

**Programa Conjunto para el Fortalecimiento de la Cadena de Valor
del Banano Mediante el Crecimiento de Mercados Inclusivos
(Proyecto FAO UNJP/DOM/013/SPA)**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL
SISTEMA DE RIEGO POR MICROASPERSIÓN SUBFOLIAR PARA
PEQUEÑOS PRODUCTORES DE BANANO ORGÁNICO DE
EXPORTACIÓN DE LAS PROVINCIAS DE AZUA, MONTECRISTI Y
VALVERDE**



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL
SISTEMA DE RIEGO POR MICROASPERSIÓN SUBFOLIAR PARA
PEQUEÑOS PRODUCTORES DE BANANO ORGÁNICO DE
EXPORTACIÓN DE LAS PROVINCIAS DE AZUA, MONTECRISTI Y
VALVERDE**

Programa Conjunto para el Fortalecimiento de la Cadena de Valor
del Banano Mediante el Crecimiento de Mercados Inclusivos
(Proyecto FAO UNJP/DOM/013/SPA)



Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
Ing. Frank Rodríguez



Diciembre 2011
Santo Domingo, República Dominicana.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Los puntos de vista del autor expresados en este informe no necesariamente reflejan la opinión de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

CONTENIDO

GLOSARIO DE SIGLAS UTILIZADAS.....	4
INDICE DE CUADROS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
RESUMEN EJECUTIVO	5
INTRODUCCION.....	21
I. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LAS TECNOLOGIAS DE RIEGO PROPUESTAS.....	24
II. ESTUDIO DE MERCADO.....	26
2.1 Objetivo del Estudio de Mercado del Sistema de Riego por Microaspersión.....	26
2.2 Metodología.....	26
2.3 Definición y Caracterización del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar	27
2.4 Análisis de la Demanda del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar	28
2.4.1 Usos del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar	28
2.4.2 Área de Mercado del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar.....	30
2.4.3 Recopilación de Antecedentes	39
2.4.4 Demanda Actual del Sistema de Riego por Microaspersión	41
2.4.5 Análisis de los Consumidores del Sistema Riego Microaspersión Subfoliar.....	42
2.4.6 Demanda Futura del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar.....	43
2.4.7 Estructura de Precios del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar.....	44
2.5 Análisis de la Oferta del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar.....	44
2.5.1 Características de los Sistemas de Riego Localizados a Presión.....	45
2.5.2 Proveedores Actuales. Locales y Externos.....	45
2.5.3 Capacidad Instalada de Oferta de Tecnología	49
2.5.4 Volumen de Ventas de los Suplidores. A Crédito y al Contado	50
2.5.5 Estimación de la Oferta Futura de los Suplidores del Sistema	51
2.6 Comparaciones de la Oferta y Demanda Futuras del Sistema Recomendado.....	51
2.7 Volumen de Ventas y Precios por Modalidad de Tecnologías de Riego.....	51
2.7.1 Canales de Comercialización a ser Utilizados por los Proveedores del Sistema	52
2.7.2 Participación de los Proveedores del Sistema en el Mercado Futuro.....	53
III. ASPECTOS TÉCNICOS.....	54
3.1 Aspectos de Ingeniería	54
3.2 Descripción de los Tipos de Tecnología Recomendados y su Funcionamiento.....	58
3.2.1 Riego por Gravedad	58
3.2.2 Riegos por Aspersión Sub y Suprafoliar y Goteo	59
3.2.3 Fertirrigación	61
3.2.4 Sistema de Riego por Microaspersión.....	62
3.3 Descripción de los Procesos de Funcionamiento de la Tecnología Recomendada	63
3.4 Programa de Tecnología de Riego por Microaspersión Subfoliar.....	66
3.5 Especificaciones de los Equipos a ser Utilizados en el programa de Oferta de Tecnología	68
3.6 Realización de los Estudios Técnicos para Ubicación Georeferenciada	70
3.7 Requerimientos de Operación	71
3.7.1 Recursos Humanos	71

3.7.2	Requerimiento de Capital para Proveer la Tecnología Recomendada.....	72
3.7.3	Requerimiento de Equipos para ser Vendidos a Crédito y al Contado	72
3.7.4	Requerimiento de Insumos Materiales	73
3.7.5	Determinación de los Costos Unitarios	74
IV.	ASPECTOS ORGANIZACIONALES.....	76
4.1	Contratación de las Empresas para Proveer la Tecnología de Riego por Microaspersión Subfoliar	76
4.2	Aspectos Administrativos a Establecer en la Relación de Proveedores de Equipos y Productores de Banano Orgánico	76
V.	INVERSIONES DEL PROYECTO.....	78
5.1	Inversiones Fijas del Proyecto.....	78
5.2	Determinación de Capital de Trabajo.....	79
5.3	Fuentes de Financiamiento.....	81
5.4	Formas de Pago	82
VI.	ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO	82
6.1	Análisis de Ingresos de los Productores con el Uso de la Nueva Tecnología.....	83
6.2	Costos del Proyecto.....	84
6.3	Determinación de Beneficios.....	87
VII.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	89
7.1	Evaluación Financiera con y sin Proyecto	89
7.1.1	Evaluación Financiera Sin Proyecto	89
7.1.2	Evaluación Financiera con Proyecto.....	94
7.2	Análisis de Sensibilidad	100
7.2.1	Incremento de Productividad de 20% a 25%.....	100
7.2.2	Reducción de Tasa de Interés de los Financiamientos	101
7.2.3	Precios de Venta de Asociaciones	102
7.3	Valor Agregado del Proyecto	103
7.4	Efectos Sobre el Empleo y el Ingreso.....	104
7.5	Efecto Sobre la Balanza de Pagos.....	105
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	107
8.1	Conclusiones:.....	107
8.2	Recomendaciones:.....	109

GLOSARIO DE SIGLAS UTILIZADAS

APROBANO	Asociación de Productores de Banano Orgánico
ASEXBAM	Asociación de Exportadores de Banano de Montecristi
ASOANOR	Asociación Agrícola del Noroeste
ASOBANU	Asociación de Bananeros Unidos
BANELINO	Bananeros Orgánicos de la Línea Noroeste
CNC	Consejo Nacional de Competitividad
COOPPROBATA	Cooperativa de Productores de Banano Los Tainos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
F-ODM	Fondo para el logro de los Objetivos del Milenio
INDRHI	Instituto Nacional de Recurso Hidráulicos
MÁXIMO GÓMEZ	Asociación de Productores Agrícolas Máximo Gómez
MEPYD	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo
ONG	Organización/Organismo No Gubernamental
SRMS	Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar
TIR	Tasa Interna de Retorno

RESUMEN EJECUTIVO

I. ASPECTOS GENERALES

El **Estudio de Factibilidad Económico y Financiero del Método de Riego por Microaspersión Subfoliar (SRMS) para Pequeños Productores de Banano Orgánico de Exportación en las Provincias de Azua, Montecristi y Valverde**, fue realizado para determinar la conveniencia de instalar esta forma de riego en las siete (7) Asociaciones escogidas como beneficiarias del proyecto, localizadas en las provincias mencionadas.

El método de riego propuesto es resultado de la evaluación de diferentes alternativas de riego, contenidas en el **Estudio de Identificación, Evaluación y Selección de Tecnología de Riego para Producción de Banano Orgánico**, preparado recientemente por el **INDRHI**, y en el cual se recomienda sustituir el método de riego por gravedad ó inundación, usado actualmente en las fincas mencionadas.

Para la realización del Estudio de Factibilidad se analizó toda la documentación existente relacionada al mismo, preparada por el **INDRHI**, otras consultorías y las investigaciones propias del trabajo, con los directivos de las Asociaciones de Productores de Banano Orgánico, seleccionadas para ejecutar el proyecto.

También, fueron analizados los resultados de la Encuesta, preparada de manera conjunta por el **INDRHI** y el **Banco Agrícola de la República Dominicana (Bagrícola)**, y aplicada por el último, a una muestra de ciento cuarenta (140) productores de banano orgánico, distribuidos en Ciento Un (101) productores de la provincia de Azua, en dos (2) Asociaciones y Treinta y Nueve (39) productores de las provincias de Montecristi y Valverde, en cinco (5) Asociaciones.

II. ESTUDIO DE MERCADO

Objetivos del Estudio de Mercado

El **Estudio de Mercado** se realizó para cuantificar la demanda actual y futura de los **Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar**, por parte de los pequeños productores de banano orgánico para exportación, con fincas de menos de 50 tareas, pertenecientes a las siete (7) Asociaciones seleccionadas en las provincias de Azua, Montecristi y Valverde, para la aplicación del proyecto.

También, para determinar la oferta actual y futura del sistema de riego antes indicado, los suplidores del mercado actual y su procedencia, análisis de la estructura de precios y de los canales de comercialización usados, desde el proveedor de la tecnología hasta los usuarios de la misma, así como la participación de los proveedores en relación al mercado futuro estimado.

A los fines de preparar el Estudio antes indicado, se realizó la Encuesta descrita en I, así como se actualizó, por parte del **INDRHI**, el **Padrón de Usuarios** de productores de banano orgánico, pertenecientes a las siete (7) Asociaciones seleccionadas.

Cantidad de Tareas y Productores por Asociaciones

A la **Asociación de Productores de Banano Orgánico (APROBANO)** y a la **Cooperativa de Productores de Banano Los Taínos (COOPPROBATA)**, seleccionadas en la provincia de Azua, Zona Sur, pertenecen **749** productores de banano orgánico, para un **57.97%** del total de productores registrados en las siete (7) Asociaciones elegidas, que poseen **20,801.93** tareas, que representan el **33.68%** de las tareas totales.

En cuanto a las provincias de Montecristi y Valverde, de la Zona Norte, fueron seleccionadas la **Asociación de Exportadores de Banano de Montecristi (ASEXBAM)**, **Bananeros Orgánicos de la Línea Noroeste (BANELINO)**, **Asociación de Productores Agrícolas Máximo Gómez (MÁXIMO GÓMEZ)**, **Asociación Agrícola del Noroeste (ASOANOR)** y la **Asociación de Bananeros Unidos (ASOBANU)**.

Las Asociaciones arriba indicadas tienen registrados actualmente **543** productores de banano orgánico, equivalentes a un **42.03%** del total de productores de todas las Asociaciones seleccionadas. En cuanto a las tareas que poseen, éstas ascienden a **40,954.57**, cifra que representa el **66.32 %** de la superficie total.

Demanda Potencial de Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar

Para cuantificar la demanda actual de **SRMS**, se partió de las respuestas dadas por los productores de banano orgánico con menos de 50 tareas a las preguntas sobre cuantas tareas, del total disponible en las fincas, estaban sembradas de banano orgánico, la cantidad de tareas regadas usando el **SRMS** y la cantidad de productores interesados en instalar el mismo.

De acuerdo a los resultados de la Encuesta, solo el **1.78%** del total de tareas sembradas actualmente de banano orgánico utiliza el **SRMS**, correspondiendo todas a productores de la Zona Norte.

En cuanto al total de tareas sembradas de banano orgánico, que no utiliza el **SRMS**, este asciende a **17,348.61** y del mismo, los productores de **13,014.07** tareas están interesados en instalarlo, para un promedio de las Asociaciones de **75.02 %**.

Fueron planteadas dos (2) Alternativas; la Alternativa 1, tomando en cuenta las **13,014.07** tareas antes indicadas. Dado que los resultados de la Evaluación Financiera para las dos (2) Asociaciones de la Zona Sur, no fueron satisfactorios, se procedió a considerar la Alternativa 2, la cual excluye aquellos productores de banano orgánico con menos de 20 tareas, es decir solo fueron considerados los productores con fincas comprendidas entre 20 y 50 tareas. El total de tareas correspondiente a esta Alternativa es de **9,023.40**.

Para ambas Alternativas, las tareas totales de los productores interesados en el **SRMS** fueron divididas entre 50, parámetro de superficie considerado por el Consultor del Estudio Técnico. La cantidad de **SRMS** resultantes es de **260.28** para la alternativa 1 y de **180.47** para la Alternativa 2.

De acuerdo a la Encuesta realizada, la superficie no sembrada de banano orgánico es de **3,098.39** tareas y los productores de las Asociaciones tienen interés en utilizar las mismas en este cultivo ó plantaciones afines, por lo que, de materializarse el proyecto, las tareas indicadas constituyen un potencial para instalar en ellas el **SRMS**.

La demanda futura de **SRMS**, calculada con las tareas anteriores y sobre lineamientos similares a los usados para la demanda actual es de **62**.

Adicionalmente, existen productores de banano orgánico con más de 50 tareas, no seleccionados para el proyecto, que tampoco utilizan el **SRMS**, por lo que se puede inferir,

que en la medida que se vean resultados favorables en los pequeños productores, los grandes productores también se podrían interesar en instalar este sistema de riego.

Oferta de Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar

Actualmente, existen importantes empresas localizadas en los continentes Asiático, Europeo y Americano, dedicadas al diseño, fabricación y comercialización del **SRMS**. También, estas empresas instalan el equipamiento a los usuarios interesados, luego de decidir con los mismos, a través de un servicio personalizado, la opción más conveniente, seleccionada en base al tipo de cultivo y a las características físico químicas y mecánicas del terreno a regar.

Cabe indicar, que las empresas están localizadas en la China Continental, España, Italia, Israel y los Estados Unidos de Norteamérica, y realizan operaciones de ventas a nivel mundial, teniendo en algunos casos sedes de producción en otros países.

III. ASPECTOS TECNICOS

Generalidades del Sistema de Riego Actual y del Riego por Microaspersión Subfoliar

Actualmente, el método de riego más usado por los productores de banano orgánico es por gravedad o inundación, mediante el cual el agua va de un punto elevado hacia otro de menor elevación. El agua fluye a través de la superficie del suelo, por lo que su velocidad depende de las condiciones de humedad, textura, caudal y área de mojado. La superficie del suelo actúa como apoyo al transporte y como almacén de humedad.

Este sistema de riego requiere un mínimo de inversión de capital, dado que el equipamiento no es sofisticado, y por tanto, no es de alto costo. No obstante, sus costos operativos, especialmente de mano de obra, son bastante elevados, si se comparan con otros sistemas de riego, como el de goteo o Microaspersión.

La **Microaspersión Subfoliar** es una forma de riego tecnificada, la cual se aplica con presión, mediante el uso de conductos cerrados o tuberías, para transportar el agua hacia el lugar del cultivo donde se desarrolla la mayor cantidad de raíces, contribuyendo al ahorro de ese recurso. Bajo este sistema de riego, el productor domina la aplicación del agua al cultivo, siguiendo objetivos que se aproximan, en general, a la maximización de los rendimientos o beneficios de su negocio.

Entre las principales características que deben presentar los **SRMS** pueden mencionarse las siguientes: a) Entrega de caudales relativamente bajos, pero uniformes y constantes, mostrando pocas variaciones de presión. b) Pérdida de carga mínima en los sistemas de

conexión. c) Paso adecuado del agua a través del diámetro del conducto. d) Fabricación uniforme de los componentes del **SRMS** e) Resistencia a la agresividad de sustancias químicas y del medio ambiente. f) Poca sensibilidad a los cambios de temperatura.

El riego por Aspersión tuvo su origen en Israel, y es un híbrido del sistema de riego por goteo, el cual, durante la última década ha tenido gran aplicación en frutales e invernaderos.

Localización de las Asociaciones por Provincia

A nivel macro, las áreas de influencia del presente proyecto incluyen la **provincia de Azua**, situada en la Zona Sur del país y las **provincias de Montecristi y Valverde**, localizadas en la Zona Norte.

Los productores de banano orgánico de exportación pertenecientes a APROBANO están concentrados en los terrenos de la denominada Finca 6, localizada en la sección Hernán Cortés.

En cuanto a los productores de banano orgánico de COOPPROBATA, los mismos están operando en las secciones de Palmarejo, Azua II, Rio Jura, Ysura y Prolongación Ysura, teniendo las dos (2) últimas, el 63.49% de las tareas sembradas. Los productores de esta Asociación también ocupan parte de la sección Hernán Cortés.

En la **provincia de Montecristi** se encuentran operando productores de banano orgánico de las cinco (5) asociaciones registradas en la Zona Norte, que fueron seleccionadas para el proyecto. Sin embargo, solo ASEXBAM pertenece a esta provincia, ya que las cuatro Asociaciones restantes, pertenecen a la provincia Valverde. Los municipios en los cuales se encuentran las fincas productoras de banano orgánico son dos; Las Matas de Santa Cruz y Villa Vásquez, predominando el primero en cuanto a tareas sembradas, con un 83.67%.

En la **provincia Valverde** operan las cuatro (4) Asociaciones siguientes: BANELINO, MÁXIMO GÓMEZ, ASOANOR y ASOBANU. Los municipios de esta provincia en los cuales existen cultivos de banano orgánico son Esperanza y Mao, con 3,397.49 tareas y 2,258.14 tareas respectivamente.

Producción de Banano Orgánico para Exportación

La producción actual (Sin Proyecto) de banano orgánico se sitúa en **1,508,267.71** cajas de 18.14 kilogramos, de las cuales, **767,001.89** cajas, equivalentes a un 50.85 % corresponden a las dos (2) Asociaciones de la Zona Sur del país y **741,265.82** cajas, un 49.15 %, a las cinco (5) Asociaciones ubicadas en la Zona Norte.

Las cifras anteriores fueron determinadas en base a la cantidad de tareas actualmente sembradas de banano orgánico por cada Asociación y a las respectivas productividades por tarea por año, informaciones obtenidas de la Encuesta.

La producción (con Proyecto) para la Alternativa 1, calculada considerando las **13,014.07** tareas de productores interesados en instalar el **SRMS**, así como las correspondientes productividades por tarea por año de las Asociaciones, será de **1,345,849.30** cajas de 18.14 kilogramos.

De la cantidad anterior, **1,121,541.08** cajas corresponden a la producción normal de las Asociaciones y **224,308.22** cajas representan el 20% estimado como incremento en producción, debido a la instalación del **SRMS**. Las Asociaciones de la Zona Sur contribuyen con **128,165.08** cajas, para una participación de 57.14%, en tanto que, las Asociaciones de la Zona Norte aportan **96,143.14** cajas, para un 42.86 %.

En cuanto a la **Alternativa 2**, la producción calculada en base a **9,023.40** tareas, luego de excluir los productores de banano orgánico con menos de 20 tareas, será de **958,133.30** cajas de 18.14 kilogramos, correspondiendo **798,444.41** cajas a la producción normal de las Asociaciones y **159,688.88** cajas a la producción incremental debido al uso de la nueva tecnología de riego. La Zona Sur producirá **69,330.89** cajas, para un 43.42% y la Zona Norte **90,357.99** cajas, para un 56.58%.

Contrario a lo ocurrido en la Alternativa 1, para la Alternativa 2, la contribución en producción incremental es mayor para la Zona Norte, debido a que la misma es menos sensible a la exclusión de los productores con menos de 20 tareas.

La **Factibilidad Económica Financiera** de instalar los **SRMS** en fincas de los productores de banano orgánico de las Asociaciones, descansa en los resultados que produzcan éstos, por concepto de ingresos de la producción incremental, como también de las inversiones, Préstamos, Ingresos, Costos y Gastos, etc.

IV. INVERSIONES DEL PROYECTO

Inversiones Actuales (Sin Proyecto)

El monto total de las **Inversiones Actuales** de las Asociaciones productoras de banano orgánico asciende a **US\$13,701,954.85**, equivalentes a **RD\$522,044,479.64** y está constituido,

de acuerdo a la Encuesta, por las inversiones fijas existentes en las fincas de los productores de banano orgánico, tales como terrenos, maquinarias y equipos, instalaciones físicas y otros. El monto anterior se distribuye en **US\$5,786,386.69**, equivalentes a **RD\$220,461,332.82** para las Asociaciones de la Zona Sur y en **US\$7,915,568.16**, equivalentes a **RD\$301,583,146.82**, para las Asociaciones de la Zona Norte.

Inversiones Con Proyecto

De acuerdo al Estudio Técnico, el **SRMS**, diseñado para un área de 50 tareas cultivadas de banano orgánico, conllevaría una inversión de **RD\$618,172.50**, equivalentes a **US\$16,225.00**, lo que proporciona una inversión por tarea de **RD\$12,363.45**, equivalentes a **US\$324.50**.

Para la **Alternativa 1**, las inversiones fijas ascenderán a **US\$4,223,066.07**, equivalentes a **RD\$160,898,817.34**, producto de la compra de **260.28 SRMS**, en tanto que para la Alternativa 2, las inversiones fijas alcanzarán los **US\$2,979,904.71**, equivalentes a **RD\$113,534,369.57**, por concepto de la compra de **180.47 SRMS**.

El Capital de Trabajo requerido para el inicio de operación del proyecto, de acuerdo a la **Alternativa 1**, se estimó en **US\$49,902.05**, equivalentes a **RD\$1,901,267.98**. Para la **Alternativa 2**, el Capital de Trabajo alcanzará los **US\$38,547.92**, equivalentes a unos **RD\$1,468,675.66**.

Financiamientos

De acuerdo a la Encuesta, los productores de banano orgánico mostraron interés en obtener financiamiento para la compra del **SRMS**. Para disponer de los recursos requeridos por el proyecto para su ejecución, ya sea en la Alternativa 1, por un monto de **US\$4,223,066.07** o en la Alternativa 2, por un monto de **US\$2,979,904.71**, los productores podrían utilizar diversas fuentes de financiamiento, algunas ya tradicionales para ellos, así como de otras que podrían interesarse en el negocio.

El Banco Agrícola de la República Dominicana, según la Encuesta, es la principal fuente de financiamiento de los productores de banano orgánico. Los productores de COOPPROBATA, por estar asociados a esa Cooperativa, la utilizan como fuente de financiamiento, aunque también acceden a otras entidades de crédito.

Se consideraron financiamientos para las inversiones fijas, a una Tasa de Interés de 14%, porcentaje intermedio entre 16% y 12%, asumidos en el estudio que realiza el Banco Agrícola como potenciales tasas de interés a ser aplicadas a las facilidades que utilice este proyecto. El

Período de Gracia fue establecido en un (1) año y el plazo para Pago de Capital en cinco (5) años.

Actualmente, los productores de banano orgánico operan negocios que generan un flujo de caja continuo, manejado con eficiencia por las estructuras administrativas y financieras creadas en cada Asociación. Esto les permite asumir compromisos de pago en cuotas mensuales, contentivas de capital e intereses, una vez se inicie la producción incremental de banano orgánico, producto de la instalación y operación de los **SRMS**.

Durante la etapa de instalación de los **SRMS** y hasta el inicio de la producción incremental, el pago mensual solo estaría referido a los intereses generados por los montos desembolsados.

La investigación directa realizada con suplidores locales de la tecnología de riego por Microaspersión, arrojó que algunos de éstos tienen experiencia con los productores de banano orgánico, en cuanto a la aprobación de créditos, especialmente para compras de equipamiento menor ó compras de insumos agrícolas.

Generalmente, los créditos antes indicados son avalados por las Asociaciones, y en el caso de compromisos mayores, por las compañías exportadoras de banano orgánico, a las cuales los productores, de forma directa ó a través de las Asociaciones, venden su producción.

V. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO

Ingresos

Ingresos Actuales (Sin Proyecto)

Los **Ingresos Actuales** de las Asociaciones productoras de banano orgánico fueron determinados en base a considerar las **17,348.61** tareas cultivadas actualmente por los productores con fincas de menos de 50 tareas, la productividad actual en cajas de 18.14 kilogramos por tarea por año y los precios de venta por caja por Asociación, obtenidos de la Encuesta realizada. Ascienden a **US\$10,377,453.81**, equivalentes a **RD\$395,380,990.08**.

El ingreso anterior se distribuye en **US\$4,643,518.42**, equivalentes a **RD\$176,918,051.90** para las Asociaciones de la Zona Sur, y en **US\$5,733,935.39**, equivalentes a **RD\$218,462,938.18** para las Asociaciones de la Zona Norte.

Ingresos Con Proyecto

Para la **Alternativa 1**, los ingresos fueron cuantificados a partir de las **13,014.07** tareas cultivadas por los productores con menos de 50 tareas, la productividad actual por Asociación, en cajas de 18.14 kilogramos por tarea por año, incrementada en un 20% y los precios de venta obtenidos en la Encuesta para cada Asociación.

Para el primer año de operación, posterior a la instalación de los **SRMS**, los ingresos ascenderán a **US\$1,533,488.06**, equivalentes a **RD\$58,425,895.01**. Para el octavo año de operación, vida económica estimada para el proyecto, los ingresos por venta se incrementan hasta **US\$1,863,964.32**, equivalentes a **RD\$71,017,040.54**.

En cuanto a los ingresos para la **Alternativa 2**, los mismos fueron determinados a partir de las **9,023.40** tareas de productores con fincas de 20 a 50 tareas y lineamientos similares a los de la Alternativa No.1, en productividad y precios de ventas.

Para el primer año de operación, los ingresos ascenderán a **US\$1,127,758.78**, equivalentes a **RD\$42,967,609.57**. Para el octavo año, los ingresos se incrementarán hasta **US\$1,370,797.85**, equivalentes a **RD\$52,227,397.97**.

Costos y Gastos:

Costos y Gastos Actuales (Sin Proyecto)

Los **Costos y Gastos Actuales** de las Asociaciones productoras de banano orgánico ascienden a **US\$7,554,572.17**, equivalentes a **RD\$287,829,199.70**.

Fueron cuantificados en base a la producción actual, expresada en cajas de 18.14 kilogramos y al costo de producción por caja, constituido por los recursos destinados a la compra de insumos y pago de mano de obra para el riego, control de malezas, fertilización, mantenimiento del cultivo, control de plagas y enfermedades y la limpieza de canales y drenajes. También, fueron tomados en cuenta gastos de tipo administrativo y financieros, pero de muy poca significación.

La distribución del monto anterior es de **US\$3,950,038.55** equivalentes a **RD\$150,496,468.75** para las Asociaciones de la Zona Sur y de **US\$3,604,533.62**, equivalentes a **RD\$137,332,730.95**, para las Asociaciones de la Zona Norte.

Costos y Gastos con Proyecto

Los costos y gastos con Proyecto fueron calculados tomando en cuenta los componentes de éstos que se generarán por el uso de la nueva tecnología de riego, tales como el consumo de combustibles, insumos agrícolas, depreciación y mantenimiento de los **SRMS**, gastos administrativos y la carga financiera por concepto de los financiamientos a requerir por los productores.

Para la **Alternativa 1**, los costos y gastos de las Asociaciones productoras de banano orgánico ascenderán a **US\$1,797,110.67** equivalentes a **RD\$68,469,916.70**, para el primer año de operación, disminuyendo hasta **US\$1,126,707.82**, equivalentes a **RD\$42,927,567.87** durante el octavo año.

Para la **Alternativa 2**, las Asociaciones tendrán costos y gastos para el primer año de operación de **US\$1,308,163.71** equivalentes a **RD\$49,841,037.35**, situándose en **US\$835,063.10**, equivalentes a **RD\$31,815,904.06** para el octavo año.

Beneficios

Beneficios Actuales (Sin Proyecto)

Los **Beneficios Actuales** de las Asociaciones productoras de banano orgánico ascienden a **US\$2,822,881.64**, equivalentes a **RD\$107,551,790.35**.

Los beneficios actuales fueron calculados considerando las cifras de ingresos y de costos y gastos actuales, antes indicados.

Para las Asociaciones de la Zona Sur los beneficios actuales ascienden a **US\$693,479.88** equivalentes a **RD\$26,421,583.30**, en tanto que, para las Asociaciones de la Zona Norte los beneficios son de **US\$2,129,401.76**, equivalentes a **RD\$81,130,207.05**.

Beneficios Con Proyecto

Durante el primer año de operación, la **Alternativa No.1**, arroja pérdidas ascendentes a **US\$263,622.62**, equivalentes a **RD\$10,044,021.70**. Esto se debe a que las Asociaciones APROBANO, COOPROBATA y BANELINO no obtienen beneficios durante el primer año de instalación de los **SRMS**. Para el segundo año, las pérdidas se reducen hasta **US\$84,428.35**, equivalentes a **RD\$3,216,720.32**.

Para el tercer año ya se alcanzan beneficios ascendentes a **US\$23,221.09**, equivalentes a **RD\$884,723.36**, debido a los resultados favorables de las Asociaciones de la Zona Norte, ya que APROBANO y COOPPROBATA presentan pérdidas hasta el cuarto año. Para el octavo año, los beneficios se incrementarán significativamente hasta situarse en **US\$737,256.50**, equivalentes a **RD\$28,089,472.67**.

Cabe destacar que para la **Alternativa No.2**, se produce un comportamiento parecido al de la **Alternativa No.1**, es decir se producen pérdidas en las Asociaciones inducidas por APROBANO, COOPPROBATA y BANELINO, pero en este caso las pérdidas de las dos primeras se extienden hasta el quinto año. No obstante lo expuesto, a partir del tercer año se logran beneficios ascendentes a **US\$15,723.75**, equivalentes a **RD\$599,074.80**. Para el octavo año, los beneficios serán de **US\$535,734.75**, equivalentes a **RD\$20,411,493.91**

VI. EVALUACIÓN FINANCIERA

Rentabilidad Actual (Sin Proyecto)

La **Rentabilidad Actual** de las Asociaciones de la Zona Norte, con excepción de BANELINO, oscilan entre un 30% y un 70%, siendo ASEXBAM y MÁXIMO GÓMEZ las Asociaciones con mayor rentabilidad; un 68.49% y un 46.11%, respectivamente.

En cuanto a las Asociaciones de la Zona Sur, las Rentabilidades Actuales obtenidas no son satisfactorias, ya que son inferiores al 20%, alcanzando COOPPROBATA apenas un 8.15%. Cabe destacar, que los resultados anteriores podrían estar afectados negativamente por los precios de venta usados en el análisis, los cuales corresponden a la Encuesta realizada. Estos, son inferiores a los obtenidos a través de la investigación directa con directivos de las Asociaciones.

Como se verá más adelante en el Análisis de Sensibilidad, si se usan los precios de venta dados por las Asociaciones, los resultados de rentabilidad mejoran, muy especialmente para APROBANO y COOPPROBATA.

Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) Con Proyecto.

Para este caso, las Asociaciones de la Zona Sur, APROBANO y COOPPROBATA, tampoco producen resultados satisfactorios de Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Esto se debe a que las mismas no cumplen con los requerimientos de **Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (TRMA)**, la cual fue fijada en un 14%. Como fue indicado

anteriormente, las mismas presentan pérdidas durante los primeros cuatro años de operación para la Alternativa No. 1 y hasta el quinto año para la Alternativa No.2.

En lo relativo a las Asociaciones de la Zona Norte, los resultados son altamente satisfactorios para ambas Alternativas, especialmente en la Alternativa No.1, donde las TIRs oscilan entre 42.02% para BANELINO y 90.62% para la Asociación MÁXIMO GÓMEZ. Para la Alternativa No.2, estas se reducen hasta 35.25% y 81.46%.

Otros Indicadores Micro y Macro Económicos

Capacidad de Pago

De acuerdo a los resultados de la **Alternativa No.1**, las Asociaciones de la Zona Norte, tendrán **Capacidad de Pago**, es decir, durante la vigencia del préstamo podrán cumplir con los pagos de deudas a contraer para la compra, instalación y operación de los **SRMS**. Esta condición no se cumple para las Asociaciones APROBANO Y COOPPROBATA.

Para la **Alternativa No.2**, la **Capacidad de Pago** se reduce, pero las Asociaciones de la Zona Norte, con excepción de BANELINO para el primer año, podrán cumplir con los compromisos de deuda previstos a contraer. APROBANO y COOPPROBATA bajo esta Alternativa tampoco podrán hacer frente a sus deudas.

Punto de Equilibrio

Para ambas Alternativas, el **Punto de Equilibrio** de las Asociaciones es elevado, mostrando poca holgura para que las mismas puedan enfrentar reducción en la producción programada, sin caer en situación de pérdidas.

No obstante lo expuesto, las Asociaciones de la Zona Norte logran resultados más favorables que los de la Zona Sur, ya que a partir del primer año y hasta el octavo año, debido a un menor impacto de los costos fijos dentro de la estructura de costos totales, el Punto de Equilibrio va disminuyendo.

A partir del tercer año de operación, el Punto de Equilibrio presenta valores aceptables para las Asociaciones de la Zona Norte, en tanto que, para las Asociaciones de la Zona Sur, esta condición se alcanzaría a partir del sexto año de operación.

Valor Agregado

De acuerdo a los resultados de la **Alternativa No. 1**, para el primer año de operación, el aporte al Producto Interno Bruto (PIB) de las Asociaciones asciende a **US\$989,781.42**, equivalentes a **RD\$37,710,672.01**, incrementándose hasta **US\$1,320,257.68**, equivalentes a **RD\$50,301,817.54** para el octavo año.

Para la **Alternativa No.2**, durante el primer año de operación el aporte al PIB será de **US\$750,775.82**, equivalentes a **RD\$28,604,558.69**, pasando hasta **US\$993,814.88**, equivalentes a **RD\$37,864,347.10**, en el octavo año.

Efectos Sobre el Empleo y el Ingreso

Dado lo tecnificado del **Sistema de Riego por Micro - Aspersión**, los productores de las Asociaciones requerirán de personal fijo capacitado, para su manejo y mantenimiento, como también de personal por contrato para la impartición de Asesorías en las mismas.

De igual forma, debido al aumento esperado de productividad en las fincas, éstas tendrán una mayor producción de banano orgánico, y por tanto, requerirán de personal adicional para las cosechas.

Debido a lo antes expuesto habrá un impacto favorable a la creación de empleos, y por tanto, al flujo de recursos por concepto de sueldos y salarios hacia el entorno económico.

Efecto Sobre la Balanza de Pagos

La **Alternativa No.1** producirá un saldo favorable sobre la Balanza de Pagos de **US\$9,326,460.62**, equivalentes a **RD\$355,338,149.63** para los primeros ocho (8) años de operación.

En cuanto a la **Alternativa No.2**, el impacto sería de **US\$6,984,696.99**, equivalentes a **RD\$266,116,955.19**, para el mismo período de tiempo.

Análisis de Sensibilidad

A los fines de determinar bajo qué condiciones de operación las Asociaciones APROBANO y COOPPROBATA podrían ser rentables, se procedió a realizar un **Análisis de Sensibilidad** con aquellas variables a las cuales el Análisis Financiero del Proyecto es más sensible, tales como:

Incremento de la Productividad Actual por Tarea por Año: desde 20% recomendado en el Estudio Técnico hasta un 25%. Con este análisis APROBANO y COOPPROBATA alcanzarían **TIRs** satisfactorias, situadas en un 27.16% y 17.68% respectivamente.

Reducción de la Carga Financiera: En este análisis, se estima que la Tasa de Interés a la cual serían obtenidos los financiamientos se reduce de un **14%** a un **8%**. Los resultados de **TIRs** en la Alternativa No.1 fueron de 9.10% y 1.90% para APROBANO y COOPPROBATA respectivamente. En la Alternativa No.2, las TIRs se reducen hasta 6.5% y -3.9%.

Cálculo de Ingresos con los Precios de Venta de Asociaciones.

Para este análisis, se procedió a cuantificar los ingresos por ventas de las Asociaciones usando los precios de venta de la caja de banano orgánico de 18.14 kilogramos suministrados por los directivos de las mismas, en lugar de los precios de venta usados para el Estudio de Factibilidad, que fueron los obtenidos desde los productores de banano orgánico, a través de la Encuesta.

Las TIRs resultantes fueron altamente satisfactorias, colocándose en 43.96% para APROBANO y en 50.47% para COOPPROBATA.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Evaluación Financiera realizada para las Alternativas No.1 y No.2, se concluye lo siguiente:

Tanto para la Alternativa No.1, como para la Alternativa No.2, la Evaluación Financiera de las Asociaciones de la Zona Sur, APROBANO y COOPPROBATA no arrojan resultados satisfactorios para el proyecto de Instalación del **Sistema Riego Microaspersión Subfoliar**.

En cuanto a las Asociaciones de la Zona Norte: ASEXBAM, BANELINO, MÁXIMO GÓMEZ, ASOANOR y ASOBANU, las mismas si obtienen resultados financieros que superan las expectativas de rendimiento esperado para el proyecto.

Para estas Asociaciones, las **TIRs** alcanzadas oscilan entre 42.02 % para BANELINO y 90.62% para MÁXIMO GÓMEZ, si consideramos la Alternativa No.1, o sea, las Asociaciones con la totalidad de los productores de banano orgánico y los precios de venta resultantes de la Encuesta.

Para la Alternativa No.2, las **TIRs** alcanzadas por las Asociaciones de la Zona Norte se reducen, dada la disminución de los ingresos por ventas en relación a la Alternativa No.1, por la exclusión de los productores con menos de 20 tareas. No obstante, mantienen niveles favorables al proyecto. Las mismas oscilan entre 35.25% para BANELINO y 81.46% para MÁXIMO GÓMEZ.

De lo antes expuesto se concluye que **ASEXBAM, BANELINO, MÁXIMO GÓMEZ, ASOANOR Y ASOBANU** podrán desarrollar, en ambas Alternativas, el proyecto de instalación del SRMS con la totalidad de los productores de banano orgánico.

El Análisis de Sensibilidad realizado considerando una reducción de la tasa de interés de los potenciales préstamos para la instalación de los **SRMS** no produce impactos importantes en los resultados de la Evaluación Financiera de las Asociaciones. Por tanto, si se lograra esta condición, tampoco **APROBANO y COOPPROBATA** podrían desarrollar el proyecto.

En lo relativo al aumento de la productividad actual, en cajas por tarea por año, desde un 20%, recomendada en el Estudio Técnico, hasta un 25%, los resultados de la Evaluación Financiera experimentan mejoría, pero no de gran significación. No obstante, **APROBANO Y COOPPROBATA** alcanzarían **TIRs** satisfactorias, que les permitiría ejecutar el proyecto.

Si se usan los precios de venta de la caja de banano orgánico de 18.14 kilogramos suministrados por las Asociaciones, en lugar de los precios de venta de la Encuesta, los resultados de la Evaluación Financiera de las Asociaciones APROBANO y COOPROBATA son altamente satisfactorios, y por tanto, las mismas podrían desarrollar el proyecto de instalación de los **SRMS**.

Recomendaciones:

Vista la elevada inversión que requiere el **Sistema de Riego por Micro- Aspersión**, que constituye el principal inconveniente para la instalación del mismo en algunas de las Asociaciones y que los productores de banano orgánico, de acuerdo a los resultados de la Encuesta estarían interesados en obtener financiamientos para desarrollar el proyecto, se recomienda que el Estado Dominicano, conjuntamente con entidades privadas y las Asociaciones, procuren recursos con algún organismo multilateral, a los fines de ofertar préstamos a tasas de interés inferiores a las que actualmente prevalecen en las instituciones crediticias locales.

De igual forma, los productores de las Asociaciones que decidan instalar el **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar** requerirán del apoyo de especialistas para el diseño de los

Sistemas y para programas de capacitación. En caso de que las empresas que suplan la nueva tecnología no ofrezcan estos servicios dentro de su paquete tecnológico, el Estado Dominicano, a través de las Instituciones Gubernamentales que poseen técnicos especializados en la actividad de riego podría proporcionarlos, a los fines de garantizar la apropiada ejecución y posterior operación del proyecto, y por tanto, lograr los resultados esperados de aumento en productividad en las fincas bananeras, como también en la calidad del producto.

INTRODUCCION

El **Estudio de Factibilidad Económico y Financiero del Método de Riego por Microaspersión Subfoliar para Pequeños Productores de Banano Orgánico de Exportación en las Provincias de Azua, Montecristi y Valverde**, fue realizado para determinar la conveniencia de instalar esta forma de riego en las siete (7) Asociaciones escogidas como beneficiarias del proyecto, localizadas en las provincias mencionadas.

El método de riego propuesto pretende sustituir el riego por gravedad ó inundación, usado actualmente en las indicadas fincas y es resultado de la evaluación de diferentes alternativas de riego, contenidas en el **Estudio de Identificación, Evaluación y Selección de Tecnología de Riego para Producción de Banano Orgánico**, preparado recientemente, en mayo de 2011, por otro Consultor externo, con colaboración de personal del **INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS (INDRHI)**.

Cabe decir, que tanto el Estudio anterior, como los informes parciales, previamente entregados al **INDRHI** por esta Consultoría, consistentes en lo siguiente:

- **Diagnóstico de la Rentabilidad Actual de los Productores de Banano Orgánico para Exportación, y**
- **Estudio de Condiciones del Mercado para la Producción de Banano Orgánico de Exportación de Pequeños Productores en las Provincias de Azua, Montecristi y Valverde y Canales de Comercialización Empleados,**

Se establecen en el Artículo II (Alcance), Párrafo II, (Alcance de Tareas a Realizar), del **Contrato No. 11725**, firmado entre el **INDRHI** y esta Consultoría en fecha ocho (08) de Marzo de 2011, y cuya efectividad inició el dos (2) de Junio de 2011.

A. METODOLOGIA

A los fines de cumplir con el objeto principal de esta Consultoría, ya descrito en el acápite A, se realizaron las actividades siguientes:

- Análisis de los resultados del **“Estudio de Identificación, Evaluación y Selección de Tecnología de Riego para Producción de Banano Orgánico”**, para comprender las diversas tecnologías de riego que podrían ser instaladas en las fincas de los productores del mismo en las provincias seleccionadas, las motivaciones para la selección y recomendación del **SRMS**, las ventajas de este sistema de riego sobre los demás sistemas presurizados y la estructura de costos estimados para el mismo.
- Revisión de Informes preparados por las distintas instancias del **INDRHI**, u otros Consultores contratados por esa Institución, que participan o prestan apoyo para realizar el Estudio de Factibilidad Económica y Financiera.
- Obtención de informaciones directas con los directivos de las Asociaciones de Productores de Banano Orgánico seleccionadas, especialmente en lo relativo a la productividad expresada en cajas de 18.14 kilogramos por hectáreas por año, precios de venta acordados con las empresas exportadoras y costos de producción del banano.
- Revisión de documentos relativos a las actividades desarrolladas por las Asociaciones de Productores de Banano Orgánico y sus miembros.
- Investigación sobre las condiciones del mercado de banano orgánico para los pequeños productores de las provincias de Azua, Montecristi y Valverde y los canales usados por éstos para su comercialización.
- Investigación directa sobre el uso actual de la tecnología de riego por Microaspersión, recomendada en el estudio técnico. Formas de aplicación, proveedores, precios, demanda y oferta actual y futura y formas de comercialización.
- Análisis de los resultados obtenidos en la Encuesta preparada de manera conjunta por el INDRHI y el Banco Agrícola de la República Dominicana, (Bagrícola) y aplicada por el último, a una muestra de Ciento Cuarenta (140) productores de banano orgánico en las siete (7) asociaciones seleccionadas. Ciento Un (101) productores correspondieron a la provincia de Azua y Treinta y Nueve (39) productores a las provincias de Montecristi y Valverde.

B. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS PARA LA ENCUESTA.

A los fines de agilizar la aplicación de la Encuesta, la cual recopilaría las informaciones requeridas por los proyectos a cargo del INDRHI y del Bagrícola, el Coordinador local de la FAO para éstos, sugirió que las instituciones realizaran la Encuesta de manera conjunta.

Se procedió entonces a preparar el Cuestionario con cuarenta y ocho (48) preguntas de interés para ambas consultorías, el cual se entregaría a los productores de banano orgánico de exportación para su correcto llenado. Las preguntas del cuestionario estaban dirigidas al levantamiento de datos personales de los productores de banano orgánico, como también de informaciones acerca del desarrollo de la actividad de cultivo, cosecha, empaque y comercialización del fruto alimenticio, en sus facetas técnico- económicas –financieras.

Para asegurar que las respuestas dadas por los productores de banano orgánico fueran representativas de la realidad actual de ese sector, como también, para conocer de sus expectativas a futuro, los días nueve (9) y diez (10) de junio de 2011, un equipo de técnicos del INDRHI y del Bagrícola, en compañía de los Consultores contratados por estas entidades para realizar los estudios relacionados al proyecto, viajaron a las ciudades de Azuá y Mao, respectivamente.

En las ciudades indicadas se visitaron las oficinas regionales del Banco, donde se realizaron reuniones con los gerentes de las mismas y los técnicos locales que trabajan con los productores de banano orgánico. Se les explicó la forma en que debía ser llenado el Cuestionario, con la finalidad de que transmitieran la misma información a los productores de banano orgánico. Las respuestas dadas por estos últimos, clasificadas por Zonas y Asociaciones, se presentan en los Anexos Nos. 1, 2 y 3.

Durante el análisis de los datos de las encuestas, se observaron desviaciones importantes en algunos de éstos, tales como, la productividad por tarea por año, precios de ventas por caja de banano orgánico de 18.14 kilogramos y los costos de producción, en relación a los parámetros técnicos y de mercados esperados, los cuales fueron facilitados por los representantes de las Asociaciones durante entrevistas realizadas a los mismos. Cabe destacar, que aquellos resultados que se alejaban significativamente de los parámetros establecidos, tanto en exceso como en defecto, fueron desestimados.

I. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LAS TECNOLOGIAS DE RIEGO PROPUESTAS.

El aumento creciente de las necesidades sociales por el agua, su escasez relativa, así como las desigualdades para acceder a ella, están generando competencia entre los usuarios de este recurso. Lo antes expuesto se traduce en la generación de conflictos entre los habitantes de ciudades cada vez más pobladas y expuestas al suministro irregular y deficiente, en cantidad y calidad, de este bien imprescindible para la vida.

Por otro lado, el aumento sostenido de la población, con altas tasas en los países con menor desarrollo económico y social, ha ocasionado que en el Subsector Agropecuario se desarrollen proyectos para la producción de alimentos, requiriendo la incorporación de nuevos terrenos para el cultivo de las materias primas asociadas a éstos, y por tanto, contribuyendo al incremento en costos de mano de obra e insumos agrícolas, en combinación con agua para riego escasa y costosa para la siembra.

No obstante lo expuesto, el panorama descrito puede mejorar, ya que los resultados y conclusiones de los estudios realizados por el INDRHI, dentro del acuerdo suscrito con la FAO, han determinado que puede reducirse sustancialmente la demanda de agua para el cultivo del banano orgánico de exportación, mediante el cambio del riego por gravedad usado actualmente, al **SRMS**. Además, se eleva la competitividad del sector, al disminuir también los costos de operación y el riesgo de enfermedades fungosas, que proliferan en ambientes húmedos.

Durante la última década, en la República Dominicana se han apoyado proyectos de inversión para cambiar los sistemas de riego tradicionales a sistemas de riego presurizados para hacer un uso eficiente del agua. Estos sistemas se están utilizando principalmente en cultivos hortícolas y frutales, significando un reto para el productor agropecuario.

Cabe decir, que bajo estos sistemas de riego, el productor domina la aplicación del agua al cultivo siguiendo objetivos que se aproximan, en general, a la maximización de los rendimientos o beneficios de su negocio.

Para contribuir a mejorar la competitividad y el fortalecimiento de la producción del banano orgánico local y su comercialización en el mercado externo, en mayo de 2009, el Sistema de Organización de las Naciones Unidas en la República Dominicana, sometió al Fondo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) – España, el “**Programa Conjunto para el Fortalecimiento de la Cadena de Valor del Banano Mediante el Crecimiento de Mercados Inclusivos**”. Proyecto FAO, UNJP / DOM / 013 /SPA

Para alcanzar la meta planteada, posteriormente, la **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)**, y el **Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)**, firmaron un Acuerdo para que éste realizara dos estudios; uno (1) técnico, cuyo propósito es la **Identificación, Evaluación y Selección de Tecnología de Riego para Producción de Banano Orgánico** de pequeños productores localizados en las provincias de Azua, Montecristi y Valverde, previamente seleccionadas para la aplicación del Proyecto y otro de **Factibilidad Económica y Financiera**, para evaluar las inversiones requeridas para instalar el método de riego recomendado.

Los informes de actividades realizadas, relativos al Estudio Técnico, comprendieron el análisis de las condiciones hídricas y de clima en las zonas de interés al proyecto, la identificación de las Asociaciones que concentran a los productores de banano, las áreas sembradas de este renglón agrícola, los métodos de riego actuales, las infraestructuras para riego disponibles en las zonas bajo estudio, la estimación de los requerimientos de riego para el cultivo de banano orgánico, aplicando procedimientos de cálculo basados en directrices de la FAO, así como la realización de pruebas de caracterización hidrodinámica, físico- química y de infiltración acumulada, en los suelos usados para la producción de banano orgánico en las zonas seleccionadas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las investigaciones se concluyó que, de las tecnologías de riego presurizadas existentes en el mercado, y potenciales sustitutas del sistema de riego por gravedad, el **Sistema Riego Microaspersión Subfoliar**, no obstante la elevada inversión inicial requerida, sería el más favorable a los productores de banano orgánico, en base a los beneficios financieros y económicos que el mismo les reportaría luego de su instalación, o sea, durante su fase operativa.

II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Objetivo del Estudio de Mercado del Sistema de Riego por Microaspersión

El **Estudio de Mercado** del proyecto tiene como principal objetivo, cuantificar la demanda actual y futura de los **Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar**, por parte de los productores de banano orgánico para exportación, pertenecientes a las siete (7) Asociaciones seleccionadas en las provincias de Azua, Montecristi y Valverde.

También, pretende determinar la oferta actual y futura del sistema de riego e identificar las empresas y/o particulares que actualmente suplen el mercado, su clasificación y su procedencia. Además, se plantea establecer la capacidad de estos proveedores para satisfacer un eventual incremento local en la demanda de instalación de los sistemas de riego por Microaspersión.

Adicional a los conceptos antes mencionados, el estudio de mercado contempla realizar el análisis de la estructura de precios y de los canales de comercialización usados desde el proveedor de la tecnología hasta los usuarios de la misma, así como la participación de los proveedores en relación al mercado futuro estimado.

2.2 Metodología

Para la cualificación y/o cuantificación de cada uno de los aspectos mencionados en 2.1, se partió de los resultados de la Encuesta aplicada a la muestra de pequeños productores de banano orgánico y se investigó lo siguiente.

- Cuantificación del uso actual del Sistema Riego Microaspersión Subfoliar, por parte de los productores de banano orgánico de cada Asociación.
- Cuantificación de los productores que no poseen el Sistema Riego Microaspersión Subfoliar y su interés en instalarlo en las fincas de su propiedad.
- Cuantificación de las áreas aún disponibles en las fincas de los productores de banano orgánico para exportación, y la intención de usarlas en este cultivo.

También, se procedió a preparar una relación de empresas y/o personas particulares ligadas a la venta e instalación del SRMS, su localización tanto en la ciudad Capital, como en el interior del país, su dirección y el nombre y cargo de sus representantes en caso de empresas. A través de éstas se indagó sobre lo siguiente:

- Productores de banano orgánico de exportación que tienen instalado el SRMS.
- Intención de compra del SRMS, por los productores que no disponen del mismo.

- Procedencia del equipamiento ofertado, su costo de adquisición puesto en la finca y el costo requerido para su instalación.

- Capacidad de oferta acorde a la demanda del SRMS, de los productores de banano orgánico de exportación.

- Formas de Adquisición: compra directa del equipamiento con recursos propios del productor de banano orgánico y/o financiamientos.

- Fuentes de Financiamiento: Asociaciones de productores de banano orgánico, créditos bancarios con aval de Asociaciones y/o las firmas exportadoras de banano orgánico.

2.3 Definición y Caracterización del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar

El **Sistema Riego por Microaspersión Subfoliar** produjo un desplazamiento del riego por Aspersión con resultados positivos; sin embargo, la experiencia acumulada con anterioridad al año 1982 no fue publicada, y es a partir de ese año que se inicia la recopilación de materiales, cuyo contenido destaca los beneficios de aplicar esta tecnología de riego.

Durante la última década, el uso del riego por Microaspersión Subfoliar ha tenido gran difusión, especialmente en frutales, donde comparte importancia con la aspersión y el goteo. Las mayores experiencias se encuentran en sandía y melón, y más recientemente en maíz forrajero y alfalfa, reportando todos buenos rendimientos.

En general, los métodos de riego por aspersión en sus diversas formas, y en especial la Microaspersión Subfoliar, permiten un mejor control para distribuir el agua de manera uniforme, como también, incorporar productos fitosanitarios o abonos disueltos y realizar la eliminación de sales cuando sea requerido. En cuanto a la frecuencia de riego, especialmente en terrenos muy irregulares y de tipo arenoso, ya han sido superados los obstáculos relacionados con la topografía y el tipo de suelo.

Cabe indicar, que este sistema de riego requiere de una alta inversión para su instalación y por tanto, para asegurar rendimientos aceptables, es importante realizar un buen diseño, y

posteriormente una buena instalación y manejo del equipamiento, pues de lo contrario, podrían tenerse resultados inferiores a los alcanzados con el sistema de riego tradicional.

En tal sentido, para alcanzar la Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (TRMA), aceptable para los productores de banano orgánico, debe mejorarse el comportamiento de aspectos técnicos, como sería disponer de mayores superficies para regar, por cada ciclo de riego, lo que reportará altos rendimientos por volúmenes de agua usados.

2.4 Análisis de la Demanda del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar

2.4.1 Usos del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar

La Microaspersión Subfoliar es una forma de riego tecnificada, la cual se aplica con presión, mediante el uso de conductos cerrados o tuberías, para transportar el agua hacia el lugar del cultivo donde se desarrolla la mayor cantidad de raíces. Con la misma, no hay necesidad de mojar todo el terreno, a la vez que permite el riego por debajo de las hojas de las plantaciones, contribuyendo al ahorro de agua, como también, a no tener preocupación por la calidad de ésta, ya que no moja las hojas.

Cabe indicar que, el sistema de riego por micro-aspersión se usa ampliamente para proteger contra las heladas de plantaciones, en países de clima frío.

2.4.1.1 Principales Cultivos en los que se Utiliza el Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar.

Debido a la diversidad de diseños desarrollados para este sistema de riego, es posible usarlo para diferentes cultivos y/o situaciones de tipo climáticos que suelen presentarse en las fincas de los productores agrícolas.

La Microaspersión es usada ampliamente en el cultivo de cítricos, aguacates, nueces, pecan y la vid, así como en hortalizas, huertos, viveros y semillas, tanto en invernaderos como a la intemperie. También, se aplica Microaspersión para el riego en jardines públicos y privados y para plantas ornamentales usadas en el paisajismo de parques urbanos.

2.4.1.2 Características del Banano Orgánico de Exportación. Recomendación para su Cultivo Utilizando el Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar.

El banano orgánico es un producto agrícola que se encuentra libre de sustancias químicas sintéticas, tales como fertilizantes, pesticidas, herbicidas u otros insumos de naturaleza similar. Debe cultivarse usando solo abono natural, y previo a la siembra, el terreno se debe preparar con este tipo de abono durante un período mayor a dos (2) años.

La producción orgánica se introdujo en la República Dominicana en el año 1982, mediante el establecimiento de una finca piloto, a los fines de evaluar la factibilidad de incursionar en esta actividad. En la evolución inicial del cultivo, participaron el Gobierno Dominicano y algunas organizaciones privadas, que aportaron la asistencia técnica y los recursos financieros requeridos para lograr la Certificación.

Al iniciarse la década de los años noventa, ya el cultivo de banano orgánico se había expandido, y para el año 1993, las exportaciones de éste representaban más del 80% del total de bananos vendidos en el exterior. Para mediados de la década, esta forma de cultivo alcanzaba la categoría que tiene en la actualidad, donde representa un componente importante del sector agrícola.

Cabe destacar, que desde sus inicios hasta la actualidad, el cultivo de banano orgánico ha sido promovido por entidades nacionales, tales como las ONGs, universidades locales, públicas y privadas, que realizan labor de coordinación de las políticas del sector, como también investigación, extensión y capacitación. En cuanto a los organismos internacionales, los mismos participan ejecutando investigaciones, gestiones de comercialización y capacitación. Las condiciones climáticas prevalecientes en la República Dominicana han sido favorables para el desarrollo de la agricultura orgánica. Para el caso del banano orgánico, beneficia el hecho de que las principales zonas escogidas para la producción poseen clima seco, lo que reduce las posibilidades de que el cultivo sea atacado por la Sigatoka negra, enfermedad que reduce significativamente la productividad por tarea de terreno sembrado y la calidad del producto final.

El banano constituye un renglón importante en el desarrollo económico y social de la República Dominicana, y su producción se destina tanto a la exportación, dada su capacidad como generador de divisas, como al consumo interno, ya que por su alto contenido calórico, forma parte en la dieta diaria de los dominicanos, jugando un papel vital en la seguridad alimentaria.

Actualmente, el banano orgánico es el segundo producto agrícola de exportación del país, generando cuantiosas divisas y creando fuentes de empleo en regiones donde la pobreza

supera el 50% de la población. De acuerdo al Ministerio de Agricultura, esta actividad genera más de 40,000 empleos directos e indirectos.

Actualmente, gran parte de los productores de banano orgánico del país enfrentan condiciones que dificultan el crecimiento de este cultivo. Contribuye a lo señalado, la falta de apoyo de las entidades de financiamientos, tanto gubernamentales como privadas, situación que no les permite disponer de los recursos requeridos para desarrollar las inversiones que arrojen rendimientos atractivos.

2.4.2 Área de Mercado del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar

Durante el “**Levantamiento de Informaciones de las Asociaciones de Productores de Banano Orgánico en las provincias de Azua, Montecristi y Valverde**”, realizado durante los meses de mayo y junio de 2010, fueron evaluadas catorce (14) Asociaciones productoras de banano orgánico de exportación, de las cuales se seleccionaron siete (7), por cumplir con los requisitos establecidos por la FAO en cuanto a lo siguiente:

- Que la producción principal de la finca fuera de banano orgánico.
 - Que la extensión de las fincas de los productores de banano orgánico estuviera por debajo de las 50 tareas.
 - Que tuvieran Estatutos Orgánicos aprobados e incorporadas.
 - Que operaran de manera organizada, a través de estructuras administrativas y financieras funcionales.

De las Asociaciones seleccionadas, dos (2) corresponden a la provincia de Azua, una (1) a la provincia de Montecristi y cuatro (4) a la provincia Valverde.

El cuadro No.1 muestra la cantidad total de productores de banano orgánico de exportación, clasificados por Asociación y de acuerdo a la cantidad de tareas cultivadas.

En el mismo se puede observar, que las dos (2) Asociaciones de la provincia de Azua en conjunto tienen 749 productores de banano orgánico. En cuanto a las provincias de Montecristi y Valverde, la cantidad de productores de banano es de 543, para un total de 1,292 productores.

Cuadro 1: Total de Productores de Banano Orgánico por Asociación.

Asociaciones	Total Productores por Asociación				Productores con más de 50 Tareas				Productores con menos de 50 Tareas			
	Productores		Tareas		Productores		Tareas		Productores		Tareas	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Región Sur												
APROBANO	358	27.71	6,107.88	9.89	38	10.41	970.56	2.35	320	34.52	5,137.32	25.13
COOPPROBATA	391	30.26	14,694.05	23.79	47	12.88	8,078.02	19.55	344	37.11	6,616.03	32.36
Sub-Total Región Sur	749	57.97	20,801.93	33.68	85	23.29	9,048.57	21.90	664	71.63	11,753.35	57.48
Región Norte												
ASEXBAM	60	4.64	5,750.59	9.31	36	9.86	4,802.44	11.63	24	2.59	948.15	4.64
BANELINO	258	19.97	14,334.24	23.21	95	26.03	9,094.68	22.02	163	17.58	5,239.56	25.63
MÁXIMO GÓMEZ	21	1.63	2,659.65	4.31	13	3.56	2,331.52	5.64	8	0.86	328.13	1.60
ASOANOR	40	3.10	2,791.10	4.52	32	8.77	2,522.48	6.11	8	0.86	268.62	1.31
ASOBANU	164	12.69	15,419.00	24.97	104	28.49	13,509.81	32.70	60	6.47	1,909.19	9.34
Sub-Total Región Norte	543	42.03	40,954.57	66.32	280	76.71	32,260.93	78.10	263	28.37	8,693.65	42.52
Total General	1292	100.00	61,756.50	100.00	365	100.00	41,309.50	100.00	927	100.00	20,447.00	100.00

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizado. INDRHI.

En los acápite siguientes, se procede a describir a cada una de las Asociaciones en sus aspectos más relevantes.

2.4.2.1 Asociaciones de la Provincia de Azua

En la provincia de Azua se seleccionaron la **Asociación de Productores de Banano Orgánico (APROBANO)** y la **Cooperativa de Productores de Banano Los Taínos (COOPPROBATA)**. A éstas pertenecen 749 productores de banano orgánico, para un 57.97% del total de productores registrados en las siete (7) Asociaciones elegidas y 20,801.93 tareas, que representan el 33.68% del terreno cultivado.

2.4.2.1.1 Asociación de Productores de Banano Orgánico - (APROBANO)

La **Asociación de Productores de Banano Orgánico (APROBANO)**, fue constituida el 17 de marzo de 1997, por 34 productores. Originalmente, la directiva de la Asociación estuvo formada por cinco (5) miembros, a los que luego se fueron agregando otros, hasta alcanzar la cantidad actual. Transcurrido un año de su constitución, inicia las exportaciones de bananos hacia Europa, contribuyendo este hecho con el desarrollo económico de la comunidad.

Inicialmente, el Consejo Directivo de la asociación era elegido por dos (2) años, pero en la actualidad, la duración en el cargo es de tres (3) años, pudiendo reelegirse para otro período consecutivo.

La extensión total de los terrenos cultivados por los miembros de la Asociación es de 6,107.88 tareas, y un alto porcentaje de éstos está ubicado en la loma del Curro en Barrera, entre las provincias de Azua y Barahona. El terreno restante se encuentra en zonas aledañas a la finca, tales como Los Tramojos, Clavellina y Pueblo Viejo.

En estos momentos, la asociación muestra algunas debilidades operativas, entre las que se pueden señalar las siguientes:

- Dificultades para cumplir con las cuotas fijadas para exportación.
- Costos elevados por concepto de riego por bombeo.
- Inestabilidad en el suministro de las aguas del río Jura, el cual riega una parte de finca.
- Drenajes en malas condiciones.

En cuanto a la cantidad de productores con menos de 50 tareas bajo cultivo, objeto del proyecto, esta es de 320, todos localizados en la sección Hernán Cortés.

El cuadro siguiente presenta la cantidad de productores, las tareas cultivadas y la ubicación mencionada.

Cuadro 2: APROBANO - Relación de Productores con Menos de 50 Tareas

Cantidad	Hectareas	Tareas	Núcleo Bananero
320	323.10	5,137.32	Finca 06

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizado. INDRHI.

2.4.2.1.2 Cooperativa de Productores de Banano Los Tainos - (COOPPROBATA)

La **Cooperativa de Productores Agrícola Los Tainos, INC.**, (COOPPROBATA), fue fundada como Asociación en el año 1997, con una matrícula de 62 productores de banano orgánico. En el año 2003 obtiene el certificado de exportador y posteriormente, en el año 2005 fue transformada de Asociación a Cooperativa.

Actualmente, COOPPROBATA está conformada por once (11) núcleos de productores - exportadores de banano orgánico, que agrupan un total de 391 productores, de los cuales 286 son miembros de la Cooperativa. La extensión total de los terrenos cultivados por los miembros de la Asociación es de 14,694.05.

COOPPROBATA se ha trazado como meta principal, lograr un desarrollo sostenible que sirva para el presente y futuro de la empresa, contribuyendo con su modernización y bienestar socioeconómico a mejorar la calidad de vida de los socios.

El total de productores con menos de 50 tareas bajo cultivo es de 344, localizados en siete (7) núcleos bananeros de la provincia de Azua.

Ver la cantidad de productores y tareas, clasificados por sección en el siguiente cuadro.

Cuadro 3: COOPROBATA - Relación de Productores con Menos de 50 Tareas

Cantidad Productores	Hectareas	Tareas	Núcleo Bananero
28	59.88	952.09	Guayacanes
14	17.48	277.97	Palmarejo
24	23.35	371.26	Finca 06
3	3.73	59.35	Pueblo Viejo
177	193.37	3,074.96	Prolong. Ysura
31	44.91	714.09	Rio Jura
67	73.35	1,166.32	Canal Ysura
344	416.06	6,616.03	

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizado. INDRHI.

2.4.2.2 Asociaciones de Productores de Banano Orgánico para Exportación de la Región Norte.

En la región Norte fueron seleccionadas las siguientes Asociaciones:

- Asociación de Exportadores de Banano de Montecristi (ASEXBAM)
- Bananeros Orgánicos de la Línea Noroeste (BANELINO)
- Asociación de Productores Agrícolas Máximo Gómez (MÁXIMO GÓMEZ)
- Asociación Agrícola del Noroeste (ASOANOR) y,
- Asociación de Bananeros Unidos (ASOBANU).

Actualmente, las asociaciones arriba indicadas tienen registrados 543 productores de banano orgánico, equivalentes a un 42.03% del total de productores de todas las asociaciones seleccionadas. En cuanto a las tareas cultivadas de banano orgánico, éstas son de 40,954.57, cifra que representa el 66.32 % de la superficie total.

La causa de que un porcentaje menor de productores de banano orgánico localizados en la zona norte, cultiven un porcentaje mayor de tareas se debe a que, en esta zona, existen asociaciones cuyos miembros explotan fincas con mayor superficie que las explotadas por los productores de la región Sur.

2.4.2.2.1 Asociación de Exportadores de Banano de Montecristi - (ASEXBAM).

La **Asociación de Exportadores de Banano de Monte Cristi (ASEXBAM)** fue constituida el 2 de noviembre de 2007, por un grupo de 32 productores de banano orgánico. Durante los años comprendidos entre 2008 y 2011 se han incorporado 28 nuevos miembros, para contar en la actualidad con 60 miembros, quienes poseen 5,750.59 tareas cultivadas de banano orgánico.

ASEXBAM se constituyó con parte de los miembros de la entidad Bananos Ecológicos de la Línea Noroeste (BANELINO), quienes en el mes de febrero de 2006, abandonaron esta asociación y realizaron acuerdos con la Asociación de Bananeros Unidos (ASOBANU) para continuar la venta de su producción de banano orgánico en mercados Internacionales hasta tanto fuera aprobada su solicitud de Certificación ante FLO- CERT.

Cabe decir, que **ASEXBAM** se ha convertido en un soporte para sus socios, tanto económico como moral, incentivando la producción de banano en toda la provincia de Monte Cristi. Además, participa activamente en actividades en pro de mejorar las condiciones de vida de sus relacionados y de la comunidad.

El total de productores con menos de 50 tareas bajo cultivo es de 24, localizados en tres (3) secciones de la provincia de Montecristi.

El cuadro a continuación presenta la cantidad de productores, las tareas cultivadas y la ubicación de las mismas.

Cuadro 4: ASEXBAM - Relación de Productores con Menos de 50 Tareas

Cantidad Productores	Hectareas	Tareas	Núcleo Bananero
18	43.34	689.16	Juliana-Jaramillo
3	8.19	130.31	Cano Los Indios
3	8.09	128.68	Sopaipal
24	59.62	948.15	

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizado. INDRHI.

2.4.2.2.2 Bananos Ecológicos de la Línea Noroeste - (BANELINO).

La **Asociación Bananos Ecológicos de la Línea Noroeste (BANELINO)**, fue creada en el año 1996, cuando pequeños productores de las provincias de Montecristi y Valverde, decidieron aunar fuerzas con el objetivo de crear una entidad capaz de garantizar la venta de banano orgánico durante todo el año, a un precio justo, que le permitiera una vida digna al productor y a su familia, un trato justo al trabajador y un apoyo continuo al desarrollo rural comunitario.

BANELINO representa a 258 pequeños productores de la Línea Noroeste de la República Dominicana, ubicados en el Valle Occidental de la isla, justo en la frontera con Haití, la cual constituye una de las zonas más deprimidas del país. Estos cultivan en promedio no más de 4.5 hectáreas, equivalentes a unas 70 tareas, representando las mujeres un 23% del total de productores. El total de tareas cultivadas de banano orgánico asciende a 14,334.24.

Esta Asociación ha logrado posicionarse en el mercado gracias a la unión y dedicación de los productores, logrando vender unas 35,000 cajas semanales, de las cuales el 80% son orgánicas y el resto (20%) son convencionales. Un 85% de la producción se vende en el Comercio Justo, por ser una organización certificada por FLO Internacional.

Los productores de esta asociación se preocupan por dar un buen uso a las tierras y a las fuentes de agua usadas en el cultivo de banano, así como a la conservación del medio ambiente, que consideran parte integral de su actividad. La venta garantizada a precios justos les ha permitido mejorar las condiciones de vida de sus productores y sus familias e invertir en obras y programas dirigidos al desarrollo comunitario.

Actualmente, BANELINO posee 163 productores con menos de 50 tareas bajo cultivo, localizados en cinco (5) núcleos bananeros, pertenecientes a dos (2) provincias de la Zona Norte del país.

El cuadro a continuación presenta la cantidad de productores, las tareas cultivadas y la ubicación de las mismas.

Cuadro 5: BANELINO - Relación de Productores con Menos de 50 Tareas

Cantidad Productores	Hectareas	Tareas	Núcleo Bananero
30	41.03	652.45	Hatillo Palma
40	71.72	1,140.57	Amina
24	58.70	933.44	La Caída
18	45.04	716.20	Eloisa Almonte
51	113.01	1,796.90	San Isidro
163	329.51	5,239.56	

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizado. INDRHI.

2.4.2.2.3 Asociación de Productores Agrícolas Máximo Gómez

La Asociación Máximo Gómez es una empresa dedicada al cultivo de banano orgánico, con un total de 21 productores/trabajadores, divididos en bloques. Existen algunos productores

independientes que aprovechan las facilidades de la Asociación. Estos productores cultivan 2,659.65 tareas.

De acuerdo a esta Asociación, ella posee numerosos obreros tanto nacionales como extranjeros, con los que se comunica a través de un sistema de instrucciones escritas en tres idiomas, lo que la hace única dentro de las empresas de este tipo. Este sistema es eficaz cuando se cuenta con una población de sujetos alfabetizados, una tarea que la empresa tiene dentro de sus prioridades, a los fines de contribuir al desarrollo de la comunidad.

Actualmente, esta Asociación solo posee ocho (8) productores con menos de 50 tareas bajo cultivo, localizados en un (1) núcleo bananero de la provincia Valverde.

Ver en el cuadro a continuación, la cantidad de productores, las tareas cultivadas y la ubicación de las mismas.

Cuadro 6: MÁXIMO GÓMEZ - Relación de Productores con Menos de 50 Tareas

Cantidad Productores	Hectareas	Tareas	Núcleo Bananero
8	20.64	328.13	Juliana Jaramillo
8	20.64	328.13	

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizados. INDRHI.

2.4.2.2.4 Asociación Agrícola del Noroeste (ASOANOR).

La Asociación Agrícola del Noroeste (ASOANOR), fue fundada el 14 de Febrero de 2009, y agrupa a pequeños y medianos productores de banano orgánico de la línea noroeste, quienes se dedican a la producción y comercialización de este producto en forma Asociativa. En su operación, éstos cumplen con estrictas normas de calidad, condiciones sociales y de respeto al medioambiente.

Los objetivos generales de la Asociación son los siguientes:

- Mejorar las prácticas agrícolas de sus miembros.
- Capacitar y entrenar su personal.
- Estandarizar e implementar las Certificaciones Internacionales.
- Desarrollar políticas medioambientales.
- Brindar asesoría técnica y capacitación integral en el cultivo del banano.
- Proporcionar a sus miembros una comercialización garantizada y eficiente.
- Gestionar facilidades de crédito para la compra de insumos agrícolas.

Actualmente, ASOANOR posee 40 productores de banano orgánico, los cuales cultivan 2,791.10 tareas. De éstos, 8 cultivan menos de 50 tareas, localizados en un (1) núcleo bananero perteneciente a la provincia Valverde.

El cuadro siguiente muestra la cantidad de productores, las tareas cultivadas y la ubicación de las mismas.

Cuadro 7: ASOANOR - Relación de Productores con Menos de 50 Tareas

Cantidad Productores	Hectareas	Tareas	Núcleo Bananero
8	16.89	268.62	Juliana Jaramillo
8	16.89	268.62	

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizado. INDRHI.

2.4.2.2.5 Asociación de Bananeros Unidos (ASOBANU).

La Asociación de Bananeros Unidos (ASOBANU) está conformada por productores de banano de la región noroeste de la República Dominicana. Fue incorporada bajo la Ley 122, mediante el decreto No.365 - 98 del 5 de octubre de 1998. Los miembros de dicha Asociación producen banano de diferentes calidades.

ASOBANU se caracteriza por tener un nivel competitivo en sus operaciones, maximizando la productividad, mejorando la calidad de vida de sus miembros y cumpliendo, de forma adecuada, los requerimientos y exigencias de los clientes.

También, aglutina, concerta y estructura en un entorno institucional a los productores de banano y se ha convertido en un gran soporte técnico, fortaleciendo la calidad de los productos comercializados y enaltecendo su gran compromiso social cultural para beneficio del municipio.

El objetivo principal de ASOBANU es mantenerse en la preferencia de sus clientes, para lo cual supervisa constantemente la calidad del producto que ofrece. Además, se coloca a la vanguardia usando tecnología apropiada, apoyando así al crecimiento del país.

A los fines de lograr su estrategia de permanencia y crecimiento en el mercado, ASOBANU ha creado una conciencia de lo que es calidad en todo su personal.

Los objetivos generales de la Asociación son los siguientes:

- Obtener la satisfacción del Cliente.

- Mantener una mejora continua en el trabajo.
- Disminuir incumplimientos para el logro de la calidad.
- Cumplir las medidas de higiene y seguridad laboral dentro de la empresa.
- Aplicar buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manufactura en los procesos de producción y empaque del banano.
- Prevenir la contaminación y hacer una buena gestión de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos.

Actualmente, esta asociación posee un total de 164 productores de banano orgánico, quienes cultivan 15,419 tareas. De éstos, 60 cultivan menos de 50 tareas, localizados en diez (10) núcleos bananeros pertenecientes a las provincias de la Zona Norte del país.

El cuadro a continuación presenta la cantidad de productores, las tareas cultivadas y la ubicación de las mismas.

Cuadro 8: ASOBANU - Relación de Productores con Menos de 50 Tareas

Cantidad Productores	Hectareas	Tareas	Núcleo Bananero
25	53.16	845.28	Amina
9	20.04	318.72	Boca de Mao
1	1.80	28.63	Castañuelas
3	6.56	104.37	Esperanza
3	6.96	110.75	Hatillo Palma
1	2.38	37.90	Juliana-Jaramillo
1	3.02	47.99	La Caida
13	18.70	297.27	Palo Verde
1	1.43	22.80	San Isidro
3	6.01	95.50	Tierra Fría
60	120.07	1,909.19	

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizado. INDRHI.

2.4.2.3 Producción de Banano Orgánico Sin Proyecto.

La producción actual de banano orgánico se sitúa en **1,508,267.71** cajas de 18.14 kilogramos, de la cual, **767,001.89** cajas, equivalentes a un 50.85 % corresponden a las dos (2) Asociaciones de la Zona Sur del país y **741,265.82** cajas, un 49.15 %, a las cinco (5) Asociaciones ubicadas en la Zona Norte.

El siguiente cuadro, presenta la producción actual de banano orgánico de los productores de menos de 50 tareas, registrada por las Asociaciones seleccionadas para el proyecto.

Cuadro 9: Producción Actual de Banano Orgánico por Asociación y Productores con Menos de 50 Tareas

Asociaciones	Cantidad Productores	Tareas Totales	Tareas Cultivadas de Banano Orgánico	Productividad según Encuesta Cajas de 18.14 Kgs/ Tareas-Año	Producción Anual en Cajas de 18.14 Kgs
APROBANO	320	5,137.32	4,819.45	79.33	382,304.97
COOPPROBATA	344	6,616.03	4,747.67	81.03	384,696.92
ASEXBAM	24	948.15	948.15	98.24	93,146.26
BANELINO	163	5,239.56	4,490.83	92.86	417,030.07
MAXIMO GOMEZ	8	328.13	328.13	99.36	32,603.04
ASOANOR	8	268.62	268.62	102.11	27,429.78
ASOBANU	60	1,909.19	1,745.76	97.98	171,056.68
Totales	927	20,447.00	17,348.61	-	1,508,267.71

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizado INDRHI y Encuesta.

Del cuadro anterior se observa, que no obstante las Asociaciones de la Zona Sur poseer el 55.14 % de las tareas cultivadas de banano orgánico, la producción apenas participa de un 50.85%, mientras que las Asociaciones de la Zona Norte solo cultivan el 44.86 % de las tareas y participan de un 49.15% de la producción. El comportamiento descrito se debe a que, estas últimas Asociaciones tienen productividades más altas, es decir, anualmente obtienen mayor cantidad de cajas de banano orgánico de 18.14 kilogramos por tarea.

2.4.3 Recopilación de Antecedentes

Cabe destacar que, en los últimos años ha despertado mucho interés en el mundo, y en particular en zonas bananeras donde el agua se ha vuelto insuficiente y cara, el nuevo **Sistema de Riego Microaspersión Subfoliar**, el cual constituye un cambio básico en la forma de usar el agua con mayor eficiencia. Este se aplica a una parte del área regada, procurando mojar exclusivamente aquella ocupada por el sistema radical de la planta, mediante riegos frecuentes.

El sistema descrito ofrece buenas perspectivas para la obtención de altos rendimientos bajo una agricultura intensiva, en la cual, el uso correcto del agua es de suma importancia.

No obstante las ventajas de utilizar esta tecnología de riego, más adecuada y eficiente que el riego por gravedad, usado actualmente para el cultivo de banano orgánico, existe muy poco interés por aplicarla, tanto de parte de los productores, como de los profesionales

relacionados con la actividad. Lo antes expuesto se debe a que no existe conciencia entre los sectores afines al cultivo de banano orgánico, de que el uso de riego tecnificado es altamente rentable; no advierten que es posible tener significativos aumentos de rendimientos y notorias mejorías en la calidad del producto, con una tecnología de riego racional, adecuada a cada situación específica.

En la última década, en República Dominicana se han apoyado proyectos de inversión para cambiar los sistemas de riego tradicionales a sistemas presurizados, principalmente en cultivos hortícolas y frutales, a los fines de lograr un uso eficiente de este recurso natural. Esto significa un reto para el productor agropecuario. Bajo estos sistemas de riego el productor domina la aplicación del agua al cultivo y lo hace buscando objetivos que se aproximan, en general, a la maximización de los rendimientos y/o beneficios.

La progresiva escasez del recurso agua, dirige a los productores agrícolas hacia la utilización de sistemas de riego localizados, que conllevan a una menor utilización de agua, en igualdad de superficie y mayor rendimiento y calidad del producto.

Finalmente, cabe decir que, la instalación del sistema de riego por micro – aspersión en las fincas de los productores de banano orgánico se justifica en base a los siguientes aspectos:

- **Técnicos:** El **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar** permite elevar la eficiencia del riego; facilita la aplicación del agua al suelo en riegos más frecuentes y de baja intensidad; permite mantener el suelo en mejores condiciones de humedad y aporta la humedad esencial para que las plantas no detengan su crecimiento.
- **Socioeconómicos:** El **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar** posibilita la siembra oportuna del banano orgánico; reduce la cantidad de mano de obra y el costo de movimiento de tierras; permite obtener mayores productividades y por tanto más producción e ingresos económicos; reduce los costos de operación y mantenimiento del sistema de riego; reduce el costo en jornales para el riego en parcela, y reduce los riesgos para la producción por efecto del clima y de plagas.
- **Ecológica:** El **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar** disminuye la erosión y contribuye a la conservación de la capa arable; posibilita el control mecánico de algunas plagas; disminuye el proceso erosivo del suelo mediante la buena selección de aspersores y contribuye a la mejor conservación de los recursos naturales.

2.4.4 Demanda Actual del Sistema de Riego por Microaspersión

Para determinar la demanda actual de los **Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar** se partió de las respuestas dadas por los productores de banano orgánico a las preguntas contenidas en la Encuesta aplicada a los mismos, específicamente a las dos (2) siguientes:

- Disponibilidad actual, en las fincas productoras de banano orgánico de exportación, del **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar**.
- Interés de los productores de banano orgánico para instalar el indicado **Sistema de Riego**, así como de contar con apoyo financiero para realizar las inversiones requeridas por el equipamiento.

Para el cálculo se procedió de la siguiente forma:

Se tomaron las tareas totales cultivadas de banano orgánico, correspondientes a los productores que mostraron interés en instalar el **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar** y se dividió entre 50, área considerada como parámetro de cálculo por el Consultor del Estudio Técnico, a los fines de cuantificar la inversión requerida para instalar un (1) Sistema de Riego.

Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 10: Determinación de Demanda de Sistemas de Riego

Asociación	Tareas Cultivadas	% Productores Interesados en el Sistema de Riego	Tareas Productores Interesados	Área de Diseño Sistema de Riego en Tareas	Total Sistemas de Riego	% de Participación
APROBANO	4,819.45	93.02%	4,483.21	50.00	89.66	34.45%
COOPPROBATA	4,747.67	74.13%	3,519.66	50.00	70.39	27.05%
ASEXBAM	948.15	100.00%	948.15	50.00	18.96	7.29%
BANELINO	4,490.83	52.63%	2,363.72	50.00	47.27	18.16%
MAXIMO GOMEZ	328.13	100.00%	328.13	50.00	6.56	2.52%
ASOANOR	268.62	100.00%	268.62	50.00	5.37	2.06%
ASOBANU	1,745.76	63.16%	1,102.59	50.00	22.05	8.47%
Totales	17,348.61		13,014.07		260.28	100.00%

Fuentes: Encuesta y Estudio Técnico.

Como se puede observar, las empresas locales que comercializan esta tecnología de riego, disponen de una demanda de 260.28 SRMS, proveniente solo de los pequeños productores de banano orgánico interesados en instalar el referido sistema. Más adelante, podrá verse que

existen otras posibilidades para instalar SRMS, en las tareas no cultivadas actualmente por éstos productores, ó por aquellos con más de 50 tareas bajo cultivo.

Las Asociaciones que demandan mayores cantidades de SRMS son APROBANO, COOPPROBATA, y BANELINO, con el 79.65% de la demanda total.

2.4.5 Análisis de los Consumidores del Sistema Riego Microaspersión Subfoliar

De acuerdo a las informaciones recopiladas en la Encuesta aplicada a los productores de banano orgánico, actualmente solo siete (7) de éstos cuentan con SRMS, los que pertenecen a dos (2) Asociaciones de la Zona Norte, correspondiendo cinco (5) para BANELINO y dos (2) para ASOBANU.

El total de tareas regadas por estos sistemas es de 309, desglosadas en 220 tareas para BANELINO y 89 para ASOBANU, lo que representa apenas el 1.78% del total de tareas cultivadas por los productores de banano orgánico de las Asociaciones seleccionadas para el proyecto.

Ver detalles en el Cuadro siguiente:

Cuadro 11: Sistemas de Riego por Micro Aspersión de Productores Zona Norte Encuestados

Asociación	No. Productores	Tareas Totales	Tareas Cultivadas Banano
BANELINO	5	228.00	220.00
ASOBANU	2	96.00	89.00
Totales	7	324.00	309.00

Fuente: Padrón Usuarios Actualizado. INDRHI y Encuesta.

De lo antes expresado, se concluye que existe una gran cantidad de tareas donde se produce banano orgánico, con potencial para instalar el Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar. No obstante, quienes las explotan, especialmente productores con fincas más grandes, no se han interesado en instalar esta forma de riego.

Durante investigación directa realizada con algunas de las personas que dirigen las Asociaciones, se pudo comprobar que la generalidad de los productores de banano orgánico tienen informaciones relativas al Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar, pero, a pesar de los beneficios, no se han decidido a instalar el SRMS, debido principalmente a las experiencias negativas sufridas por otros productores.

2.4.6 Demanda Futura del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar

Para cuantificar la demanda futura de los **Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar**, fueron consideradas las 3,098.39 tareas no cultivadas en la actualidad en las fincas de los productores de banano orgánico con menos de 50 tareas, las cuales podrían incorporarse a la producción.

De acuerdo a la Encuesta realizada, los pequeños productores de banano orgánico con tareas no cultivadas tienen interés en usarlas en el mismo cultivo o en plantaciones afines, por lo que, de materializarse este proyecto, las tareas mencionadas constituyen un potencial para instalar en ellas el SRMS.

En base a los resultados del Estudio Técnico, en estas tareas podrían instalarse unos 62 sistemas de riego por Microaspersión Subfoliar, con una inversión de RD\$12,363.45 por tarea, lo que arroja una inversión total de RD\$38,306,837.75, equivalentes a unos US\$1,005,428.81.

El cuadro siguiente presenta las cifras estimadas para demanda futura de SRMS de productores de banano orgánico con fincas de menos de 50 tareas, distribuidas por Asociación.

Cuadro 10: Estimación Demanda Futura de Sistemas de Riego Microaspersión Subfoliar

Asociación	Tareas Totales	% Tareas Cultivadas Banano Orgánico	Tareas Cultivadas de Banano	Tareas sin Cultivar	Cantidad de Sistemas Futuros
APROBANO	5,137.32	93.81	4,819.45	317.87	6.36
COOPPROBATA	6,616.03	71.76	4,747.67	1,868.37	37.37
ASEXBAM	948.15	100.00	948.15	-	-
BANELINO	5,239.56	85.71	4,490.83	748.73	14.97
MAXIMO GOMEZ	328.13	100.00	328.13	-	-
ASOANOR	268.62	100.00	268.62	-	-
ASOBANU	1,909.19	91.44	1,745.76	163.43	3.27
Totales	20,447.00		17,348.60	3,098.39	61.97

Fuente: Encuesta y Estimaciones del Proyecto.

Cabe destacar, que estas cifras constituyen un parámetro indicativo, pues, en la medida que se vean resultados favorables en los pequeños productores, los grandes productores también se interesarían por instalar el SRMS.

2.4.7 Estructura de Precios del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar.

De acuerdo al Estudio Técnico, para sustituir los métodos de riego por goteo y/o inundación, usados actualmente por los pequeños productores de banano orgánico de Azua, Montecristi y Valverde, por el **Sistema Riego Microaspersión Subfoliar**, se requieren **RD\$12,363.45** por tarea, equivalentes a **US\$324.50**.

Del monto anterior, se asignan **RD\$3,000.00** para la compra del equipamiento utilizado en la distribución del agua para riego, que representa el 24.27% del total; **RD\$7,095.04**, a invertir en los componentes propios del Sistema Riego Microaspersión Subfoliar ya instalados, representando el 57.39%; **RD\$1,773.76**, para el pago de fletes y seguros, por ser equipos importados, como también por concepto de transporte interno hasta el sitio de instalación, participando con un 14.34% y los **RD\$494.65** restantes para la instalación de otros equipos, con una representación de 4.00%.

2.5 Análisis de la Oferta del Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar

Actualmente, existen importantes empresas localizadas en los continentes Asiático, Europeo y Americano, dedicadas al diseño, fabricación y comercialización del equipamiento usado para riego por Microaspersión. También, estas empresas instalan el equipamiento a usuarios interesados, luego de decidir con los mismos, a través de un servicio personalizado, la opción más conveniente, seleccionada en base al tipo de cultivo y a las características físico químicas y mecánicas del terreno a regar.

La mayoría de las empresas iniciaron sus operaciones a partir de los años ochenta (80), pero una de ellas, la Valmont, S.A, la cual es líder mundial en sistemas de riego mecanizados, data de los años cincuenta (50). Cabe indicar, que las empresas realizan operaciones de ventas a nivel mundial, teniendo en algunos casos sedes de producción en otros países. Ejemplo de esto último, lo muestra el Consorcio Italiano Irritec - Siplast, que está asociado a empresas de Medio Oriente, Europa, Estados Unidos, México y Brasil y tiene también centros de producción en España, México y California.

De acuerdo a las investigaciones realizadas, las empresas están localizadas en la China Continental, España, Italia, Israel y los Estados Unidos de Norteamérica, pero, como ya fue mencionado, la generalidad de éstas comercializa sus productos mundialmente.

Los principales productos fabricados y comercializados comprenden aspersores de impacto, válvulas hidráulicas, equipos de Microaspersión auto-compensados, tuberías, accesorios de irrigación, filtros, micro-jets, tuberías con goteros, mangueras, etc.

2.5.1 Características de los Sistemas de Riego Localizados a Presión

Entre las principales características que deben cumplir los **Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar**, pueden mencionarse las siguientes:

- Entrega de caudales relativamente bajos, pero uniformes y constantes, mostrando pocas variaciones de presión.
- Pérdida de carga mínima en los sistemas de conexión.
- Paso adecuado del agua a través del diámetro del conducto.
- Fabricación Uniforme de los componentes del SRMS.
- Resistencia a la agresividad de sustancias químicas y del medio ambiente.
- Poca sensibilidad a los cambios de temperatura.

2.5.2 Proveedores Actuales. Locales y Externos

2.5.2.1. Proveedores Locales

De acuerdo a la investigación realizada, actualmente existen en el país unas ocho (8) empresas que ofertan los servicios de planificación, diseño, instalación y supervisión de **Sistemas de Riego Presurizados** en sus diversas formas. Las mismas solo ensamblan e instalan los componentes de los sistemas de riego, ya que éstos son comprados a las empresas fabricantes, localizadas principalmente en China, Estados Unidos, Israel, España e Italia. Generalmente, las empresas locales representan con exclusividad, los productos de algunas de las empresas internacionales.

La Tabla mostrada a continuación presenta un listado de las empresas, su ubicación y el nombre y cargo de las personas que las representan.

EMPRESAS LOCALES QUE OFERTAN SISTEMAS DE RIEGO PRESURIZADO

	NOMBRE DE EMPRESA	UBICACIÓN	TELEFONO	EQUIPOS VENDIDOS	PROCEDENCIA	COSTO INSTALACION POR TAREA	AÑOS
1	Servicios Ferroagro, S.A.	Santo Domingo	809-565-9787	Aspersores, Microaspersores, Bombas y componentes	Microaspersores : Estados Unidos (Johnn Deere) y Bombas de Italia	No se facilitó esta información	
2	Koor Caribe	Santo Domingo	809-548-6195	Aspersores, Microaspersores, Bombas y componentes	Israel		27
3	Fertiagua	Santo Domingo	809-560-0728	Aspersores, Microaspersores, Bombas y componentes	Estados Unidos, España e Italia	RD\$9,000.00 a RD\$10,000.00, incluyeo bombeo.	35
4	Horizonte Agrícola	Moca	809-836-3002	Aspersores, Microaspersores, Bombas y componentes		RD\$7,000.00	16
5	Transfer Agro	Santo Domingo	809-535-0136 829-521-8836	Aspersores, Microaspersores, Bombas y componentes	Israel	RD\$6,000.00 hasta RD\$7,500.00	
6	Irrimon Dominicana	Santo Domingo	809-540-2425				
7	Irrigation Components Dominicana	Santiago	809-697-4208	Aspersores, Microaspersores, Bombas y componentes	Estados Unidos, Israel, España	RD\$8,000.00 hasta RD\$9,000.00	9
8	Ingeniería Agrícola y Tecnológica, S.A. (Ingritec)	Santo Domingo	809-274-4166	Aspersores, Microaspersores, Bombas y componentes	Estados Unidos y España	RD\$10,000.00	19

Se puede observar que seis (6) de las empresas tienen su oficina principal en la ciudad de Santo Domingo, en tanto que las dos (2) restantes están situadas en el interior del país; una (1) en la ciudad de Santiago y otra en la ciudad de Moca.

Cabe destacar, que varias de las empresas de Santo Domingo también operan en otras ciudades del interior del país, especialmente en aquellas donde se desarrollan cultivos afines con los sistemas de riego presurizado, ya sea por goteo, fertirrigación, aspersión y Microaspersión. Entre éstas se pueden citar Constanza, Jarabacoa, San José de Ocoa y la Vega, a las que se adicionan Azua, Montecristi y Valverde, ciudades donde operan las fincas de productores de banano orgánico, objetos del presente proyecto.

En cuanto al tiempo que tienen las empresas locales instalando sistemas de riego presurizado, cabe decir, que casi la totalidad de las mismas supera la década. No obstante, en algunas de las empresas, sus Presidentes y/o Gerentes Generales, poseen experiencia previa desarrollando la actividad, por períodos que oscilan entre quince (15) y treinta y cinco (35) años.

Además de lo antes expuesto, de acuerdo a la investigación directa con los representantes de las empresas, como también a las informaciones contenidas en sus páginas web, las mismas poseen una estructura organizada con personal profesional, técnico y administrativo, especializado en los servicios que ofertan, lo que asegura calidad, eficiencia y confiabilidad en los mismos.

2.5.2.2 Proveedores Externos

La investigación realizada identificó unas diez (10) empresas importantes, cuya actividad principal es el diseño, fabricación, instalación y supervisión de **Sistemas de Riego Presurizados**.

La Tabla siguiente presenta una relación de las empresas, su país de origen, principales filiales, así como otras características de las mismas.

EMPRESAS EXTRANJERAS QUE DISEÑAN, PRODUCEN, INSTALAN Y SUPERVISAN SISTEMAS DE RIEGO PRESURIZADOS

	NOMBRE DE LA EMPRESA	UBICACIÓN	MAIL/WEB	EQUIPOS OFERTADOS
	ASIA			

1	Fuzhou Qingcheng Irrigation Equipment Co., Ltd	Distrito de Cangshan, Fuzhou Fujian, China Continental	www.dripsirrigation.com	Microaspersores, Reguladores de Presión, Miniválvulas, Mezcladores Inyectores Ventur y Accesorios
2	Yuvao Yude Irrigation Equipment Factory	Yuvao City Zhejiang, China Continental, Zip 315404	www.dcssq.com	Aspersores, Microaspersores, Válvulas, Codos y otros equipos de Irrigación Agrícola.
3	Xiamen Xiangfeng Water Saving Equipment Co, Ltd	Maxiang Town, Xiangfeng Dist.Xiamen, Fujian China Continental	www.xmxf98.com	Aspersores, Microaspersores, Válvulas, Codos y otros equipos de Irrigación Agrícola.
EUROPA				
4	Regaber (Grupo Matholding) España, Marruecos e Islas Canarias.	Av. Industria. Madrid, España	www.regaber.com	Aspersores, Microaspersores, Válvulas, Inyectores, Filtros, Tuberías.
5	Valmont S.A.	Carretera Mejorada, Velilla de San Antonio, Km 0.64 Mejorada del Campo	www.valmont.com	Aspersores, Microaspersores, Válvulas, Inyectores, Filtros, Tuberías.
6	Cometal, S.L.	Polígono Campollano, 02007 Albacete, Castilla - La Mancha	www.cometal.es	Aspersores de Impacto, Microaspersores, Válvulas Hidráulicas.
7	Mondragón Soluciones	Pol.Ind. Del Mediterráneo,C/La Fila 546550 Albuixech, Valencia	www.mondragonsoluciones.com	Aspersores, Microaspersores, Válvulas, Inyectores, Filtros, Tuberías.
8	Irritec y Siplast	Italia Sedes de Producción en España, México y California	www.siplast.it www.irritecusa.com	Aspersores, Microaspersores, Válvulas, Inyectores, Filtros, Tuberías.
AMERICA				
9	Israriago	John Deere & Co. De los Estados Unidos.	www.israriago.com	Filtros de Anillos y Automático, Goteros Auto-Compensados y No Compensados, Aspersores, Microaspersores,

				Nebulizadores y Sistemas de Control.
10	Irridelco, S.A.	Empresa Noreamericana con Filiales en México y Colombia	www.irridelco.mx	Sistemas de Riego Manual y Automático y Obras Civiles.

Se puede observar, que de las principales empresas tres (3) pertenecen a China Continental, cinco (5) a países europeos, destacando España con cuatro de las mismas e Italia con una, producto de la fusión de dos (2) importantes empresas de ese país. Finalmente, los Estados Unidos tienen dos (2) empresas, las cuales poseen filiales importantes en países como México y el bloque de países Andinos.

Otro aspecto a resaltar, es la cantidad de años de experiencia que tienen estas empresas en la actividad, algunas de las cuales datan de la mitad del siglo pasado. Lo expuesto indica que las mismas han contribuido con la investigación y desarrollo de las nuevas tecnologías de riego, incluyendo todas las modalidades de riego presurizado.

También, de la Tabla anterior puede apreciarse la diversidad de productos que fabrican las empresas, así como los grandes volúmenes de éstos, que justifican la cantidad de empleados que registran en sus nóminas y el alcance de sus servicios a nivel mundial, especialmente en los países con gran potencial agrícola.

2.5.3 Capacidad Instalada de Oferta de Tecnología

De acuerdo a las informaciones obtenidas en la investigación directa, solo de banano y plátano existen unas 210,000 tareas a las cuales se les podría instalar el **SRMS**. De éstas, 150,000 tareas (un 71.43%), corresponden a la República Dominicana y 60,000 tareas (un 28.57%) a la República de Haití.

Cabe aclarar, que solo las siete (7) Asociaciones seleccionadas para el proyecto, de acuerdo al Padrón de Usuarios preparado por el INDRHI, poseen unas 61,756.50 tareas, es decir, el 41% del total estimado para República Dominicana. Las 88,243.50 tareas restantes, equivalentes a un 59%, corresponden a unas ocho (8) Asociaciones no seleccionadas como beneficiarias del proyecto, por no cumplir con los parámetros establecidos por la FAO.

De acuerdo a las informaciones suministradas por las empresas locales que ofertan tecnologías de riego presurizadas, éstas tienen capacidad instalada para atender la demanda de servicios de aproximadamente un 50% de las tareas totales, en un período de un año, o sea unas **100,000** tareas anuales.

Es importante aclarar, que la capacidad instalada para oferta de tecnología es consolidada, es decir, corresponde a todas las empresas locales, ya que no fue posible conseguir las cifras de capacidad instalada por empresa. La capacidad de oferta promedio es de 12,500 tareas por empresa, no obstante, se entiende que entre ellas tienen diferentes capacidades de oferta.

Dado que, el proyecto solo contempla instalar el **SRMS** en unas **13,014** tareas, se concluye que las empresas locales no tendrían inconvenientes para responder a esta demanda, por parte de los productores de banano orgánico, pues apenas representan un 13% de la capacidad de oferta.

2.5.4 Volumen de Ventas de los Suplidores. A Crédito y al Contado

Las empresas suplidoras de tecnologías de riego presurizado, reportan ventas globales anuales que oscilan entre RD\$850 millones y RD\$1,000 millones, equivalentes a ventas anuales promedio por empresa entre RD\$106.25 millones y RD\$125.00 millones.

Sin embargo, es importante recordar que además de banano orgánico, las empresas suplidoras de tecnologías de riego presurizadas también instalan estos equipos en frutales, jardinerías y cultivos ornamentales, por lo que sus ventas no solo corresponden a banano orgánico, sino también a los demás cultivos indicados.

En cuanto a la forma de venta, cabe decir que para el banano orgánico, usualmente éstas se realizan al contado, ya que aparentemente los productores del mismo no son sujetos de crédito para estas empresas, a menos que las Asociaciones, en caso de financiamientos no significativos, ó las compañías exportadoras del banano orgánico, en caso de montos significativos avalen los créditos.

Existe también otra modalidad, bajo la cual las empresas que venden la tecnología refieren al productor interesado en adquirir los equipos de riego hasta una entidad de crédito, la cual evalúa la solicitud, aprobándola ó rechazándola, de acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación. Para esta modalidad, solo el productor de banano orgánico es responsable ante la entidad de crédito.

2.5.5 Estimación de la Oferta Futura de los Suplidores del Sistema

Como fue mencionado en 2.5.3., en la actualidad, solo para el cultivo de banano y plátanos, existen unas 210,000 tareas con potencial para instalar en ellas un sistema de riego presurizado. De las mismas, el presente proyecto contempla instalar riego presurizado en 13,047 tareas, quedando alrededor de 200,000 tareas adicionales para ofertarle sistemas de riego.

Cabe recordar, que las empresas locales que suplen tecnología de riego presurizada reportaron que solo tienen capacidad para atender las demandas de servicios de unas 100,000 cien mil tareas. Si a las mismas se le excluyen las 13,047 tareas del presente proyecto, programado para dar inicio en el primer trimestre de 2012 y finalizar su ejecución a finales de ese año, se tiene que, la oferta futura disponible se reduce a unas 87,000 tareas.

De acuerdo a los representantes de la empresa, la mayor demanda para sistemas de riego presurizados corresponde al riego por goteo, cuya participación, en relación al total de instalaciones realizadas es de aproximadamente un 50%, seguida del riego por aspersión Subfoliar y por último, el riego por Microaspersión Subfoliar.

2.6 Comparaciones de la Oferta y Demanda Futuras del Sistema Recomendado

Tomando en cuenta las cifras de capacidad instalada para prestar servicios de instalación de sistemas de riego presurizados, suministradas por los suplidores de esta tecnología, como también la demanda potencial de la misma por parte de los pequeños productores de banano orgánico de Azua, Montecristi y Valverde, cuyas cifras fueron tratadas en el acápite anterior, se concluye que existe una oferta que supera en mucho la demanda de esta tecnología de riego.

Sin embargo, cabe reiterar que la tecnología de riego presurizado se utiliza también en otros tipos de cultivo, cuya demanda potencial no fue cuantificada, por no ser objeto de este estudio. Considerando las grandes extensiones sembradas de frutales en el país, como también de otros cultivos afines al riego presurizado, podría arribarse a la conclusión de una oferta adecuada a la demanda, ó una oferta superior a la demanda pero en cantidad no significativa.

2.7 Volumen de Ventas y Precios por Modalidad de Tecnologías de Riego

De acuerdo a las informaciones obtenidas en las empresas suplidoras, los precios por tarea para la instalación de los sistemas de riego presurizado oscilan entre RD\$6,000.00 y

RD\$10,000.00, dependiendo del sistema a instalar, y de si incluye el transporte del agua desde su fuente hasta el lugar de riego.

El sistema de riego por goteo es el más barato, cuya inversión por tarea se sitúa entre RD\$6,000.00 y RD\$7,000.00. Le sigue el sistema de riego por aspersión, cuya inversión por tarea oscila entre RD\$7,000.00 y RD\$8,000.00, dependiendo de las características del diseño y la procedencia de los equipos. El sistema de riego por Microaspersión coloca el costo por tarea entre RD\$9,000.00 y RD\$10,000.00, debido a que requiere de mayor cantidad de equipos ó parte de equipos.

Considerando ventas promedio de RD\$925 millones durante el último año, así como un precio de venta también promedio de RD\$8,000.00 por tarea, se tiene que, la cantidad de tareas a las cuales se les instaló un sistema de riego presurizado es de 115,625.

Cabe destacar, que las informaciones suministradas no permiten clasificar los tipos de riego presurizado que fueron instalados en las tareas indicadas, por tanto, la cantidad de tareas podría incrementarse si fueron instalados mas sistemas de riego por goteo, o reducirse, en caso de haberse instalado mas sistemas de riego por Microaspersión.

2.7.1 Canales de Comercialización a ser Utilizados por los Proveedores del Sistema

Se estima que la venta de los Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar, a ser instalados en las fincas de los pequeños productores de banano orgánico, se realizará a través de las empresas proveedoras locales, ya que las mismas poseen personal técnico altamente calificado, el cual ejecutará las actividades relacionadas con la instalación de los equipos del sistema de riego indicado, así como personal administrativo, que previamente se encargará de realizar las gestiones de compra del equipamiento en el exterior.

Como se ha mencionado anteriormente, la generalidad de las empresas locales que oferta esta tecnología representa a fabricantes de equipos, localizados en países que tienen mayor desarrollo industrial. Estas empresas venden los equipos y en caso de requerirse un entrenamiento facilitan parte de su personal, ya sea como parte de la venta, ó como asesoría pagada por el (los) interesados.

Previo a la compra de equipos en la empresa fabricante, personal técnico de la empresa local, especialista en riego, se comunica con la Asociación a la cual pertenece el productor de banano orgánico, a los fines de ubicarlo y proceder a preparar el diseño del proyecto. En esta etapa se cuantifican todos los requerimientos de equipos, tomando en cuenta el tamaño de la finca.

Luego de terminar el diseño del proyecto se prepara el presupuesto del mismo y se le presenta al productor. Si éste lo aprueba, el suplidor local inicia el proceso de compra con la empresa y/o empresas fabricantes de equipos del exterior. En ocasiones, el suplidor local tiene disponibilidades en almacén, que, dependiendo del tamaño del proyecto, le permite suplir total o parcialmente los requerimientos de equipos.

2.7.2 Participación de los Proveedores del Sistema en el Mercado Futuro

Tal y como fue descrito anteriormente, la participación de los proveedores locales del **SRMS** en el mercado futuro es poco significativa si solo se toma en cuenta el mercado del banano orgánico, siendo apenas de un 13% si consideramos las tareas de los pequeños productores interesados en instalar el mismo en sus fincas, pudiendo aumentar hasta un 20.45% si se incorporan las tareas aún no sembradas de banano orgánico por los indicados productores.

Asumiendo que los productores de banano orgánico con más de 50 tareas, se interesasen en instalar el **SRMS**, la participación de los proveedores en el mercado futuro se incrementaría, alcanzando un máximo de 61%.

Si además, se consideran otros cultivos, la participación de los proveedores del **SRMS** en el mercado futuro se incrementaría significativamente. No obstante, cabe reiterar que, aún cuando no se ha cuantificado la demanda de la tecnología de riego de otros cultivos, todo indica que, tanto los proveedores locales de la misma, como los fabricantes externos de los equipos, disponen de oferta por encima de la demanda futura estimada.

III. ASPECTOS TÉCNICOS

En los acápite siguientes se procede a la descripción de los aspectos técnicos del proyecto, los cuales comprenden lo siguiente:

- **Macro y Microlocalización** de los productores de Banano Orgánico de Exportación, pertenecientes a las siete (7) Asociaciones seleccionadas en las provincias de Azua, Montecristi y Valverde.
- Funcionamiento de la **Tecnología de Riego por Microaspersión**: recomendada para su instalación en las fincas de los productores de Banano Orgánico de Exportación, a los fines de sustituir el método de riego por gravedad, usado actualmente en las indicadas fincas.
- **Tamaño del Proyecto**: referido al total de tareas disponibles en las fincas de los productores de Banano Orgánico de Exportación y su potencial de producción anual, tomando como base la productividad por Asociación, expresada en cajas de 18.14 kilogramos por tarea por año.
- **Programa de Producción**: referido a la cantidad de cajas de Banano Orgánico de Exportación de 18.14 kilogramos, producidas en las tareas que cada Asociación utiliza actualmente para este cultivo.
- **Requerimientos y Especificaciones de**: Equipamiento, Infraestructuras, Recursos Humanos, Materiales de Operación y Servicios.

3.1 Aspectos de Ingeniería

3.1.1 Tamaño y Localización del Proyecto

3.1.1.1 Tamaño

De acuerdo a la encuesta, los pequeños productores de banano orgánico pertenecientes a las Asociaciones de las provincias de Azua, Montecristi y Valverde, que fueron seleccionadas para el proyecto, poseen **20,447** tareas para destinarlas a ese cultivo, pero solo **17,348.61** tareas están en producción en estos momentos.

También, como resultado de la Encuesta, se determinó que una parte de los productores de banano orgánico, cuyas tareas ascienden a **13,014.07**, equivalentes a un 75.05% del total de

tareas actualmente bajo cultivo, están interesados en sustituir el método de riego por gravedad, usado en estos momentos, por el **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar**.

En base a la Alternativa 1, la producción actual (Sin Proyecto) de las **13,014.07** tareas, es de **1,121,541.08** cajas de banano orgánico de 18.14 kilogramos, calculadas considerando la distribución de las tareas por Asociación, como también, sus respectivas productividades. Esta cantidad se incrementará en **224,308.22** cajas cuando se instale el SRMS debido al aumento en un 20% de la productividad actual. La producción total será de **1,345,849.30** cajas.

Para la Alternativa 2, la cual excluye los productores con fincas de menos de 20 tareas, las tareas bajo cultivo se reducen hasta **9,023.40**. Asumiendo los mismos lineamientos de la Alternativa 1, es decir, la distribución de tareas y la productividad por Asociación se tiene que, la producción actual es de **798,444.41** cajas, aumentando **159,688.88** cajas por el incremento de un 20% en la productividad actual. La producción total, luego de instalado el SRMS será de **958,133.30** cajas.

Cabe destacar, que en caso de alcanzar un aumento sobre la productividad actual superior al 20% establecido en el Estudio Técnico, tal como un 25% ó 30%, el tamaño del proyecto sería mayor. De acuerdo a las investigaciones realizadas con especialistas en riego, y ligados al cultivo de banano orgánico en Guatemala y México, es perfectamente posible alcanzar los porcentajes de aumento indicados.

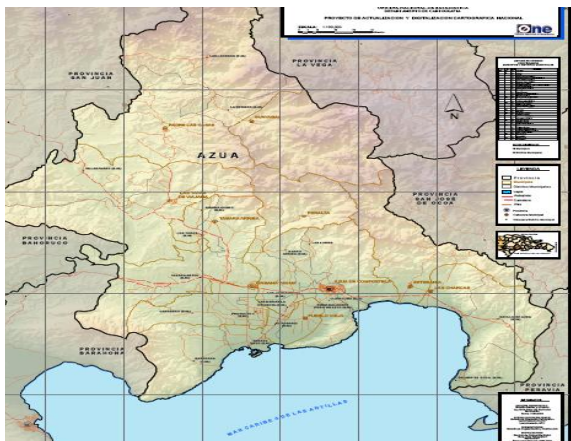
3.1.1.2 Macro y Microlocalización

A nivel macro, las áreas de influencia del presente proyecto incluyen la provincia de Azua, situada en la zona Sur del país y las provincias de Montecristi y Valverde, localizadas en la zona Norte.

A continuación se presentan los aspectos relevantes de las provincias.

Provincia de Azua

La provincia de Azua cuenta con una superficie de 2,680.96 km², ocupando el cuarto lugar en tamaño de toda la República. Forma parte de la Región Valdesia y está limitada al Norte por la provincia de La Vega, al Sur por el Mar Caribe, al Este por las provincias de San José de Ocoa y Peravia, y al Oeste por las provincias de San Juan, Bahoruco y Barahona.

Figura 1

La provincia está constituida por diez (10) municipios, que son: Azua, Las Charcas, Las Yayas de Viajama, Padre Las Casas, Peralta, Sabana Yegua, Pueblo Viejo, Tábara Arriba, Guayabal y Estebanía, que a su vez lo conforman veintidós (22) distritos municipales.

De acuerdo al IX Censo Nacional de Población y Vivienda, realizado en el mes de diciembre de 2010, los habitantes de Azua suman 222,175 personas, de las cuales, aproximadamente un 62% pertenece a hogares pobres.

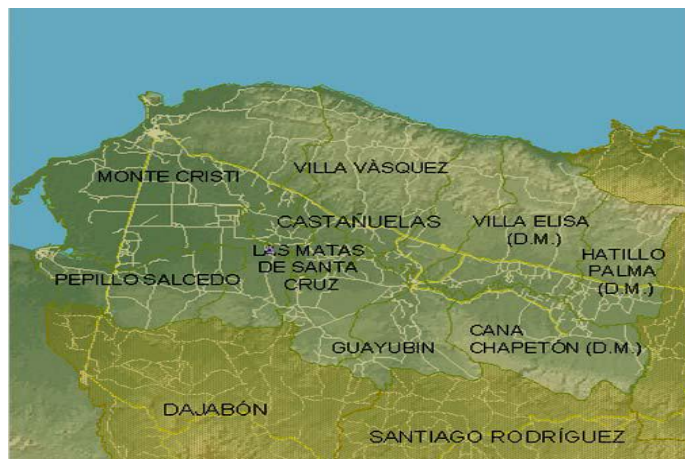
Microlocalización

Los productores de banano orgánico de exportación, pertenecientes a APROBANO están concentrados en los terrenos de la denominada **Finca 6**, localizada en la sección Hernán Cortés. Cabe mencionar, que aún cuando el tamaño de las fincas es pequeño, la cercanía entre éstas permite realizar cualquier proyecto en conjunto.

En cuanto a los productores de banano orgánico de COOPPROBATA, los mismos están operando en las secciones de Palmarejo, Azua II, Río Jura, Ysura y Prolongación Ysura, teniendo las dos (2) últimas el 63.49% de las tareas sembradas. Los productores de esta Asociación también ocupan parte de la sección Hernán Cortés.

Provincia de Montecristi

Esta provincia limita al Norte y Oeste con el Océano Atlántico, al Sur con las provincias Santiago Rodríguez y Dajabón, al Este con la provincia Valverde y al Suroeste con la República de Haití. Cuenta con una superficie de 1,880.34 km² y está constituida por seis (6) municipios: Monte Cristi, Castañuelas, Guayubín, Las Matas de Santa Cruz, Pepillo Salcedo y Villa Vásquez. Tiene cuatro (4) distritos municipales: Palo Verde, Villa Elisa, Hatillo Palma y Cana Chapetón.

Figura 2

Según el IX Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, la provincia de Monte Cristi cuenta con 141,534 habitantes, de los cuales, un 57.1% habita en hogares pobres.

Microlocalización

En la provincia de Montecristi se encuentran operando productores de banano orgánico de las cinco (5) asociaciones registradas en la región Norte, que fueron seleccionadas para el proyecto. Sin embargo, solo ASEXBAM pertenece a esta provincia, ya que las cuatro asociaciones restantes, pertenecen a la provincia Valverde. Los municipios en los cuales se encuentran las fincas productoras de banano orgánico son dos; Las Matas de Santa Cruz y Villa Vásquez, predominando el primero en cuanto a tareas sembradas, con un 83.67%.

Provincia Valverde

La provincia Valverde forma parte de la Región del Cibao Noroeste del país, cuenta con una superficie de 809.44 Km² y es la quinta en menor tamaño del país. Está limitada al Norte por la provincia de Puerto Plata, al Sur por las provincias de Santiago y Santiago Rodríguez, al Este por Santiago, y al Oeste por la provincia de Montecristi.

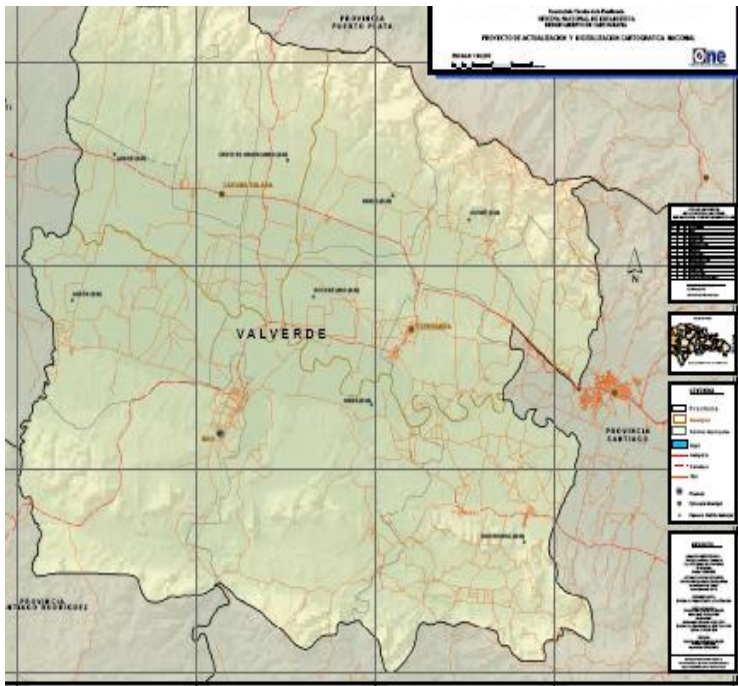


Figura 3

La provincia está constituida por tres (3) Municipios y diez (10) Distritos Municipales. Los Municipios son Mao, Esperanza y Laguna Salada, en tanto que los Distritos Municipales son: Amina, Guatapanal, Jaibón / Pueblo Nuevo, Maizal, Jicomé, Boca de Mao, Paradero, Jaibón, La Caya y Cruce de Guayacanes.

El IX Censo Nacional de Población y Vivienda, sitúa la población de Valverde en 159,170 habitantes, con un 51.3% de éstos habitando en hogares pobres.

Microlocalización

En la provincia Valverde operan las cuatro (4) asociaciones siguientes: BANELINO, MÁXIMO GÓMEZ, ASOANOR y ASOBANU. No obstante, como fue mencionado en 3.1.1.2.2.2., estas asociaciones también poseen siembras de banano orgánico en la provincia de Montecristi, específicamente en los municipios de Las Matas de Santa Cruz y Villa Vásquez. Las tareas respectivas son 28.63 y 776.93.

Los municipios de esta provincia en los cuales existen cultivos de banano orgánico son Esperanza y Mao, con 3,397.49 tareas y 2258.14 tareas respectivamente. También, las cuatro Asociaciones tienen cultivo de banano orgánico en unas 2,342 tareas en el municipio de Santiago

3.2 Descripción de los Tipos de Tecnología Recomendados y su Funcionamiento

A continuación se describen los diversos tipos de tecnologías de riego que pueden ser utilizados para el cultivo de banano orgánico, y sus principales características de operación.

3.2.1 Riego por Gravedad

La aplicación del método de **Riego por Gravedad, Superficial o Inundación**, data de miles de años, pero no obstante el tiempo transcurrido, el mismo se aplica ampliamente, estimándose que más del 85% de la superficie regada a nivel mundial lo utiliza. El término riego superficial se refiere a la forma de aplicación de agua al suelo, donde ésta se distribuye por gravedad sobre el mismo.

El riego por gravedad es y continuará siendo la forma principal de aplicar el agua de riego a los suelos, a los fines de suplir a éstos el agua evapo-transpirada por el banano. El riego por gravedad en el banano consiste en aprovechar el gradiente hidráulico, para que el agua viaje de un punto de mayor potencial a otro de menor potencial.

La operación de riego por gravedad a nivel de finca se inicia con la entrega de agua en la estructura inicial de control, la cual, en la mayoría de los casos puede ser una compuerta, un tubo ó un simple borde de tierra que abre o cierra el canal de riego.

En la aplicación del riego por gravedad se requiere disponer de caudales instantáneos significativos y cuando éstos no están disponibles, los productores agrícolas han desarrollado técnicas de aplicación, que sin representar inversiones cuantiosas, permiten mejorar en forma considerable, la eficiencia en el uso del agua.

Un inconveniente de importancia del sistema de riego superficial, es que la utilización de bastante agua puede ocasionar lixiviación de los fertilizantes e incremento de la Sigatoka Negra. Es en parte por esto, que los terrenos bananeros deben estar bien nivelados para evitar el encharcamiento de agua en las partes bajas, ó la falta de agua en las partes altas.

Cuando se utiliza este sistema de riego, la periodicidad en la aplicación no debe ser mayor a 16 días, pues ningún suelo puede retener y proporcionar a la planta agua suficiente por un periodo mayor. Es común que la frecuencia de aplicación con este tipo de riego sea entre 8 y 12 días.

Además, se recomienda que los riegos sean ligeros, debido a que las raíces del banano no son muy profundas. Los riegos pesados y con una frecuencia mayor a los 30 días, además de desperdiciar el agua, ocasionan daños en la planta, que se manifiestan como "arrepollamiento" en la parte superior del pseudotallo, dando la apariencia de que las hojas salen de un mismo punto en forma de penacho. En esas condiciones, se dificulta la emergencia de la perilla, se distorsiona el raquis del racimo y la fruta es de baja calidad comercial y el rendimiento se reduce en más de un 50%.

Finalmente, cabe indicar que el impacto potencial para el ambiente del riego por gravedad se considera alto, debido al peligro que representa aplicar volúmenes de agua en exceso a toda la superficie, ya que puede llevar en solución o arrastrar partículas de fertilizantes, agroquímicos o sencillamente suelo. Cuando este exceso percola en el suelo, se produce la contaminación de las aguas subterráneas.

3.2.2 Riegos por Aspersión Sub y Suprafoliar y Goteo

A nivel mundial existen subregiones tropicales donde, no obstante tener regímenes pluviométricos distintos a través del año, como también períodos de sequías, se realiza el cultivo de banano orgánico. Igualmente, hay zonas bananeras establecidas, que presentan periodos estacionales donde prevalece la ausencia de lluvias o se producen precipitaciones inferiores a los requerimientos de este tipo de plantas. En ambos casos, se origina un déficit hídrico en los cultivos.

Tomando en cuenta las condiciones antes expuestas, se recomienda que en el proceso de preparación y adecuación de las tierras se incluya el diseño de construcción e instalación de sistemas de riegos. Estos, además del tradicional riego por gravedad, pueden ser los siguientes: Microaspersión Subfoliar, Aspersión Suprafoliar, y por Goteo.

Cabe indicar, que el diseño de los sistemas de riego por aspersión y goteo debe contener una estación de bombeo, tuberías y accesorios, como son válvulas y emisores (goteros, microaspersores y cañones). La operación involucra personal de campo que se encarga de que el agua llegue a la planta, controlando la apertura y cierre de válvulas, como también el funcionamiento y mantenimiento de emisores, aspersores, cañones y cinta, según sea el caso.

La selección de una u otra forma de riego de las antes mencionadas, debe basarse en la disponibilidad de recursos y en la facilidad de acceso a la tecnología. También, para alcanzar una mayor efectividad, deben analizarse las siguientes condiciones del terreno: retención de humedad, infiltración básica, evaporación potencial y balance hídrico.

A continuación, se describen las principales características de los métodos de riego antes mencionados:

3.2.2.1 Riego por Microaspersión Subfoliar

El **Riego por Microaspersión Subfoliar** consiste en aplicar agua a la superficie del suelo, rociándolo como lluvia ordinaria. En este caso, la distribución del agua sobre la cubierta vegetal produce un efecto similar al de la lluvia, o sea, el agua se distribuye de manera uniforme debajo de la cubierta, garantizando además, un llenado uniforme de la sección y el humedecimiento privilegiado al pie del banano.

También, favorece la cobertura de césped, en particular cuando se aplica la fertirrigación. Además este sistema de riego consume menos energía, pero su instalación requiere mayor inversión que el riego por aspersión Suprafoliar.

Como inconveniente de esta forma de riego puede mencionarse que, en algunas épocas del año se pueden presentar condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades fungosas.

3.2.2.2 Riego por Aspersión Suprafoliar

El **Riego por Aspersión Suprafoliar** es aquel que conlleva la aplicación de agua de manera aérea, simulando una lluvia que moja toda el área foliar. Este sistema no es económico, en cuanto al consumo de agua y energía, debido a que hay una considerable evaporación del agua. También, para operar se requieren de presiones que oscilan de medias a altas. Este método de riego favorece el crecimiento de esporas fúngicas y plantea problemas importantes para la distribución del agua en las plantaciones cuando se presentan climas ventosos.

3.2.2.3 Riego por Goteo

El **Método de Riego por Goteo** proporciona a la planta el agua necesaria, en el momento en que es requerida. Tiene como ventaja que generalmente solo utiliza dos terceras partes del agua que demandan otros sistemas de riego y también, reduce la incidencia de enfermedades, principalmente la Sigatoka negra.

Debido al control de agua usada, la periodicidad de riego debe ser frecuente y su duración corta, lo que permite elevar su eficiencia. La frecuencia de riegos se reduce cuando los frutos están próximos a la madurez.

El método de riego por goteo, por principios, es el que más agua economiza. Sin embargo, no siempre es posible controlar adecuadamente la cantidad y frecuencia del agua suministrada, por lo que se puede acabar regando en exceso.

En las plantaciones grandes se recomienda colocar dos (2) líneas de emisores de goteo a lo largo de cada hilera de bananos. Esto así, porque con una sola línea los bulbos humedecidos por los goteros no cubren toda la superficie, lo que, por temporadas crea una zona no regada (época de secas) y una zona húmeda privilegiada.

Los problemas de verificación de fugas y el mantenimiento de los emisores son las principales dificultades de operación del método de riego por goteo.

3.2.3 Fertirrigación

La **Fertirrigación o Fertiriego** es la aplicación de fertilizantes a través del sistema de riego, usando las propiedades de transporte y solubilidad del agua. Esta responde a los cuatro (4) criterios indicados a continuación:

- Economiza la mano de obra.
- Alimenta la planta de manera continua.
- Reduce la cantidad de fertilizantes usados.
- Se logra una mejor calidad al aplicar los fertilizantes con mayor regularidad.

Si se compara con la fertilización convencional, la reducción en la cantidad de fertilizantes usados se estima en alrededor de un 20%. Además, la fertirrigación permite la reducción de la mano de obra usada para la aplicación de fertilizantes.

Los fertilizantes deben escogerse de acuerdo a su solubilidad en agua y por su compatibilidad para el mezclado. De ser necesario, los programas de fertilización deben modificarse, para permitir que las fórmulas solubles pasen por el sistema de goteo.

Por lo general, es conveniente disponer de dos (2) depósitos de solución para evitar la incompatibilidad y reducir la concentración. Para nitrógeno y potasio, la frecuencia mínima es una vez a la semana. Para el calcio, magnesio y fósforo, es razonable una vez cada cuatro semanas.

La fertirrigación se usa principalmente en aspersión debajo de la cobertura vegetal o con goteo, cuidando de no abrasar las hojas o frutos. En las plantaciones de bananos, equipadas con sistemas de goteo, la tendencia es aplicar la fertirrigación todos los días.

3.2.4 Sistema de Riego por Microaspersión.

El riego por Microaspersión tuvo su origen en Israel, y se le puede considerar como el resultado o híbrido de cruzar el sistema de riego por goteo con el sistema de riego por aspersión. Es un sistema de riego presurizado, que durante la última década ha tenido gran aplicación en frutales e invernaderos.

Este sistema de riego fue desarrollado para dar solución a los problemas que presenta el riego por goteo en terrenos con textura arenosa, ya que en estos suelos no se forma bien el bulbo mojado, una de sus principales características.

Los sistemas de riego por Microaspersión suministran el agua a los cultivos en forma de lluvia artificial. La aspersión se aplica generalmente en cada árbol. Los difusores de los micro - aspersores tienen varias formas de asperjar el agua, como son la lluvia en círculos o sectores de círculos, la nebulización y los chorros.

Los micro - aspersores deben seleccionarse con el gasto adecuado de agua, a los fines de evitar encharcamientos y escurrimientos. Se recomienda utilizar láminas precipitadas horarias que no excedan la velocidad de infiltración de agua en el suelo. El micro-aspersor y/o micro-jet riega un espacio más amplio y más uniforme dentro de la zona radicular de las plantas.

Dentro de las ventajas que presenta este sistema en comparación con los sistemas de aspersión, goteo y gravedad se encuentran las siguientes:

- Es un sistema muy versátil, se adapta a todas las etapas de desarrollo de los frutales.
- Ahorro de agua, fertilizantes, mano de obra y energía.

- Aumento de la producción, mejora de la calidad, uniformidad de los tamaños y adelantamiento de las cosechas.
- Reduce la contaminación de ríos y mares por el uso irracional de los fertilizantes y agroquímicos en general.
- Permite el cultivo en terrenos arenosos y con gran capacidad de filtración.
- Ayuda a una mejor lixiviación y alejamiento de las sales fuera de la zona radicular de la planta.
- Se puede usar para mejorar microclimas dentro de la misma huerta.
- Tiene un amplio uso en riego de invernaderos y en viveros.
- Tiene un control más estricto de malezas, estas malas hierbas sólo crecen donde se aplica el agua.
- Ahorro de nivelación de tierras

Entre los principales inconvenientes se encuentran los siguientes:

- Alto costo inicial.
- Está limitado a determinado número de cultivos y a un determinado número de frutales, ya que en separaciones de plantaciones de 4x4 y en vid se adapta mejor y es más barato usar riego por goteo.
- Interfiere las labores de cultivo y preparación del terreno una vez establecido el riego.
- Un sistema fijo que está expuesto a averías y a ser destrozadas las mangueras y micro-aspersores por los animales y aún por el mismo hombre.
- Cuando el sistema se deja de trabajar, las boquillas y reguladores de presión se tapan debido a que se llenan de insectos principalmente de hormigas.

3.3 Descripción de los Procesos de Funcionamiento de la Tecnología Recomendada

Los principales componentes que integran un **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar** se detallan a continuación:

- Fuente de abastecimiento de agua
- Centro de control o cabezal principal
- Tuberías de conducción principal y sub-principal
- Tuberías secundarias
- Cabezal de campo
- Líneas regantes con micro-aspersores
- Válvulas de seguridad

Existen también diferentes sectores que se denominan:

- **Sub-unidad de Riego:** es el área que se riega con un cabezal de campo.
- **Unidad de Riego:** es el área que se riega simultáneamente a partir de un conjunto de sub-unidades de riego.
- **Operación de Riego:** es la superficie que se riega simultáneamente en el conjunto de unidades de riego.
- **Fuente de Abastecimiento de Agua:** El abastecimiento de agua para el sistema de riego puede provenir del turno de riego en aquellas zonas con derecho ó de la extracción de agua subterránea a través de perforaciones. Estas últimas también pueden encontrarse dentro de la zona con derecho, cuando el recurso es insuficiente para regar la superficie cultivada.

En las zonas con derechos de riego, el turno se almacena en reservorios, cuyas dimensiones dependen de la superficie a regar. Su función es la de abastecer de agua al sistema en forma permanente.

Por lo general, los reservorios se construyen en los sectores más altos, cerca de la toma de riego o perforación, ó en un punto medio de distribución del riego.

- **Centro de Control o Cabezal Principal:** Es el principio o el corazón del sistema.
- **La Unidad de Bombeo:** Ésta se adapta a las necesidades de presión y gasto que requiere el sistema de riego por micro-aspersión.
- **Filtración:** Es la sección del centro de control que se encarga de eliminar las impurezas que se encuentran en el agua que utilizan los micro-aspersores. Dentro de la filtración se encuentra: Un manómetro antes de la entrada y otro después de la salida del agua filtrada, que indican la pérdida de la carga del filtrado y cuando es necesario lavar los filtros.
- **Válvulas de Control:** Entre éstas podemos encontrar: válvulas check ó unidireccionales y válvulas de compuerta.
- **Válvulas de Seguridad:** Entre éstas se encuentran principalmente la válvula reguladora de presión.

Los dispositivos de seguridad más utilizados son:

- **Válvula Aliviadora de Aire y Vacío:** Se coloca en las partes altas del terreno, en las principales tuberías subterráneas, para desalojar el aire que queda atrapado dentro de ellas y romper el vacío, permitiendo la entrada de aire cuando se detiene el sistema. También, se coloca en la parte terminal de la línea principal, antes de pasar al último cruce divisor.

- **Válvula Aliviadora de Presión:** Su función es proteger la línea de conducción principal de repentinos excesos de presión, causados por cierres rápidos de las válvulas. Por lo general siempre se coloca una en cada extremo de la tubería.
- **Equipo de Inyección de Fertilizantes:** Este tipo de equipo ha popularizado su uso en los sistemas de riego presurizado, debido al ahorro de mano de obra y de fertilizantes, ya que los mismos pueden aplicarse mezclados con el agua de riego.
- **Tuberías de Conducción Principal y Sub-principal.** Estas líneas son las tuberías de abastecimiento de agua. La línea principal comienza en la descarga del centro de control y tiene su terminación ya sea en el crucero divisor, ó en el lugar donde se bifurca, dando lugar a dos (2) líneas sub- principales.
- **Cruceros Divisores.** Son los puntos de unión entre la tubería principal ó sub-principal y la línea divisoria. Por lo general, estos cruceros cuentan con una válvula de paso cuando son sistemas con micro-aspersores regulados, y de una (1) a tres (3) y/o uno (1) a dos (2) reguladores de presión en un mismo crucero, cuando son micro-aspersores no regulados en secciones homogéneas continuas. Pueden contar con válvulas volumétricas automatizadas para regular el paso del agua en las cantidades deseadas. Una vez aplicada esta cantidad, la válvula impide el paso de más líquido y envía una señal al siguiente crucero divisor para que inicie la misma operación; aquí se programa la secuencia del riego.
- **Líneas Divisorias.** En este lugar es donde prácticamente se inicia el riego, ya que se distribuye el agua a cada una de las líneas regantes. La tubería es de PVC y las líneas se instalan de forma subterránea, perpendiculares a las líneas de riego.
- **Líneas Regantes.** Son las líneas que alimentan a los micro-aspersores, y consisten en mangueras de polietileno, cuyo diámetro usual es de 16 mm, debido a la facilidad de instalación y manejo. Se conectan directamente de la Línea Divisoria y se instalan paralelas a las hileras de árboles a irrigar, a unos 30 cms. del tronco del árbol.
- **Colocación de Drenes.** Estos tienen la función de eliminar el agua, la cual está sucia al salir de la tubería; la actividad se realiza con el objetivo de evitar el tapado de los micro-aspersores.
- **Micro-Aspersores.** Son los encargados de distribuir el agua cerca de la base del tronco del árbol. Los micro-aspersores aplican el agua en forma de roció, ya sea en secciones ó en círculos, según se requiera.
- **Atraques.** Forman parte de la conducción del Sistema de Riego y su función principal es la de mantener todos los componentes del mismo: Codos de 25º, 45º y 90º, la Tee, la Cruz y el Tapón Final, en forma estática, de modo que cuando el agua esté circulando no lleguen a desunirse. Todos los atraques están hechos de cemento y arena.

3.4 Programa de Tecnología de Riego por Microaspersión Subfoliar.

El **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar**, diseñado para ser instalado en las fincas de los productores de banano orgánico está dividido en tres (3) partes primordiales que son las siguientes:

- Dimensionamiento del Reservorio
- Estimación de la Carga Dinámica Total Requerida, Junto al Caudal Necesario para el Riego
- Dimensionamiento de la Red de Tuberías Principales, Secundarias, Laterales y de los Micro-Aspersores.

Los materiales y equipos que se proyectan utilizar en el desarrollo del proyecto son los siguientes:

- Geoposicionador Satelital (GPS)
- Computadoras
- Teodolito
- Maquinarias (Retro - Excavadora, Rodillo, Volqueta, Bull - Dozer, Camión Cisterna).
- Tubos de PVC
- Codos de PVC
- Reducciones Bushing
- Válvulas de Control
- Bomba
- Carrete Bridado, con Salida para la Válvula de Aire, Manómetro y Válvula Aliviadora de Presión
- Válvula Check
- Válvula de Mariposa
- Carrete con Salida para Manómetro
- Carrete de 4" de Sostén
- Codo de 90° de Fierro
- Inyector de Fertilizantes
- Carrete de 4" con Salidas de 1" para Manómetro y Salida de 1" para Inyector Venturi
- Filtro de Malla
- Carrete de 4" con Salida de 1" para Muelle de Ganso de 45°.
- Válvulas de Aire
- Manómetros con Glicerina

- Válvulas Aliviadoras de Presión
- Cuello de Ganso
- Gomas de 16 mm
- Iniciales o Coples de Inserción de 16 mm
- Mangueras de 16 mm
- Micro - Aspersor
- Estaca de Plástico
- Tubín
- Insertor
- Boquilla
- Aspersor
- Candados de Plásticos de 16 mm
- Válvulas de Compuerta de 2"
- Cemento Gris
- Arena y Agua
- Pala, Cubeta, Machete
- Baliza
- Cinta Métrica
- Plomada
- Cal
- Cuerda, Nivel, Segueta
- Camioneta
- Estacas de Madera
- Cemento, Lubricantes y Limpiador para PVC
- Franela

La metodología de instalación es como sigue:

Geoposicionador Satelital (GPS): con este aparato de medición vía satélite se ubicaron puntos topográficos donde se describieron los metros sobre el nivel del mar, pendiente, curvas de nivel, área. Los puntos tomados en campo se descargaron en la computadora para diseñar el plano de acuerdo a los mismos (Geomática).

Trazo Topográfico: Para este tipo de trabajo se utilizará el nivel, baliza, plomada, cinta métrica, machete, estacas de madera y la cal. Se procederá a colocar las marcas donde se construirá el reservorio y posteriormente donde se instalará la caseta de la bomba. El trazo de la línea principal será marcado con cal.

Excavación: Una vez que las líneas estén trazadas se procederá a limpiar con el bulldozer y a excavar con la retro-excavadora a una profundidad previamente determinada en el diseño de cada reservorio.

Colocación de Tuberías: Los tubos de la línea de conducción y de las líneas secundarias se colocarán dentro de la zanja, donde son enterrados para protegerlos del sol y del paso del tractor cuando se hagan las labores de cultivo.

Drenes: Se colocan al principio y al final de cada línea regante para lavar todas las tuberías antes de ser utilizadas.

Atraques: Normalmente están hechos de cemento y piedras para reforzar los codos, las válvulas de control y los tapones, debido a la presión que ejerce el agua durante el riego.

Colocación de Manguera de 16 mm: Cada rollo de manguera contiene 300 metros y será distribuido en cada una de las hileras de banano, a una distancia de 10 a 30 cm. del tronco del árbol. Las mangueras van conectadas al tubo regante.

Micro-Aspersores: Están compuestos de cinco (5) piezas que son: estaca, tubín, insertor, boquilla y aspersor. Estas piezas vienen por separado y se arman para formar el micro-aspersor, el cual se distribuye en cada una de las hileras para ser insertado a la manguera de 16 mm. Se colocan a no menos de 30 cms. del tallo del banano.

Prueba preliminar: Antes de ser operado por el productor, se llevará a cabo una prueba del sistema. Se empieza con un lavado de las tuberías, sin los tapones de los drenes. Una vez lavadas las tuberías se colocan los tapones con cemento para PVC y se procede a lavar las mangueras en cada una de las secciones de riego. Después, se colocan los candados plásticos y se abren dos (2) secciones de válvulas para hacer el recorrido en cada una de las líneas regantes y supervisar el funcionamiento de los Aspersores. Este procedimiento se hace en todas las secciones de válvulas.

3.5 Especificaciones de los Equipos a ser Utilizados en el programa de Oferta de Tecnología

El cuadro a continuación contiene las especificaciones Técnico – Generales del proyecto, las que servirán de base para el diseño del **Sistema Riego Microaspersión Subfoliar**, considerando las características de las zonas y superficies seleccionadas para la implantación del mismo.

Tabla 1: Especificaciones Técnico - Generales del Proyecto

Características	Azua	Valverde	Montecristi
Superficie Total	50	50	47.25
Superficie a Regar	50	50	47.25
Cultivo	Banano orgánico	Banano orgánico	Banano orgánico
Energía Total Disponible	20.34	20.76	20.93
Caudal Requerido (lps)	10.8	10.5	10
Tipo de Bomba	Centrífuga	Centrífuga	Centrífuga
Motor	Gasoil	Gasoil	Gasoil
Tipo de Suelo	Arcilloso y Franco Arcilloso	Limo arcilloso	Arcillo limoso
Demanda Hídrica Crítica (mm/d)	6.2	7.4	7.4
Intervalo entre Riego	Diario	Diario	Diario
Lámina Bruta (mm)	7.3	8.7	8.7
Tipo de Microaspersor	Bailarina	Bailarina	Bailarina
Marca	Mondragón	Mondragón	Mondragón
Color del Difusor	Azul	Azul	Azul
Caudal (lph)	120	120	120
Presión de Operación (atm)	1	1	1
Diámetro Efectivo de Mojado (m)	6.5	6.5	6.5
Área de Mojado (m ²)	33.2	33.2	33.2
Espaciamiento entre Microaspersores (m)	6	6	6
Espaciamientos entre Líneas	6	6	6
Tiempo de Riego por Posición	2	2	2
No. De Posiciones de Riego	3	3	3
No. De Válvulas por Posición	2	2	2

Líneas Principal y Sub-principal.

Estas deben ser de PVC Tipo I, Grado 1, ya que es el que reúne las características físicas y químicas más adecuadas para la fabricación de tuberías destinadas al abastecimiento de agua.

El uso más común de esta tubería es la conducción de agua, tanto en la succión como en la impulsión. Dentro de la impulsión, la tubería también llamada línea, se divide en línea principal, secundaria y ramales. La línea principal y las secundarias son en PVC, siendo la primera de un diámetro mayor a las secundarias. Los ramales por lo general son de PE, por conducir caudales a bajas presiones.

Las tuberías de PVC y los accesorios deben llevar una inscripción que diga como mínimo:

- Designación comercial
- Siglas PVC
- Diámetro nominal en mm
- Presión nominal o clase
- Referencia a la norma de fabricación.

Tuberías de PE: El polietileno es un plástico derivado del Etileno, al que se somete a un proceso de calor y presión que provoca su polimerización. Estas tuberías se fabrican mediante extrusión.

3.6 Realización de los Estudios Técnicos para Ubicación Georeferenciada

El levantamiento del **Padrón Catastral** de las parcelas bananeras en las siete (7) organizaciones fue apoyado en el uso de las siguientes herramientas:

- Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
- Padrón Hidroagrícola del INDRHI y las Juntas de Regantes

Para iniciar la actividad, se prepararon juegos de mapas de las áreas de riego de cada Asociación de productores, en cada una de las provincias. Este trabajo se realizó apoyándose en el Padrón Hidroagrícola de las juntas de regantes, ubicadas en el área de influencia de las organizaciones productores de banano. A cada una de las parcelas les fue asignado un **Código de Identificación**. El mismo es un número único asociado a cada parcela y al dueño de ésta, y es de vital importancia para propósitos de identificación.

Con el Código de Identificación se preparó un listado para cada una de las Asociaciones. Este listado incluyó a todos los miembros de la Asociación. Confrontando este listado con el Padrón Hidroagrícola se fue cotejando usuario por usuario, a los fines de encontrar el **Código de Parcela**.

Los usuarios que fueron identificados, automáticamente quedaron seleccionados, al igual que el polígono de su parcela. Por el contrario, los usuarios que no se identificaron en el Padrón Hidroagrícola, se relacionaron para salir al campo y ubicarlos por su nombre o por su parcela.

En esta actividad fue necesario usar como soporte los mapas de las parcelas. Esta parte del proceso fue realizado por el personal de las Juntas de Regantes y de los CEGA – CABI correspondientes. Una vez ubicados los productores y las parcelas, fueron digitalizados en el Padrón hidroagrícola, con el código precedente.

Cuando algún usuario presentó dificultad para ser localizado en el mapa impreso o existió duda sobre su ubicación, se georeferenció el terreno y los datos se llevaron a la oficina, para digitalizarlos en el sistema.

Una vez con los padrones de productores completos, se prepararon los mapas cartográficos de cada provincia y se imprimieron junto al listado de los productores de cada una de las Asociaciones.

3.7 Requerimientos de Operación

Para alcanzar los objetivos previstos con la instalación del **SRMS**, los productores de banano orgánico deberán realizar cambios en la estructura de operación que actualmente rige en sus negocios. Entre los cambios requeridos destacan la incorporación de personal, tanto técnico como administrativo, cuya cuantificación se presenta a continuación.

3.7.1 Recursos Humanos

En adición al personal actual, los productores de banano orgánico requerirán de tres (3) personas fijas para que se encarguen del manejo de los sistemas de riego, del mantenimiento de los mismos, como también de las actividades de cosecha en las fincas, dado el incremento en la producción de banano. Además, deberán incorporarse unas dos (2) personas en el área administrativa, quienes supervisarán y llevarán un control de las relaciones con la Asociación que les corresponda y con las empresas que les instalen los **SRMS**.

3.7.1.1 Personal Técnico Especializado

Estará constituido por las personas encargadas de operar y dar mantenimiento al **SRMS** en cada finca, quien será seleccionado por los productores de banano orgánico, luego de evaluar su capacidad y experiencia en el manejo de esta tecnología.

3.7.1.2 Personal no Especializado

3.7.1.3 Requerimiento de Personal de Administración y Supervisión

3.7.2 Requerimiento de Capital para Proveer la Tecnología Recomendada

Tomando en consideración la cantidad de tareas a las cuales les sería instalado el **Sistema de Riego de Microaspersión Subfoliar**, ascendentes a unas **13,014.07**, de acuerdo a la Alternativa 1, que incluye a todos los productores de banano orgánico interesados en el mismo, ó a 9,023.40, según la **Alternativa 2**, que excluye los productores con menos de 20 tareas (Ver Acápite 3.1.1.1 Tamaño del Proyecto), la inversión fija requerida se estimó en **US\$4,223,066.07**, equivalentes a **RD\$160,898,817.34** para la Alternativa 1 y en **US\$2,979,904.71**, equivalentes a **RD\$113,534,369.57** para la Alternativa 2.

Adicionalmente, se requerirá de Capital de Trabajo durante el primer año de operación posterior a la instalación del **SRMS**, el cual se cuantificó en **US\$49,902.05** , equivalentes a **RD\$1,901,267.98**, para la Alternativa 1 y en **US\$38,547.92**, equivalentes a **RD\$1,468,675.66** Para la Alternativa 2.

Cabe indicar, que este Estudio solo consideró como necesidades de Capital, el monto correspondiente a inversiones fijas de la Alternativa que sea seleccionada, asumiendo que el capital de trabajo podría ser financiado por Las Asociaciones, ya que son empresas en operación, que disponen de un flujo de efectivo continuo por las actividades que desarrollan en la actualidad.

3.7.3 Requerimiento de Equipos para ser Vendidos a Crédito y al Contado

Los montos mencionados en el acápite anterior como inversiones fijas para las Alternativas 1 y 2, corresponden en su totalidad al equipamiento requerido para realizar las instalaciones de los **Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar**, ya que la ejecución del proyecto no requiere de terrenos ni de otras infraestructuras.

Si los productores de banano orgánico de las Asociaciones lograsen con las entidades de crédito previstas para el proyecto, un financiamiento equivalente al total de las inversiones fijas estimadas para ejecutarlo, se comprarían al contado todos los equipos requeridos, a las empresas locales que diseñan, venden e instalan los mismos.

Sin embargo, generalmente las entidades de crédito solo aportan entre un 70% y un 80% de la inversión total requerida, debiendo los promotores de los proyectos aportar el monto faltante. En este caso, debido a las dificultades de los pequeños productores de banano orgánico para realizar aportes de capital al proyecto, se estima que las Asociaciones y/o las empresas exportadoras del producto, deberán avalar a los mismos ante las compañías vendedoras de la tecnología de riego, a los fines de obtener créditos.

Se estima que, siendo conservador y asumiendo un 30% de crédito para la compra de equipos, este monto ascendería a unos **US\$1,266,919.82**, equivalentes a **RD\$48,269,645.18** en el caso de la Alternativa 1 y a unos **US\$893,971.41**, equivalentes a **RD\$34,060,310.84** para la Alternativa 2.

3.7.4 Requerimiento de Insumos Materiales

El proyecto de instalación de los **SRMS** incrementará los requerimientos actuales de algunos insumos materiales, tales como sulfatos y quelatos, usados como abono y para tratamientos foliares del cultivo de banano orgánico respectivamente. También, se utilizará gasoil como combustible para las bombas que impulsarán el agua de riego.

El consumo de sulfatos, bajo el esquema de operación del **SRMS** será de 248 gramos por tarea, a ser aplicados cada tres (3) meses, o sea, cuatro (4) veces por año, con una frecuencia de tres (3) veces por cada aplicación, dando como resultado 2,976 gramos por tarea por año. Esta cantidad equivale a 105 libras ó 1.05 quintales por tarea por año. Si se deduce el consumo actual, que es de 0.725 quintales por tarea por año, resulta un consumo incremental por tarea por año de 0.325 quintales. Considerando el costo de este insumo, el cual es de RD\$880.80 por quintal, se tiene que, el incremento por tarea por año será de **RD\$286.26**, equivalentes a **US\$7.51** por tarea por año.

En cuanto a los quelatos, los cuales se aplican cada dos (2) meses, unas seis (6) veces por año, el costo total por tarea por año será de RD\$146.81, correspondiendo al proyecto incremental la cantidad de **RD\$45.51** por tarea por año, equivalentes a **US\$1.195** por tarea por año.

Ambos insumos materiales representarán un costo incremental de **RD\$331.86**, equivalentes a **US\$8.71** por tarea por año.

En cuanto al consumo y costo anual de gasoil, el mismo fue calculado considerando una bomba de 5 HP, cuya potencia fue determinada en base al caudal de agua a transportar, la altura manométrica, y el rendimiento de la misma, datos contenidos en el Estudio Técnico.

El resultado fue de 1.8 litros por día por bomba, equivalentes a 0.48 galones por día, que representan 173.58 galones por año por bomba. Considerando el costo por galón de gasoil, el cual es de RD\$192.00, se tiene un consumo anual de RD\$33,327.34, equivalentes a US\$874.73 por cada bomba a instalar.

Los cuadros de Capital de Trabajo y de Costos Totales Anuales para ambas Alternativas fueron preparados considerando la base de cálculos antes descrita.

3.7.5 Determinación de los Costos Unitarios

La estimación del costo del sistema de riego se realizó considerando las dimensiones y especificaciones de las piezas, equipos y tuberías propuestas en el diseño. Después del diseño, se listaron los componentes, se seleccionaron las unidades para su dimensionamiento y se hicieron indagaciones en el mercado sobre los precios unitarios de los mismos.

De acuerdo al estudio técnico, el sistema de riego diseñado para un área de 50 tareas de cultivos, conllevaría realizar una inversión de **RD\$618,172.50.00**, equivalentes a **US\$16,225.00**, para una inversión por tarea de **RD\$12,363.45**, equivalentes a **US\$324.50**.

La información recabada se muestra en el Cuadro siguiente:

Cuadro 13: Costos Estimados del Sistema de Riego por Micro –Aspersión para 50 Tareas

Detalle de Equipos y Piezas		Precio Unidad	Cantidad	Valor en RD\$	Equiv. en US\$
Equipo de Bombeo	ud	150,000.00	1	150,000.00	3,937.01
Tubería PVC 4"	m	240.90	202	48,758.16	1,279.74
Tubería PE 63 mm	m	87.00	171	14,885.70	390.70
Tubería PE 50 mm	m	71.00	144	10,224.00	268.35
Tubería PE 16 mm	m	46.00	3,834	176,364.00	4,628.98
Filtro de 2" Completo	ud	60,000.00	1	60,000.00	1,574.80
Arquillo Completo de 4" PVC	ud	2,500.00	4	10,000.00	262.47
Válvula con Adaptadores	ud	1,800.00	6	10,800.00	283.46
Kit de Accesorios y Derivaciones en PE	ud	15,000.00	1	15,000.00	393.70
Juego de Acople en Conectores	ud	21.00	756	15,876.00	416.69
Micro Aspersores Completos	ud	46.00	756	34,776.00	912.76
Finales de 16 mm	ud	7.00	108	756.00	19.84
Válvula de Aire 1" con Adaptadores	ud	4,200.00	5	21,000.00	551.18
Instalación y Excavación	pa	25,000.00	1	25,000.00	656.17
Ajuste por Dimensionamiento de Fincas	-	-	-	24,732.64	649.15
Totales				618,172.50	16,225.00

Fuente: Estudio de Identificación, Evaluación y Selección de Tecnología de Riego.

IV. ASPECTOS ORGANIZACIONALES

4.1 Contratación de las Empresas para Proveer la Tecnología de Riego por Microaspersión Subfoliar

De acuerdo a la Encuesta, los productores de banano orgánico que mostraron interés en la nueva tecnología, demandarán en una primera etapa unos 260 **SRMS**. El presente Estudio contempla que cada Asociación inicie la instalación de sus **SRMS** de forma simultánea, una vez finalicen todas las actividades locales e internacionales que se requieren para dar inicio formal al desarrollo del proyecto.

De ejecutarse el proyecto en la forma prevista, las empresas locales que diseñan, presupuestan, venden e instalan esta tecnología de riego, dada su limitada cantidad, tendrán oportunidad de comprometerse con la instalación de varios sistemas de riego, lo cual, de éstas no contar con los recursos humanos y la logística requerida podría ocasionar retrasos para la entrada en operación de los **SRMS**, y por tanto, para la entrada de mayores ingresos para los productores de banano.

A los fines de asegurar que los **SRMS** entren en operación en el tiempo previsto, los productores, a través de las Asociaciones deberán firmar Contratos debidamente legalizados, donde se incluyan todas las cláusulas que aseguren un fiel cumplimiento de las actividades contratadas.

Tanto las empresas proveedoras de la tecnología de riego, como los productores, deberán disponer y/o contratar personal que realice de forma coordinada, el seguimiento de las obras, para realizar los ajustes de lugar, en caso de presentarse condiciones tanto internas como externas, que puedan impedir el normal desenvolvimiento de las mismas.

4.2 Aspectos Administrativos a Establecer en la Relación de Proveedores de Equipos y Productores de Banano Orgánico

La instalación de los **Sistemas de Riego por Microaspersión Subfoliar** en las fincas de los pequeños productores de banano orgánico, constituirá un reto para éstos, especialmente para los pertenecientes a las dos (2) Asociaciones de la Zona Sur, APROBANO y COOPPROBATA.

De acuerdo a los resultados de la Encuesta, existe poco conocimiento entre los productores de banano orgánico sobre las ventajas que esta tecnología de riego puede aportarles, en los aspectos relativos a incremento en productividad y a calidad del producto cosechado, lo que

se traduce en mayores ingresos. Lo expresado se basa en que solo siete (7) productores de los encuestados, con apenas el 1.78% del total de tareas cultivadas, tienen instalado este sistema de riego, diferente al de gravedad, perteneciendo a dos (2) de las Asociaciones de la Zona Norte.

También, de acuerdo a la investigación directa, realizada con los vendedores locales de la tecnología de riego presurizada, solo un porcentaje que oscila entre diez (10) y quince (15) por ciento ha instalado este tipo de riego, principalmente en grandes fincas de los productores de la Zona Norte y algunos productores de la Zona Sur.

Se justifica entonces, que de ejecutarse este proyecto, se proceda a seleccionar en las empresas vendedoras de tecnología, un personal especializado, a los fines de mantener contacto permanente durante la etapa de instalación del Sistema de Riego, como también, durante el primer año de operación del mismo, cuando menos, con el personal especializado, a ser contratado por las Asociaciones y/o los productores, para operar y dar mantenimiento a los equipos de la nueva tecnología.

El personal de las empresas vendedoras de equipos se encargará de capacitar a los productores de las Asociaciones y al personal elegido por éstos, de forma gratuita, como parte de su compromiso por la venta de los equipos de riego, hasta tanto ese personal pueda operar y mantener solo, de manera eficiente el **SRMS**. Alcanzada esta condición, las empresas podrían ofertar una Asesoría a los productores, a través de las Asociaciones, para mantenerlos actualizados sobre los avances que se vayan presentando en materia de tecnología de riego.

V. INVERSIONES DEL PROYECTO

5.1 Inversiones Fijas del Proyecto

Para el análisis financiero del proyecto se consideraron las siguientes Alternativas:

- **Alternativa 1:** conformada por el total de tareas cultivadas de banano orgánico de los productores con fincas de menos de 50 tareas e interesados en el **SRMS**;
- **Alternativa 2:** se tomaron en cuenta las tareas cultivadas de banano orgánico de los productores con fincas de 20 a 50 tareas, interesados en el **SRMS**.

La Alternativa 2 surgió debido a que durante el Análisis Financiero realizado con los lineamientos que identifican a la Alternativa 1, los resultados para APROBANO y COOPPROBATA, no eran satisfactorios para ejecutar el proyecto en las mismas.

A continuación, se presentan los montos de inversiones estimados para ambas Alternativas.

Alternativa 1

En esta alternativa se calcula la inversión en base a un total de **13,014.07** tareas cultivadas de banano orgánico por los productores con fincas menores de 50 tareas y que afirmaron en la Encuesta estar interesados en el **SRMS**.

El total de las inversiones fijas en el proyecto ascendería a **US\$4,223,066.07**, equivalentes a **RD\$160,898,817.34**. El monto por asociación se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro 14: Alternativa 1. Cuantificación de Inversiones Fijas.

Asociaciones	Total Sistemas de Riego	En US\$	En RD\$ Equiv.
APROBANO	89.66	1,454,801.40	55,427,933.48
COOPPROBATA	70.39	1,142,131.19	43,515,198.18
ASEXBAN	18.96	307,674.71	11,722,406.61
BANELINO	47.27	767,024.38	29,223,629.06
MÁXIMO GÓMEZ	6.56	106,478.31	4,056,823.74
ASOANOR	5.37	87,167.13	3,321,067.46
ASOBANU	22.05	357,788.95	13,631,758.81
Totales	260.28	4,223,066.07	160,898,817.34

Fuente: Padrón Usuarios Actualizado. INDRHI y Estudio de Identificación, Evaluación y Selección de Tecnología de Riego.

Alternativa 2

En esta alternativa se considera que el sistema de riego por micro aspersión será instalado en las **9,023.40** tareas cultivadas de los productores con fincas de 20 a 50 tareas, que expresaron estar interesados en el referido Sistema de Riego.

El monto a invertir en esta Alternativa, asciende a **US\$2,979,904.71**, equivalentes a **RD\$113,534,369.57**.

El monto para cada Asociación se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro 15: Alternativa 2. Cuantificación de Inversiones Fijas

Asociaciones	Total Sistemas de Riego	En US\$	En RD\$ Equiv.
APROBANO	40.03	681,778.45	25,975,758.89
COOPPROBATA	46.37	767,956.25	29,259,133.16
ASEXBAN	18.60	302,089.21	11,509,599.07
BANELINO	42.31	689,691.39	26,277,242.13
MÁXIMO GÓMEZ	6.44	104,590.40	3,984,894.13
ASOANOR	5.37	87,167.13	3,321,067.46
ASOBANU	21.34	346,631.88	13,206,674.72
Totales	180.47	2,979,904.71	113,534,369.57

Fuente: Estudio de Identificación, Evaluación y Selección de Tecnología de Riego.

5.2 Determinación de Capital de Trabajo

Alternativa 1

El capital de trabajo para el proyecto se estimó en **US\$49,902.20**, equivalentes a **RD\$1,901,267.98**.

Los lineamientos utilizados para el cálculo fueron los siguientes:

- Un mes de provisión para el costo de combustible a utilizar para la operación del sistema de riego.
- Un mes de provisión para la compra de los insumos agrícolas
- Un mes de provisión para el mantenimiento de los equipos e infraestructuras
- Un mes de provisión para los gastos administrativos.

En el cuadro siguiente se presenta el capital de trabajo cuantificado por componentes y Asociación:

Cuadro 16: Cuantificación de Capital de Trabajo. Primer Año

Asociación	Combustibles	Insumos de Producción	Mantenimiento Sistemas de Riego por Microaspersión	Gastos de Administración y Ventas	En US\$	RD\$ Equivalentes
APROBANO	6,536.02	3,253.28	5,819.13	1,582.30	17,190.73	654,966.71
COOPROBATA	5,131.27	2,554.07	4,568.46	1,242.22	13,496.02	514,198.37
ASEXBAM	1,382.30	688.03	1,230.68	334.64	3,635.65	138,518.33
BANELINO	3,446.04	1,715.25	3,068.06	834.25	9,063.60	345,323.07
MAXIMO GOMEZ	478.38	238.11	425.91	115.81	1,258.21	47,937.64
ASOANOR	391.62	194.93	348.66	94.81	1,030.02	39,243.57
ASOBANU	1,607.45	800.10	1,431.14	389.14	4,227.83	161,080.29
Total	18,973.07	9,443.77	16,892.05	4,593.16	49,902.05	1,901,267.98

Fuente: Estimaciones del Proyecto.

Cabe indicar, que los productores de banano orgánico actualmente están en producción y por tanto disponen de un flujo de efectivo continuo, por lo que se estima no requerirán de financiamiento para esta inversión, la cual puede ser financiada con recursos propios. En caso contrario podrían usar fondos provenientes de suplidores o Líneas de Crédito del Sector Financiero Local.

Alternativa 2

Para la **Alternativa 2**, el Capital de Trabajo alcanzará los **US\$38,547.92**, equivalentes a unos **RD\$1,468,675.66**. Fue cuantificado usando los mismos lineamientos de la Alternativa 1.

En el cuadro siguiente se presenta el capital de trabajo cuantificado por componentes y Asociación:

Asociación	Combustibles	Insumos de Producción	Mantenimiento Sistemas de Riego por Microaspersión	Gastos de Administración y Ventas	En US\$	RD\$ Equivalentes
APROBANO	2,918.30	1,452.57	2,598.21	1,582.30	8,551.38	325,807.58
COOPROBATA	3,380.15	1,682.45	3,009.40	1,832.71	9,904.71	377,369.27
ASEXBAM	1,356.16	675.02	1,207.41	735.31	3,973.89	151,405.40
BANELINO	3,084.12	1,535.11	2,745.84	1,672.20	9,037.28	344,320.24
MAXIMO GOMEZ	469.54	233.71	418.04	254.58	1,375.88	52,421.08
ASOANOR	391.62	194.93	348.66	212.33	1,147.54	43,721.40
ASOBANU	1,555.23	774.11	1,384.65	843.24	4,557.24	173,630.69
Total	13,155.12	6,547.91	11,712.22	7,132.67	38,547.92	1,468,675.66

Ver cálculos en el Anexo 9, Base de Cálculo, del Archivo de Excel para la Alternativa 2.

5.3 Fuentes de Financiamiento

De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a los productores de banano orgánico de las Asociaciones seleccionadas para el proyecto, del total de éstos que respondió afirmativamente a la pregunta sobre su interés en instalar el **SRMS**, un alto porcentaje también afirmó requerir de financiamientos para la adquisición del indicado Sistema de Riego.

Ver interesados por Asociación en el Anexo 9, Base de Cálculo, en el Archivo de Excel de las Alternativas 1 y 2.

Para disponer de los recursos requeridos por el proyecto para su ejecución, ya sea en la Alternativa 1, por valor de **US\$4,223,066.07** o en la Alternativa 2, por valor de **US\$2,979,904.71**, los productores de banano orgánico podrían utilizar diversas fuentes de financiamiento, algunas ya tradicionales para éstos, así como otras fuentes de financiamiento que podrían interesarse en el negocio.

De acuerdo a la Encuesta, los productores utilizan preferentemente el Banco Agrícola de la República Dominicana como su principal fuente de financiamiento. Los productores de COOPPRABATA, por estar asociados en una Cooperativa, tienen su propia fuente de financiamiento, aunque también acceden a otras entidades de crédito.

Se consideraron financiamientos para las inversiones fijas, a una Tasa de Interés de 14%, intermedio entre 16% y 12%, asumidos en el estudio que realiza el Banco Agrícola como potenciales tasas de interés a ser aplicadas a las facilidades que utilice este proyecto. El Período de Gracia fue establecido en un (1) año y el plazo para Pago de Capital en cinco (5) años.

Es importante destacar que, de acuerdo a la investigación directa realizada con suplidores locales de la tecnología de riego por Microaspersión, algunos de éstos tienen experiencia con los productores de banano orgánico, en cuanto a la aprobación de crédito, especialmente para equipamiento menor ó compra de insumos agrícolas.

Generalmente, los créditos antes indicados, son avalados por las Asociaciones, y en el caso de compromisos mayores, por las compañías exportadoras de banano orgánico, a las cuales los productores, a través de las Asociaciones, venden su producción.

Lo antes expuesto se explica, si se considera que entre los productores de banano orgánico solo aquellos que poseen grandes fincas e infraestructuras mantienen buenas relaciones con los Bancos y por tanto acceden con facilidad a los créditos que éstos otorgan. Lo opuesto a

este comportamiento sucede con los pequeños productores, ya que los mismos, ó no poseen títulos de sus propiedades ó las tierras que trabajan son arrendadas.

5.4 Formas de Pago

Dado que, la generalidad de los productores de banano orgánico tienen varios años en la actividad, los negocios que operan disponen de un flujo de caja continuo, manejado con eficiencia por las estructuras administrativas y financieras creadas en cada Asociación.

La situación antes descrita, les permitiría asumir compromisos de pago de sus préstamos en cuotas mensuales, contentivas de capital e intereses, una vez se inicie la producción incremental de banano orgánico, producto de la operación del SRMS. Durante la etapa de instalación del Sistema, y hasta el inicio de la producción incremental, el pago mensual solo estaría referido a los intereses generados por los préstamos.

VI. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO

En este análisis se cuantifican los beneficios del proyecto incremental, en base a los ingresos y a los costos y gastos estimados para el mismo, para las dos (2) alternativas antes descritas.

Los ingresos se calculan a partir de la producción incremental de las tareas cultivadas y los precios de venta por caja de banano orgánico de 18.14 kilogramos, obtenidos de los resultados de la Encuesta. En lo relativo a los costos y gastos, éstos se refieren a los que serán generados por la instalación del SRMS y por la producción incremental.

La base de cálculo se presenta a continuación:

Cuadro 117: Definición de la Base de Cálculo para el Análisis

Asociaciones	Alternativa 1		Alternativa 2		Productividad Actual	Incremento	Precios de Venta
	Productores	Tareas	Productores	Tareas			
APROBANO	320	4,483.21	91	2,001.73	79.33	20.00%	6.34
COOPROBATA	344	3,519.66	144	2,318.52	81.03	20.00%	5.77
ASEXBAN	24	948.15	23	930.22	98.24	20.00%	8.45
BANELINO	163	2,363.72	126	2,115.47	92.86	20.00%	7.43
MÁXIMO GÓMEZ	8	328.13	7	322.07	99.36	20.00%	8.50
ASOANOR	8	268.62	8	268.62	102.11	20.00%	7.89
ASOBANU	60	1,102.59	54	1,066.77	97.98	20.00%	7.92
Total	927	13,014.07	453	9,023.40			

Fuente: Padrón Usuario Actualizado INDRHI y Encuesta.

6.1 Análisis de Ingresos de los Productores con el Uso de la Nueva Tecnología

Alternativa 1:

Para esta Alternativa, los ingresos del proyecto fueron cuantificados a partir de las **13,014.07** tareas cultivadas por los productores de banano orgánico con menos de 50 tareas, interesados en instalar el SRMS, la productividad actual por tarea, en cajas de 18.14 kilogramos por año, incrementada en un 20% y los precios de venta obtenidos en la Encuesta para cada Asociación. Para el primer año de instalación del SRMS ascenderán a **US\$1,533,488.06**, equivalentes a **RD\$58,425,895.01**, como se aprecia en el cuadro siguiente:

Cuadro 18: Alternativa 1. Cuantificación de Ingresos por Asociación.

Asociaciones	Tareas Productores Interesados	Productividad en Cajas 18.14 Kgs./Tarea Año	Producción Sin % Incremental en Cajas de 18.14 Kgs.	Factor de Incremento en Produccion	Producción Incremental en Cajas de 18.14 Kgs.	Precios de Venta en US\$	Ingresos Producción Incremental en US\$	RD\$ Equiv.
APROBANO	4,483.21	79.33	355,632.53	20.00%	71,126.51	6.34	450,942.05	17,180,891.97
COOPPROBATA	3,519.66	81.03	285,192.87	20.00%	57,038.57	5.77	329,112.57	12,539,189.04
ASEXBAM	948.15	98.24	93,146.26	20.00%	18,629.25	8.45	157,417.17	5,997,594.28
BANELINO	2,363.72	92.86	219,500.82	20.00%	43,900.16	7.43	326,178.21	12,427,389.88
MAXIMO GOMEZ	328.13	99.36	32,603.04	20.00%	6,520.61	8.50	55,425.16	2,111,698.65
ASOANOR	268.62	102.11	27,429.78	20.00%	5,485.96	7.89	43,284.19	1,649,127.62
ASOBANU	1,102.59	97.98	108,035.80	20.00%	21,607.16	7.92	171,128.70	6,520,003.56
Totales	13,014.07		1,121,541.08		224,308.22		1,533,488.06	58,425,895.01

Fuente: Padrón Usuarios Actualizado INDRHI, Encuesta y Estimaciones del Proyecto.

Para el octavo año de operación, los ingresos del proyecto se incrementarán hasta **US\$1,863,964.32**, equivalentes a **RD\$71,017,040.54**. Esto se fundamenta en los acuerdos que existen entre las Asociaciones y las empresas exportadoras del producto, en lo relativo a un aumento en el precio de venta por caja de producto, de un 5% cada dos (2) años. Este aumento fue aplicado a partir del segundo año.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 1, contienen los resultados de ingresos para los ocho (8) años de vida económica.

Alternativa 2:

Los ingresos del proyecto fueron cuantificados en esta alternativa a partir de las **9,023.40** tareas de los productores seleccionados, con fincas de 20 a 50 tareas, la productividad por tarea actual, en cajas de 18.14 kilogramos por año, incrementada en un 20% y los precios de venta obtenidos en la Encuesta para cada Asociación. Los mismos ascenderán a **US\$1,127,758.78**, equivalentes a **RD\$42,967,609.57**. Ver resultados por Asociación en el cuadro siguiente.

Cuadro 19: Alternativa 2. Cuantificación de Ingresos por Asociación.

Asociaciones	Tareas Productores Interesados	Productividad en Cajas 18.14 Kgs./Tarea Año	Producción Sin % Incremental en Cajas de 18.14 Kgs.	Factor de Incremento en Produccion	Producción Incremental en Cajas de 18.14 Kgs.	Precios de Venta en US\$	Ingresos Producción Incremental en US\$	RD\$ Equiv.
APROBANO	2,001.73	79.33	158,788.10	20.00%	31,757.62	6.34	201,343.32	7,671,180.34
COOPPROBATA	2,318.52	81.03	187,866.36	20.00%	37,573.27	5.77	216,797.78	8,259,995.55
ASEXBAM	930.22	98.24	91,384.81	20.00%	18,276.96	8.45	154,440.33	5,884,176.71
BANELINO	2,115.47	92.86	196,448.01	20.00%	39,289.60	7.43	291,921.74	11,122,218.29
MAXIMO GOMEZ	322.07	99.36	32,000.88	20.00%	6,400.18	8.50	54,401.49	2,072,696.69
ASOANOR	268.62	102.11	27,429.78	20.00%	5,485.96	7.89	43,284.19	1,649,127.62
ASOBANU	1,066.77	97.98	104,526.47	20.00%	20,905.29	7.92	165,569.93	6,308,214.37
Total	9,023.40		798,444.41		159,688.88		1,127,758.78	42,967,609.57

Fuente: Padrón Usuarios Actualizado INDRHI, Encuesta y Estimaciones del Proyecto.

Similar a lo acontecido para la Alternativa No.1, y por las mismas razones expuestas, para el octavo año de operación, los ingresos del proyecto se incrementan hasta **US\$1,370,797.85**, equivalentes a **RD\$52,227,397.97**.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 2, contienen los resultados de ingresos para los ocho (8) años de vida económica.

6.2 Costos del Proyecto

El monto de los costos y gastos del proyecto fueron cuantificados a partir de los componentes de éstos que se generarán por el uso de la nueva tecnología de riego, tales como el consumo de combustibles, insumos agrícolas, depreciación y mantenimiento de los sistemas, gastos administrativos y la carga financiera por concepto de los préstamos a tomar por las Asociaciones, para la adquisición de los SRMS.

Los lineamientos de cálculo se describen a continuación:

- **Combustible:** Se determinó en función del consumo de las bombas impulsoras del agua de riego, el cual se estimó en **0.48** galones por día por equipo, equivalentes a **173.50** galones por año por equipo. El consumo de combustible se calculó en base a una bomba con capacidad de 5 HP, apropiada para los sistemas de 50 tareas, pero la capacidad de ésta variará de acuerdo a las condiciones de cada finca en particular, tales como topografía del terreno, fuente de abastecimiento de agua, caudal, pérdidas de carga en la presión, etc., y por consiguiente se afectará el consumo de combustible requerido.
- **Insumos Agrícolas:** Consisten en las cantidades incrementales de Sulfatos y Quelatos, utilizados como abonos y tratamientos foliares, respectivamente, con frecuencia de aplicación anual de 3 y 6 veces respectivamente.
- **Mantenimiento de Sistemas de Riego por Microaspersión:** se estimó en base a un cambio de lubricantes por cada 50 horas de operación de la bomba, lo cual, con una

operación diaria de dos (2) horas, proporciona aproximadamente quince (15) cambios al año por equipo. También, incluye la compra de las sustancias químicas necesarias para la limpieza de tuberías y cualquier cambio de filtro que requiera el SRMS.

- **Depreciación:** fue calculada en base a la inversión a realizar en los SRMS y a la vida económica estimada para los mismos, de ocho (8) años. No se estimó valor de recuperación para estos equipos.
- **Gastos Administrativos:** Se consideraron los montos incrementales a gastar en personal operativo, capacitación de productores de banano orgánico, material gastable de oficina y otros gastos de esta naturaleza.
- **Carga Financiera:** La constituyen los intereses a pagar por los préstamos a tomar por los productores de las Asociaciones. Se cuantifican considerando lo siguiente: Montos de Préstamos, Tasa de Interés aplicada, estimada en un 14%), y Periodo de Pago de la Deuda, que se fijó en cinco (5) años.
- **Amortización de Intangibles:** Esta partida corresponde a la amortización de los intereses que serían pagados durante el Periodo de Gracia de los préstamos, el cual se estimó en un (1) año.

Los resultados por Alternativas se presentan a continuación.

Alternativa 1

En esta Alternativa, los costos y gastos del proyecto para las Asociaciones productoras de banano orgánico que instalarían los SRMS, ascenderán a **US\$1,797,110.67** equivalentes a **RD\$68,469,916.70**.

Los montos por componentes y Asociación se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 20: Alternativa 1. Cuantificación de Costos y Gastos por Asociación.

Asociación	Combustibles	Insumos de Producción	Mantenimiento Sistemas de Riego por Microaspersión	Gastos de Administración y Ventas	Depreciación	Intereses Préstamos	Amortización Intereses en Período de Gracia	Total en US\$	RD\$ Equivalentes	Cajas Incrementales	Costo Incremental por Caja en US\$
APROBANO	78,432.26	39,039.35	69,829.57	18,987.54	181,850.18	190,157.22	40,734.44	619,030.56	23,585,064.21	71,126.51	8.70
COOPPROBATA	61,575.25	30,648.84	54,821.49	14,906.65	142,766.40	149,419.55	32,007.86	486,146.06	18,522,164.79	57,038.57	8.52
ASEXBAM	16,587.57	8,256.40	14,768.19	4,015.66	38,459.34	40,216.19	8,614.89	130,918.24	4,987,984.98	18,629.25	7.03
BANELINO	41,352.44	20,583.01	36,816.77	10,010.94	95,878.05	100,257.82	21,476.68	326,375.72	12,434,915.10	43,900.16	7.43
MAXIMO GOMEZ	5,740.53	2,857.33	5,110.89	1,389.72	13,309.79	13,917.79	2,981.39	45,307.44	1,726,213.52	6,520.61	6.95
ASOANOR	4,699.42	2,339.12	4,183.97	1,137.67	10,895.89	11,393.62	2,440.68	37,090.37	1,413,143.22	5,485.96	6.76
ASOBANU	19,289.36	9,601.21	17,173.65	4,669.73	44,723.62	46,766.62	10,018.09	152,242.28	5,800,430.89	21,607.16	7.05
Totales	227,676.84	113,325.25	202,704.54	55,117.92	527,883.26	552,128.82	118,274.04	1,797,110.67	68,469,916.70	224,308.22	

Fuente: Estimaciones del Proyecto.

Para los años siguientes, hasta llegar al quinto, los costos y gastos decrecerán, por la disminución de los intereses de préstamos, debido a la amortización de la deuda contraída para instalar los SRMS. Desde el sexto año, hasta el octavo, los costos y gastos permanecerán constantes.

El Anexo 9 (Base de Cálculos) de las Asociaciones, presentado en Archivo de Excel para la Alternativa 1, contiene los resultados de Costos y Gastos por Asociación para los ocho (8) años de vida económica.

Alternativa 2

En esta alternativa, los productores seleccionados con fincas entre 20 y 50 tareas, que instalarían los sistemas de riego, tendrán costos y gastos para el proyecto de **US\$1,308,163.71** equivalentes a **RD\$49,841,037.35**.

Los montos por componentes y Asociación se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 21: Alternativa 2. Cuantificación de Costos y Gastos por Asociación.

Asociación	Combustibles	Insumos de Producción	Mantenimiento Sistemas de Riego por Microaspersión	Gastos de Administración y Ventas	Depreciación	Intereses Préstamos	Amortización Intereses en Periodo de Gracia	Total en US\$	RD\$ Equivalentes	Cajas Incrementales	Precio Incremental por Caja en US\$
APROBANO	35,019.60	17,430.87	31,178.55	18,987.54	85,222.31	89,115.32	19,089.80	296,043.98	11,279,275.73	31,757.62	9.32
COOPPROBATA	40,561.74	20,189.45	36,112.80	21,992.47	95,994.53	100,511.12	21,530.97	336,893.08	12,835,626.23	37,573.27	8.97
ASEXBAM	16,273.89	8,100.27	14,488.92	8,823.66	37,761.15	39,486.11	8,458.50	133,392.50	5,082,254.11	18,276.96	7.30
BANELINO	37,009.45	18,421.31	32,950.14	20,066.43	86,211.42	90,149.62	19,311.36	304,119.73	11,586,961.53	39,289.60	7.74
MAXIMO GOMEZ	5,634.51	2,804.55	5,016.50	3,055.02	13,073.80	13,671.02	2,928.53	46,183.93	1,759,607.61	6,400.18	7.22
ASOANOR	4,699.42	2,339.12	4,183.97	2,548.01	10,895.89	11,393.62	2,440.68	38,500.71	1,466,877.10	5,485.96	7.02
ASOBANU	18,662.79	9,289.33	16,615.80	10,118.92	43,328.99	45,308.28	9,705.69	153,029.79	5,830,435.04	20,905.29	7.32
Totales	157,861.40	78,574.89	140,546.67	85,592.05	372,488.09	389,635.09	83,465.52	1,308,163.71	49,841,037.35	159,688.88	

Fuente: Estimaciones del Proyecto.

Al igual que para la Alternativa 1, para los años siguientes, hasta llegar al quinto, los costos y gastos decrecerán, producto de la disminución de los intereses, por la amortización de la deuda contraída para instalar los SRMS. Desde el sexto año, hasta el octavo, los costos y gastos permanecerán constantes.

El Anexo 9 (Base de Cálculos) de las Asociaciones, presentado en Archivo de Excel para la Alternativa 2, contiene los resultados de Costos y Gastos por Asociación para los ocho (8) años de vida económica.

6.3 Determinación de Beneficios

Los beneficios del proyecto para las alternativas No.1 y No.2 se presentan a continuación.

Alternativa 1

En esta Alternativa, el proyecto arroja pérdidas ascendentes a **US\$263,622.62**, equivalentes a **RD\$10,044,021.70**, para el primer año de operación del SRMS. El resultado se debe a que tres (3) Asociaciones, APROBANO, COOPROBATA y BANELINO no obtienen beneficios durante el indicado año.

El cuadro a continuación muestra los beneficios por Asociación.

Cuadro 22: Alternativa 1. Cuantificación de Beneficios por Asociación. Primer Año.

Asociación	Ingresos del Proyecto		Costos del Proyecto		Beneficios del Proyecto	
	US\$	RD\$/Equivalentes	US\$	RD\$/Equivalentes	US\$	RD\$/Equivalentes
APROBANO	450,942.05	17,180,891.97	619,030.56	23,585,064.21	(168,088.51)	(6,404,172.23)
COOPROBATA	329,112.57	12,539,189.04	486,146.06	18,522,164.79	(157,033.48)	(5,982,975.75)
ASEXBAM	157,417.17	5,997,594.28	130,918.24	4,987,984.98	26,498.93	1,009,609.30
BANELINO	326,178.21	12,427,389.88	326,375.72	12,434,915.10	(197.51)	(7,525.21)
MAXIMO GOMEZ	55,425.16	2,111,698.65	45,307.44	1,726,213.52	10,117.72	385,485.13
ASOANOR	43,284.19	1,649,127.62	37,090.37	1,413,143.22	6,193.82	235,984.40
ASOBANU	171,128.70	6,520,003.56	152,242.28	5,800,430.89	18,886.42	719,572.68
Totales	1,533,488.06	58,425,895.01	1,797,110.67	68,469,916.70	(263,622.62)	(10,044,021.70)

Fuente: Cuadros de Ingresos y de Costos y Gastos Alternativa 1.

Los beneficios y/o pérdidas estimados para los ocho (8) años de operación del proyecto se presentan en el cuadro siguiente. Se puede observar que la situación de pérdidas se reproduce para APROBANO y COOPROBATA hasta el cuarto año de operación. Para BANELINO, las pérdidas solo se producen en el primer año.

En cuanto a las demás Asociaciones de la Zona Norte, puede verse que las mismas obtendrán beneficios durante todos los años de vida económica del proyecto.

Cuadro 23: Alternativa 1. Cuantificación de Beneficios por Asociación. 1ero al 8vo Año.

Asociaciones	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
APROBANO	(168,088.51)	(104,549.34)	(67,465.25)	(1,168.49)	47,819.11	133,882.88	133,882.88	159,983.97
COOPROBATA	(157,033.48)	(115,115.47)	(86,001.60)	(35,261.40)	3,197.64	76,270.30	76,270.30	95,319.75
ASEXBAM	26,498.93	41,193.59	49,036.47	66,315.03	76,675.38	100,142.89	100,142.89	109,254.40
BANELINO	(197.51)	33,122.94	52,675.03	92,271.42	118,099.47	172,950.83	172,950.83	191,830.44
MAXIMO GOMEZ	10,117.72	15,250.52	17,964.74	23,994.13	27,579.58	35,753.29	35,753.29	38,961.37
ASOANOR	6,193.82	10,291.27	12,513.23	17,339.45	20,274.63	26,850.79	26,850.79	29,356.13
ASOBANU	18,886.42	35,378.12	44,498.46	63,965.10	76,012.95	102,645.30	102,645.30	112,550.44
Totales	(263,622.62)	(84,428.35)	23,221.09	227,455.23	369,658.75	648,496.29	648,496.29	737,256.50

Fuente: Cuadros de Ingresos y de Costos y Gastos Alternativa 1.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 1, contienen los resultados de Beneficios para los ocho (8) años de vida económica.

Alternativa 2

En esta Alternativa, el proyecto arroja pérdidas ascendentes a **US\$180,404.93**, equivalentes a **RD\$6,873,427.78** para el primer año de operación. Esto, porque nueva vez, los productores de APROBANO, COOPPROBATA y BANELINO no obtienen beneficios en el primer año de operación.

Los resultados por Asociación, se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro 24: Alternativa 2. Cuantificación de Beneficios por Asociación. Primer Año.

Asociación	Ingresos del Proyecto		Costos del Proyecto		Beneficios del Proyecto	
	US\$	RD\$/Equivalentes	US\$	RD\$/Equivalentes	US\$	RD\$/Equivalentes
APROBANO	201,343.32	7,671,180.34	296,043.98	11,279,275.73	(94,700.67)	(3,608,095.39)
COOPPROBATA	216,797.78	8,259,995.55	336,893.08	12,835,626.23	(120,095.29)	(4,575,630.68)
ASEXBAM	154,440.33	5,884,176.71	133,392.50	5,082,254.11	21,047.84	801,922.60
BANELINO	291,921.74	11,122,218.29	304,119.73	11,586,961.53	(12,197.99)	(464,743.24)
MAXIMO GOMEZ	54,401.49	2,072,696.69	46,183.93	1,759,607.61	8,217.56	313,089.08
ASOANOR	43,284.19	1,649,127.62	38,500.71	1,466,877.10	4,783.48	182,250.52
ASOBANU	165,569.93	6,308,214.37	153,029.79	5,830,435.04	12,540.14	477,779.33
Totales	1,127,758.78	42,967,609.57	1,308,163.71	49,841,037.35	(180,404.93)	(6,873,427.78)

Fuente: Cuadros de Ingresos y de Costos y Gastos Alternativa 2.

El cuadro siguiente presenta los resultados de beneficios y/o pérdidas para los ocho (8) años de operación del proyecto.

Cuadro 25: Alternativa 2. Cuantificación de Beneficios por Asociación. 1ero al 8vo Año.

Asociaciones	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
APROBANO	(94,700.67)	(71,953.76)	(54,574.67)	(24,029.62)	(1,072.06)	45,241.19	45,241.19	56,895.19
COOPPROBATA	(120,095.29)	(92,091.70)	(72,515.86)	(38,634.65)	(12,775.22)	36,119.54	36,119.54	48,668.07
ASEXBAM	21,047.84	35,469.78	43,170.28	60,128.91	70,301.18	93,336.10	93,336.10	102,275.30
BANELINO	(12,197.99)	17,694.51	35,275.31	70,807.56	94,031.57	143,277.16	143,277.16	160,173.95
MAXIMO GOMEZ	8,217.56	13,257.31	15,923.40	21,843.74	25,365.61	33,392.15	33,392.15	36,540.97
ASOANOR	4,783.48	8,880.93	11,102.90	15,929.11	18,864.29	25,440.45	25,440.45	27,945.79
ASOBANU	12,540.14	28,506.45	37,342.39	56,190.32	67,862.47	93,652.08	93,652.08	103,235.47
Totales	(180,404.93)	(60,236.48)	15,723.75	162,235.37	262,577.85	470,458.66	470,458.66	535,734.75

Fuente: Cuadros de Ingresos y de Costos y Gastos Alternativa 2.

Se puede observar que el comportamiento de pérdidas mostrado en la Alternativa 1 para APROBANO y COOPPROBATA, se extiende ahora hasta el quinto año de operación, coincidente con el plazo de amortización de los préstamos, pero con montos inferiores.

Para BANELINO, las pérdidas sólo se producen en el primer año de operación, pero las mismas aumentan para esta Alternativa. Asimismo, los beneficios obtenidos para los años restantes

del proyecto se reducen con respecto a los de la Alternativa 1. Similar comportamiento experimentan las demás Asociaciones de la Zona Norte.

Como se verá en la **Evaluación Financiera del Proyecto**, esta Alternativa no produce resultados favorables para las Asociaciones de productores de banano orgánico de la Zona Sur, APROBANO y COOPPROBATA, y su impacto sobre las Asociaciones de la Zona Norte es despreciable, ya que, como fue mencionado anteriormente, las mismas tienen pocos productores con menos de 20 tareas.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 2, contienen los resultados de Beneficios para los ocho (8) años de vida económica.

VII. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

7.1 Evaluación Financiera con y sin Proyecto

La Evaluación Financiera sin Proyecto determinará la Rentabilidad que tienen las Asociaciones de productores de banano orgánico operando bajo las condiciones de riego actuales, o sea, sin **SRMS**, en tanto que la Evaluación Financiera con Proyecto, determinará la viabilidad de las inversiones a realizar por los productores de banano orgánico en los **SRMS**.

7.1.1 Evaluación Financiera Sin Proyecto

La Evaluación Financiera sin Proyecto determina la **Rentabilidad Actual** de las Asociaciones, relacionando los resultados obtenidos como Beneficios Actuales para cada una de ellas, con el monto de las Inversiones Actuales usadas en la producción de banano orgánico.

A continuación se presenta la base de cálculos para el análisis.

Tabla 2: Definición de la Base de Cálculo para el Análisis

Asociación	Tareas Cultivadas	Parámetros de Análisis		
		Productividad Actual	Costos Producción en US\$/Cajas	Precios de Venta en US\$
APROBANO	4,819.46	79.33	5.16	6.34
COOPPROBATA	4,747.66	81.03	5.14	5.77
ASEXBAM	948.15	98.24	4.09	8.45
BANELINO	4,490.83	92.86	5.01	7.43
MAXIMO GOMEZ	328.13	99.36	5.01	8.50
ASOANOR	268.62	102.11	5.40	7.89
ASOBANU	1,745.76	97.98	4.81	7.92
Totales	17,348.62			

Fuente: Encuesta.

Inversiones Fijas Sin proyecto

El monto total de **Inversiones Actuales** asciende a **US\$13,701,954.85** equivalentes a **RD\$522,044,479.64** y está constituido por las inversiones fijas existentes en las fincas de los productores, tales como terrenos, instalaciones físicas, maquinarias y equipos y otros.

Ver detalles en el siguiente cuadro.

Cuadro 26: Inversiones Fijas sin Proyecto

Asociación	Inversión Fija Actual	
	En RD\$	En US\$
APROBANO	107,155,785.97	2,812,487.82
COOPPROBATA	113,305,546.85	2,973,898.87
ASEXBAM	22,591,254.00	592,946.30
BANELINO	193,786,767.90	5,086,266.87
MAXIMO GOMEZ	9,401,329.58	246,754.06
ASOANOR	7,747,566.32	203,348.20
ASOBANU	68,056,229.01	1,786,252.73
Totales	522,044,479.64	13,701,954.85

Fuente: Datos de Encuesta.

Del cuadro anterior se determina que BANELINO, COOPPROBATA y APROBANO poseen el 79.35% de las inversiones actuales, lo que afecta sus rentabilidades actuales, ya que su participación en el total de ingresos actuales de las Asociaciones es menor que su participación en los costos y gastos totales de las Asociaciones.

Ver Archivo de Excel sobre Evaluación de Situación Actual (Sin Proyecto).

a) Ingresos Actuales Sin Proyecto.

Los **Ingresos Actuales** fueron determinados en base a considerar las **17,348.62** tareas cultivadas en estos momentos por los productores con fincas de menos de 50 tareas, la productividad actual en cajas de 18.14 kilogramos por tarea por año y los precios de venta por caja por Asociación, obtenidos de los resultados de la Encuesta realizada a los productores. Ascenden a **US\$10,377,453.81**, equivalentes a **RD\$395,380,990.08**.

La distribución de Ingresos Actuales por Asociación se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 27: Ingresos Actuales. Sin Proyecto

Asociación	Tareas Cultivadas Productores	Productividad Actual	Producción en Cajas de 14.18 Kg	Precios de Venta en US\$	Ingresos Actuales	
					En US\$	En RD\$
APROBANO	4,819.46	79.33	382,306.06	6.34	2,423,820.42	92,347,558.02
COOPPROBATA	4,747.66	81.03	384,696.36	5.77	2,219,698.00	84,570,493.89
ASEXBAM	948.15	98.24	93,146.26	8.45	787,085.86	29,987,971.39
BANELINO	4,490.83	92.86	417,029.78	7.43	3,098,531.28	118,054,041.93
MAXIMO GOMEZ	328.13	99.36	32,603.04	8.50	277,125.81	10,558,493.23
ASOANOR	268.62	102.11	27,429.78	7.89	216,420.95	8,245,638.09
ASOBANU	1,745.76	97.98	171,057.01	7.92	1,354,771.48	51,616,793.54
Totales	17,348.62		1,508,268.28		10,377,453.81	395,380,990.08

Fuente: Padrón de Usuarios Actualizado INDRHI y Encuesta

Como puede apreciarse, BANELINO es la Asociación de mayor participación en los ingresos actuales, con un 29.95%, seguida de APROBANO con un 23.35% y de COOPPROBATA con un 21.39%. La participación de estas tres (3) Asociaciones asciende a 74.60%, correspondiendo solo el 25.40% a las cuatro (4) restantes Asociaciones de la Zona Norte.

Ver Archivo de Excel sobre Evaluación de Situación Actual (Sin Proyecto).

b) Costos y Gastos Actuales Sin Proyecto

Los **Costos y Gastos Actuales** de las Asociaciones productoras de banano orgánico ascienden a **US\$7,554,572.17**, equivalentes a **RD\$287,829,199.70**.

La distribución del monto anterior es de **US\$3,950,038.55** equivalentes a **RD\$150,496,468.75** para las Asociaciones de la Zona Sur y de **US\$3,604,533.62**, equivalentes a **RD\$137,332,730.95**, para las Asociaciones de la Zona Norte.

Los costos y gastos actuales se cuantificaron en base a la producción actual, expresada en cajas de 18.14 kilogramos por tarea por año y al costo de producción por caja. Estos costos están constituidos por los recursos que se destinan a comprar insumos y pagar mano de obra para el riego, control de malezas, fertilización, mantenimiento del cultivo, control de plagas y enfermedades y la limpieza de canales y drenajes. También, de gastos de tipo administrativo y financieros, pero de muy poca significación.

Ver detalles de costos y gastos actuales por Asociación en el cuadro siguiente.

Cuadro 28: Costos y Gastos Actuales. Sin Proyecto

Asociaciones	Producción en Cajas de 14.18 Kilogramos	Costo por Caja en US\$	Costos Actuales	
			En US\$	En RD\$
APROBANO	382,306.06	5.16	1,972,699.27	75,159,842.23
COOPPROBATA	384,696.36	5.14	1,977,339.28	75,336,626.52
ASEXBAM	93,146.26	4.09	380,968.19	14,514,887.93
BANELINO	417,029.78	5.01	2,089,319.21	79,603,061.94
MAXIMO GOMEZ	32,603.04	5.01	163,341.21	6,223,300.13
ASOANOR	27,429.78	5.40	148,120.80	5,643,402.50
ASOBANU	171,057.01	4.81	822,784.21	31,348,078.47
Totales	1,508,268.28		7,554,572.17	287,829,199.70

Fuente: Encuesta .

En esta oportunidad, también BANELINO, COOPPROBATA y APROBANO absorben la mayor cantidad de costos y gastos, con un 79.94%, pero ahora COOPPROBATA ocupa el segundo lugar, similar a su posición en las inversiones, pero diferente a los ingresos, donde ocupa un tercer lugar.

Como se verá más adelante, el hecho de que las tres (3) Asociaciones indicadas solo participen con un 74.60% de los ingresos, mientras tienen una participación de 79.94% en los costos y gastos, repercute desfavorablemente en los resultados de la rentabilidad actual, en especial COOPPROBATA.

c) Beneficios Actuales. Sin Proyecto.

Los **Beneficios Actuales** de las Asociaciones productoras de banano orgánico ascienden a **US\$2,822,881.64**, equivalentes a **RD\$107,551,790.35**.

Los beneficios actuales fueron calculados considerando las cifras de ingresos, y de costos y gastos actuales antes indicados.

Para las Asociaciones de la Zona Sur los beneficios ascienden a **US\$693,479.88** equivalentes a **RD\$26,421,583.30** , en tanto que, para las Asociaciones de la Zona Norte los beneficios son de **US\$2,129,401.76**, equivalentes a **RD\$81,130,207.05**.

La distribución de beneficios actuales por Asociación se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 29: Beneficios Actuales. Sin Proyecto.

Asociaciones	Ingresos Actuales	Costos Actuales	Beneficios Actuales	
	en US\$	en US\$	En US\$	En RD\$
APROBANO	2,423,820.42	1,972,699.27	451,121.15	17,187,715.86
COOPPROBATA	2,219,698.00	1,977,339.28	242,358.73	9,233,867.44
ASEXBAM	787,085.86	380,968.19	406,117.68	15,473,083.46
BANELINO	3,098,531.28	2,089,319.21	1,009,212.07	38,450,980.02
MAXIMO GOMEZ	277,125.81	163,341.21	113,784.60	4,335,193.10
ASOANOR	216,420.95	148,120.80	68,300.15	2,602,235.60
ASOBANU	1,354,771.48	822,784.21	531,987.27	20,268,714.87
Total	10,377,453.81	7,554,572.17	2,822,881.64	107,551,790.35

Fuente: Cuadros Ingresos Actuales y Costos y Gastos Actuales.

En el cuadro anterior puede observarse que BANELINO, ASOBANU y APROBANO son las Asociaciones que obtuvieron mayores beneficios, participando con un 70.58%.

Ver Archivo de Excel sobre Evaluación de Situación Actual (Sin Proyecto).

d) Rentabilidad Actual. Sin Proyecto.

La **Rentabilidad Actual** de las Asociaciones productoras de banano orgánico se determinó relacionando los beneficios actuales de cada Asociación, con el monto de sus respectivas inversiones actuales, utilizadas para la producción de banano orgánico.

Los resultados por Asociación se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 30: Determinación de Rentabilidad Actual sin Proyecto

Asociaciones	Beneficios Actuales en US\$	Inversiones Actuales en US\$	Rentabilidad en %
APROBANO	451,121.15	2,812,487.82	16.04
COOPPROBATA	242,358.73	2,973,898.87	8.15
ASEXBAM	406,117.68	592,946.30	68.49
BANELINO	1,009,212.07	5,086,266.87	19.84
MAXIMO GOMEZ	113,784.60	246,754.06	46.11
ASOANOR	68,300.15	203,348.20	33.59
ASOBANU	531,987.27	1,786,252.73	29.78
Total	2,822,881.64	13,701,954.85	

Fuente: Cuadros Beneficios Actuales e Inversiones.

Como se aprecia, la rentabilidad de las Asociaciones de la Zona Norte, con excepción de BANELINO son atractivas, si consideramos el tipo de actividad desarrollada por las mismas, la cual es sumamente riesgosa y no caracterizada por altas rentabilidades. Estas oscilan alrededor de un 30% para ASOBANU, hasta cerca de un 70% para ASEXBAM.

En cuanto a las Asociaciones de la Zona Sur, las rentabilidades obtenidas no son satisfactorias, en especial la de COOPPROBATA, la cual no alcanza la TRMA, fijada en un 14%.

No obstante, cabe destacar que esta situación puede deberse a que las cifras reportadas en la Encuesta por los productores de banano orgánico para la productividad por tarea por año, los precios de venta de la caja de banano orgánico de 18.14 kilogramos, los costos y gastos y las inversiones en terreno, infraestructuras y equipos, difieren bastante (en defecto) de las cifras facilitadas por los directivos de las Asociaciones, durante las visitas e intercambio de informaciones realizadas para la preparación de este Estudio.

Ver Archivo de Excel sobre Evaluación de Situación Actual (Sin Proyecto).

7.1.2 Evaluación Financiera con Proyecto.

La Evaluación Financiera con Proyecto comprenderá el cálculo del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), así como de otros indicadores micro-económicos del mismo, tales como la Capacidad de Pago y el Punto de Equilibrio.

A los fines de realizar el cálculo del VPN y la TIR se procedió de la siguiente forma.

- **Cálculo del Flujo de Efectivo Neto.** Determinado en base a los Flujos de Ingresos y de Egresos del proyecto, durante los ocho (8) años estimados como vida económica.
- **Flujo de Ingresos.** Se calculó en base a los siguientes conceptos: beneficios netos, depreciación de las inversiones fijas, amortización de intangibles (intereses en período de gracia) y monto del préstamo.
- **Flujo de Egresos.** Inversiones fijas y pago de capital de los financiamientos.

Para el cálculo del **Valor Presente Neto**, se procedió a traer al presente el Flujo de Efectivo Neto para los ocho años, a la Tasa de Descuento del 14%, la cual se corresponde con la Tasa de Interés estimada para el financiamiento.

Para la **Tasa Interna de Retorno**, se seleccionó la Tasa de Descuento que iguala a cero los Flujos Netos de Ingresos y Egresos de la vida económica del proyecto, actualizados a esa Tasa de Descuento.

Los resultados de VPN y TIR para ambas Alternativas, son los siguientes:

Cuadro 31: Alternativas 1 y 2. Resultados del VPN y TIR.

Asociación	Alternativa 1		Alternativa 2	
	VPN	TIR	VPN	TIR
APROBANO	(249,567.44)	2.23%	(185,242.99)	-4.19%
COOPPROBATA	(306,187.73)	-4.01%	(266,335.53)	-8.90%
ASEXBAM	221,283.45	85.43%	197,000.91	76.50%
BANELINO	258,990.31	42.02%	183,488.60	35.25%
MAXIMO GOMEZ	80,763.93	90.62%	72,315.60	81.46%
ASOANOR	56,889.62	76.92%	51,150.70	68.56%
ASOBANU	204,637.48	67.11%	174,751.20	59.06%
Totales	266,809.62		227,128.48	

Fuente: Cuadros de Ingresos, Costos y Gastos, Inversiones y Tablas de Amortización Préstamos de Alternativas 1 y 2.

De los resultados anteriores se puede observar lo siguiente:

Las Asociaciones de la Zona Sur, APROBANO y COOPPROBATA, no producen **TIRs** satisfactorias en ninguna de las Alternativas, dado que los valores alcanzados no cumplen con los requerimientos de Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (TRMA), fijada en un 14%.

De acuerdo a los resultados del análisis, realizado utilizando las productividades por tarea por año, en cajas de 18.14 kilogramos y los precios de venta de la Encuesta, se descarta, en ambas alternativas la instalación del SRMS en las fincas de los productores de esas dos (2) Asociaciones.

Cabe destacar, que los precios de venta de APROBANO y COOPPROBATA, obtenidos de la Encuesta, están muy por debajo de los precios de venta suministrados por los directivos de sus Asociaciones, como también de los precios de venta suministrados por los directivos de las Asociaciones de la Zona Norte.

Las productividades resultantes de la Encuesta son muy cercanas, tanto en exceso como en defecto, a las productividades suministradas por las Asociaciones. Por tanto, se concluye que los resultados de rendimiento desfavorables para APROBANO y COOPPROBATA, solo estarían afectados por los bajos precios de venta considerados, pero no por la productividad.

Las Asociaciones de la Zona Norte: ASEXBAM, BANELINO, MÁXIMO GÓMEZ, ASOANOR y ASOBANU, presentan para las dos (2) Alternativas, resultados que superan ampliamente el 14% fijado como requerimiento de Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (TRMA), siendo la Alternativa 1, la más favorable al proyecto.

Por tanto, se concluye que las Asociaciones anteriores pueden desarrollar el proyecto de instalación del **SRMS**, con la totalidad de los productores de banano orgánico, ó excluyendo aquellos productores con menos de 20 tareas.

El cálculo del VPN y la TIR, por Asociación se presenta en los Anexos 1 al 7, correspondientes a cada Asociación, en los archivos de Excel preparados para las Alternativas 1 y 2.

7.1.2.1 Punto de Equilibrio

La cuantificación del **Punto de Equilibrio** se realizó a partir de los ingresos por venta del proyecto, como también, de clasificar los costos y gastos totales del mismo en fijos y variables.

A continuación, se presentan los resultados por Asociación y por año, para la **Alternativa 1**

Cuadro 32: Alternativa 1. Determinación del Punto de Equilibrio. En %.

Asociación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
APROBANO	163.29	136.28	123.41	100.37	84.66	60.23	60.23	55.90
COOPPROBATA	185.53	157.54	142.99	116.22	98.53	67.61	67.61	62.55
ASEXBAM	77.59	67.33	61.11	50.64	42.93	29.99	29.99	28.19
BANELINO	100.09	86.47	78.48	64.77	54.91	38.20	38.20	35.79
MAXIMO GOMEZ	75.83	65.83	59.75	49.53	41.99	29.34	29.34	27.59
ASOANOR	80.75	70.03	63.56	52.64	44.63	31.16	31.16	29.27
ASOBANU	84.96	73.62	66.82	55.30	46.88	32.70	32.70	30.71

Fuente: Cuadros de Ingresos y Costos y Gastos de Alternativa 1.

Se observa del cuadro anterior que APROBANO y COOPPROBATA, para los primeros cuatro (4) años de operación proyectan Puntos de Equilibrio que superan el 100%. Igualmente, BANELINO para el primer año. La razón es que estas Asociaciones presentarán pérdidas operativas durante los años indicados.

A partir del segundo año, el Punto de Equilibrio inicia un proceso de disminución, alcanzando niveles aceptables a partir del cuarto año para BANELINO y del sexto año para APROBANO y COOPPROBATA.

Para las demás Asociaciones de la Zona Norte, el Punto de Equilibrio se presenta alto para los primeros dos (2) años, pero mejora hasta niveles aceptables a partir del tercer año.

El comportamiento mostrado por el Punto de Equilibrio se debe a que los costos fijos del proyecto se reducen cada año, especialmente durante la vigencia de los préstamos, dado que, los intereses de éstos disminuyen al mismo tiempo que se amortiza el capital adeudado.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 1, describen el procedimiento utilizado para el cálculo del **Punto de Equilibrio**.

Alternativa 2

En esta Alternativa, para cada año de vida económica, el **Punto de Equilibrio** de las Asociaciones, tanto de la Zona Sur como de la Zona Norte, se incrementa entre un 5% y un 20%, en relación a los resultados de la Alternativa 1.

Ver los resultados en el siguiente cuadro:

Cuadro 33: Alternativa 2. Determinación del Punto de Equilibrio. En %.

Asociación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
APROBANO	187.62	160.90	146.19	118.67	100.83	67.64	67.64	62.44
COOPPROBATA	210.41	176.99	160.62	129.49	109.75	74.73	74.73	68.70
ASEXBAM	81.06	70.15	63.67	52.63	44.61	31.09	31.09	29.16
BANELINO	106.31	91.49	83.04	68.29	57.89	40.14	40.14	37.50
MAXIMO GOMEZ	79.14	68.52	62.19	51.43	43.60	30.39	30.39	28.52
ASOANOR	84.45	73.03	66.29	54.75	46.42	32.32	32.32	30.30
ASOBANU	89.18	77.04	69.92	57.70	48.91	34.03	34.03	31.88

Fuente: Cuadros de Ingresos y Costos y Gastos de Alternativa 2.

El aumento que experimenta el Punto de Equilibrio para todas las Asociaciones, se debe a variaciones en la relación entre costos fijos, costos variables e ingresos por venta, induciendo

un incremento en los ingresos correspondientes al Punto de Equilibrio, en tanto que los ingresos por venta para esta Alternativa son inferiores a los de la Alternativa 1.

Del cuadro anterior, puede verse que a partir del tercer año, con excepción de BANELINO, las Asociaciones de la Zona Norte alcanzan Puntos de Equilibrio aceptables, en tanto que BANELINO logra esta condición a partir del cuarto año y las Asociaciones de la Zona Sur a partir del sexto año.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 2, describen el procedimiento utilizado para el cálculo del **Punto de Equilibrio**.

7.1.2.2 Capacidad de Pago del Proyecto.

Alternativa 1

El análisis de la **Capacidad de Pago** (Efectivo Disponible / Compromisos de Pago), determina si las Asociaciones tendrán recursos suficientes, provenientes del proyecto, que le permitan hacer frente a los compromisos a contraer para realizar las inversiones en los **SRMS**.

El cuadro siguiente presenta la **Capacidad de Pago** para los primeros cinco (5) años de operación del proyecto, período de tiempo estimado para la amortización de los préstamos.

Cuadro 34: Alternativa 1. Capacidad de Pago del Proyecto.

Asociación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
APROBANO	0.25	0.48	0.54	0.68	0.72
COOPPROBATA	0.10	0.31	0.40	0.54	0.60
ASEXBAM	1.61	1.68	1.59	1.63	1.55
BANELINO	1.03	1.15	1.13	1.21	1.18
MAXIMO GOMEZ	1.67	1.74	1.64	1.68	1.59
ASOANOR	1.51	1.59	1.51	1.56	1.49
ASOBANU	1.39	1.48	1.41	1.47	1.41

Fuente: Cuadro de Beneficios y Tablas Amortización de Préstamos Alternativa 1.

Se observa que, aún con niveles de **Efectivo Disponible** versus **Compromisos de Pago** muy reducidos, especialmente de BANELINO, las Asociaciones de la Zona Norte tendrían Capacidad de Pago de sus compromisos financieros durante la vigencia de éstos.

En lo concerniente a las Asociaciones de la Zona Sur, éstas no tendrían Capacidad de Pago de sus compromisos financieros para ningún año de vigencia de los financiamientos.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 1, describen el procedimiento utilizado para el cálculo de la **Capacidad de Pago**.

Alternativa 2

En esta Alternativa, los resultados alcanzados para la **Capacidad de Pago**, muestran un comportamiento similar al obtenido en la Alternativa 1.

El cuadro a continuación presenta la Capacidad de Pago para los primeros cinco (5) años de operación del proyecto.

Cuadro 35: Alternativa 2. Capacidad de Pago del Proyecto.

Asociación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
APROBANO	0.09	0.28	0.37	0.52	0.58
COOPPROBATA	(0.02)	0.19	0.30	0.46	0.53
ASEXBAM	1.50	1.58	1.51	1.56	1.49
BANELINO	0.91	1.05	1.04	1.13	1.12
MAXIMO GOMEZ	1.56	1.64	1.56	1.60	1.53
ASOANOR	1.40	1.49	1.43	1.49	1.43
ASOBANU	1.27	1.38	1.33	1.40	1.35

Fuente: Cuadro de Beneficios y Tablas Amortización de Préstamos Alternativa 2.

Se observa que la relación Efectivo Disponible versus Compromiso de Pago se reduce para cada año, en todas las Asociaciones, si se compara con la relación correspondiente a la Alternativa 1. No obstante este comportamiento, las Asociaciones de la Zona Norte, con excepción de BANELINO durante el primer año de operación, podrán cumplir con los compromisos a contraer. Las Asociaciones de la Zona Sur, para este caso, tampoco tendrían **Capacidad de Pago** para cumplir con los compromisos financieros que contraerían para instalar los SRMS.

El comportamiento descrito se debe a que en la Alternativa 2, en relación a la Alternativa 1, los ingresos se reducen en un 26.45% anual, debido a la exclusión de los productores con menos de 20 tareas.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 2, describen el procedimiento utilizado para el cálculo de la **Capacidad de Pago**.

7.2 Análisis de Sensibilidad

A los fines de determinar bajo qué condiciones de operación las Asociaciones APROBANO y COOPPROBATA, podrían dar resultados de **TIRs** aceptables, se procedió a realizar el **Análisis de Sensibilidad**, considerando aquellas variables a las cuales el Análisis Financiero del Proyecto es más sensible, tales como:

- **Incremento de la Productividad por Tarea por Año**, a causa del uso de la nueva tecnología, por encima del % establecido en el **Estudio Técnico**, el cual es de 20%.
- **Reducción de la Carga Financiera**, considerando una menor **Tasa de Interés** para los Financiamientos.
- Uso de los **Precios de Venta** de la caja de banano orgánico de 18.14 kilogramos, por Asociación, en lugar de los Precios de Venta obtenidos para las mismas en la Encuesta.

Los resultados obtenidos se describen a continuación:

7.2.1 Incremento de Productividad de 20% a 25%.

De lograrse un **Incremento en la Productividad** por tarea por año de un 25% sobre la productividad actual, lo cual es posible, de acuerdo a investigaciones realizadas con especialistas en **SRMS**, las Asociaciones de la Zona Sur alcanzarían **TIRs** que podríamos considerar satisfactorias, especialmente si se trabaja con todos los productores de banano orgánico, es decir, bajo los lineamientos de la Alternativa 1.

Los resultados de **TIRs**, por Asociación y Alternativas se presentan a continuación:

Cuadro 36: Alternativas 1 y 2. Análisis de Sensibilidad - Incremento Productividad del Proyecto de 20 a 25%.

Asociación	Alternativa 1		Alternativa 2	
	VPN	TIR	VPN	TIR
APROBANO	248,383.50	27.15%	37,089.56	17.99%
COOPPROBATA	57,233.51	17.68%	(26,937.45)	11.51%
ASEXBAM	395,110.73	167.38%	367,541.02	156.42%
BANELINO	619,171.29	97.19%	505,842.00	86.91%
MAXIMO GOMEZ	141,966.95	174.97%	132,388.22	163.93%
ASOANOR	104,686.01	154.63%	98,947.09	144.06%
ASOBANU	393,605.66	139.38%	357,581.13	128.64%
Totales	1,960,157.66		1,472,451.58	

Fuente: Cuadros de Ingresos, Costos y Gastos, Inversiones y Tablas de Amortización Préstamos.

Para APROBANO, la TIR resultante supera significativamente la TRMA, fijada en un 14% y la Rentabilidad Actual, situada en 16.04%.

En cuanto a COOPPROBATA, la TIR supera la TRMA de 14% y la Rentabilidad Actual de 8.15%, pero con márgenes muy estrechos.

Para la Alternativa 2, APROBANO reduciría su TIR pero se mantendría aún en niveles aceptables. La TIR de COOPPROBATA caería por debajo de la TRMA.

Como era de esperar, ante el Incremento de la Productividad por tarea por año, las Asociaciones de la Zona Norte, en ambas alternativas, presentarán significativos aumentos en sus **TIRs**, en relación a las alcanzadas sin el **Análisis de Sensibilidad**.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para el **Análisis de Sensibilidad** de acuerdo a las Alternativas 1 y 2, describen el procedimiento utilizado para el cálculo de las **TIRs**.

7.2.2 Reducción de Tasa de Interés de los Financiamientos

En este análisis se estima que la **Tasa de Interés** a la cual serán obtenidos los financiamientos se reduce de un 14% a un 8% anual.

Los resultados de **TIRs**, por Asociación y Alternativas se presentan a continuación:

Cuadro 37: Alternativas 1 y 2. Análisis de Sensibilidad - Reducción Tasa de Interés de Financiamientos del 14.00% Anual al 8.00% Anual.

Asociación	Alternativa 1		Alternativa 2	
	VPN	TIR	VPN	TIR
APROBANO	(92,276.06)	9.11%	(111,529.92)	1.75%
COOPPROBATA	(182,701.88)	1.98%	(183,305.02)	-3.57%
ASEXBAM	254,548.87	105.78%	229,662.43	95.88%
BANELINO	341,920.06	56.26%	258,057.20	48.13%
MAXIMO GOMEZ	92,276.24	111.42%	83,623.78	101.36%
ASOANOR	66,314.02	96.40%	60,575.11	86.97%
ASOBANU	243,321.19	85.39%	212,228.62	76.13%
Totales	723,402.45		549,312.19	

Fuente: Cuadros de Ingresos, Costos y Gastos, Inversiones y Tablas de Amortización Préstamos.

Como se observa, APROBANO y COOPPROBATA, objetos principales de este Análisis de Sensibilidad, no presentan aumentos importantes en sus **TIRs**, y por tanto, no alcanzan la TRMA en ninguna de las alternativas.

También, bajo este análisis, las Asociaciones de la Zona Norte aumentan sus **TIRs**, si se comparan con las calculadas previo al mismo, pero el incremento es mucho menos significativo que el logrado considerando un aumento en la productividad.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para el **Análisis de Sensibilidad** de acuerdo a las Alternativas 1 y 2, describen el procedimiento utilizado para el cálculo de las **TIRs**.

7.2.3 Precios de Venta de Asociaciones

Para este análisis se tomaron en cuenta los **Precios de Venta** de la caja de banano orgánico de 18.14 kilogramos, suministrados por los directivos de las Asociaciones durante las reuniones celebradas con los mismos, a los fines de obtener informaciones de interés para la realización del proyecto.

Los precios de venta suministrados fueron los siguientes:

- US\$8.79 /Caja para APROBANO
- US\$8.90/Caja para COOPPROBATA
- US\$9.00/Caja para ASEXBAM, BANELINO, MÁXIMO GÓMEZ, ASOANOR Y ASOBANU.

Los resultados de **TIRs**, por Asociación y Alternativas se presentan a continuación:

Cuadro 38: Alternativas 1 y 2. Análisis de Sensibilidad - Precios de Venta de Asociaciones.

Asociación	Alternativa 1		Alternativa 2	
	VPN	TIR	VPN	TIR
APROBANO	520,135.91	43.95%	158,425.62	32.32%
COOPPROBATA	482,379.67	50.47%	253,120.97	41.10%
ASEXBAM	266,540.26	105.37%	241,401.88	95.64%
BANELINO	563,423.23	87.44%	455,948.81	77.64%
MAXIMO GOMEZ	95,164.64	109.23%	86,450.33	99.39%
ASOANOR	83,786.45	118.90%	78,047.53	108.97%
ASOBANU	307,711.03	104.49%	274,476.61	94.66%
Totales	2,319,141.19		1,547,871.76	

Fuente: Cuadros de Ingresos, Costos y Gastos, Inversiones y Tablas de Amortización Préstamos.

Para ambas Alternativas, las **TIRs** de APROBANO y COOPPROBATA experimentan un aumento significativo, si comparamos con los resultados previos al **Análisis de Sensibilidad** ó con los resultados considerando aumento en productividad y reducción de tasa de interés, especialmente en la Alternativa 1.

Cabe destacar, que las variaciones en **TIRs** son más significativas para las Asociaciones de la Zona Sur, dada la diferencia entre los Precios de Venta suministrados por las Asociaciones y los obtenidos en la Encuesta. Para las Asociaciones de la Zona Norte, las variaciones en **TIRs** son menores, debido a que no existen diferencias importantes entre los precios de venta de ambas fuentes. Tal como sucede en todos los análisis realizados, predominan los resultados obtenidos con la Alternativa 1.

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para el **Análisis de Sensibilidad** de acuerdo a las Alternativas 1 y 2, describen el procedimiento utilizado para el cálculo de las **TIRs**.

7.3 Valor Agregado del Proyecto

Alternativa 1

El **Valor Agregado** representa los aportes del proyecto al Producto Interno Bruto (PIB). Para el primer año, de acuerdo a los resultados de la Alternativa 1, ascenderá a **US\$989,781.42**, equivalentes a **RD\$37,710,672.01** y los elementos que lo constituyen se presentan en el cuadro a continuación.

Cuadro 39: Alternativa 1. Valor Agregado del Proyecto.

Concepto	Beneficios	Intereses	Amortización de Intangibles	Gastos de Administración y Ventas	Depreciación	Total US\$	Total RD\$ Equiv.
APROBANO	(168,088.51)	190,157.22	40,734.44	18,987.54	181,850.18	263,640.86	10,044,716.78
COOPPROBATA	(157,033.48)	149,419.55	32,007.86	14,906.65	142,766.40	182,066.99	6,936,752.16
ASEXBAM	26,498.93	40,216.19	8,614.89	4,015.66	38,459.34	117,805.01	4,488,370.85
BANELINO	(197.51)	100,257.82	21,476.68	10,010.94	95,878.05	227,425.99	8,664,930.08
MAXIMO GOMEZ	10,117.72	13,917.79	2,981.39	1,389.72	13,309.79	41,716.41	1,589,395.13
ASOANOR	6,193.82	11,393.62	2,440.68	1,137.67	10,895.89	32,061.68	1,221,550.13
ASOBANU	18,886.42	46,766.62	10,018.09	4,669.73	44,723.62	125,064.49	4,764,956.88
Total	(263,622.62)	552,128.82	118,274.04	55,117.92	527,883.26	989,781.42	37,710,672.01

Fuente: Cuadros de Beneficios, Costos y Gastos

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 1, describen el procedimiento utilizado para el cálculo del **Valor Agregado**.

En el Anexo de Resultados de Asociaciones, de la Alternativa 1, se presenta el Valor Agregado de cada una de éstas, para los primeros ocho (8) años de operación del proyecto.

Alternativa 2

En esta Alternativa, el **Valor Agregado** ascenderá a **US\$750,775.82**, equivalentes a **RD\$28,604,558.69**, como se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro 40: Alternativa 2. Valor Agregado del Proyecto.

Asociación	Beneficios	Intereses	Amortización de Intangibles	Gastos de Administración y Ventas	Depreciación	Total US\$	Total RD\$ Equiv.
APROBANO	(94,700.67)	89,115.32	19,089.80	18,987.54	85,222.31	117,714.30	4,484,914.65
COOPROBATA	(120,095.29)	100,511.12	21,530.97	21,992.47	95,994.53	119,933.79	4,569,477.48
ASEXBAM	21,047.84	39,486.11	8,458.50	8,823.66	37,761.15	115,577.26	4,403,493.47
BANELINO	(12,197.99)	90,149.62	19,311.36	20,066.43	86,211.42	203,540.85	7,754,906.28
MAXIMO GOMEZ	8,217.56	13,671.02	2,928.53	3,055.02	13,073.80	40,945.93	1,560,039.84
ASOANOR	4,783.48	11,393.62	2,440.68	2,548.01	10,895.89	32,061.68	1,221,550.13
ASOBANU	12,540.14	45,308.28	9,705.69	10,118.92	43,328.99	121,002.02	4,610,176.85
Total	(180,404.93)	389,635.09	83,465.52	85,592.05	372,488.09	750,775.82	28,604,558.69

Fuente: Cuadros de Beneficios, Costos y Gastos

En el Anexo de Resultados de Asociaciones, de la Alternativa 2, se presenta el Valor Agregado de cada una de éstas, para los primeros ocho (8) años de operación del proyecto.

7.4 Efectos Sobre el Empleo y el Ingreso.

De acuerdo a los fabricantes del Sistema de Riego por Micro - Aspersión, una de las ventajas que tendrían los productores de banano orgánico sería la reducción del personal que labora en la actividad de riego; no obstante, dado lo tecnificado del Sistema, los productores requerirán de personal fijo para el manejo de éste, como también para su mantenimiento y de personal por contrato para la impartición de Asesorías sobre las actividades mencionadas.

De igual manera, debido al aumento esperado de productividad en las fincas, éstas tendrán una mayor producción de banano orgánico y por tanto, requerirán de personal adicional para las cosechas.

7.5 Efecto Sobre la Balanza de Pagos

El efecto sobre la **Balanza de Pagos** estará determinado por los componentes siguientes:

- Salida de Divisas (Euros y/o US\$), para la adquisición en el exterior de los Sistemas de Riego por Microaspersión.
- Entrada de Divisas (Euros y/o US\$) por la venta en el exterior de la producción incremental que se generaría a causa de la instalación de los SRMS.

Alternativa 1

Considerando que la inversión requerida será de **US\$4,223,066.07**, mientras que la generación de **US\$** por exportación de la producción incremental de banano orgánico alcanzaría los **US\$13,549,526.69** para los ocho (8) años de vida económica, se concluye que en el tiempo indicado se generará un saldo favorable al país de **US\$9,326,460.62**, equivalentes a **RD\$355,338,149.60**.

Los aportes por Asociación se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 41: Alternativa 1. Balanza de Pagos

Asociación	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Saldo
APROBANO	(1,454,801.40)	450,942.05	473,489.15	473,489.15	497,163.61	497,163.61	522,021.79	522,021.79	548,122.88	2,529,612.60
COOPPROBATA	(1,142,131.19)	329,112.57	345,568.20	345,568.20	362,846.61	362,846.61	380,988.94	380,988.94	400,038.39	1,765,827.29
ASEXBAM	(307,674.71)	157,417.17	165,288.03	165,288.03	173,552.43	173,552.43	182,230.05	182,230.05	191,341.56	1,083,225.05
BANELINO	(767,024.38)	326,178.21	342,487.12	342,487.12	359,611.48	359,611.48	377,592.05	377,592.05	396,471.66	2,115,006.79
MAXIMO GOMEZ	(106,478.31)	55,425.16	58,196.42	58,196.42	61,106.24	61,106.24	64,161.55	64,161.55	67,369.63	383,244.90
ASOANOR	(87,167.13)	43,284.19	45,448.40	45,448.40	47,720.82	47,720.82	50,106.86	50,106.86	52,612.20	295,281.42
ASOBANU	(357,788.95)	171,128.70	179,685.14	179,685.14	188,669.39	188,669.39	198,102.86	198,102.86	208,008.01	1,154,262.56
Totales	(4,223,066.07)	1,533,488.06	1,610,162.46	1,610,162.46	1,690,670.58	1,690,670.58	1,775,204.11	1,775,204.11	1,863,964.32	9,326,460.62

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 1, describen el procedimiento utilizado para el cálculo del **Efecto Sobre la Balanza de Pagos**.

Alternativa 2

Considerando que la inversión requerida será de **US\$2,979,904.71**, mientras que la generación de **US\$** por exportación de la producción incremental de banano orgánico estará situada en **US\$9,964,601.70** para los ocho (8) años de vida económica, se concluye que en el tiempo indicado se generará un saldo favorable al país de **US\$6,984,696.99**, equivalentes a **RD\$266,116,955.30**.

Los aportes por Asociación se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 42: Alternativa 2. Balanza de Pagos

Asociación	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Saldo
APROBANO	(681,778.45)	201,343.32	211,410.48	211,410.48	221,981.01	221,981.01	233,080.06	233,080.06	244,734.06	1,097,242.01
COOPROBATA	(767,956.25)	216,797.78	227,637.67	227,637.67	239,019.56	239,019.56	250,970.53	250,970.53	263,519.06	1,147,616.12
ASEXBAM	(302,089.21)	154,440.33	162,162.35	162,162.35	170,270.47	170,270.47	178,783.99	178,783.99	187,723.19	1,062,507.93
BANELINO	(689,691.39)	291,921.74	306,517.83	306,517.83	321,843.72	321,843.72	337,935.90	337,935.90	354,832.70	1,889,657.94
MAXIMO GOMEZ	(104,590.40)	54,401.49	57,121.56	57,121.56	59,977.64	59,977.64	62,976.52	62,976.52	66,125.35	376,087.89
ASOANOR	(87,167.13)	43,284.19	45,448.40	45,448.40	47,720.82	47,720.82	50,106.86	50,106.86	52,612.20	295,281.42
ASOBANU	(346,631.88)	165,569.93	173,848.43	173,848.43	182,540.85	182,540.85	191,667.89	191,667.89	201,251.29	1,116,303.67
Totales	(2,979,904.71)	1,127,758.78	1,184,146.72	1,184,146.72	1,243,354.06	1,243,354.06	1,305,521.76	1,305,521.76	1,370,797.85	6,984,696.99

Los Anexos 1 al 7 de las Asociaciones, presentados en Archivo de Excel para la Alternativa 2, describen el procedimiento utilizado para el cálculo del **Efecto Sobre la Balanza de Pagos**.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones:

De acuerdo a los resultados obtenidos en la **Evaluación Financiera** realizada para las Alternativas 1 y 2, se concluye lo siguiente:

La instalación del **Sistema Riego Microaspersión Subfoliar (SRMS)**, en las fincas de los pequeños productores de banano orgánico con menos de 50 tareas, localizados en las provincias de Azua, Montecristi y Valverde, no arroja **Tasas Internas de Retorno (TIRs)** satisfactorias para las Asociaciones de la Zona Sur, APROBANO y COOPPROBATA.

En cuanto a las Asociaciones de la Zona Norte: ASEXBAM, BANELINO, MÁXIMO GÓMEZ, ASOANOR y ASOBANU, éstas si obtienen resultados financieros que superan las expectativas de **Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (TRMA)**, fijada en un 14% para el proyecto de Instalación del **SRMS**.

Las **TIRs** alcanzadas por las Asociaciones de la Zona Norte, oscilan entre 42.02% para BANELINO y 90.62% para MÁXIMO GÓMEZ, si consideramos la Alternativa 1, o sea, las Asociaciones con la totalidad de los productores de banano orgánico y los precios de venta resultantes de la Encuesta.

Para la Alternativa 2, las **TIRs** alcanzadas por las Asociaciones de la Zona Norte caen hasta 35.25% para BANELINO y 81.46% para MÁXIMO GÓMEZ, debido a la disminución de los ingresos por ventas de esta Alternativa, en relación a la Alternativa No. 1, por la exclusión de los productores con menos de 20 tareas.

De lo expuesto se concluye que ASEXBAM, BANELINO, MÁXIMO GÓMEZ, ASOANOR y ASOBANU pueden desarrollar sus proyectos con la totalidad de los productores, ya que las **TIRs** que obtendrían luego de instalar y operar el **SRMS** superan las expectativas de TRMA esperada para los mismos, situada en un 14%. También, superan las Rentabilidades Actuales (Sin Proyecto), en más de un 25% para la Asociación con menor impacto que es ASEXBAM, hasta más de un 300% para el caso de BANELINO.

Es importante destacar, que los resultados obtenidos para APROBANO y COOPPROBATA, como también para BANELINO, que es la Asociación de la Zona Norte con menor TIR, pueden deberse a que, los precios de venta de la caja de banano orgánico de 18.14 kilogramos, reportados en la Encuesta por los productores de estas Asociaciones y usados para la

evaluación, se alejan (por defecto) de los precios de venta facilitados por los directivos de las mismas.

Lo antes expuesto, también está influenciado por el elevado monto de las inversiones requeridas por las Asociaciones para instalar los **SRMS**, que, por su posición en el Flujo de Efectivo Neto (etapa de instalación), requiere de una adecuada generación de fondos durante la vida económica del proyecto, a los fines de compensar estas inversiones.

Para las demás Asociaciones situadas en la Zona Norte, los precios de venta de la caja de banano orgánico de 18.14 kilogramos, reportados en la Encuesta por los productores de las mismas, están muy próximos a los precios de venta facilitados por los directivos de las Asociaciones. Esto produce mayores flujos de ingresos, contribuyendo a la obtención de TIRs más altas.

Si se usaran los precios de venta facilitados por los directivos de las Asociaciones APROBANO y COOPPROBATA, en lugar de los precios de venta de la Encuesta, los resultados de la evaluación financiera de éstas, arrojarían Tasas de Rendimiento que justificarían la inversión en el **SRMS**. Las demás Asociaciones también incrementarían sus **TIRs**, pero el impacto es menor, ya que no existe diferencia significativa entre ambos precios de venta.

A los fines de identificar condiciones que pudieran favorecer a las Asociaciones APROBANO y COOPPROBATA para instalar los **SRMS**, se realizaron varios Análisis de Sensibilidad.

El primer Análisis de Sensibilidad fue considerar un **Aumento de 25% sobre la Productividad Actual**, en cajas de 18.14 kilogramos por tarea por año, en lugar del 20% recomendado en el Estudio Técnico. Para la Alternativa 1, APROBANO logra una TIR satisfactoria, pero COOPPROBATA apenas supera la TRMA fijada para el proyecto. Para la Alternativa 2, APROBANO alcanza una TIR que apenas supera la TRMA y la de COOPPROBATA es inferior a la misma.

El segundo Análisis de Sensibilidad fue la reducción de la **Tasa de Interés** de los potenciales préstamos, desde un 14.00% anual, considerada en el Estudio hasta un 8.00% anual. Los resultados indican que las **TIRs** de todas las Asociaciones aumentan, pero en un margen muy pequeño, y por tanto, APROBANO y COOPPROBATA no logran alcanzar la TRMA.

En el tercer análisis se usaron los **Precios de Venta de las Asociaciones**, en lugar de los precios de venta de la Encuesta. Las **TIRs** resultantes en la Alternativa 1 son altamente satisfactorias para APROBANO y COOPPROBATA, mientras que para la Alternativa 2, las mismas se reducen, pero mantienen valores satisfactorios que justifican la inversión en los SRMS.

8.2 Recomendaciones:

Vista la elevada inversión que requiere el **Sistema de Riego por Micro- Aspersión Subfoliar**, que constituye el principal inconveniente para la instalación del mismo en algunas de las Asociaciones y que los productores de banano orgánico, de acuerdo a los resultados de la Encuesta estarían interesados en obtener financiamientos para desarrollar el proyecto, se recomienda que el Estado Dominicano, conjuntamente con entidades privadas y las Asociaciones, procuren recursos con algún organismo multilateral, a los fines de ofertar préstamos a tasas de interés inferiores a las que actualmente prevalecen en las instituciones crediticias locales.

De igual forma, los productores de las Asociaciones que decidan instalar el **Sistema de Riego por Microaspersión Subfoliar** requerirán del apoyo de especialistas para el diseño del mismo y para programas de capacitación. En caso de que las empresas que suplan la nueva tecnología no ofrezcan estos servicios dentro del paquete vendido, el Estado Dominicano, a través de las Instituciones Gubernamentales que poseen técnicos especializados en la actividad de riego podría proporcionarlos, a los fines de garantizar la apropiada ejecución y posterior operación del proyecto, y por tanto, lograr los resultados esperados de aumento en productividad en las fincas bananeras, como también en la calidad del producto final.



PROGRAMA CONJUNTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE VALOR DEL
BANANO MEDIANTE EL CRECIMIENTO DE MERCADOS INCLUSIVOS
(PROYECTO FAO UNJP/DOM/013/SPA)