Talleres y Capacitaciones	332,670										
Pasantía	51,180										
Factor de costos	100%										
Subtotal RD	8,402,050		Subtotal US\$	197000							
Costos de Operación y Mantenimiento (Costos Anuales)											
Alquiler de terreno											
Gestión	2,416,833										

Servicios Agrícolas	849,503										
Insumos+MO+Imp	4,165,005										
Total	7,575,341										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo de producción por productor de 4 ha. total RD\$	8,018,200	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341

Ingresos con proyecto y Flujo de Caja Marginal

	Aji Cubanela	Guandul Bajo Riego	Habichuela Roja BR	Habichuela Roja ES							
Área Cosechada (Tareas)	432	48	0.0	0.0							
Rendimiento por tarea (qqs)	26	8	2	3							
Producción QQ	11,232	374	-	-							
Precio en Finca	1,092	990	2,491	2,491							
Factor de rendimiento	100%										
Valor de Producción por cultivo	12,265,344.00	370,808.98	-	-							
Ingresos	12,636,152.98										
Factor de precios	100%										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos RD\$		12,636,153	12,636,153	12,636,153	12,636,153	12,636,153	12,636,153	12,636,153	12,636,153	12,636,153	12,636,153
Flujos netos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios		12,636,152	2,636,152	12,636,152	12,636,152	12,636,152	12,636,152	12,636,152	12,636,152	12,636,152	12,636,152
Costos	-8,402,050	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341	7,431,341
Flujo de caja marginal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

	524,735											

Anexo 2
Flujo de caja de proyecto Tipo 2 Invernadero

Costos sin proyecto

Costos por tarea - cultivo	Guandul Bajo Riego										
Servicios Agrícolas (preparación del terreno, etc.)	1,561										
Insumos (semillas, herbicidas)	890										
Mano de Obra	2,296										
Imprev.	475										
Subtotal por cultivo	5,222										
Costo de producción SP	83,545										
Capital de Trabajo (25%)											
Alquiler de terreno	0										
Gestión (1%)	835										
Costo total SP por 10 productores RD\$	8,4380										

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de caja		8,4380	8,4380	8,4380	8,4380	8,4380	8,4380	8,4380	8,4380	8,4380	8,4380

Ingresos sin proyecto

	Guandul Bajo Riego										
Área Cosechada	16										
Rendimiento por tarea (qqs)	6										
Producción QQ	96										
Precio en Finca	990.41										
Valor de Producción por cultivo	95,079	0	0	0							
Beneficios	95,079										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios RD\$		95,079	95,079	95,079	95,079	95,079	95,079	95,079	95,079	95,079	95,079
Flujos netos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios		95,079.22	95,079.22	95,079.22	95,079.22	95,079.22	95,079.22	95,079.22	95,079.22	95,079.22	95,079.22
Costos		84,380.21	84,380.21	84,380.21	84,380.21	84,380.21	84,380.21	84,380.21	84,380.21	84,380.21	84,380.21

Costos con proyecto

Costo de Inversión	USD	RD									
Costo de Inversión por M2 USD	30	1,280									
Costo de Inversión por Ha	300,000	12,795,000									
Factor de costos	100%										
	Tomate		10								
Costos de Operación y Mantenimiento (Costos Anuales)											
Semillas	94,768	2,222		22,220							
Sustrato de cultivo	71,226	1,670		16,700							
Fertilizantes	140,660	3,298		32,980							
Empaques	191,925	4,500		45,000							
Energía Eléctrica	51,180	1,200		12,000							
Gas	85,300	2,000		20,000							
Insumos químicos	240,205	5,632		56,320							
Mano de Obra	1,505,972	35,310		353,100							
Total	2,381,235										
Gastos de Administración	119,062	2791.6		27916							
TOTAL	2,500,297										
Costos para una Hectárea	25,002,965										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo de producción por productor de 1 ha RD	12,795,00	25,002,96	25,002,96	25,002,96	25,002,96	25,002,96	25,002,96	25,002,96	25,002,96	25,002,96	25,002,96

	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ingresos con proyecto

Cultivos	Ha										
Tomate	1										
Área Cosechada (HA)	1										
Rendimiento por M2(KG)	12										
Factor de rendimiento	100%										
Producción ha	120,000										
Precio de Invernadero	252.9	5.93									
Factor de precio	100%										
Valor de Producción por cultivo	30,349,740										
Beneficios	30,349,740	711,600									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios RD\$		30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740
Flujos netos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios		30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740	30,349,740
Costos	12,795,000	25,002,965	25,002,965	25,002,965	25,002,965	25,002,965	25,002,965	25,002,965	25,002,965	25,002,965	25,002,965

Flujos netos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10