



Ciencias Holguín
ISSN: 1027-2127
revista@cigetholguin.cu
Centro de Información y Gestión Tecnológica de
Holguín
Cuba

Indicadores de costos logísticos ambientales en cadena suministros de combustibles y lubricantes

Ferreira Sardinha da Costa Neto, Lino; Pérez Pravia, Milagros Caridad; Vilariño Corella, Carlos Manuel

Indicadores de costos logísticos ambientales en cadena suministros de combustibles y lubricantes

Ciencias Holguín, vol. 24, núm. 2, 2018

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Holguín, Cuba

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181555444007>

Esta licencia permite a otros entremezclar, ajustar y construir a partir de su obra con fines no comerciales, y aunque en sus nuevas creaciones deban reconocerle su autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Indicadores de costos logísticos ambientales en cadena suministros de combustibles y lubricantes

Indicators of logistics costs in fuel and lubricants supply chain

Lino Ferreira Sardinha da Costa Neto I
Fuerzas Armadas Angolanas, Angola
 linosardinha1@yahoo.com.br

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181555444007>

Milagros Caridad Pérez Pravia II
Universidad de Holguín, Cuba
 mpp@uho.edu.cu

Carlos Manuel Vilarino Corella III
Universidad de Holguín, Cuba
 cvilarino@fe.uho.edu.cu

Recepción: 20 Junio 2017
 Aprobación: 15 Diciembre 2017
 Publicación: 30 Abril 2018

RESUMEN:

Los procesos logísticos desarrollados en la cadena de suministros de combustibles y lubricantes en las Fuerzas Armadas Angolanas, generaron determinado impacto en el medioambiente, que generalmente no se cuantifica. El principal objetivo de este artículo fue proponer indicadores para los costos logísticos ambientales en la cadena de suministros de combustibles y lubricantes, en las Fuerzas Armadas Angolanas. Se proponen seis indicadores que permitieron evaluar los costos logísticos ambientales en la cadena de suministro y su dinámica económica, lo cual, devino en elemento básico para el control del impacto ambiental negativo de los procesos logísticos, así como el seguimiento al cumplimiento de objetivos y la identificación de oportunidades de mejoramiento.

PALABRAS CLAVE: Cadena de Suministros, Costos Logísticos Ambientales, Indicadores.

ABSTRACT:

The logistic processes that take place in the supply chain of fuels and lubricants in the Angolan Armed Forces, generate a certain impact on the environment, which is usually not quantified. The main objective of this article is to propose indicators for environmental logistic costs in the supply chain of fuels and lubricants, in the Angolan Armed Forces. Six indicators are proposed that allow evaluating the environmental logistic costs in the supply chain and its economic and business dynamics, which becomes a basic element to control the negative impact on the environment of the logistics processes, follow-up on compliance with objectives and identification of opportunities for improvement.

NOTAS DE AUTOR

- I Lic. Lino Ferreira-Sardinhada Costa Neto, linosardinha1@yahoo.com.br Licenciado en Gestión Empresarial (2008), Primer Oficial de la Repartición de Combustibles de la Dirección de Logística del Comando del Ejército, MBA en Logística (2014), 26 años como Especialista de Combustibles y Lubricantes de la Fuerzas Armadas Angolanas, Formador de Especialistas de Combustible y Lubricantes. Cursa el doctorado en Ciencias Económicas en la Universidad de Holguín.
- II Dra.C Milagros Caridad Pérez-Pravia, mpp@uho.edu.cu Ingeniera Industrial (1987) y Máster en Matemática Aplicada e Informática para la Administración (1997). Doctor en Ciencias Técnicas (2010) y es Profesora Titular. Decana de la Facultad de Ciencias Empresariales y Administración. Sus intereses investigativos versan sobre la Logística Empresarial y aplicaciones de la Teoría de las Restricciones.
- III Dr.C Carlos Manuel Vilarino-Corella, cvilarino@fe.uho.edu.cu Doctor en Ciencias Técnicas. Profesor Titular del Departamento de Desarrollo Local y Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Empresariales y Administración. Graduado de Ingeniero Industrial. Tiene 45 años de experiencia profesional, 27 dedicados a estudios relacionados con la Gestión Ambiental, Gestión Organizacional, la Administración, la Proyección Estratégica y Producción Más Limpia. Es autor de artículos científicos y libros relacionados con la gestión ambiental, organizacional, la toma de decisiones, la competitividad empresarial, entre otras. Centra sus intereses investigativos en Diseño Estratégico Organizacional, Gestión Ambiental y Producción más Limpia.

KEYWORDS: Supply Chain, Environmental Logistics Costs, Indicators.

INTRODUCCIÓN

La gestión de los costos ambientales se convierte en un elemento imprescindible para alcanzar la sustentabilidad ambiental en las cadenas de suministros, al propiciar la conciliación de las actividades humanas (tanto económicas como sociales), con el medio ambiente. Esta presupone la modificación del comportamiento del hombre en relación con su medio y ha de orientarse a alcanzar el equilibrio entre la demanda de recursos naturales y la capacidad de la naturaleza para dar respuesta a éstas.

No sólo se identifican como problemas ambientales lo relativo a contaminación y degradación del medio físico natural, sino relacionado con otras cuestiones sociales (Atilgan y Azapagic, 2016; Niero y Hauschild, 2017), culturales (Laurila-Pant, et al., 2015; Batidzirai, B. et al, 2016) y económicas (Ligus, 2017) con estrecho vínculo al modelo de desarrollo.

Particularmente en el contexto económico, la cuantificación del impacto ambiental se considera indispensable para evaluar de forma objetiva la repercusión de las acciones de mejora acometidas. Existen diversos enfoques para la evaluación de estos impactos: Indicadores Claves de Desempeño (KPIs, por sus siglas en inglés), Cuadro de Mando Integral y Modelos de Madurez (Liebetrueth, 2017) .

A esta problemática no escapa la evaluación del desempeño de la cadena de suministros de combustibles y lubricantes de las Fuerzas Armadas Angolanas, cuyos procesos logísticos impactan en el medioambiente, no obstante, se adolece de modos de cuantificar este impacto. Derivado de esta necesidad, se persigue en este artículo proponer indicadores para los costos logísticos ambientales en la cadena de suministros de combustibles y lubricantes, en las Fuerzas Armadas Angolanas.

Análisis de la literatura

Un indicador es una proposición que identifica un rasgo o característica observable, que permite la medida estadística del concepto formador o de su dimensión basado en el análisis teórico e integrando en un sistema coherente de proporciones vinculadas, cuya finalidad de análisis puede ser la descripción, comparación, explicación o previsión de hechos para lo cual se estructuran a efecto de evaluar el desempeño de las operaciones, así como facilitar la identificación de puntos de evolución competitiva. *“La importancia de los indicadores radica en la conversión de unidades de actividad, a unidades de valor (órdenes de magnitud)”* (Schuschny, 2007) .

En la ISO 14001 (2015) , se establece que indicador es representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión, o las condiciones. El análisis por indicadores, es una herramienta muy útil que sirve como base para la toma de decisiones, de ahí que plantea que son múltiples sus beneficios:

- Apoya el proceso de planificación (definición de objetivos y metas) y de formulación de políticas de mediano y largo plazo
- Posibilita la detección de procesos o áreas de la institución en las cuales existen problemas de gestión tales como: uso ineficiente de los recursos, demoras excesivas en la entrega de los productos, asignación del personal a las diferentes tareas, etc.
- Permite a partir del análisis de la información entre el desempeño efectuado y el programado, realizar ajustes en los procesos internos y readecuar cursos de acción eliminando inconsistencias entre el quehacer de la institución y sus objetivos prioritarios: eliminar tareas innecesarias o repetitivas, trámites excesivos o se definan los antecedentes para reformulaciones organizacionales
- Sienta las bases para una asignación más fundamentada de los recursos públicos
- Establece mayores niveles de transparencia respecto del uso de los recursos públicos y sienta las bases para un mayor compromiso con los resultados por parte de los directivos y los niveles medios de la dirección

- Apoya la introducción de sistemas de reconocimiento tanto institucional como individual.
- A pesar de los beneficios antes mencionados, en el proceso de empleo de indicadores se manifiestan algunas dificultades, entre las más relevantes se encuentran:
 - Imprecisión de los objetivos que tienen que cumplir los organismos
 - No existe claridad de quiénes deben responder por los resultados
 - No se establecen las consecuencias del buen o mal desempeño, restando utilidad a la evaluación.

Según refiere Lao León (2017) , en el proceso de medición de los indicadores se establecen niveles de referencia donde los más utilizados son: el histórico que refleja la variación en el tiempo; el estándar que es producto de estudio de tiempos y medición del trabajo; niveles de la competencia, para los que será necesario investigar, ellos servirán para tener una idea respecto a la posición con relación a los mejores, y en general la competencia u otras organizaciones de referencia; niveles de consideración política los que se establecen a partir de razones de prestigio, compromiso con la comunidad, o de seguridad, fijándose la política a seguir, generalmente expresan nuevos retos y problemas a ser resueltos, y por último se encuentran los niveles planificados, que son los que más probable sean obtenidos y por los cuales se mide y toma como meta en el futuro inmediato.

Los indicadores pueden ser tan generales o tan específicos como se requiera, si son adecuadamente elegidos suelen ser de una gran utilidad tanto para establecer una situación o estado como para observar los puntos débiles y fuertes del objeto en estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo efectivo de la propuesta de indicadores que se realiza en este artículo, se utilizó la combinación de metodologías propuestas en varias investigaciones consultadas (Chae, 2009; Guimarães y Salomon, 2015; Liebetrueth, 2017). La propuesta realizada de indicadores se presenta en el formato propuesto por Lao León (2017) . Para cada indicador se propone entre elementos los siguientes:

- Fecha revisión: en esta se propone llevar la sistematización y actualización del indicador
- Objetivo: resume la finalidad que persigue la evaluación del indicador
- Definición: establece la concepción del indicador de manera cualitativa
- Fuentes de información: comprende las variables necesarias para obtener cuantitativamente el indicador
- Expresión de cálculo: establece la concepción del indicador de manera cuantitativa
- Periodicidad: se propone el período en que debe ser evaluado el indicado
- Resultados: se cubren los diferentes rangos cuantitativos posibles con sus interpretaciones
- Referencia: se establece los valores ideales de indicador y posible tendencia o comportamiento
- Posibles causas de las desviaciones: se definen las distintas alternativas que introducen variaciones en los resultados del indicador.

Con el análisis de la información recolectada se definieron y establecieron indicadores que integran los impactos negativos en el medioambiente de los procesos logísticos en la cadena de suministros de combustibles y lubricantes.

RESULTADOS

Con el objetivo de identificar los impactos que generan los procesos de la cadena de suministros de combustibles y lubricantes de las Fuerzas Armadas Angolanas, se procedió a la modelación de esta. Con este objetivo se realizó una sección de trabajo con los 20 principales especialistas de combustibles y lubricantes de la Dirección de Logística de las Fuerzas Armadas Angolanas, resultando el modelo mostrado en la figura 1.

FIGURA 1
Representación genérica de la Cadena de suministros de combustibles y lubricantes de las Fuerzas Armadas Angolanas.

Identificados los principales participantes en los principales procesos logísticos que se desarrollan en la cadena de suministros de combustibles y lubricantes, se procedió a la propuesta de los indicadores claves de desempeño desde una perspectiva económica, que permitan evaluar el impacto ambiental.

El primer indicador propuesto es la Tasa de pérdida por derrames TPD (tabla 1), este tiene como objetivo medir el porcentaje monetario de las pérdidas de combustibles y (o) lubricantes por concepto de derrame en la manipulación del total suministrado y se define como la proporción que se establece entre el costo de los combustibles y (o) lubricantes derramados y el costo de los combustibles y (o) lubricantes suministrados teniendo en cuenta la tasa de derrame normada. Este indicador debe de ser empleado solo si existe un método de control para derrames físicos, en los establecimientos para el almacenaje de los combustibles y (o) lubricantes de lo contrario este indicador solo mediría una pérdida contable y no necesariamente una pérdida física.

Fuentes de información Ccs: costo de los combustibles y (o) lubricantes x suministrados Cce: costo de los combustibles y (o) lubricantes x entregados.		Expresión de cálculo $TPD = \frac{Ccs - Cce}{Ccs} \cdot 100, \forall x$
Periodicidad: cada compra/distribución	Unidad de medida: porcentaje	Responsable:
Resultados Si $TPD \leq k$: existe eco-eficiencia en el proceso de suministro de combustible/lubricante entregado por parte del suministrador Si $TPD > k$: se incurre en un porcentaje de pérdida del costo del suministro/distribución por concepto de pérdida en la manipulación del combustible y (o) lubricante o por concepto de mantenimiento, (para el caso de las pérdidas por filtraciones subterráneas) Kd: Coeficiente de pérdida por derrame establecido por una tabla de normas internacionales.		
Referencia: su tendencia debe ser cero		
Posibles causas de las desviaciones Deficiente manipulación, incorrecta selección del medio de transporte, desconocimiento del personal de los procedimientos de manipulación de combustibles y lubricantes, deficiente estado técnico de los medios de transportación, entre otras.		

TABLA 1
Indicador Tasa de pérdida por derrames

El segundo indicador es la Tasa de pérdida por evaporación TPE (tabla 2), con el que se persigue medir el porcentaje monetario de las pérdidas de combustibles y (o) lubricantes por concepto de evaporación del combustible y (o) lubricante almacenado, definiéndose este como la proporción que se establece entre el costo de los combustibles y (o) lubricantes evaporados y el costo del volumen total de los combustibles y (o)

lubricantes almacenados en un recipiente. Par evaluar este indicador calcula en un primer período el valor real y el valor que debió tener según lo establecido en la norma.

Fuentes de información C_{cvt} : costo de los combustibles y (o) lubricantes del volumen total recibido para el almacenamiento C_{hi} : costo de los combustibles y (o) lubricantes habilitado a los clientes en el período i (i: hora, día, semana, mes, año) C_{cmi} : costo de los combustibles y (o) lubricantes medido en el período i		Expresión de cálculo $TPE_i = \frac{C_{cvt} - C_{hi} - C_{cmi}}{C_{cvt}} \cdot 100, \forall x$ $TPE_n = \frac{(V_t - V_{hi}) \cdot t_{ej} \cdot p_x}{C_{cvt}} \cdot 100, \forall x$	
V_t : volumen total recibido para el almacenamiento V_{hi} : combustibles y (o) lubricantes habilitado a los clientes en el período i t_{ej} : tasa de pérdida normada del recipiente j (recipiente de 2000 m ³ , 30000 m ³ , etc.) y del combustible/lubricante x (Diesel, gasolina, Nafta, etc.) p_x : precio del combustible/lubricante x.			
Periodicidad: hora, día, semana, mes, año		Unidad de medida: porcentaje	Responsable:
Resultados Si $TPE_i \leq TPE_{i+1}$: situación de balance ideal del indicador, existen pérdidas por concepto de evaporación permisibles Si $TPE_i > TPE_{i+1}$: se incurre en un porcentaje de pérdida del costo por concepto de evaporación del combustible y (o) lubricantes, se deberán analizar otras causas que puedan estar causando pérdidas de combustibles y (o) lubricantes en los envases.			
Referencia: su tendencia debe ser a igualarse, no obstante cada combustible y (o) lubricante tiene un margen de evaporación específico normado			
Posibles causas de las desviaciones Incremento de la temperatura ambiente, envases/almacenes temporales diseñados con materiales no idóneos para el almacenamiento de combustibles y (o) lubricantes, incorrecta selección del medio/método de almacenamiento, error en las mediciones por parte de responsables, entre otras.			

TABLA 2
Indicador Tasa de pérdida por evaporación

El tercer indicador es la Tasa de pérdida por tratamiento incorrecto de residuales (tabla 3), con este se pretende medir el porcentaje monetario de las pérdidas de combustibles y (o) lubricantes utilizados que no se reutilizan en los procesos y se determina como la proporción que se establece entre el costo de los combustibles y (o) lubricantes utilizados no reutilizados en el proceso y el costo de los combustibles y (o) lubricantes utilizados.

Fuentes de información C_{cua} : costo del volumen del combustible/lubricante x utilizado que fue posible acopiar. C_{cru} : costo del volumen del combustible/lubricante x utilizado y acopiado que es reutilizado en los procesos. C_{cu} : costo del volumen total de combustible/lubricante x utilizado en el período.		Expresión de cálculo $TPTIR = \frac{C_{cua} - C_{cru}}{C_{cu}} \cdot 100, \forall x$
Periodicidad: período	Unidad de medida: porcentaje	Responsable:
Resultados Si TPTIR = 100: situación de balance ideal del indicador, no existen pérdidas por concepto de no reutilización del combustible y (o) lubricante utilizado. Si TPTIR > 100: se incurre en un % de pérdida del costo del combustible y (o) lubricante utilizado por no ser posible reincorporarlo al proceso.		
Referencia: su tendencia debe ser cero		
Posibles causas de las desviaciones Deficiente gestión propia de los combustibles y (o) lubricantes utilizados en los procesos, no disponibilidad de la tecnología especializada para reutilizar los combustibles y (o) lubricantes quemados, entre otras.		

TABLA 3

Indicador Tasa de pérdida por tratamiento incorrecto de residuales

El cuarto indicador es la Tasa de pérdida de tratamiento de residuales (tabla 4), cuyo objetivo es medir el porcentaje monetario de las pérdidas por contratación del servicio de tratamiento de combustibles y (o) lubricantes quemados que no se reutilizan en los procesos y se define como la proporción que se establece entre el costo del servicio de tratamiento de residuos y los combustibles y (o) lubricantes utilizados no reutilizados en el proceso, y el costo de los combustibles y (o) lubricantes reutilizados.

Fuentes de información C_{st} : costo de los servicios de tratamientos de combustibles y (o) lubricantes utilizados contratados a terceros especializados.		Expresión de cálculo $TPTR = \frac{C_{st} + C_{cua} - C_{cru}}{C_{cu}} \cdot 100$
Periodicidad: período	Unidad de medida: porcentaje	Responsable:
Resultados Si TPTR = 100: situación de balance ideal del indicador, no existen pérdidas por concepto de reutilización del combustible y (o) lubricante utilizado. Si TPTR > 100: se incurre en un porcentaje de pérdida del costo por la tercerización del servicio de tratamiento del combustible y (o) lubricante utilizado y no reincorporarlo al proceso.		
Referencia: su tendencia debe ser cero		
Posibles causas de las desviaciones Deficiente gestión de terceros de los combustibles y (o) lubricantes quemados en los procesos, no disponibilidad de la tecnología especializada para reutilizar los combustibles y (o) lubricantes quemados por parte de terceros, entre otras.		

TABLA 4

Indicador Tasa de pérdida de tratamiento de residuales

El quinto indicador evalúa el Índice de integración económica de los costos ambientales (tabla 5), que mide la relación de costos totales logísticos ambientales del período luego de la aplicación de una mejora ambiental con respecto al total de costos del proceso y se determina como la proporción que se establece entre los costos logísticos ambientales y el valor total de los costos logísticos relacionados con la cadena de suministros de combustibles y lubricantes.

Fuentes de información Cd: costos por concepto de derrames de combustibles y (o) lubricantes $Cd = \sum_{x=1}^X C_{Cx} \cdot TPD$ Ce: costos por concepto de evaporación de combustibles y (o) lubricantes $Ce = \sum_{x=1}^X C_{Cvt} \cdot TPE_i$ Ccnu: costos por concepto de combustibles y (o) lubricantes no reutilizados $Ccnu = \sum_{x=1}^X C_{Cu} \cdot TPTIR$ Csu: costos por concepto de contratación de servicios para tratamientos de combustibles y (o) lubricantes reutilizables $Csu = \sum_{x=1}^X C_{Cu} \cdot TPTR$ CLT: costos logísticos totales.		Expresión de cálculo $IIE = \left(1 - \frac{(Cd + Ce + Ccnu + Csu)}{CLT} \right) \cdot 100$
Periodicidad: período	Unidad de medida: porcentaje	
Resultados Si IIE < 100: existe determinado porcentaje de integración no obstante quedan reservas para incrementarla. Si IIE = 100: situación de balance ideal del indicador.		
Referencia: su tendencia debe ser al 100%		
Posibles causas de las desviaciones Las mejoras implementadas no explotan todas las posibilidades de mejora en los procesos de la cadena de suministros de combustibles y lubricantes. Deficiencias técnicas de los medios de transportación y almacenamiento y deficiente preparación del personal de la cadena de suministros de combustibles y lubricantes.		

TABLA 5
Índice de integración económica de los costos ambientales

El sexto indicador es el Índice de Costos sostenibles (tabla 6), este pretende medir la porción que se reincorpora a los procesos de la cadena de suministros sin afectar el medioambiente y se calcula como la relación entre los costos sostenibles (costos de los procesos/productos que se reincorporan a la cadena de suministros) y los costos totales de los procesos de abastecimiento y suministro de los combustibles y lubricantes.

Fuentes información TCA_{NS} : representa el valor total de los costos sostenibles (integra el componente ambiental en sus operaciones) identificados en los procesos de abastecimiento y suministro de los combustibles y lubricantes. TC_{PAS} : representa el total de costos de los procesos de abastecimiento y suministro de los combustibles y lubricantes.		Expresión de cálculo $ICNS = \frac{\sum TCA_{NS}}{\sum TC_{PAS}} \cdot 100$
Periodicidad: anual	Unidad de medida: porcentaje	Responsable:
Resultados Si ICNS < 100: existencia de procesos/productos reincorporados a la cadena.		
Referencia: su tendencia debe ser menor que 100 y mantenerse		
Posibles causas de las desviaciones Deterioro de los productos, corrosión de los envases, políticas de los proveedores, desconocimiento del valor residual de los productos/procesos, entre otras.		

TABLA 6
Índice de Costos sostenibles

CONCLUSIONES

La consulta de la bibliografía especializada evidencia, la importancia que se le concede al establecimiento de indicadores de desempeño, que permitan cuantificar el impacto ambiental de los procesos que se desarrollan.

Derivado de la necesidad de cuantificar el impacto ambiental de sus procesos, se realiza una propuesta de seis indicadores para los procesos de la cadena de suministros de combustibles y lubricantes de las Fuerzas Armadas Angolanas.

Los indicadores propuestos constituyen la base para la evaluación del nivel de madurez en la gestión de los costos logísticos ambientales en la cadena de suministros de combustibles y (o) lubricantes de las Fuerzas Armadas Angolanas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atilgan, Burcin y Azapagic, Adisa. (2016). An integrated life cycle sustainability assessment of electricity generation in Turkey. *Energy Policy*, 93, 168-186, ISSN: 0301-4215, DOI: <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.02.055>
- Batidzirai, B., et al. (2016). Current and future technical, economic and environmental feasibility of maize and wheat residues supply for biomass energy application: Illustrated for South Africa. *Biomass and Bioenergy*, 92, 106-129, ISSN: 0961-9534, DOI: <http://doi.org/10.1016/j.biombioe.2016.06.010>
- Chae, Kevin Bongsug. (2009). Developing key performance indicators for supply chain: an industry perspective. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(6), 7, ISSN: 1359-8546, DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/13598540910995192>
- Guimarães, J y Salomon, V. (2015). ANP Applied to the Evaluation of Performance Indicators of Reverse Logistics in Footwear Industry. *Procedia Computer Science*, 55, 139-148, ISSN: 1877-0509, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.021>, Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915014969>
- Lao León, Yosvani Orlando. (2017). Procedimiento para la gestión integrada de restricciones físicas en el sistema logístico de empresas comercializadoras. (Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba. Tutor: Pérez Pravia, Milagros Caridad y Marrero Delgado, Fernando
- Laurila-Pant, et al. (2015). How to value biodiversity in environmental management? *Ecological Indicators*, 55, 1-11, ISSN: 1470-160X, DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.02.034>

- Liebetruth, Thomas. (2017). Sustainability in Performance Measurement and Management Systems for Supply Chains. *Procedia Engineering*, 192, 539-544, ISSN: 1877-7058, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.093>, Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817326395>
- Norma Internacional ISO 14001. (2015) *Sistemas de gestión ambiental —Requisitos con orientación para su uso*. Tercera Edición. Vernier, Geneva, Switzerland.
- Schuschny, A. Ricardo. (2007). *Indicadores de desempeño en el sector público. Planificación Estratégica*. ISSN: <http://www.slideshare.net/schuschny/clase-10-indicadores-de-desempeo>

NOTAS

- 1 Lic. Lino Ferreira-Sardinhada Costa Neto linosardinha1@yahoo.com.br Licenciado en Gestión Empresarial (2008), Primer Oficial de la Repartición de Combustibles de la Dirección de Logística del Comando del Ejército, MBA en Logística (2014), 26 años como Especialista de Combustibles y Lubricantes de la Fuerzas Armadas Angolanas, Formador de Especialistas de Combustible y Lubricantes. Cursa el doctorado en Ciencias Económicas en la Universidad de Holguín.
 - 2 Dra.C Milagros Caridad Pérez-Pravia, mpp@uho.edu.cu Ingeniera Industrial (1987) y Máster en Matemática Aplicada e Informática para la Administración (1997). Doctor en Ciencias Técnicas (2010) y es Profesora Titular. Decana de la Facultad de Ciencias Empresariales y Administración. Sus intereses investigativos versan sobre la Logística Empresarial y aplicaciones de la Teoría de las Restricciones.
 - 2 Dr.C Carlos Manuel Vilariño-Corella cvilarino@fe.uho.edu.cu Doctor en Ciencias Técnicas. Profesor Titular del Departamento de Desarrollo Local y Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Empresariales y Administración. Graduado de Ingeniero Industrial. Tiene 45 años de experiencia profesional, 27 dedicados a estudios relacionados con la Gestión Ambiental, Gestión Organizacional, la Administración, la Proyección Estratégica y Producción Más Limpia. Es autor de artículos científicos y libros relacionados con la gestión ambiental, organizacional, la toma de decisiones, la competitividad empresarial, entre otras. Centra sus intereses investigativos en Diseño Estratégico Organizacional, Gestión Ambiental y Producción más Limpia.
- 1 Fuerzas Armadas Angolanas
 - 2 Universidad de Holguín