

DESARROLLO DEL COJUNTO HIDRAÚLICO ROQUE CIMARRONES PARA BENEFICIAR LA PRODUCCION DE ARROZ EN EL NORTE DE MATANZAS

Lic. Lizdanay Hidalgo García¹, Ing. Evelyn Méndez Castelo²

1. CONAS, Consultores Asociados S:A – Sede “UEB- CONAS Matanzas”, Avenida General Betancourt, #21616, esquina doblada, playa, Matanzas, Cuba. lizdanay@conas.cu

2. CONAS, Consultores Asociados S:A – Sede “UEB- CONAS Matanzas”, Avenida General Betancourt, #21616, esquina doblada, playa, Matanzas, Cuba. evelyn@conas.cu

Resumen

A tono con las necesidades de sustituir o disminuir las importaciones que se realizan en el país y así potenciar el desarrollo agrícola, se diseñan y ejecutan planes para el cultivo del arroz en el Polo Productivo del Norte de Matanzas, llevándose a cabo un proyecto de inversión para la construcción del Conjunto Hidráulico Roque-Cimarrones, donde el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos - Matanzas persigue el objetivo de comprobar la factibilidad económica y financiera del proyecto, con el fin de recuperar las áreas para la producción de arroz, aprovechando las aguas del Canal de Roque.

El estudio de prefactibilidad demostró que el proyecto, en todo el horizonte de planificación no reporta saldos anuales negativos ni acumulados en moneda total y arrojó un VAN positivo de 4.834,2MP y TIR del 68.2%. La razón costo-beneficio adquirió un valor de 0.50 para un período de recuperación de 3 años y 6 meses.

Palabras claves: *prefactibilidad, inversión, importaciones, arroz, producción, recuperación*

Introducción:

En el país se trabaja para potenciar el desarrollo agrícola ejecutándose planes para el cultivo del arroz; como es el desarrollado en áreas al este de la ciudad de Cárdenas en las zonas conocidas como Anacaona, San Carlos, Merceditas, San Antón, Pelayito, que se encuentra paralizado producto a la sobreexplotación del manto freático causando la penetración de la salinidad.

El presente proyecto de inversión tiene como finalidad la construcción de los objetos de obra requeridos para la ejecución del Conjunto Hidráulico Roque-Cimarrones, con el objetivo fundamental que garantice el uso eficiente del agua, con un consumo mínimo de energía, evitar los efectos de la salinización por intrusión salina, así como recuperar las áreas para la producción de arroz del Polo Productivo del Norte de Matanzas; aprovechando las aguas del Canal de Roque para el riego de las áreas arroceras de las CPA Alberto Delgado y Roberto Fernández.

El Ministerio de la Agricultura en trabajo conjunto con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y sus entidades subordinadas propone unas series de medidas para minimizar los efectos de la sequía y la salinización vinculadas al uso eficiente del agua, disminución de los efectos de la salinización y la producción de arroz en el Norte de Matanzas, enumerándose a continuación:

- Evitar la intrusión salina en la cuenca M IV-2 y elevar la eficiencia en el uso del agua y la energía eliminando el bombeo de agua subterránea de 30 pozos.
- Recuperar las inversiones ejecutadas en los años 90, poniendo en producción inicialmente más de 3000 hectáreas de arroz.
- Beneficiar la cuenca M-IV-1 que se abastece de la derivadora en el canal del Roque, resultado del efecto de tacón.
- Evitar en el mayor grado posible las pérdidas de aguas superficiales hacia el mar por el Canal de Roque, que históricamente no han sido aprovechadas.

En concordancia con lo establecido en el Decreto 327/2014 del Consejo de Ministros (Ministros, 2014) se realiza el presente Estudio de Prefactibilidad Económico Financiero con el objetivo general de: demostrar la factibilidad económica y financiera del Conjunto Hidráulico Roque-Cimarrones para beneficiar la producción de arroz en el norte de Matanzas

Para lo cual se establecen los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar las variables del mercado existentes como son demanda, oferta y precio.
2. Valorar los aspectos técnicos referidos a tamaño, localización, ingeniería básica e impacto ambiental.
3. Analizar los ingresos por concepto de ventas de agua al conjunto hidráulico Roque-Cimarrones.

4. Evaluar la recuperación de la inversión sobre la base de los ingresos planificados por ventas de agua.

La referida inversión tiene como alcance: garantizar el uso eficiente del agua, con un consumo mínimo de energía, evitando los efectos de la salinización por intrusión salina en las zonas conocida como Anacaona, San Carlos, Merceditas, San Antón y Pelayito, así como las áreas arroceras de las CPA Alberto Delgado y Roberto Fernández.

Desarrollo:

A principios del siglo pasado se inició la construcción en Matanzas de un Canal, actualmente conocido como Canal de Roque, con el propósito de atravesar la isla por el centro de la provincia para comunicar el Atlántico con el Mar Caribe. Este proyecto por fortuna se detuvo, no ejecutándose totalmente, evitando así un daño irreversible a las mejores cuencas de la llanura cársica Habana – Matanzas; no obstante, las excavaciones realizadas en el norte cortaron el acuífero hasta aproximadamente la cota 5, por lo que en la zona aledaña al poblado de la Angelina (Comunidad 1º de Enero) afloran manantiales de la cuenca M-IV-2 que alcanzan un caudal medio anual de 4,02 m³/seg y gastos máximos observados de hasta 118 m³/seg en la estación hidrométrica establecida en el lugar desde 1966.

Estos volúmenes de aproximadamente 127 Hm³ (hectómetros cúbicos) al año se vierten al mar desde el siglo pasado, siendo necesario construir obras que permitan darle el uso adecuado a tan preciado líquido en una zona con cultura arrocera, donde la sobre explotación del agua subterránea provocó en la década de los 80 la salinización y el cese de la producción de arroz y otros cultivos con toda una infraestructura creada y hoy abandonada.

Para mitigar las consecuencias de los cambios climáticos de este siglo y el periodo de sequía que atravesamos, es oportuno retomar las ideas conceptuales y estudios realizados que demuestran la factibilidad económica de ejecutar el Conjunto Hidráulico Roque-Cimarrones para desarrollar el Esquema Zonal Arrocera Norte:

- Naturaleza de la Inversión: Ingeniería de Construcción y Montaje.
- Destino de la Inversión: Productiva

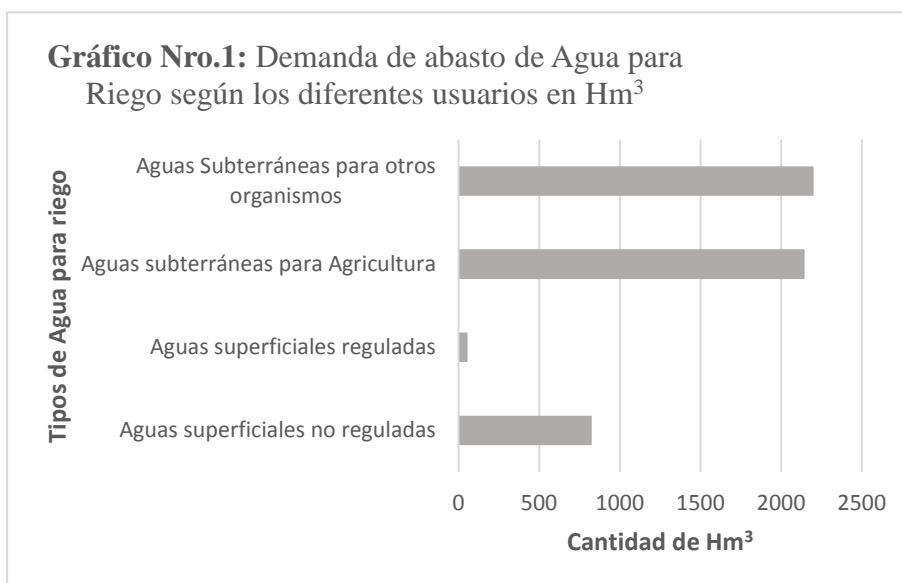
Análisis del Mercado y Técnico

Como resultados de las investigaciones de mercado realizadas y tomando como único segmento de mercado las empresas productoras de arroz pertenecientes a la zona en estudio, donde se llegaron a sembrar 2142 hectáreas de arroz en la década de los 80 con agua subterránea y con la derivadora de Cimarrones; obra construida en 1986. Con ese objetivo se ejecutó también una red de canales con sus hidromecanismos (en aquel momento para unas 1000 ha).

Actualmente bajo malas condiciones y a consecuencia del estado técnico de los canales, las compuertas y la derivadora Cimarrones, se siembran unas 300 ha de arroz con los escurrimientos naturales del canal San Manuel. Se puede apreciar que actualmente existe una demanda insatisfecha de 4 007ha no aprovechadas para el cultivo de arroz debido a la deficiente disponibilidad de aguas no reguladas procedentes del Canal de Roque dada su capacidad instalada actual. Por ende con la ejecución de la nueva

inversión se aumenta la capacidad instalada y se satisface la demanda. Pues con la presente inversión es posible derivar aproximadamente 58 Hm³ que representan el 57% del escurrimiento anual que va al mar.

La ejecución puede beneficiar 4337 ha (hectáreas), de ellas, 3341 ha en primavera y 996 ha en frío. Conjuntamente se rescatarían del marabú unas 3000 ha ociosas o deficientemente explotadas, dándole valor de uso a la infraestructura construida en el pasado (Secadero Anacaona y otras). El efecto de tación de la derivadora beneficia el estado de la propia cuenca y las adyacentes. Propiciaría el empleo a trabajadores de la zona lo cual sería una inyección a la economía de todas las entidades beneficiadas con esta obra y el país. Pues se cuenta con una demanda real según los diferentes tipos de usuario y variedad de agua para riego representado en el Gráfico Nro.1.



Fuente: Elaboración propia basada en información brindada por el INRH Matanzas Roque-Cimarrones y el esquema zonal arroceras norte de Matanzas.

Para la determinación del precio del agua superficial no regulada para riego se toma como base lo establecido en la Resolución 421/2012 del MFP en su acápite 10.0: Uso del espejo de agua en embalses de presas y derivadoras, específicamente para garantizar la vida de la masa acuícola, como se muestra en la tabla Nro.1:

Tabla Nro.1: Tarifas aplicables para garantizar la vida de la masa acuícola

Abasto de agua para riego según demandas de los Usuarios	Precio Unitario/hm ³
Aguas superficiales no reguladas	5 000

Fuente: Elaboración propia basada en la Resolución 421/2012 del MFP

Desde el punto de vista técnico el proyecto constará de los siguientes objetos de obra: derivadora Roque, obra de toma, canal de unión roque – cimarrones, camino de Mantenimiento y vertedor de control, lo cual seguirá el siguiente proceso:

1. Retirar toda la vegetación existente en las áreas de construcción y la limpieza del Canal Roque fundamentalmente entre la Derivadora y la Obra de Toma.
2. Realizar el replanteo de la Obra de Toma y el Canal de Unión.
3. Comenzar la excavación y ejecución del Canal de Unión con sus correspondientes objetos de obra así como el Camino de Mantenimiento y paralelamente se pudiera iniciar la ejecución de la Obra de Toma.
4. Terminada la ejecución del Camino de Mantenimiento, realizar la ejecución de los diques laterales del Canal Roque.
5. Paralelamente o terminadas estas primeras ejecuciones, debe realizarse la ejecución, con los recursos que determinen o dispongan los inversionista y el constructor, de un cierre (ataguía) en el Canal Roque donde se ubica la Derivadora con la altura indicada en el proyecto, con el fin de verificar la factibilidad de esta obra y despejar las incógnitas y dudas existentes con respecto a la relación o influencia entre los manantiales aguas arriba y debajo de este cierre. (Los volúmenes y presupuesto requeridos para esta actividad no se evalúan en este proyecto).
6. El material sobrante producto de las excavaciones será transportado fuera del área para el relleno de zonas bajas en los alrededores de las áreas del préstamo o hacia un lugar a definir por el inversionista con IPF.
7. Para finalizar se procederá a la limpieza total de toda el área.

Estudio Ambiental

Teniendo en cuenta las características del relieve de la zona que es completamente llano y como consecuencia la formación de empantanamientos en zonas bajas, se señala la implementación de un sistema de drenaje en la zona que amortigüe en gran medida la influencia de la subida de los niveles en el canal y el establecimiento de una red de observaciones en la zona mediante calas o pozos para analizar el comportamiento de los niveles en las zonas de influencia.

Tomando como base el presente análisis se propone construir un sistema técnicamente apropiado, donde se eliminen los efectos indeseables y las situaciones de tipo medioambiental que pudieran generarse en el lugar. Conjuntamente, una vez comenzada la ejecución de la obra, el constructor debe tomar las medidas necesarias para prevenir y/o mitigar los posibles impactos que puedan generarse, dentro de los que se pueden citar:

- Aumento del ruido durante la construcción.
- Aumento de las partículas sólidas y otros contaminantes atmosféricos durante la construcción.
- Cambios producto de las excavaciones a realizar y la creación de vertederos de materiales sobrantes.
- Introducción de elementos extraños al medio.
- Deterioro de las condiciones de vida por emisiones de contaminantes atmosféricos incluido el ruido.
- Culminada la obra el constructor debe prever la rehabilitación del área y de este modo se mitigan los daños provocados al entorno, citándose las siguientes medidas:
- Reposición de la poca cobertura de suelo en los lugares que existe.

- Recogida de escombreras y desechos de materiales generados durante el proceso constructivo
- Reposición de las estructuras del paisaje que fueron afectadas.

Se considera que los impactos ambientales negativos en los que se incurrirán con la construcción de la obra pueden ser mitigados mediante la elaboración y cumplimiento de las siguientes medidas:

- Mantener estrecha vigilancia sobre el movimiento de tierra y manejo de los desechos originados por la construcción de la obra.
- Cumplir y hacer cumplir durante la etapa constructiva las medidas ambientales necesarias para prevenir o mitigar los posibles impactos que puedan ser provocados durante la ejecución.
- Respetar las normas de seguridad y salud en el trabajo durante el proceso de construcción.

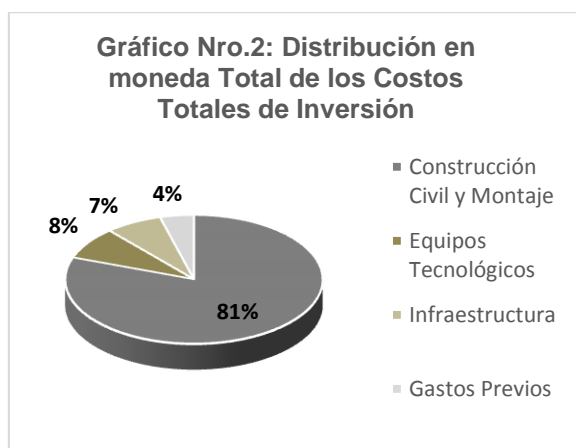
Con la puesta en explotación de la obra, la mayoría de los impactos ambientales son de tipo positivos y permanentes, por lo que esto demuestra la factibilidad ambiental de la obra que se proyecta.

La adecuación de las medidas mitigadoras en esta etapa del proyecto, garantiza el cumplimiento de los siguientes cuerpos legales:

- Ley 81. Ley de Medio Ambiente, Artículo 4 a).
- Decreto Ley 200/ 1999 De las contravenciones en materia de medio ambiente.
- DL 138/93. De las aguas terrestres. Artículo 4, a).
- Ley 81. Ley del Medio Ambiente. Artículo 161, c).
- NC 871: 2011 Sistema de normas de Protección e Higiene del Trabajo. Ruido. Requisitos generales higiénicos sanitarios.
- NC. 133: 02. Residuos sólidos. Almacenamiento.

Evaluación Económica – Financiera

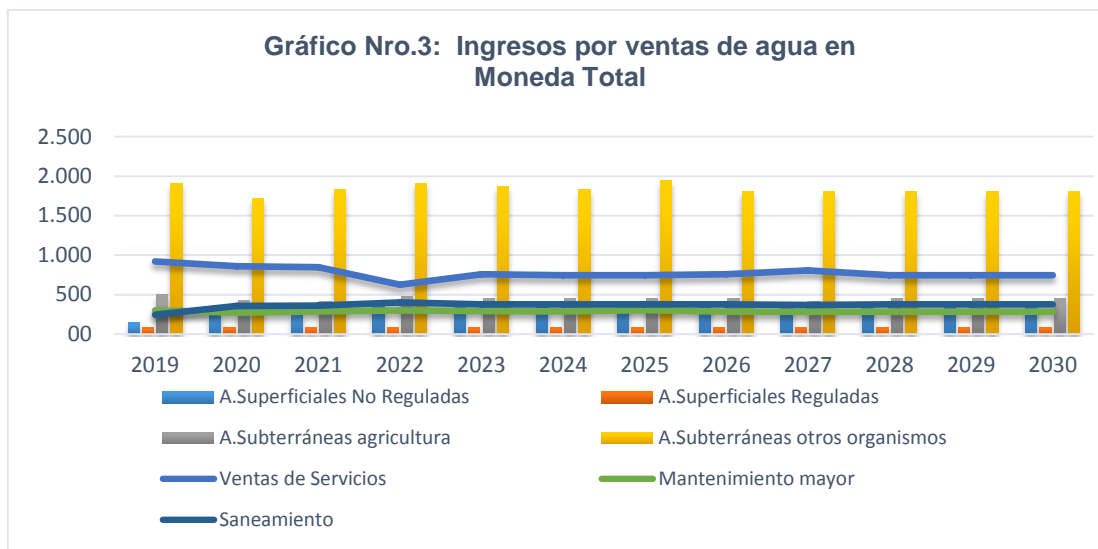
El Gráfico Nro.2 muestra la distribución porcentual del costo total de la inversión en Moneda Total donde el 81% corresponde a la construcción civil y montaje, el 8% a la adquisición de equipos tecnológicos, el 7% para asegurar la infraestructura y el restante 4% en gastos previos.



Fuente: Elaboración propia basada en la propuesta de "Preparación de la obra Canal de Roque

Se estima que el proceso inversionista dure aproximadamente tres años en concordancia con la información presentada. En el primer y segundo año están previstas las obras de construcción y montaje donde en el año 2020 excepcionalmente se prevé la construcción de la estación de bombeo y el embalse regulador y la compra de suministros. Por último la puesta en marcha en el transcurso del año 2021.

Para la obtención de ingresos y beneficios la inversión crea condiciones favorables pues aumenta el consumo de aguas no reguladas provenientes del Canal de Roque que en la actualidad se fugan hacia el mar, para su aprovechamiento en la cosecha de arroz. Para determinar los ingresos por ventas se tuvo en cuenta la demanda determinada en el análisis de mercado



Después de realizadas las primeras obras se aprovechan de 6.9hm³ de agua abasteciendo a 500 ha para la siembra de arroz, en el segundo año se agregan 22.2hm³ de agua empleada para 1600ha que se incluyen, valor que se mantiene en el siguiente año. A partir del último año se incrementan 4.5hm³ de agua que consolidando con los de los 3 años anteriores, cubren la demanda total de la agricultura de 3167ha destinadas a la siembra de arroz.

El presente indicador constituye el aspecto fundamental del cual depende la recuperación de la inversión y su rentabilidad.

Conjuntamente se realiza un análisis en moneda total sobre la estructura de los costos totales de producción donde se observa que el costo de operación ocupa el 79.8%, donde los costos directos totales constituyen el 25.7%, siendo los salarios directos los de mayor peso con un 20.3%. Los inventarios ocupan el 1.7% dada las características del producto en estudio donde los inventarios los componen los productos necesarios para garantizar el abasto y alrededor del 0.8% de los gastos se debe a servicios públicos directos.

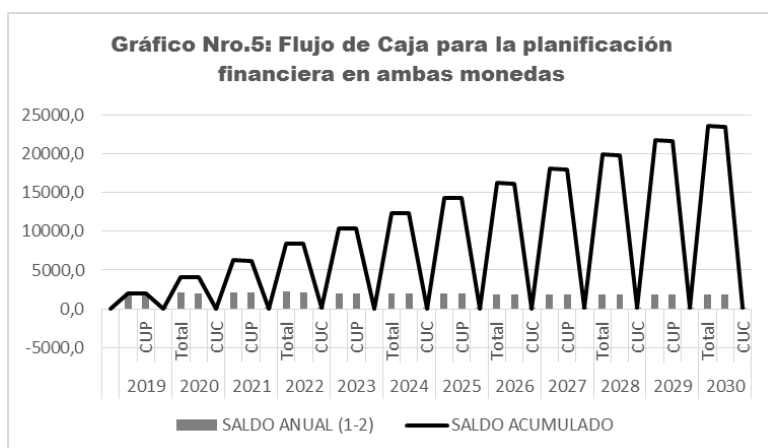
Los gastos de mantenimiento constituyen una de las partidas más importantes, con el 22.1% del gasto total, como el presente estudio es de prefactibilidad, el estudio técnico no concibe la planificación de los mantenimientos por ende, se asume como supuesto que en los primeros 3 años de ejecución los gastos correspondientes a la obra sea el 3% de los gastos de construcción más el 3% para los 3 primeros años, el 4% para los próximos 3 años y el 5% para los últimos 3 de los gastos en equipos tecnológicos. Todo el gasto en mantenimiento se asume en CUP, con una mínima ejecución prevista en CUC para algunos insumos específicos.

Los gastos de administración toman el 21.2% que se determinó de acorde a su comportamiento histórico. Los gastos comerciales constituyen el 9.9% compuesto por el costo de venta que estuvo dado según su comportamiento histórico y el aumento paulatino de las ventas.

Alrededor del 18.6% de los gastos totales de producción se debe a los gastos de depreciación y amortización, donde los gastos previos correspondientes al costo de inversión se amortizan en el periodo que abarca el 2022-2027.

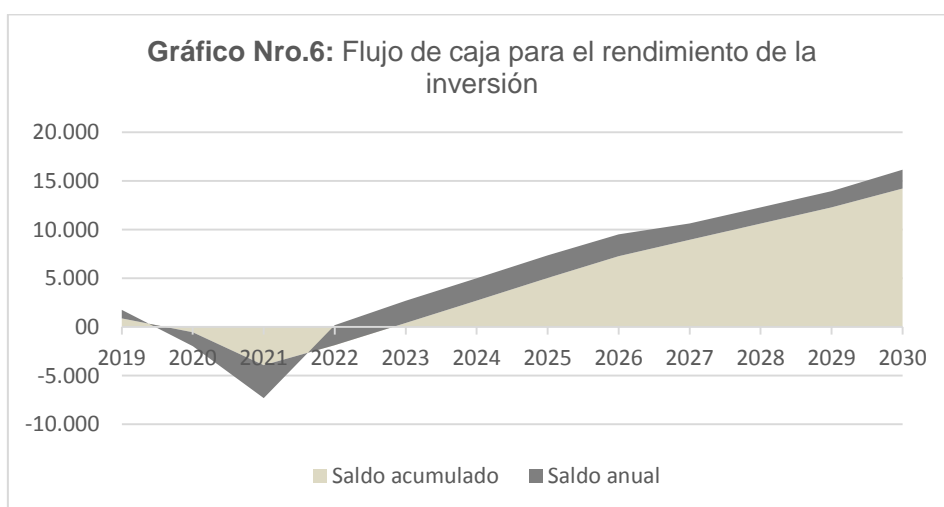
El 1.5% restante corresponde a los gastos financieros que se determinaron de acorde a su comportamiento histórico y el incremento de las ventas, no existiendo en el período de análisis obligaciones crediticias inherentes al proyecto a ser asumidas por la entidad.

Posteriormente se determina el análisis de liquidez y rentabilidad donde el flujo de caja para la planificación financiera muestra la liquidez del proyecto, en todo el horizonte de planificación, sin reportar saldos anuales negativos ni acumulados en moneda total ni desagregado por monedas, en el gráfico Nro.5 se puede observar la evolución de los saldos anuales y acumulados, mostrando el proyecto atractivo.



Fuente: Elaboración propia basada en la información técnico- económica brindada por el cliente

En el gráfico Nro.6 se muestran los resultados de Flujo de caja del rendimiento de la inversión donde se puede apreciar como la inversión se recupera a mediados del 4to año, primer año de operación una vez culminado el período de inversión.



Fuente: Elaboración propia basada en la información técnico- económica brindada por el cliente

A continuación en la tabla Nro.2: se exponen los indicadores de eficiencia económica y financiera de la inversión en cuestión según resultados arrojados en el Anexo Nro.6.

Tabla Nro.2: Indicadores de eficiencia económica – financiera en Moneda Total

Concepto	Unidad de medida	Moneda Total
Tasa de actualización	%	12
Valor actualizado Neto (VAN)	miles de pesos	4.834,2
Tasa Interna de Retorno (TIR)	%	68.2
Período de Recuperación	años	3.7

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del Valor Actual Neto se tomó como horizonte de planificación 10 años, período razonable de análisis de los indicadores fundamentales. La tasa de descuento que se asume se asocia con la tasa de interés del 12% establecida por el Banco Central de Cuba (BCC) (Cuba, 2012) según Circular 02/2012 y del 9% para el CUC (Cuba, 2012) según Circular 05/2012, como las tasas máximas de Interés Bancario para ambas monedas (tasa activa del banco sobre la cual presta dinero), actualizando de este modo el dinero en el tiempo.

La tabla muestra que el proyecto en MT, para una tasa de descuento del 12% tiene un VAN positivo de 4.834,2MP y una TIR del 68.2%, con un periodo de recuperación de 3 años y 8 meses.

La razón Costo- Beneficio adquirió un valor de 0.50, lo que infiere la ventaja de los beneficios sobre los costos.

El análisis de sensibilidad se realizó para las variables del modo que se observa en la Tabla Nro.3.donde los indicadores de rentabilidad analizados fueron el VAN y la TIR, para en cada caso considerando un flujo de caja de rendimiento de la inversión donde la tasa de descuento utilizada es del 12%.

Tabla Nro.3: Criterios de variación aplicados y sus resultados en el análisis de sensibilidad

	Base en Moneda Total	Reduciendo las ventas 10%	Incremento del Costo de Operación 15%	Incremento del costo de la inversión 20%
Tasa de descuento	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%
VAN	4.834,3	2.652,7	3.987,9	3.760,4

TIR	68.2%	20,0%	40,0%	30,0%
------------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia

Atendiendo a los resultados del presente análisis de sensibilidad el proyecto cuenta con márgenes de holgura aceptables, aunque señalando su atención en el aprovechamiento de las capacidades y/o el cumplimiento de los planes de ventas, que es donde el proyecto muestra menor margen de maniobra.

Conclusiones

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos Matanzas, con el fin de derivar las aguas que hoy van al mar, hacia zonas con alto potencial productivo y cultura para producir arroz realiza el presente Estudio de Prefactibilidad Económico Financiero con el objetivo general de: comprobar la factibilidad económica y financiera del Proyecto Conjunto Hidráulico Roque-Cimarrones para beneficiar la producción de arroz en el norte de Matanzas. Donde el estudio mostró liquidez en todo el horizonte de planificación, no reporta saldos anuales negativos ni acumulados en moneda total mostrando el proyecto atractivo, se pronostica un período de recuperación de 3 años y 8 meses, o sea, que el proyecto se recupere a mediados del cuarto año, que coincide con el primer año de operación una vez culminado el período de inversión.

El proyecto en MT, para una tasa de descuento del 12% tiene un VAN positivo de 4.834,2MP y una TIR del 68.2%. La razón costo-beneficio adquirió un valor de 0.50, lo que infiere la ventaja de los beneficios sobre los costos. Para finalizar el análisis de sensibilidad verifica que el proyecto es susceptible al aprovechamiento de las capacidades y al cumplimiento de los planes de ventas, mostrando para estos indicadores a menor margen de maniobra.

Bibliografía:

CABADA, ANDRÉS ESCUDERO. Metodología de Formulación de Proyectos de Inversión. Perú: Grupo Pachacamac / InWEnt / DED, 2004.

CORTINA, SAÚL. 2005. Curso de Proyectos de Inversión. [En línea] 5 de Mayo de 2005. [Citado el: 8 de Marzo de 2010.] <http://www.mailxmail.com/curso-proyectos-inversion/aspectos-generales>.

CONSEJO DE MINISTROS: Decreto 327/2014 Reglamento del proceso inversionista.

CHAIN, NASSIR SAPAG. Criterios de evaluación de proyectos. s.l. : MCGRAW-HILL DE MANAGEMENT, 2014.

DIHIGO, JOAQUIN GARCÍA. Metodología de la investigación para las ciencias administrativas. Matanzas: s.n., 2016.

DOBAL, JULIO CESAR PORTEIRO. Evaluación de Proyectos de Inversión Perspectiva Empresarial. Uruguay: s.n., 2007.

DOMÍNGUEZ, SALVADOR. Elementos básicos de un Proyecto de Inversión. [En línea] noviembre de 2009. [Citado el: 23 de enero de 2010.] <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/ftp/Integracion%20profesional/Elementos%20basicos%20de%20un%20proyecto%20de%20inversion.ppt>.

DUFFOS, DAYANA. Análisis a considerar en un Estudio de Factibilidad. [En línea] 14 de Octubre de 2007. [Citado el: 8 de Marzo de 2010.] Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/finanzas-contaduria/aspectos-a-considerar-en-una-analisis-de-factibilidad-financiera.htm>.

GARZA, JORGE. Formulación de Proyecto. Estudio Técnico de Formulación de Proyecto. [En línea] enero de 2004. [Citado el: 31 de marzo de 2010.]

HERNÁNDEZ, ROGELIO. Formulación de proyectos. [En línea] diciembre de 2010. [Citado el: 4 de abril de 2010.] Disponible en: http://www.uca.edu.sv/deptos/dae/estudio_tecnico_en_la_formulacion_de_proyectos.pdf

JUNCO DEL PINO, J. M. La Construcción en Cuba. Editoriales, S.L. Ciudad de la Habana, abril del 2002.

MINISTERIO ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN. Lineamientos para el desarrollo del nuevo modelo económico. 2014.

NOGUEIRA RIVERA, D. “Modelo Conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el Control de Gestión en Empresas Cubanas”; Tesis presentada para optar por el grado de Doctor en Ciencias Técnicas; Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. 2002.

RAMÍREZ ALMAGUER, DANAIRYS, VIDAL MARRERO, AIBLIS SUSEL Y DOMÍNGEZ RODRÍGUEZ, YASLENY. Etapas del análisis de Factibilidad. Compendio bibliográfico. [En línea] Marzo de 2009. [Citado el: 14 de Octubre de 2009.] Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2009a/>.

ROJAS, FERNANDO. Curso de Formulación de Proyectos. [En línea] 11 de noviembre de 2007. [Citado el: 14 de enero de 2010.] Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-formulacion-proyectos/ciclo-desarrollo-proyectos>.

SÁNCHEZ, EMILIANO. definicion.org. [En línea] enero de 2010. [Citado el: 23 de marzo de 2010.] Disponible en: <http://www.definicion.org/fuentes-de-financiamiento>.

SANTOS SANTOS, TANIA. Estudio de Factibilidad de un Proyecto de Inversión. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de Octubre de 2009.] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/no12/factibilidad.htm>.

UNIVERSIDAD METROPOLITANA. Formulación y evaluación de proyectos, curso de gerencia y tecnología de las comunicaciones. [En línea] 7 de enero de 2010. [Citado el: 8 de marzo de 2010.] Disponible en: http://ares.unimet.edu.ve/postgrado/telecomunicaciones/egtt28/presentacion_1-6.pdf.

W. BEHRENS, PM, HAWRANECK. Manual para la preparación de Estudios de Viabilidad Industrial. Viena: s.n., 1994.