

ARTÍCULO

## PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN EXPOST DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUALES.

*Lic. Yoania Castillo Padrón*

*MsC. Milagros de la Caridad Mata Varela*

*Dr. Eduardo Julio López Bastida*

### RESUMEN

La evaluación ex post o de impacto busca examinar en forma analítica y sistemáticamente en la medida de lo posible, acciones pasadas relacionadas con objetivos bien definidos, los recursos utilizados, los resultados obtenidos y derivar las experiencias necesarias para guiar a los responsables de tomar decisiones con el fin de mejorar las actividades futuras. La presente investigación pretende establecer un procedimiento metodológico para evaluar de forma continua y permanente la factibilidad económico-financiera de los proyectos de inversión.

### Palabras clave:

evaluación ex post, pertinencia, calidad, impacto, sostenibilidad

## INTRODUCCIÓN

El proceso de evaluación de proyectos de inversión y los riesgos implícitos del mismo, constituyen una problemática que no ha sido resuelta a través del diseño de un procedimiento que aglutine la diversidad de sistemas que se emplean en la actualidad. Para Cuba, el problema cobra mayor significación, dado el insuficiente desarrollo de la teoría y la práctica.

En los últimos meses Cuba ha realizado y continúa haciendo grandes esfuerzos para la actualización del modelo económico que se recogen de manera explícita en "Los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución" que se debatieron y aprobaron en el recién concluido VI Congreso del Partido Comunista de Cuba.

En el capítulo I, Territorios, el lineamiento 37 plantea el desarrollo de proyectos locales, referidos a la producción de alimentos, constituye una estrategia de trabajo para el autoabastecimiento municipal, favoreciendo el desarrollo de las mini – industrias y centros de servicios, donde el principio de la autosustentabilidad financiera será el elemento esencial, armónicamente compatibilizado con los objetivos del plan de la economía nacional.

En el capítulo II, Políticas Macroeconómicas, Política Fiscal, en el lineamiento 61 se plantea mantener la aplicación de estímulos fiscales que promuevan producciones nacionales en sectores claves de la economía, especialmente a los fondos exportables y a los que sustituyen importaciones, así como al desarrollo local y la protección del medio ambiente

En el capítulo IV, Política Inversionista, lineamientos del 116 al 123, se plantea que las inversiones responderán a la estrategia de desarrollo del país a corto, mediano y largo plazos, erradicando la espontaneidad, la improvisación, la superficialidad, el incumplimiento de los planes, la falta de profundidad en los estudios de factibilidad y la carencia de integralidad al emprender una inversión, así como elevar la exigencia, el monitoreo y control de forma tal que se jerarquice la atención integral al proceso, desde la concepción hasta la evaluación de sus resultados, buscando lograr la eficiencia de las inversiones, por lo que las que se aprueben demostrarán que son capaces de recuperarse con sus propio resultados, estableciendo un cronograma de ejecución de las mismas que permita minimizar la inmovilización de los recursos en objetivos de larga maduración.

Se pretende por tanto establecer un instrumento o procedimiento para la recolección de la valiosa información que existe con la ejecución de programas y proyectos de inversión, que no ha sido sistematizada ni socializada. Información importante para

una juiciosa evaluación en las diferentes etapas de un proyecto, además de material útil para la identificación y selección de proyectos piloto.

La evaluación en las fases de ejecución y funcionamiento de un proyecto tiene como objetivo principal verificar los resultados de la operación frente a los programados inicialmente, con el fin de guiar la formulación y elaboración de nuevos proyectos.

La búsqueda de alternativas sostenibles para el tratamiento de los residuales procedentes de la crianza animal de forma intensiva, constituye una tarea priorizada en la esfera científico técnico a escala mundial. En Cuba las actuales condiciones económicas favorecen el aumento del número de propietarios privados que dedican sus esfuerzos a la crianza porcina, con el consiguiente incremento de la carga orgánica vertida al medio ambiente.

El incremento progresivo de la masa porcina, la falta de mantenimiento y limpieza de su sistema de tratamiento de residuales ha provocado la crítica situación en que se encuentra actualmente la Empresa Porcina de Cienfuegos, sumándose que dicha organización no cuenta con medios propios y suficientes para el mantenimiento y limpieza de los sistemas de tratamiento de residuales existentes, todo esto ha posibilitado el desarrollo por el CETAS de una investigación y de conjunto con el Gobierno y la Delegación del MINAGRI para dar respuestas a esta situación.

## DESARROLLO

La economía constituye el arte de satisfacer las enormes necesidades de la sociedad con los escasos recursos de que dispone. Esta finalidad lleva implícitos dos criterios fundamentales: la eficiencia en el uso de los recursos y la equidad en su impacto hacia la comunidad, tratando principalmente que estos se encuentren direccionados en forma especial hacia aquellos sectores más pobres de la población. (Ísmodes Alegría, Julio César, 2008). Este importante objetivo, la especialidad de la formulación y evaluación de los proyectos de inversión proporciona un importante instrumento teórico y metodológico que permite optimizar el uso de los escasos recursos de la economía, dando respuesta a un conjunto de interrogantes necesarios para la viabilidad económica, financiera y social en la ejecución de los recursos. La evaluación ex-post abarca la totalidad del período de intervención, normalmente prestando especial atención a los resultados finales de la intervención, con el fin de obtener información para emprender futuras intervenciones. (Jácome H, 2010)

En la evaluación ex post se debe considerar:

- Manejo adecuado de los recursos del proyecto.

- Monitoreo o seguimiento del avance para realizar acortamientos de tiempo tomando como base el incremento de costos marginales a fin de cumplir en el tiempo previsto y evitar perder credibilidad.
- Analizar los aspectos de la calidad para asegurar que esta no se pierda por defectos del proceso o mala calidad de los materiales.
- Reasignaciones de recursos y personal en términos de las dificultades encontradas en la aplicación de los presupuestos diseñados.
- Reajustes de los ingresos y costos ante las fluctuaciones de los mercados.
- Respuesta inmediata a los entornos adversos motivados por situaciones legales o políticas.
- Reajuste de los presupuestos cuando no se cumplen las metas propuestas para evitar el colapso o endeudamientos agresivos.

La evaluación ex post de los programas y proyectos de inversión constituye la última de las etapas del ciclo de los proyectos. A través de ella, se pretenden varios propósitos: (Grupo Asesor de la Gestión de Programas y Proyectos, 2004)

- Conocer la eficacia del programa o proyecto, es decir, si las metas propuestas se realizaron en la cantidad y oportunidad con que fueron programadas. Con esta actividad además de conocer si el programa ha sido realizado con éxito, se verifica la capacidad de programación y previsión de la entidad ejecutora.
- Precisar el impacto en el nivel macroeconómico a donde apunte el programa o proyecto.
- Medir la calidad en el cumplimiento de objetivos.
- Evaluar si los grupos beneficiados eran los previstos y si el beneficio alcanzó la dimensión programada.
- Analizar el proceso de toma de decisiones con relación al programa o proyecto desde la identificación hasta el momento de la evaluación.
- Conocer la capacidad institucional para identificar, llevar a cabo y hacer seguimiento de sus programas y proyectos.

Con dicha evaluación se busca examinar en forma analítica y sistemáticamente en la medida de lo posible, acciones pasadas relacionadas con objetivos bien definidos, los recursos utilizados y los resultados obtenidos y derivar las experiencias necesarias

para guiar a los responsables de tomar decisiones con el fin de mejorar las actividades futuras.

- Enfoque de la metodología de la evaluación ex post (Grupo Asesor de la Gestión de Programas y Proyectos, 2004)

La evaluación ex post consiste en confrontar la situación "sin proyecto" con la situación "con proyecto", una vez que éste se ha ejecutado (instalado) y preferiblemente, después de que ha transcurrido un tiempo prudencial de operación (preferentemente dos años), con el fin de verificar si con la entrega de los productos se están generando los efectos previstos.

Para ello la metodología de evaluación debe comparar la situación ex ante con la situación ex post, es decir confrontar lo que se dijo, en su formulación, con lo que el proyecto efectivamente ha resultado ser.

La evaluación ex-post constituye la fase final del ciclo del proyecto, tiene como objetivo principal verificar los resultados de la operación frente a los programados inicialmente, con el fin de guiar la formulación y elaboración de nuevos proyectos, quedando al descubierto la importancia y seriedad de este trabajo, si de veras queremos perfeccionar la planificación y en especial la estratégica.

Una vez que la ejecución se ha terminado, durante el proceso de operación se hace la evaluación ex-post, que consiste en el análisis detallado de cada fase, desde la identificación y determinación del perfil inicial, la formulación, la evaluación hasta los resultados que se están obteniendo derivados de la operación, con el fin de plantear las primeras recomendaciones que comprometen principalmente: la metodología y las técnicas de programación, en comparación con los objetivos y los resultados alcanzados.

Hay dos tipos de evaluación ex post, según el momento en que se efectúe:

1. Evaluación Ex-post de la fase de inversión o ejecución.
2. Evaluación Ex-post de la fase de operación o funcionamiento.

Cada uno de estos dos tipos de evaluación posee sus propios objetivos y particularidades, sin embargo, en términos generales, la evaluación "ex-post" contempla un examen minucioso de ciertos factores, entre ellos, la calidad de los bienes o servicios que se producen o se brindan, el alcance de los objetivos, la solución del problema, la satisfacción del grupo meta, el aumento de la producción, etc., todos ligados a las condiciones de vida de los beneficiarios directos que se pretenden alcanzar por medio del proyecto.

Los factores citados se miden a partir de parámetros como la eficiencia, la eficacia<sup>1</sup> los efectos y los impactos.

Evaluación Ex-post de la fase de inversión o ejecución

La evaluación "ex-post" de la fase de inversión se realiza al finalizar la etapa de ejecución de las obras y cuando el proyecto está en la fase de funcionamiento u operación; su objetivo, por su proximidad temporal, es similar al de la evaluación "durante" y viene a ser una evaluación final e integral de la fase de ejecución del proyecto. Se considera como una evaluación general del proyecto, que señala las desviaciones, los logros y los problemas surgidos en la ejecución respecto a:

- Lo realizado versus lo programado y reprogramado física y financieramente.
- Los problemas que se presentaron, sus causas y consecuencias.
- Las recomendaciones que se plantearon y si fueron aplicadas.
- La calidad de los materiales utilizados para la realización del proyecto.
- El logro de las metas planteadas.
- El logro de los objetivos inmediatos.

Cualquier recomendación producto de esta evaluación ya no servirá, evidentemente, para introducir correcciones en el proyecto, pues este ya culminó. Las sugerencias que surjan y que sean importantes se convierten en marco de referencia para otros proyectos: son lecciones potenciales que permiten decidir mejor sobre la selección, la formulación, la ejecución, el seguimiento y la evaluación de proyectos similares –o incluso diferentes– en el futuro y, también, para el seguimiento y la evaluación de la ejecución de los que ya se iniciaron.

Los objetivos de la Evaluación Ex post de Término de la ejecución son:

- Compilar, a manera de resumen y conclusión final de todo lo realizado en la ejecución del proyecto.
- Definir recomendaciones para la operación del proyecto.
- Contribuir a mejorar el proceso de inversión institucional.
- Determinar los factores de éxito o fracaso de la ejecución o lecciones aprendidas.

Variadas son las metodologías y los autores que se han dedicado a la evaluación de un proyecto de inversión pero visto desde la óptica de contribuir al desarrollo local podemos decir que coinciden en utilizar los aspectos contenidos en un plan de negocios porque muestra en un documento el o los escenarios más probables con todas sus variables, para facilitar un análisis integral y una presentación a otras partes involucradas en el proyecto (inversionistas, socios, bancos, proveedores, clientes). El mismo recorre todos los aspectos de un proyecto que incluyen: resumen ejecutivo, introducción, análisis e investigación de mercado, análisis y estudio de la competencia, estrategia, factores críticos de éxito, plan de marketing, recursos humanos, tecnología de producción, recursos e inversiones, factibilidad técnica, factibilidad económica, factibilidad financiera, análisis de sensibilidad, dirección y gerencia, conclusiones y anexos. Sin embargo teniendo en cuenta que este proceso se pueden realizar antes, durante y después de concluida la inversión por lo que se pueden organizar en dos grupos como evaluación ex antes y ex post.

Por lo cual haciendo un análisis de las diferentes metodologías para realizar la evaluación ex post hemos seleccionado la propuesta de procedimiento de Sosa – Mata (2011) de Cienfuegos y la de M. Aguilar Monge (2009) de Costa Rica porque ambos trabajos de investigación se basan en la observación del proceso de ejecución física de los proyectos y de los costos en los que se ha incurrido en cada una de las etapas del ciclo de los mismos, en la revisión minuciosa de la información presentada en la evaluación ex antes en los diferentes módulos que permitieron definir la alternativa de solución en la cual se invierten los recursos; y especialmente la información contenida en el módulo de programación, donde se recolecta la información que da las bases para el seguimiento futuro del proyecto, desde el punto de vista presupuestal, financiero y físico

A continuación se procede a presentar el diseño del procedimiento metodológico para la evaluación ex post de un proyecto de inversión.

El procedimiento comprende el análisis del ciclo de vida de un proyecto mediante la verificación de algunos de los siguientes pasos:

- El problema o necesidad identificada.
- El proyecto como solución al problema (pertinencia).

<sup>1</sup>Eficiencia: logros de objetivos con relación al uso de recursos. Mide la cantidad de recursos utilizados para lograr el objetivo propuesto, es decir, relacional el grado de aprovechamiento de los recursos del proceso productivo.

Eficacia: buen uso de los recursos. Contribución de los resultados obtenidos al cumplimiento de los objetivos globales, relevancia, pertinencia, validez o utilidad socioeconómica de los resultados.



- Objetivos del proyecto (porcentaje de cumplimiento de objetivos).
- Cobertura (índices de cobertura ex-antes y ex-post).
- Déficit (índice, déficit sin proyecto y con proyecto).
- Dimensionamiento del proyecto (adecuado, sobre o sub dimensionado).
- Localización (análisis ex-antes y ex-post adecuada y cumplida)
- Aspectos técnicos (análisis ex-antes y ex-post cumplimiento de especificaciones).
- Aspectos ambientales (análisis ex-antes y ex-post balance ambiental ex-post).

- Participación comunitaria (análisis transversal).

Se requiere contar con la información base, particularmente la evaluación ex-antes del proyecto así como los informes de seguimientos realizados, registros y estados de contratación, información sobre productos y resultados, recolección de información por visitas a terreno, entrevista con los diferentes actores sociales relacionados con el proyecto donde se necesita el diálogo informal y desprevenido, procesamiento, estimación y análisis de indicadores de evaluación ex-antes y ex-post, entre otros.

Los pasos quedarían planteados como se muestra en la figura:

**Figura 1 Procedimiento para la evaluación ex post de proyectos de inversión en las etapas de ejecución y funcionamiento.**

Fuente [Elaboración propia].



- Aspectos institucionales (capacidad para la ejecución y para la operación ex-antes y ex-post).
- Costo de inversión (índice de costos, indicador diseñado para ello).
- Tarifas o precios (fijación, viabilidad, actualización y cumplimiento).
- Esfuerzos de financiación adicionales.
- Desembolsos (grado de cumplimiento según cronograma y análisis de factores).
- Ejecución (índice de cumplimiento temporal).
- Evaluación económica (análisis de costo beneficio, análisis de costo ejecutado, indicadores económicos).
- Evaluación financiera (indicadores de rentabilidad).
- Condiciones particulares exigidas (en el caso de exigencias particulares).
- Sostenibilidad (análisis integral sobre condiciones de continuidad y expansión).
- Impacto del proyecto (verificación de eficiencia en función del problema y el entorno)

Después de presentado el diseño del procedimiento metodológico se somete a la validación según expertos en la temática los cuales declaran la coincidencia de la necesidad de aplicar el procedimiento a la empresa objeto de estudio, así como extenderlo a otras del territorio. Otros reiteran que la concepción de la estructura es correcta, así como su orden lógico teniendo en cuenta los elementos concebidos y que el procedimiento de evaluación ex post es pertinente y muy valioso para la evaluación de proyectos de inversión.

#### Resultados

Los resultados de la aplicación del procedimiento metodológico en el estudio de caso: sistema de tratamiento de residuales porcinos se hace teniendo en cuenta la aplicación de los diferentes pasos del procedimiento, sin embargo, se presenta un resumen utilizando el último de ellos que concentra la información.

#### Elaboración del Informe de Evaluación Ex post

- Resumen ejecutivo

El proyecto denominado Planta de tratamiento de residuales en el Centro Porcino Hondones es un proyecto estratégico, donde la organización responsable es la Empresa Porcina de Cienfuegos adscrita al Grupo Porcino (GRUPOR) del sector

de la Agricultura. El proyecto en estudio inició operaciones a finales del mes de diciembre del año 2008, por lo que a la fecha de efectuar la investigación tiene 3 años de estar en operación. El presente informe se compone de ocho apartados, los cuales describen las acciones que se deben llevar a cabo para el análisis.

• Introducción

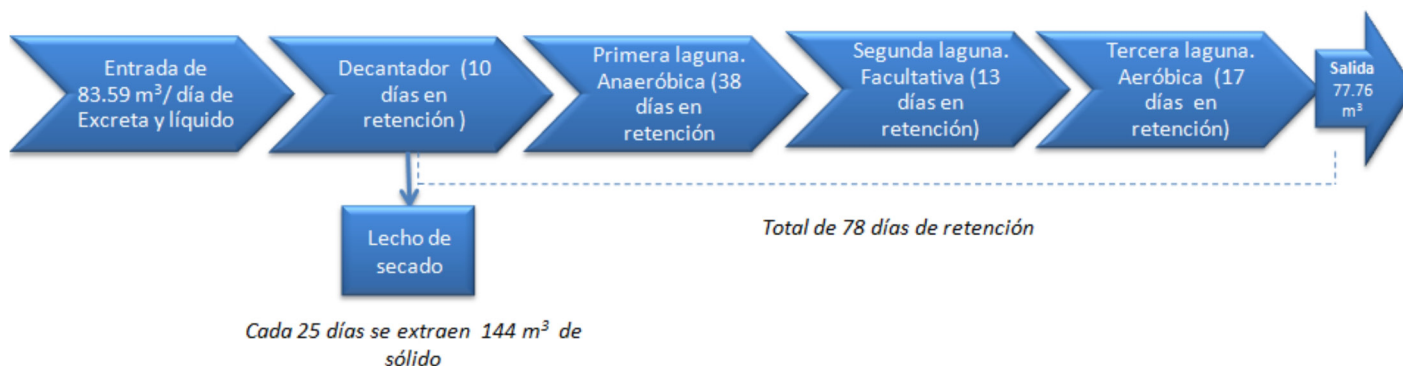
Como producto del proyecto en la Empresa Porcina de Cienfuegos y en los Centros de Cría Hondones y San Agustín se realizó como parte del programa de desarrollo agropecuario del país para elevar la producción de carne de cerdo para consumo del pueblo. Ante el llamado de nuestro Comandante en Jefe, Fidel Castro dirigido a la rehabilitación de los centros porcinos del territorio incluyendo las plantas de tratamiento de residuales porcinos por lo que se han venido realizando varias inversiones, como la que está en funcionamiento actualmente "Planta de tratamiento de residuales Centro Porcino Hondones".

Este centro porcino poseía hasta la fecha de esta inversión 2527 animales, sin embargo ,tiene capacidad para llegar hasta 2592 cerdos, lo que genera 84 m<sup>3</sup>/día de residuales el cual debe ser tratado según las regulaciones medioambientales.

El Sistema de Tratamiento de Residuales fue calculado inicialmente para 500 animales y una generación de 22 m<sup>3</sup>/día, por tanto la presente inversión abarca la variación de los volúmenes de residuales producidos.

Actualmente se presentan problemas con la eficiencia del sistema de tratamiento de residuales, motivado entre otros factores por violaciones de proyecto, durante su construcción, no impermeabilización de fondos y taludes de las lagunas, no conexión de sus lagunas, etc.

**Figura 2. Flujo de Proceso. Planta de Tratamiento de Residuales Porcinos. Fuente [Elaboración propia].**



• Objetivos

Este proyecto tiene como objetivos:

- Rehabilitar y adecuar el proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuales del centro acorde a su actual capacidad productiva.
- Resolver definitivamente los problemas de funcionamiento y eficiencia existentes en el sistema de tratamiento de residuales.
- Cumplir con las exigencias medioambientales para este sector, evitando la contaminación ambiental, razón imprescindible para mantener la producción en el centro de cría Hondones.
- Realizar sistemáticamente el aprovechamiento económico y reuso de los residuales líquidos y sólidos para uso agrícola.
- Elevar la eficiencia del sistema de tratamiento.
- Dar cumplimiento a las orientaciones de la Dirección Nacional Porcina.
- Garantizar una adecuada Gestión Ambiental

• Resumen del proyecto

El caso en estudio está relacionado con la rehabilitación en la etapa de operación del proyecto Planta de tratamiento de residuales en el Centro Porcino Hondones ubicado este sistema al fondo del centro porcino de Hondones, situado en la carretera Abreu – Juraguá, perteneciente al municipio de Abreus, provincia de Cienfuegos para rehabilitar dicho sistema.

• Resultados del informe de término del proyecto

Actualmente se presentan problemas con la eficiencia del sistema de tratamiento de residuales, motivado entre otros factores

por violaciones de proyecto, durante su construcción, no impermeabilización de fondos y taludes de las lagunas, no conexión de sus lagunas, etc.

El sistema de tratamiento modificado consistió en:

- Decantador o clarigestor existente.
- Laguna Anaeróbica. (38.0x28.0x3.0m), tiempo de retención de 38 días.
- Laguna Facultativa. (30.0x25.0x1.50m), tiempo de retención de 13 días.
- Laguna Aeróbica. (38.0x38.0mx1.0m), tiempo de retención de 17 días.
- Lecho de secado.

La localización del proyecto no sufrió modificaciones y se encuentra en la Carretera de Abreus- Castillo, a cuatro kilómetros al suroeste en la Finca La Caridad del Municipio de Abreus Provincia Cienfuegos, limita en todos sus puntos con propiedades estatales del MINAZ.

En el estudio de factibilidad efectuado se utilizaron dos indicadores de rentabilidad: periódica, representado por los flujos de caja y general, representado por el indicador del VAN. Para el análisis de las desviaciones del Indicador del VAN (IE) se utilizó el método de vida común o cadena de reemplazo para la comparación de los resultados proyectados con una duración de 20 años, contra la evaluación ex post con sólo operando 3 años, para llevarlos a una misma unidad de comparación temporal (60 años, 720 meses), como se puede apreciar muestran valores positivos, pero ,sin embargo, el proyecto es irrentable en ambos momentos de evaluación, ver tabla 1.

**Tabla 1. Indicador de Eficiencia para el proyecto Sistema de Tratamiento. Centro de Cría Hondones.**

Fuente [Elaboración propia]

Tasa de des-cuentos anuales utilizadas	Ex - antes	Ex - post	Desviación Absoluta	Desviación Relativa (IE)
0%	-1257281,44	-116737,42	1140544.02	0.09
7%	-732073,42	-116715,78	615357.64	0.16
12%	-552634,48	-116706,59	435927.89	0.21
15%	-482568,51	-116703	365865.51	0.24

Se calcularon diferentes indicadores cuyos resultados se detallan a continuación: el indicador de costo muestra un resultado positivo lo que implica un incremento en la inversión neta del proyecto, se incumplió con el período de ejecución de la inversión, el indicador de costos de operación así como los indicadores de eficiencia del los flujos de caja y del VAN muestran resultados desfavorables sin embargo los indicadores de cobertura y déficit obtienen resultados favorables al utilizarse la materia orgánica para beneficiar diferentes producciones del autoconsumo de la unidad.

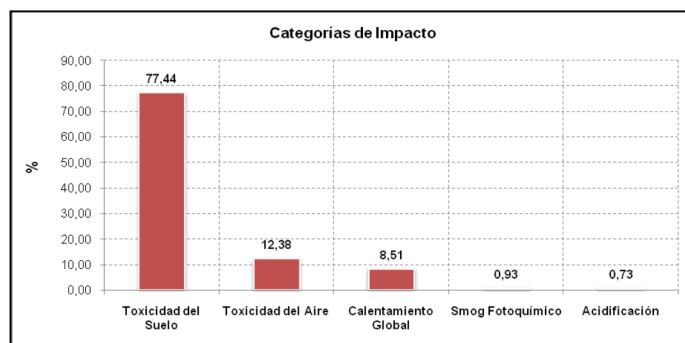
- Sostenibilidad y pertinencia del proyecto

El proyecto en estudio presenta limitaciones relacionadas con la sostenibilidad del mismo pues el sistema de tratamiento de residuales tiene dificultades demostradas en su funcionamiento y el cual puede verse claramente en el informe de control realizado por el CITMA en septiembre del 2011y esto implica o trae como consecuencia que se afecte la pertinencia del mismo o sea los objetivos definidos inicialmente en la evaluación ex antes no han sido cumplimentado completamente a causa de la violaciones en la ejecución del proyecto.

- Análisis de los efectos e impactos

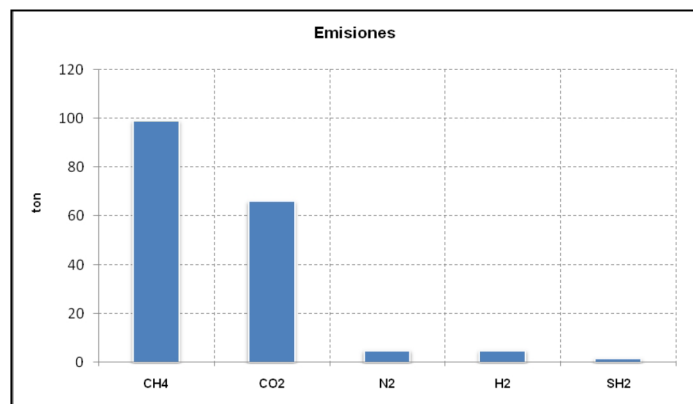
Conociendo que los residuales porcinos son agresivos al entorno se realizó un diagnóstico con el empleo de la herramienta Análisis del Ciclo de Vida (ACV) a partir de las entradas al sistema condicionado por los residuales líquidos con sólidos en suspensión resultantes del proceso de cría y ceba de cerdos en el Centro Hondones, el mismo describe que las categorías de impacto que mayor efecto son la toxicidad del suelo y del aire en un 77,44 % y 12,38 % respectivamente con un ámbito de acción local y las principales emisiones están concentradas en metano con 99,23 toneladas por días y el dióxido de carbono con 66,15 toneladas en la misma unidad de tiempo, se puede apreciar en el gráfico 1 y 2 (usando escala logarítmica), ambos nos muestran en qué medida las categorías de impacto están siendo afectadas por las emisiones de los residuales Centro de Cría Hondones.

**Gráfico 1 Categorías de impacto**



Fuente [Elaboración propia]

**Gráfico 2 Principales emisiones. ambiental.**



**Fuente [Elaboración propia]**

- Conclusiones
- Se incrementa la inversión neta y se incumple con el período de ejecución del proyecto.
- Los indicadores de costo, cumplimiento temporal y eficiencia muestran resultados desfavorables, mientras que solo los déficit y cobertura presentan valores favorables, pero condicionado por una incorrecta evaluación al no tenerse en cuenta los beneficios generados por el uso de la materia orgánica y su aplicación en las aéreas productivas aledañas al sistema
- Existe falta de aprovechamiento de las bondades que lleva implícito un sistema de tratamiento de residuales porcinos como son el uso de la materia orgánica para tratar el suelo, el rehúso del agua ennoblecida para fertilregar cultivos, y el consiguiente ahorro de fertilizantes en áreas aledañas por parte de la Empresa Porcina de Cienfuegos y de la Unidad de Cría Hondones, que muestran al proyecto con resultados muy desfavorables.
- Recomendaciones
- Continuar utilizando la materia orgánica como abono para las producciones propias de la unidad.
- Utilizar el agua residual para el fertirriego.

## CONCLUSIONES

1. El control y evaluación ex post en las etapas de ejecución y funcionamiento de inversiones en el ámbito local permite optimizar el uso de los recursos escasos del Estado.

2. La evaluación ex post posibilita la adopción de medidas correctivas ante posibles desviaciones detectadas en proyectos en funcionamientos y en proyectos nuevos.
3. Se propone un procedimiento lógicamente estructurado, que permite realizar una evaluación ex post desde una óptica tridimensional de proyectos de inversión en la Agricultura del territorio.
4. La validación del procedimiento por los expertos evidencian su calidad e importancia pues constituye una valiosa herramienta para perfeccionar la evaluación de proyectos desde de la fase de ejecución hasta el final de la vida útil del proyecto.
5. El proyecto objeto de estudio tuvo un incremento en la inversión neta del proyecto según lo proyectado en \$9 843.72.
6. La inversión de rehabilitación del sistema de tratamiento de residuales no es atractiva en la evaluación ex post, presentando flujos de cajas negativos donde la tendencia al decrecimiento de los mismos está condicionado por los gastos de operación real superan sustancialmente al los planificados.
7. Existen indicadores del costo de operación que se encuentran en condiciones críticas no por sus resultados estrictamente matemáticos, sino porque disminuyen condicionado por un decremento de la masa porcina, todo lo contrario, se evidencia ineficiencia en el funcionamiento del sistema de tratamiento, sin embargo, los indicadores de déficit y cobertura son favorables por problemas de planificación existentes en la evaluación ex antes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Monge, María de los Ángeles, (2009). "Evaluación Ex-Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopio para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos". Tesis de Maestría. Instituto Centroamericano de Administración Pública ICAP. Costa Rica.
- Grupo asesor de la gestión de programas y proyectos de inversión pública, GAPI. (2004). "Metodología de Evaluación Ex post de programas y proyectos de inversión". Bogotá, Colombia.
- Ismódes Alegría, J César (2008). Los proyectos de inversión, el sistema nacional de inversión pública y los gobiernos locales en el Perú. Tomado de [www.eumed.net.com](http://www.eumed.net.com) Diciembre, 2011
- Jácome, Hugo (2010). "Soberanía económica. Una tarea pendiente". En Soberanías, A. Acosta y E. Martínez (Comp.). Quito: Abya-Yala
- Sosa Cortés, Aurelio Javier. (2011). Diseño y Aplicación de un Procedimiento para la evaluación ex post de una rehabilitación cafetalera en la localidad de Mayarí.". Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".