

LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y EL ENFOQUE DE CICLO DE VIDA

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS AND LIFE CYCLE APPROACH

Gladys Cañizares Pentón^{1}, Elena R. Rosa Domínguez² y Eulafío Toscano³*

¹ Oficina Territorial de Normalización de Villa Clara. Carretera Central Km 303 Banda a Placetas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

² Departamento de Ingeniería Química, Facultad Química y Farmacia. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní, km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

³ Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Villa Clara (EMPROY VC). Ave. Liberación No.162, Santa Catalina, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Recibido: Septiembre 20, 2019; Revisado: Octubre 11, 2019; Aceptado: Noviembre 26, 2019

RESUMEN

En el 2015, la Organización Internacional de Normalización ISO, publicó la norma 14001 de requisitos para un Sistema de Gestión Ambiental con una nueva estructura, donde destaca la identificación de aspectos ambientales y evaluación del impacto con perspectiva de ciclo de vida. En el trabajo se realiza un análisis de cómo abordar esa situación a partir de la experiencia de trabajos realizados por la Red Cubana de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Se proponen pasos para establecer los aspectos ambientales con tal perspectiva, partiendo de identificar las etapas generales y sub-etapas en el ciclo de vida del producto y/o servicio. Se presenta la aplicación en una empresa dedicada a la elaboración de Proyectos, como caso de estudio práctico.

Palabras clave: ambiente; análisis de ciclo de vida; sistemas.

ABSTRACT

In 2015, the International Organization for ISO Standardization published the 14001 requirements for an Environmental Management System with a new structure, which highlights the identification of environmental aspects and impact assessment with a life cycle perspective. In this work an analysis of how to address this situation is carried out based on the experience of work carried out by the Life Cycle Analysis (LCA) Cuban Network. Steps are proposed to establish environmental aspects with such a perspective, based on identifying the general stages and sub-stages in product and / or service life



Copyright © 2019. Este es un artículo de acceso abierto, lo que permite su uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

* Autor para la correspondencia: Gladys Cañizares, Email: gladys@otn.vcl.cu



cycle. The application is presented in a company dedicated to projects elaboration as an study case.

Keywords: environment; life cycle analysis; systems.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente las organizaciones adoptan un enfoque sistemático con relación a la gestión ambiental mediante la implementación de sistemas de gestión ambiental (SGA), cuyo objetivo es contribuir al pilar ambiental de la sostenibilidad. El modelo propuesto por la (ISO 14001, 2015) contribuye al cumplimiento de ese objetivo, ya que el propósito de esa norma internacional, adoptada por Cuba como norma cubana (NC-ISO 14001:2015), es proporcionar un marco de referencia para proteger el medio ambiente, y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas y acorde con los objetivos de desarrollo sostenible.

Dicha norma especifica los requisitos para un SGA que una organización puede usar para mejorar su desempeño ambiental considerando una perspectiva de ciclo de vida, siendo este último elemento una de las principales novedades en la norma en la versión del año 2015. Teniendo en cuenta que actualmente en Cuba muchas organizaciones con ese sistema de gestión únicamente tienen en cuenta los aspectos ambientales de sus productos y/o servicios a la entrega, sin considerar todas las etapas del ciclo de vida hasta el final de su vida útil, el objetivo del presente trabajo consiste en realizar un análisis de los requisitos de la norma (NC-ISO 14001,2015) en relación a la perspectiva de ciclo de vida y la forma en que esto puede implementarse en las organizaciones en el marco del SGA.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del trabajo se utiliza la investigación descriptiva, en base al análisis de documentos normativos, la revisión del estado del arte sobre las prácticas establecidas y discutidas en el tema de investigación (Cañizares, 2015), los estudios previos sobre el tema de Análisis de Ciclo de Vida realizados en Cuba (Rosa et al., 2019) combinado con la aplicación de otras técnicas y herramientas en un caso de estudio.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El requisito 6.1.2 Aspectos ambientales de la (NC-ISO 14001, 2015) plantea que, dentro del alcance definido del sistema, la organización debe determinar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, «desde una perspectiva de ciclo de vida», determinando los aspectos ambientales significativos, mediante el uso de criterios establecidos y utilizando una metodología de evaluación.

El concepto Ciclo de Vida se ha incorporado y definido como las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto (o servicio), desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales, hasta la disposición final, representado gráficamente según se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Etapas que considera el ciclo de vida de un sistema de producto (o servicio)

Fuente: adaptado de UNEP en (PNUMA, 2007)

La metodología ACV, reconocida internacionalmente, cuantifica los impactos asociados a diferentes categorías de impacto, y por tanto amplía de forma objetiva los elementos de juicio necesarios para la toma de decisiones, compatibilizando la preocupación por el medio ambiente y los beneficios económicos en el análisis y gestión de la contabilidad tradicional, constituyendo por lo tanto una poderosa herramienta de gestión (Goedkoop y Oele, 2004).

Para realizar el ACV, las normas ISO 14000 incluyen una serie 14040 (NC ISO 14040:2009). La realización del ACV utilizando el software *SimaPro* ha sido aceptado por científicos cubanos que conforman la red cubana de ACV y se han podido adaptar varios procesos a las condiciones cubanas (Rodríguez, 2014). Esta experiencia es la pauta para la implementación en Cuba del enfoque de Ciclo de vida en los SGA.

Las actividades de coordinación de la red cubana de ACV se realizan desde la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Según (Rosa et al., 2019) en Cuba se han llevado a cabo relevantes trabajos sobre el tema en diferentes sectores destacándose el azucarero, eléctrico y el alimentario. Además se han evaluado alternativas para el tratamiento de residuos sólidos y líquidos. Como se observa los estudios realizados favorecen la asimilación del enfoque de ciclo de vida en la mayoría de los sectores productivos del territorio central, pero sin dudas pudiera representar un alto nivel de complejidad. Surgen varias interrogantes:

1. ¿Exige el requisito 6.1.2 de (NC-ISO 14001:2015) un ACV? La respuesta es no, exige «perspectiva de ciclo de vida».

2. ¿Cómo hacer que esto funcione de manera práctica en la organización?

Lo primero es tener en cuenta las actividades, productos y servicios que se desarrollan en todos los procesos de la organización, los bienes y servicios adquiridos, y el tratamiento al finalizar la vida útil de productos y la prestación de servicios.

Luego, para ser consecuentes con la norma, se deberían realizar tres pasos a la hora de establecer los aspectos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida (Cañizares, 2018): **Paso 1.** Identificar los procesos del sistema de gestión, etapas generales y sub-etapas que se producen en el ciclo de vida del producto y/o servicio desarrollado por las empresas; **Paso 2.** Sobre estas etapas se identifican los aspectos ambientales que se encuentran relacionados y **Paso 3.** A cada aspecto, como resultado de aplicar una metodología de evaluación, se indica su impacto ambiental, carácter o signo y valoración.

3. ¿Cómo identificar los aspectos ambientales en cada etapa del ciclo de vida?

En la figura 2 se observan un grupo de preguntas que pueden ayudar a identificar los aspectos ambientales en el marco de un ACV considerando el alcance del estudio.



Figura 2. Etapas/preguntas que ayudan a identificar aspectos ambientales en el ACV

Fuente: (Fernández, 2019)

El resultado de los tres pasos quedaría reflejado en una matriz, por ejemplo, de la forma mostrada en la tabla 1:

Tabla 1. Matriz de resultados de la identificación/evaluación de aspectos ambientales

<i>Proceso</i>	<i>Etapas del ciclo de vida</i>	<i>Aspecto ambiental</i>	<i>Impacto ambiental</i>	<i>Carácter</i>	<i>Valoración</i>
Según se identifique en el sistema de gestión	Producción de acetileno	Consumo de portadores energéticos (diesel y electricidad)	Agotamiento de recurso natural	Negativo	Severo
		Generación de polvos derivados del manejo de carburo de calcio (materia prima)	Contaminación atmosférica	Negativo	Importante
		Producción de gas acetileno	Contribución económica a la sociedad	Positivo	Importante
		Generación de residuos líquidos	Contaminación de las aguas y del suelo	Negativo	Moderado

3.1. Caso de estudio: Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Villa Clara (EMPROY VC)

Esta empresa pertenece al Grupo Empresarial de Diseño e Ingeniería de la Construcción (OSDE-GEDIC) del Ministerio de la Construcción (MICONS) de Cuba.

La empresa está comprometida con la implantación de un Sistema Integrado de Gestión (SIG), basado en las normas por las cuales se orienta, además, se definen los procedimientos y responsabilidades asociados a su implementación, con vistas a mantener la certificación otorgada por el Órgano Certificador de la República de Cuba y un Organismo Certificador Internacional que opera en Cuba, el *Lloyds Register*.

La base documental del sistema incluye el procedimiento PL-506: “Identificación de los aspectos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida”. El registro para dejar evidencia de ese proceso se observa a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Registro para identificar/evaluar aspectos ambientales
Fuente PL-506 SIG (EMPROY VC, 2019)

<i>Origen</i>	<i>Producción</i>	<i>Proceso Fabricación</i>	<i>Transporte</i>	<i>Uso/ utilización</i>	<i>Destino Final</i>	<i>Evaluación del Aspecto</i>	<i>Comentario</i>
Proceso							
Aspecto Ambiental							

Para la evaluación de los aspectos ambientales se utiliza una matriz que combina criterios de periodicidad, área de influencia, permanencia y afectación. A modo de ejemplo se presenta el aspecto ambiental asociado a la generación de residuos sólidos en el proceso de Adquisiciones (compras), ver tabla 3.

También existe un procedimiento para el Control operacional, listas de chequeo para la evaluación del cumplimiento legal en cada etapa del ciclo de vida, que garantizan el cumplimiento de los requisitos de la (NC-ISO 14001:2015).

Tabla 3. Registro identificación/evaluación aspectos ambientales proceso Adquisiciones
Fuente PL-506 SIG (EMPROY VC, 2019)

Proceso de adquisiciones	Aspecto ambiental Generación de residuos sólidos (residuos sólidos de papel, cartón)	<i>Origen</i>	Extracción de madera	No incidencia de la empresa en estas etapas
		<i>Producción</i>	Elaboración de pulpa	
		<i>Proceso fabricación</i>	Fabricación de papel	
		<i>Transporte</i>	Proceso de transportación de papel y cartón	Consumo de combustibles y lubricantes
		<i>Uso /utilización</i>	Ejecución del servicio Elaboración de proyectos	Generación de desechos sólidos papel y cartón
		<i>Destino final</i>	Entrega cliente del servicio Entrega a materia prima para reciclar Basura común a vertedero	Consumo de combustibles y lubricantes
		<i>Evaluación cuantificada</i>	24	24
		<i>Evaluación del impacto</i>	Significativo	Significativo
		<i>Comentario</i>	Al cliente se deben entregar seis copias de planos, está pactado entregar solo tres copias impresas	

4. CONCLUSIONES

1. La perspectiva de ciclo de vida es un enfoque que requiere de una estrecha integración de gran parte de la documentación del sistema de gestión ambiental, siendo la identificación de los aspectos ambientales el eje principal de la misma.
2. La aplicación de la norma (NC ISO 14040:2009) relacionada con el ACV, resulta en extremo compleja y es necesario proveer a las organizaciones de procedimientos para demostrar el cumplimiento del requisito 6.1.2 de la NC-ISO 14001 en su versión del año 2015, en una primera etapa de implementación del sistema de gestión ambiental.

3. La aplicación en la entidad caso de estudio de los tres pasos para establecer los aspectos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida que se proponen en este trabajo, validan los análisis realizados y resulta asequible para generalizar en otras organizaciones.

REFERENCIAS

- Cañizares, G., Integración de la gestión ambiental y energética en industrias de procesos., Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Especialidad Ingeniería Química en Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, 2015.
- Cañizares, G., Taller ACV en los Sistemas de Gestión., Oficina Territorial de Normalización, Villa Clara, 2018.
- Emproy VC., Documentación del Sistema Integrado de Gestión, PL-506 Identificación de los aspectos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida., 2019, pp. 1-15.
- Fernández, L., ISO 14001:2015, Consideraciones del ciclo de vida (CV) del producto/servicio., Presentación en Jornada de Intercambio del Lloyds Register Quality Assurance, La Habana, 2019.
- Goedkoop, M., Oele, M., Introduction to LCA (Life Cycle assessment whit Simapro, Pré Consultants., September 2004, pp. 1-77. Disponible en: www.pre-sustainability.com
- ISO 14001:2015. ISO, International Standardization Organization. Environmental management systems — Requirements with guidance for use., 2015, pp. 1-10.
- NC-ISO 14040:2009., Gestión Ambiental - Análisis Del Ciclo De Vida - Principios y Marco De Referencia., ONN Oficina Nacional de Normalización, Ciudad de La Habana, Cuba, 2009, pp. 3-33.
- NC-ISO 14001:2015., Sistemas De Gestión Ambiental — Requisitos Con Orientación Para El Uso., ONN, Oficina Nacional de Normalización. Ciudad de La Habana, Cuba, 2015, pp. 1-10.
- PNUMA, UNEP., Life Cycle Management: A Business Guide to Sustainability., United Nations Environment Programme, 2007, pp. 9-12.
- Rodríguez, B., Diseño de una Metodología de Análisis de Ciclo de Vida para la industria Química en Cuba., Tesis presentada en opción al Grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Especialidad Ingeniería Química en Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, 2014.
- Rosa, E., Contreras, A.M., Santos, R.F., Pérez, M., Guerra, B.F., Martínez, P., Cárdenas, T.M., Rodríguez, I.L., Morales, M.C., Sánchez, S., Ferreira, G.L., Suppen, N., Morales, M.A., Rodríguez, B., Meneses, Y., Quiala, Y., López, E., Metodología de análisis de ciclo de vida aplicado a la industria de procesos en Cuba., Memorias CILCA 2019, 15-19 de Julio, Costa Rica, 2019.