

46

Fecha de presentación: septiembre, 2018

Fecha de aceptación: diciembre, 2018

Fecha de publicación: enero, 2019

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

METHODOLOGICAL PROCEDURE FOR THE MANAGEMENT OF INVESTMENT PROJECTS IN CLEANER PRODUCTION

Dunia García Lorenzo¹

E-mail: dgarcia@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9952-2172>

Dennison Slocombe¹

Cita sugerida (APA, sexta edición)

García Lorenzo, D., & Slocombe, D. (2019). Procedimiento metodológico para la gestión de proyectos de inversión en producción más limpia. *Universidad y Sociedad*, 11(1), 376-383. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

RESUMEN

Acorde con la tradicional necesidad de lograr un desarrollo sostenible mundial se definen concepto y tecnología donde la producción más limpia se destaca y con ello las opciones en proyectos. El Procedimiento metodológico propuesto para la gestión de proyectos de inversión en Producción Más Limpia que permite la evaluación de la gestión de proyectos de producción más limpia en correspondencia con su ciclo de vida, utilizando como base para su aplicación la Empresa Cementos Cienfuegos, S.A por constituir una de las entidades de mayor trayectoria en las prácticas ambientales, además de ser pionera en el uso de la producción más limpia. En su desarrollo emplea entrevistas, encuestas, procesamiento de datos, con sistemas tales como EXCEL, herramienta de valoración financiera para inversiones sostenibles, SPSS 20, además el análisis histórico - lógico de la literatura y documentación relacionada con la evaluación de proyectos de inversión, análisis multicriterio, sostenibilidad y generalización. Constituyen resultados el procedimiento metodológico propuesto que combina el proceso de evaluación de inversiones atendiendo a la legislación y estado actual con la metodología de producción más limpia empleada para el logro de su alcance y su aplicación in cito que define implicaciones prácticas con vista al perfeccionamiento del proceso en la implementación de programas y proyectos de producción más limpia, definiendo diferencias de interés e importancia en el avance estratégico tanto en la organización, como en el territorio y país, en correspondencia con los fundamentos y preceptos del desarrollo sostenible.

Palabras clave: Producción más limpia, proyectos de producción más limpia, evaluación.

ABSTRACT

In keeping with the traditional need to achieve global sustainable development, concepts and technology are defined where the cleanest production stands out and with it the options in projects. The methodological procedure proposed for the management of investment projects in Cleaner Production that allows the evaluation of the management of cleaner production projects in correspondence with their life cycle, to use as a basis for its application the Cementos Cienfuegos, SA Company for constituting one of the entities with the longest trajectory in environmental practices, besides being a pioneer in the use of cleaner production. In its development we used interviews, surveys, data processing, with systems such as EXCEL, a financial valuation tool for sustainable investments, SPSS 20, in addition to the historical - logical analysis of the literature and documentation related to the evaluation of investment projects, multicriteria analysis, sustainability and generalization. The results proposed a methodological procedure that combines the investment evaluation process according to the current legislation and state with the cleaner production methodology used to achieve its scope and its in situ application that defines practical implications for the improvement of the process in the implementation of programs and projects of cleaner production, defining differences of interest and importance in the strategic advance, both in the organization, as in the territory and country, in correspondence with the foundations and precepts of sustainable development.

Keywords: Cleaner production, cleaner production projects, evaluation.

INTRODUCCIÓN

A finales de milenio el ser humano ha puesto en peligro el planeta en términos de su capacidad para la propia sobrevivencia. Uno de los retos que afronta la humanidad al inicio del tercer milenio está dado en parte, por el enfrentamiento a un conjunto de cambios que son la conclusión de procesos generados a partir de las últimas décadas del siglo XX (Slocombe, 2014).

Los niveles de crecimiento industrial y económico alcanzados durante el siglo XX fueron presuntamente artífices de la mejoría en la calidad de vida de la población mundial, bajo un mercado competitivo que incentivaba el consumo sin límite en un mundo con recursos limitados. Si bien tal concepción ha llevado a un desarrollo industrial sin paralelo en la historia de la humanidad, el uso desafiado y desmedido de los recursos naturales ha evolucionado hacia la crisis ambiental actual, que hoy después de cuatro décadas de disertación académica, es preocupación mundial (Páez, 2013).

La preocupación por el medio ambiente se ha convertido rápidamente en un componente importante de los retos que afronta el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2006). Los problemas ambientales que afectan al mundo contemporáneo se originan en los sistemas de desarrollo que han asumido un grupo de países y que tienen como base patrones de producción y consumo irracionales, así como desgastes de recursos naturales y malas prácticas de gestión de desechos.

Ante estos problemas han aparecido varias alternativas para solucionarlos, entre las que se encuentra el paradigma del desarrollo sostenible, con mayor perspectiva que busca conciliar los intereses económicos, ambientales y sociales de las generaciones presentes y futuras (Slocombe, 2014).

Uno de los enfoques de desarrollo sostenible lo constituye el nuevo paradigma de los patrones de producción e impacto sobre el hombre, su entorno y como necesidad de eficiencia, viabilidad socio-económica y sostenibilidad ambiental surge la creación de nuevas técnicas y metodologías implementadas en el proceso de producción con la nominación de Producción Más Limpia (PML).

Variadas acciones internacionales han propiciado la inclusión de la producción más limpia y el consumo sustentable en las políticas y estrategias ambientales de muchos países del mundo. La clave de las razones que ha hecho que los problemas ambientales no sean resueltos, a través del control de la contaminación ya que estas estrategias no se dirigen en general a cambiar el modo en que se produce y consume, sino que tienen un carácter

más reactivo, crearon un marco propicio para el establecimiento de estrategias sustentables en La Cumbre de Río de Janeiro en 1992 cuando en el Capítulo 4 de la Agenda 21, se refleja la necesidad de cambiar los patrones insostenibles de la producción y el consumo a su vez que se enfatiza en la necesidad de enfocar las actitudes empresariales hacia la reducción de residuos y emisiones en la fuente donde se originan mediante el uso racional del agua, las materias primas y los portadores energéticos (Ferrer, 2007)

Con la popularización del concepto de producción más limpia y eco-eficiencia en América Latina y el Caribe, las formas de evaluación en general se han transformado para reflejar la existencia de prácticas sostenibles, que en su mayoría traen consigo un desequilibrio de énfasis en que el enfoque económico, social o ambiental predomina, en dependencia de los objetivos del evaluador o la organización, todo lo cual lleva a replantearse la forma de proceder y su ajuste a las condiciones propias de cada país.

Es evidente que en la producción más limpia es necesario que el concepto de evaluación esté enmarcado en el ciclo de vida de un proyecto e involucre todos los benefactores, procesos y elementos afectados para poder evaluar el mismo en su totalidad e integralidad, de lo que surge la incógnita de: ¿Cómo contribuir a la evaluación de la gestión de proyectos en producción más limpia?

En correspondencia con ello se desarrolla un procedimiento que permita la evaluación de la gestión de proyectos de producción más limpia en correspondencia con su ciclo de vida

En Cuba, la necesidad de eficiencia en las inversiones para el desarrollo sostenible junto con la divulgación y aplicación del concepto de producción más limpia (PML), han provocado un mayor interés en la profundidad de las evaluaciones de proyectos de inversión para la producción más limpia. En el capítulo IV, lineamientos del 116 al 128 se plantea que las inversiones deberán responder 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 otra parte, en el Capítulo V Política de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, lineamiento 133 se aborda la necesidad de sostener y desarrollar investigaciones integrales para

proteger, conservar y rehabilitar el medio ambiente y adecuar la política ambiental a las nuevas proyecciones del entorno económico social, priorizando estudios encaminados al enfrentamiento al cambio climático y en general a la sostenibilidad del desarrollo del país.

DESARROLLO

En el devenir de los años el concepto de producción más limpia, ha estado en constante cambio con carácter evolutivo que según alcances superiores en su empeño y manteniendo siempre su rol con el medio ambiente constituyen nuevas definiciones por varios autores y organizaciones un análisis exhaustivo de esto, y en correspondencia con nuestro criterio de pensamiento se refiere en el recién artículo publicado en *Journal of Cleaner Production* 172 (2018), 3323 - 3333: *On the evolution of "Cleaner Production" as a concept and a practice*, de los autores Hens, et al. (2018), que desde su interpretación lógica inciden en los elementos que hacen una consolidación conceptual profunda y amplia como fuente para su estudio e implementación gradual por lo que se refieren a continuación en su cronología para la extensión modificación y ampliación del concepto Producción más limpia:

1. Es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada y aplicada a procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia general y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente. - (PNUMA/OEI, 1990)
2. Es el enfoque conceptual y procedimental de la producción que exige que todas las fases del ciclo de la vida de un producto o del proceso debe abordarse con el objetivo de prevenir o minimizar los riesgos a corto y largo plazo para los humanos y el medio ambiente. Se requiere un compromiso social total para lograr este enfoque integral que logre el objetivo de una sociedad sostenible (Comisión Europea, 1994).
3. Es la aplicación continua de una estrategia integrada y preventiva aplicada a procesos, productos y servicios en busca de beneficios económicos, sociales, de salud, seguridad y medio ambientales (UNEP, Declaración internacional sobre Producción Más Limpia, 1998).
4. Es una estrategia preventiva para minimizar el impacto de la producción y los productos en el ambiente. Los principales actores son las empresas, que controlan los procesos de producción. Se ven fuertemente influenciados por sus clientes y las políticas. -Fresner, 1998.
5. Es un enfoque sistemáticamente organizado de las actividades de producción, que tiene efecto positivo en el entorno. Estas actividades abarcan la minimización del uso de los recursos, la mejora del eco-eficiencia y la reducción de la fuente, a fin de mejorar la protección del medio ambiente y reducir los riesgos para organismos vivos. Se puede aplicar a los procesos utilizados cualquier sector industrial y a los productos (productos limpios) Glavic&Lukman, 2007).
6. Es un enfoque preventivo para gestionar los impactos ambientales de los procesos y productos del negocio. Utiliza cambios en tecnologías, procesos, recursos o prácticas para reducir el desperdicio, riesgos ambientales y de salud, minimizar el daño ambiental, usar energía y recursos eficientemente, aumentar la rentabilidad comercial y la competitividad; también aumentar la eficiencia. Desarrollo sostenible: Característica, accedido 2017
7. Es la fabricación en la que las prácticas de minimización y prevención de residuos son continuamente aplicadas. Estas prácticas incluyen (1) conservación de materias primas y energía, (2) eliminación de entradas tóxicas, y (3) reducción de productos tóxicos. (Business Directory, 2017).
8. Es una iniciativa preventiva de protección ambiental específica de la empresa. Está destinada a minimizar el desperdicio y las emisiones, también maximizar la producción del producto (Yaacoub&Fresner, 2006).
9. Es una estrategia continua integrada y preventiva aplicada a productos, procesos y servicios, para mejorar la eficiencia que a su vez mejora el desempeño ambiental y reduce los costos. Kaunas Universidad de Tecnología de Lituania.
10. Las tecnologías más limpias son tecnologías que extraen y usan los recursos naturales eficientemente en todas las etapas de sus vidas; que generan productos con reducción o sin daños potencial de los componentes; que a su vez minimiza las emisiones al aire, al agua y al suelo durante la fabricación (producción) y el uso del producto; y que producen productos duraderos que se pueden recuperar o reciclar con la mejor medida posible; la salida se logra con la menor entrada de energía posible (Comisión Europea, 2017).

Tradicionalmente, la evaluación de proyectos de inversión se enfoca a un análisis económico y financiero para determinar la rentabilidad y a su vez la viabilidad de los mismos. Ahora con el avance del pensamiento desarrollista en función de la sostenibilidad y los acuerdos internacionales de compromiso ambiental, la viabilidad de un proyecto toma un carácter nuevo y complejo, pues requiere un análisis de mayor profundidad en la toma de decisión, que se acentúa en la factibilidad de cada uno de ellos.

Con la necesidad del desarrollo de la producción más limpia como estrategia integral preventiva y en consecuencia con sus metodologías para su ejecución, cambian las

formas de evaluación en general para reflejar la existencia de prácticas sostenibles, que en su mayoría traen consigo un desequilibrio de énfasis en que el enfoque económico, social o ambiental predomina, en dependencia de los objetivos del evaluador.

Proyectos de Producción Más Limpia

En general, un proyecto de Producción Más Limpia puede resumirse en las fases, desde que se toma la decisión de implementación de una o más opciones de PML, hasta que se llega al punto de monitorear y evaluar las mejoras (Arango & Mejía, 2007). Se trata del proceso resultante de un programa de PML y su objetivo principal es disminución de los desechos, el uso eficiente de los recursos y de la energía. Los proyectos de inversión en PML son aquellos proyectos que requiere una inversión inicial significativa para la implementación de opciones de PML con fines de un beneficio.

- **Criterios para determinar si se trata de un proyecto de Producción Más Limpia (PML)**

Es importante destacar que no todos los proyectos de inversión, ni todos los proyectos de inversión en eficiencia o calidad, son proyectos de inversión en PML. Los Inversionistas, financistas, evaluadores y otros involucrados debe asegurar que el proyecto en cuestión se trata de un proyecto de PML. El punto de partida para determinar si las solicitudes de pre inversión e inversión encajan dentro de la definición de "PML" es el poder definir con claridad a que se refiere este término. Como se definió anteriormente, la PML incluye la conservación de las materias primas y la energía, la eliminación de las materias primas tóxicas y la reducción de la cantidad y de la toxicidad de todas las emanaciones y desperdicios.

En función de lo anterior debe definirse con certeza si la empresa, u institución solicitante cumple con los requisitos mínimos para aplicar a este tipo de apoyo. Para tal efecto a continuación se presentan los parámetros básicos de un proyecto de PML o criterios básicos (Linares, 1994).

- A. Beneficios económicos del proyecto: ahorros por disminución del consumo de materias primas e insumos, ahorros en consumo de energía (eléctrica, subproductos de petróleo, gas, otros), ahorro en la gestión y tratamiento de los residuos y emisiones, eficiencia laboral, y disminución o cancelación de cargos por contaminación (multas, derechos y otros).
- B. Resultados mínimos esperados: las inversiones deben ser dirigidas a mejorar y eficientizar, los procesos productivos y de servicios, haciendo énfasis en el reúso y reciclaje de materias primas, mejoras sustanciales en la calidad del producto o servicio, tienen un enfoque

de prevención, mejoren la competitividad de las empresas a nivel nacional e internacional, mejoren la imagen, reduzcan el riesgo a la salud y los accidentes laborales y opciones que obtengan provecho en el manejo de los desechos.

- C. Tipos de inversión a financiar: maquinaria y equipo, diagnósticos y auditorías ambientales (evaluación de planta), programas de capacitación, identificación de tecnologías, diseño de soluciones técnicas, mejoras de infraestructura, equipos de medición y control y capital de trabajo para insumos directamente relacionados con el proyecto.
- D. Limitantes: Para cualquier proceso de calificación bajo PML no se consideran proyectos elegibles los siguientes:
 - » Procesos de tratamiento de los desechos sólidos ni líquidos a "final del tubo" si no existiera ningún beneficio económico producto de su implementación (ejemplo: venta de subproducto)
 - » Proyectos que mejoran la eficiencia de los procesos, pero que no generan un beneficio ambiental (que no contribuyan a disminuir el problema de los desechos)
 - » Los proyectos de PML y la toma de decisiones para la sostenibilidad

Los proyectos de PML abarcan desde actividades sencillas y de bajo costo que requieren únicamente modestos niveles de inversión, hasta proyectos más complejos que involucran la instalación de nuevos equipos o sistemas, o el reacondicionamiento de equipos o plantas ya existentes. Estas iniciativas pueden mejorar la rentabilidad de las empresas. Al aumentar la eficiencia y reducir los residuos del proceso de producción, los proyectos de PML pueden minimizar los costos de los insumos y, por tanto, aumentar la competitividad. Además, si los proyectos de PML reducen los residuos producidos por la empresa, ésta puede bajar sus costos de tratamiento y manejo de estos desechos. También pueden reducir la exposición de la empresa a los incrementos de precios de los insumos de producción.

Aunque la motivación principal de las empresas para invertir en proyectos de PML es de orden financiero y comercial, los proyectos de PML generan también beneficios ambientales locales, nacionales y mundiales de gran importancia. Los proyectos de PML conllevan a un mejor uso de los recursos naturales como el agua, un menor consumo de energía, y una menor contaminación ambiental

Los proyectos de producción más limpia son casi siempre únicos. Varían significativamente con relación a los montos requeridos, los tipos de empresa y los sectores

productivos en los que se promuevan los programas. Un buen proyecto de PML se basa en la situación tecnológica, el entorno competitivo y otros factores que son específicos a las compañías y su planta física, entre otros. La especificidad de aplicación dificulta su financiamiento porque requiere una revisión proyecto por proyecto, compañía por compañía, lo cual demanda más tiempo e implica un costo más alto para la organización financiera.

Las inversiones de PML generalmente se fundamentan en:

11. el diseño de un análisis y estrategia,
12. la inversión en ciertos componentes físicos (como máquinas, tubería, etc.) y
13. un plan de implementación y seguimiento.

Una inversión en PML es una inversión en los tres componentes juntos. La inversión primaria en un escenario de PML, es aquella que comprende un análisis, el diseño y un buen plan de implementación y seguimiento, con ajustes, más que todo, a nivel de estrategia y organización – SIN un componente físico, el cual es más difícil de invertir de conseguir los recursos.

Desde la perspectiva de la entidad, los proyectos se ven como oportunidades rentables (hasta extremadamente rentables) que mejoran la eficiencia y el desempeño ambiental. También se reconoce que se fundamentan en el análisis y cambios de procesos, procedimientos, equipo y mentalidad operacional, dentro de lo cual la empresa tiene un compromiso de contrapartida importante. Objetivamente, casi todos los proyectos que se desarrollan son factibles y rentables en el corto plazo

Métodos y técnicas a valorar en la toma de decisiones para la sostenibilidad de un proyecto PML.

- » Análisis del ciclo de vida de un proyecto

Ciclo de vida del proyecto: uno de los elementos más importante en los proyectos de PML, es su ciclo de vida. Esto es el proceso de desarrollo del proyecto, desde el momento en el que surge la idea para satisfacer una necesidad o atender una oportunidad, hasta que se implementa la solución y se evalúan sus resultados finales. La estructura genérica del ciclo de vida del proyecto es un modelo genérico sobre la organización de las fases del proyecto y debe confundirse con el ciclo de vida del producto sobre el que se está realizando el proyecto (Fabryky, 1996). Analizar el ciclo de vida del proyecto permite entender el impacto total del proyecto de PML sobre su entorno desde su concepción, evaluación, implementación hasta su finalización.

Ciclo de vida del producto/servicio: este comprende todas las etapas del ciclo de vida de los productos, desde la extracción y retratamiento de las materias primas, la producción, la distribución y uso del producto final hasta su posible reutilización, reciclaje o desecho del producto.

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) es un marco metodológico para estimar y evaluar los impactos medioambientales atribuibles a un producto o servicio durante todas las etapas de su vida (Estévez, 2013).

- » Análisis de la eco eficiencia de un proyecto

El concepto de eco eficiencia fue introducido por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) en 1992 y ha sido ampliamente adoptado. Eco eficiencia nace de la concepción global de los impactos ambientales, de las diferentes fases del ciclo de vida de un producto y de la voluntad de reducir los diferentes efectos ambientales negativos. Consiste en Proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta (Durruthy, 2012).

Basado en la definición anterior, se puede afirmar que la eco eficiencia es una herramienta importante para medir el impacto de un proyecto de PML en el cumplimiento de los objetivos ambientales y económicos. La eco eficiencia es la manera en que se mide la vinculación entre economía y medio ambiente en una perspectiva práctica de la sostenibilidad y cabe destacar que no es simplemente un híbrido entre la ecología y la eficiencia económica o técnica.

- » El criterio Multi-variable de la toma de decisión de un proyecto

Un proceso de decisión implica, necesariamente, la comparación entre las alternativas, el hecho de comparar elementos se traduce en la necesidad de realizar mediciones que permitan aplicar los criterios de comparación a modo de establecer preferencias entre ellos. En la evaluación de proyectos, en diversos programas de investigación social, política económica, entre otros, no se agota toda la información disponible sobre problemas o necesidades que estos pretenden solucionar; la recopilación de información económica es una condición necesaria en diversos proyectos, pero no suficiente cuando se integra la descripción de variables sociales (Hernández, Fernández & Batista, 2006).

Existe varias metodologías para la implementación de programas de producción más limpia; sin embargo, en

cada una, existe la fase para la evaluación de la factibilidad de los proyectos (según opciones) de PML para su posible implementación, lo que destaca la importancia que tiene la misma en el proceso de implementación.

En la fase de evaluación de factibilidad de las opciones de las metodologías de PML analizadas, se detectan posibles deficiencias en el proceso de la evaluación, siendo lo más común, la falta de una evaluación ex post.

Para la evaluación efectiva de un proyecto de PML es necesario tomar en cuenta el criterio multi-variable para la toma de decisión donde los elementos cualitativos y cuantitativos son analizados y ordenados para poder tomar la mejor decisión

Procedimiento metodológico para evaluar proyectos de PML

El procedimiento tiene como objetivo crear una herramienta para un análisis integral de soluciones propuestas de modo que haya un entendimiento claro del problema y el alcance de la solución más adecuada. Combina las ventajas de los análisis cualitativos y cuantitativos en una

forma que cada paso desarrolla una base para el próximo paso y a la vez constituye un elemento del análisis multicriterio para la decisión final. Ha sido elaborado para facilitar la comprensión y estudio de procesos complejos. Las bases para la elaboración de este procedimiento se sustentan en la legislación vigente en materias de proceso de inversiones y política ambiental, la metodología de producción más limpia como soporte básico y las experiencias teóricas – práctica, así como los resultados de las investigaciones desarrolladas en un grupo de empresas del territorio.

El procedimiento general queda estructurado en cinco etapas, 20 pasos derivados en tareas, según criterio de PML y métodos y técnicas a emplear, es decir:

- I. Diagnóstico y Preparación del proyecto
- II. Evaluación del Proyecto
- III. Revisión de las implicaciones de los resultados
- IV. Implementación y control (Evaluación ex-post proyecto)
- V. Evaluación Ex-post de operación

Comparación entre la propuesta de proceder y el tradicional:

Etapas de evaluación	Procedimiento tradicional	Procedimiento propuesto	Comentario
Diagnóstico del Proyecto	Caracterización del proyecto, identificación de objetivos y alcance.	Validación del proyecto como PML, todo elemento de procedimiento tradicional	Proceso asegura que solo opciones proyectos de PML son evaluados
	Identificación de alternativas	Optimización de la situación base por la implementación de buenas prácticas y opciones de poca inversión.	Analiza la necesidad del proyecto al aplicar soluciones de buenas prácticas. Mitigación de riesgos y proyectos costosos.
Evaluación del Proyecto	Análisis técnico del proyecto	Análisis técnico incluye el análisis de eco diseño	Preferencia a tecnología con poco impacto ambiental en su diseño y funcionamiento.
	Análisis financiera – económico incluye solo factores económicos por concepto de ahorros.	Valorización del impacto ambiental y social para incluir en el cálculo de indicadores económicos	Aplicación de herramientas de VAN-plus, precios sombras entre otros.
	Costo de inversión incluye solo los costos iniciales financieras	Costo de inversión incluye costos financieras, ambientales e impacto inicial sobre el entorno.	Se encuentra el valor económico total de la inversión
	Análisis ambiental como elemento secundario para la toma de decisión	Análisis ambiental incluye ACV y eco eficiencia como indicadores integral para la toma de decisión.	Análisis económico y ambiental tiene el mismo peso de importancia.
	Ordenamiento y aprobación del proyecto depende del valor de VAN	Se valoriza la viabilidad del proyecto basado en resultados multivariados	Aplicación de la toma de decisión multicriterio
Evaluación Ex-post de operación	Indicadores enfocado en desempeño el proyecto	Desempeño del proyecto incluyen la sostenibilidad y eco eficiencia.	

El tema que se aborda es de gran actualidad y de importancia reconocida nacional e internacional en busca de la eficiencia en las inversiones para el desarrollo sostenible

junto con la divulgación y aplicación del concepto de producción más limpia (PML). Con el mismo se cuenta con una fórmula para el trabajo y la toma de decisiones que

permite gestionar dónde están las fallas desde su origen y en el proceso productivo como tal, lo que lleva a su prevención y gestión para la racionalización de los recursos, optimización del proceso y en consecuencia elevar la competitividad de la empresa y calidad de su producto no solo desde el ámbito económico, sino también desde su encargo social, responsabilizando a su dirección empresarial con la reducción de los impactos negativos al medio ambiente que su proceso genera y la búsqueda de soluciones para su mejora.

La introducción de estos resultados será de relevante importancia tanto en la entidad objeto de estudio como en el resto de las organizaciones que abordan nuevos proyectos de solución materializado en producción más limpia en el país, en función de mejores resultados ambientales, sociales y técnico económicos, abogando por la implementación de los lineamientos de política económica y social y el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible.

Se establece un proceder para el trabajo y la toma de decisiones desde la entidad y el sector, en función del desarrollo y de las inversiones sostenibles, las que se evalúan a partir de un análisis del impacto ambiental del proyecto en su ciclo de vida y la relación con el valor que este mismo produce, entre otros elementos.

Constituyen resultados de la investigación, el procedimiento metodológico propuesto que combina el proceso de evaluación de inversiones atendiendo a la legislación y estado actual con la metodología de producción más limpia empleada para el logro de su alcance y su aplicación in situ que define implicaciones prácticas con vista al perfeccionamiento del proceso en la implementación de programas y proyectos de producción más limpia; demostrando en su aplicación en la entidad diferencias de interés e importancia en el avance estratégico tanto en la organización, como en el territorio y país, en correspondencia con los fundamentos y preceptos del desarrollo sostenible.

Con el trabajo se logra fundamentar el proyecto y gestionar su desarrollo con carácter estratégico de solución en PML y recomendación a la gerencia de la entidad, que potencialmente puede mitigar riesgos e impactos ambientales en busca de la eficiencia.

En general el documento establece un compendio para la formación y/o entrenamiento en materia de inversiones, típicas de acciones en PML.

CONCLUSIONES

Con el estudio realizado se comprueba la importancia de la evaluación de proyecto en las metodologías de PML

para el ordenamiento, implementación y seguimiento de las opciones; donde se presentan limitaciones en los procedimientos tradicionales de una forma sistemática y multivariada, demostrando la necesidad de desarrollar un procedimiento particular, por lo que se consideró acertada la propuesta presentada como parte del soporte teórico de la investigación.

El diseño y aplicación del procedimiento de evaluación de proyectos de PML ofrece un instrumental ventajoso y novedoso, abarcando un proceso de validación, valorización, implementación y post evaluación dentro del contexto de PML, que permite evaluar sistemáticamente su situación en cuanto a los objetivos de sostenibilidad.

La comparación de los resultados del procedimiento propuesto con la manera tradicional de evaluación de proyectos demuestra variaciones significativas mayormente en el cálculo de los indicadores, la identificación y valorización de beneficios y costos y el peso de importancia de los factores ambientales y sociales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arancibia, S., Contreras, E., Mella, S., Torres, P., & Villablanca, I. (2005). Evaluación Multicriterio: aplicación para la formulación de proyectos de infraestructura deportiva. Recuperado de <http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/ceges48.pdf>
- Arango, C., & Tobón Mejía, O. L. (2007). Aplicación de la metodología de Producción Mas Limpia. Corporación Autónoma Regional De Los Valled del Sinu del San Jorge: Nueva Era.
- Charpin, J. M., Ruat, L., & Freppel, C. (2016). Évaluation des procédures d'évaluation socio-économique des projets d'investissements publics. Paris: Ministère de L'Économie et des Finances.
- Durruthy, M. D. (2012). Técnicas de producción limpia y aseguramiento de la calidad. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/tecnicas-de-produccion-limpia-y-aseguramiento-de-la-calidad/>
- Estévez, R. (2013). El análisis del ciclo de vida. Recuperado de <https://www.ecointeligencia.com/2013/02/analisis-ciclo-vida-acv/>
- Fabryky, W. J. (1996). Publicación de ingeniería de sistemas: análisis del coste del ciclo de vida de los sistemas. Madrid: Isdefe.

Hens, L., et al. (2018). On the evolution of «Cleaner production» as a concept and a practice. *Journal of Cleaner Production*, 172(20). Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/321755246> [On the evolution of Cleaner Production as a concept and a practice](https://www.researchgate.net/publication/321755246)

Huhtala, A., Ciccozzi, E. (2002). Financing Cleaner Production Investments - UNEP Experience. *Clean Technologies and Environmental Policy* 5(2), 87-91. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/225335229> [Financing cleaner production investments-UNEP experience](https://www.researchgate.net/publication/225335229)

Varela, M C. (2016). Administración Financiera Del Ciclo De Proyectos De Inversión Agropecuarios. (Tesis de Doctorado). Camaguey: Universidad de Camaguey Ignacio Agramonte Loynaz.