

## MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

### ARTÍCULO ORIGINAL

# Validación de un procedimiento metodológico para la caracterización ambiental de las Unidades Empresariales de Base Integrales de Servicios Técnicos

## *Validation of a methodological procedure for the environmental characterization of the Integral Managerial Units of Base of Technical Services*

Dr.C. Manuel Fernández Sánchez<sup>I</sup>, Ing. Alicia Alfonso Marrero<sup>II</sup>, M.Sc. Clara M. John Louis<sup>III</sup>, Dr.C. Liudmila Shkiliova<sup>IV</sup>

<sup>I</sup>Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, Boyeros, La Habana, Cuba

<sup>II</sup>Delegación Provincial del CITMA, La Habana, Cuba.

<sup>III</sup>Empresa de Proyectos Contra Desastres S.A. MINFAR, La Habana, Cuba.

<sup>IV</sup>Universidad Agraria de La Habana, Facultad de Ciencias Técnicas, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

**RESUMEN.** En el presente trabajo se presentan los resultados de la validación de un procedimiento metodológico para la caracterización ambiental de las Unidades Empresariales de Base Integrales de Servicios Técnicos, sobre las bases de las normas NC-ISO, la Guía para la Implementación de la Norma NC-ISO 14001 y la Metodología para la ejecución de los Diagnósticos Ambientales. El procedimiento metodológico se validó en las condiciones de la UEBIST de la Empresa Agropecuaria de Güira de Melena ubicada en la actual provincia de Artemisa, determinándose que en esta unidad el Desempeño Ambiental es bajo debido a que no existen y se desconocen las principales regulaciones, normas, leyes y decretos ambientales vigentes en el país y aplicables a este tipo de organización, existen malas prácticas operacionales por parte de los trabajadores, lo que conlleva a la aparición de riesgos a la salud y de impactos sobre el medio ambiente. Con relación a la Percepción Ambiental de los trabajadores, se comprobó que estos no tienen una clara definición del medio ambiente y que el conocimiento de los problemas ambientales, sus alteraciones sobre el medio ambiente, grado de extensión y magnitud es escaso. Sobre las bases de los resultados obtenidos, se elaboró el plan de medidas correctivas que ayudarán al perfeccionamiento de los procesos productivos que se realizan en esta unidad a través de la implementación de buenas prácticas operacionales en los diferentes puestos de trabajo que propicien el uso eficiente de los recursos, el manejo correcto de los residuos generados y la solución de los problemas ambientales. Al mismo tiempo, los resultados permiten trabajar en la elaboración de una estrategia sobre las bases de la información ambiental recopilada con la perspectiva de proponer la aplicación un Sistema de Gestión Ambiental, donde se propongan metas y acciones para contribuir al desarrollo sostenible de la producción de mantenimiento y reparación en las UEBIST del Minag.

**Palabras clave:** sostenible, máquinas agrícolas, mantenimiento, reparación.

**ABSTRACT.** In this work the results of the validation of a methodological procedure are presented for the environmental characterization of the Integral Managerial Units of Base of Technical Services, developed based on the norms NC-ISO, the Guide for the Norm NC-ISO 14001 implementation and the Methodology for the execution of the Environmental Diagnoses. The methodological procedure was validated under the conditions of the UEBIST of the Agricultural Company of Güira de Melena located in the current province of Artemisa, being determined that in this unit the Environmental Performance is low because they don't exist and the main regulations, norms, laws and national environmental regulations applicable to this organization are ignored, there are poor practical operations on the part of the workers, what brings as a consequence serious health risks and a negative influence to the environment. As to the Environmental Perception of the workers, it was proven that they don't have a clear definition of the environment and that the knowledge of the environmental problems, their extension grade and magnitude are scarce. Based on the obtained results, the plan with corrective measures was elaborated which will help to improve the productive processes that are carried out in this unit through the implementation of good practical operations in the different workplaces that favor the efficient use of the resources, the correct handling of the generated residuals and the solution of the environmental problems. At the same time, the results allow to work in the elaboration of a strategy based on the environmental information gathered with the perspective of proposing

the application of a System of Environmental Administration, where new goals and actions to contribute to the sustainable development of the maintenance production and repair in the UEBIST of the Minag can be established. elaboration of a strategy based on the environmental information gathered with the perspective of proposing the application a System of Environmental Administration, where they intend goals and actions to contribute to the sustainable development of the maintenance production and repair in the UEBIST of the Minag can be established.

**Keywords:** sustainable, agricultural machines, maintenance, repair.

## INTRODUCCIÓN

La estrecha relación entre mantenimiento, calidad, seguridad laboral y el medio ambiente ha sido tomada en cuenta hoy en día por todos aquellos que dedican sus esfuerzos al establecimiento de políticas preventivas en las organizaciones, buscando reducir los riesgos laborales, velando en todo momento por el mejoramiento de las condiciones de trabajo y los procesos tecnológicos en franca armonía con el entorno. Integrar todos estos aspectos dentro de la gestión del mantenimiento es un paso muy importante en los momentos actuales, dado que permite abordar el problema integralmente, contribuyendo de esta manera a la sostenibilidad ambiental de esta actividad (Altmann, 2012)

En este sentido, la política ambiental cubana se ha caracterizado por dar pasos certeros hacia el desarrollo sostenible, promulgando leyes y normas que apoyen los principios de la misma e incentiven el cuidado del medio ambiente y el cumplimiento de las normas de calidad mediante el otorgamiento de reconocimientos y premios a aquellas empresas que se destaquen en el desempeño de estas tareas. No obstante a ello, no todos los sectores de la economía cubana se han insertado con la misma dinámica en esta tarea, como es el caso del sector agrícola donde aún existen esferas, como la de reparación y el mantenimiento, donde el tema ambiental no ha sido motivo de atención a pesar de ser esta actividad una fuente donde se generan una gran cantidad de residuos y emisiones, todos causantes de impactos sobre el entorno (Fernández, 2006 y 2013). En la práctica esta actividad aun es vista por muchos directivos y técnicos de los talleres como un proceso tedioso y de relativa importancia, debido al desconocimiento de la influencia del mantenimiento sobre el estado de capacidad de trabajo de las máquinas, de ahí la prevalencia de indisciplinas tecnológicas y de malas prácticas operacionales por parte de los trabajadores durante la ejecución de los diferentes procesos, todo lo cual motiva no solo la aparición de riesgos que atentan contra la seguridad y la salud de los trabajadores, sino también de impactos que dañan el entorno.

Por tanto, un aspecto importante a tener en cuenta en los momentos actuales es la determinación de la posición actual de los talleres dedicados al mantenimiento y la reparación de la técnica agrícola con respecto al medio ambiente, tarea que permitirá identificar las fuentes donde se generan los impactos ambientales, así como los factores humanos que los propician, lo que permitirá a encaminar los primeros pasos para insertar el tema ambiental en este tipo de organización a través de acciones educativas.

Bajo este criterio, el presente trabajo tiene como objetivo exponer los resultados de la validación de un procedimiento metodológico para la caracterización ambiental de la Unidad Empresarial de Base Integral de Servicios Técnicos (UEBIST) de Güira de Melena y proponer un plan de medidas correctivas para el mejoramiento de su desempeño ambiental.

## MÉTODOS

El procedimiento está destinado a la caracterización ambiental de los talleres de las UEBIST del Minag y tiene como objetivo determinar la posición de este tipo de organización con relación al medio ambiente, tarea que se realiza por primera vez dentro de la esfera de la reparación y el mantenimiento del sector agrícola de Cuba. El mismo se fundamenta en las normas NC-ISO 14000 (2004), NC-ISO 14001 (2004), NC-ISO 14004 (2004), la Guía para la Implementación de la Norma NC-ISO 14001 (Oficina Nacional de Normalización, 2000); La Metodología para la ejecución de los Diagnósticos Ambientales (Cuba, Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 2012) y en trabajos de investigación relacionados con el tema en estudio (Villamar, 2008); (Betancourt, y Pichs, 2005); (Carretero, 2007); (Montas, 2006); (Dallo, 2007).

El procedimiento desarrollado contempla los siguientes aspectos:

- a) **Descripción general.** En la misma se reflejará la siguiente información: nombre del taller; organismo al cual pertenece; fecha de inicio de sus actividades; dirección; localización; áreas de trabajo y estado constructivo; área total que ocupa la instalación; número de trabajadores.
- b) **Actividades fundamentales.** Se especificarán todas las actividades o procesos que se realizan en el taller, acompañado de un esquema de flujo de dichos procesos, señalando en cada uno de ellos las entradas y salidas de materiales.
- c) **Desempeño ambiental del taller.** Para la evaluación del desempeño ambiental se tiene en cuenta lo siguiente:
  1. Existencia de la legislación ambiental vigente y su nivel de cumplimiento.

Se verifica la existencia y nivel de cumplimiento de las normas, resoluciones y leyes incluidas dentro de la legislación ambiental, así como las relacionadas con la seguridad y salud laboral, fundamentalmente las que son aplicables a este tipo de organización.

2. Prácticas operacionales.

Se relaciona, para cada área de trabajo, las prácticas operacionales de los trabajadores. La descripción debe ir acompañada de evidencias fotográficas.

3. Percepción ambiental de los trabajadores.

Para la evaluación de este aspecto, se diseñó una encuesta en base a los criterios de Hernández *et al.* (2010) donde se incluyen un grupo de variables para medir la percepción ambiental de los trabajadores. Esta encuesta fue sometida a la consideración de un grupo de trabajo (integrado por tres especialistas del Instituto de Ingeniería Agrícola, dos de la Facultad de Ciencias Técnicas de la UNAH y cinco de la Empresa de Proyectos contra Desastres del Grupo Empresarial GEOCUBA) para su análisis y perfeccionamiento. La encuesta esta dirigida tanto al personal directamente vinculado a la producción del taller (mecánicos, ayudantes, soldadores, torneros, abastecedor de combustible y lubricantes, almaceneros, personal técnico) como al personal

administrativo y de servicio. Para la determinación del tamaño de la muestra a encuestar, se empleó el método de cálculo para una población finita a través de la siguiente expresión (Pita, 2010):

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \quad (1)$$

donde: N- población; n- tamaño de la muestra; Z<sup>2</sup>- nivel de confianza utilizado (95%); p- proporción poblacional, se toma igual a 0,05; q- valor del complemento de p (1-p); e- error máximo de estimación, se toma igual a 0,03.

d) Identificación y valoración de los aspectos e impactos ambientales generados en el taller  
La identificación de los aspectos e impactos ambientales se

realiza mediante inspecciones directas a las diferentes áreas de trabajo del taller y entrevistas a los trabajadores, relacionadas con las características y condiciones en que se realizan los trabajos, las entradas y salidas de materiales, tecnologías usadas, etc. Los resultados de la identificación de aspectos e impactos ambientales se reflejan en la Tabla 1.

**TABLA 1. Aspectos e impactos ambientales asociados**

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Asociado
-----------	-------------------	------------------

Una vez identificados los aspectos e impactos ambientales, se determina el nivel de significación de cada aspecto-impacto (S) sobre la base de los criterios reflejados en la Tabla 2.

**TABLA 2. Criterios y escala de evaluación de la significación de los aspectos e impactos ambientales**

No.	Criterio	Escala de evaluación
1	<b>Amplitud (A):</b> refleja la extensión del impacto (puntual, local o global)	3 Global 2 Local 1 Puntual
2	<b>Frecuencia (F):</b> expresa con qué frecuencia se produce el hecho que da lugar al impacto.	4 Continuo 3 Frecuente 2. Algunas veces 1 Ocurre accidentalmente
3	<b>Intensidad (I):</b> representa el grado de severidad del impacto negativo o positivo al medio ambiente	4 Extremadamente severo 3 Severo 2 Medio 1 Ligeramente 0 Despreciable
4	<b>Probabilidad de ocurrencia (Po):</b> representa la probabilidad estimada del efecto del impacto sobre el medio ambiente	4 Muy alta 3 Alta 2 Media 1 Baja 0 No detectable

Para facilitar este proceso, se construye una matriz de evaluación (Tabla 3) donde se reflejan los valores asignados a cada impacto, siguiendo los criterios de evaluación anteriores. El resultado de la suma de los valores asignados determinará el nivel de significación (S) o importancia, atendiendo a la siguiente clasificación:

- Si el valor total es ≤ 5, el nivel de importancia se cataloga como bajo (B);
- Si el valor total está entre 6...9 el nivel de importancia se considera moderado (M);
- Si el valor total es > 10 el nivel de importancia es alto (A).

**TABLA 3. Matriz para la evaluación de los aspectos e impactos ambientales**

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Criterios de evaluación				Nivel de significación
			A	F	I	Po	

e) Elaboración del plan de medidas correctivas

Sobre la base de los resultados de la caracterización y la problemática ambiental identificada, se elaborará el plan de medidas correctivas para mitigar los impactos negativos derivados de cada actividad, teniendo en cuenta que el cumplimiento de dichas medidas debe estar al alcance de la entidad y por las cuales esta pueda responsabilizarse y que no tengan a su vez repercusiones negativas en el entorno.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación del procedimiento metodológico desarrollado se realizó en la UEBIST de la Empresa Agropecuaria de Güira de Melena, unidad creada en el segundo semestre del año 2009 a partir de la unificación de los antiguos Talleres Centrales de Maquinaria y Riego. Se localiza en el km 4½ de la carretera El Junco en el Consejo Popular Vivian Alonso del poblado de Güira de Melena. Es un

taller clasificado como taller mixto atendiendo las múltiples actividades que realiza. Cuenta con 39 locales de trabajo con un estado constructivo catalogado como bueno, aunque existen problemas en la red eléctrica y pluvial. La unidad abarca un área total de 14 998, 69 m<sup>2</sup> y posee tres naves de estructura metálica y cubierta de fibrocemento, tres locales con paredes de bloque y techo de hormigón armado, dos áreas de parqueo y un patio central,

Cuenta con un total de 112 trabajadores de los cuales el 63,9% se concentra en la categoría de obreros, seguidos por la categoría de técnicos con un 17,85%, les siguen los administrativos y de servicios con un 4,46% y finalmente los dirigentes con un 1,78%.

### Actividades fundamentales que se realizan en el taller

La unidad tiene como misión principal la prestación de los servicios mecanizados a las unidades productivas de la empresa (UBPC, CPA y CCSF), a los productores individuales y a otras entidades existentes en el municipio donde se encuentra enclavada, así como los servicios de asistencia técnica al parque de tractores,

máquinas agrícolas, equipos de riego y transporte. Estos servicios incluyen los mantenimientos técnicos periódicos, las reparaciones, fregado de vehículos, reparación de bombas de inyección y ponchera.

### Desempeño ambiental del taller

a) Existencia de los principales documentos incluidos dentro de la legislación ambiental vigente en el país

Se comprobó que no existen las principales regulaciones, normas, leyes y decretos ambientales vigentes en el país, sobre todo las aplicables a este tipo de organización debido a la falta de compromiso por parte de los directivos para insertar el tema ambiental en la actividad productiva del taller. Se identificaron las principales normas y regulaciones ambientales que son aplicables a este taller, incluyendo las de seguridad y salud de los trabajadores.

b) Las prácticas operacionales de los trabajadores y condiciones de trabajo en las diferentes áreas de trabajo del taller

Las prácticas operacionales de los trabajadores en las diferentes áreas se muestran en la Tabla 4.

**TABLA 4. Prácticas operacionales de los trabajadores en las diferentes áreas de trabajo**

Área de trabajo	Prácticas operacionales
Fregado de las máquinas	Se emplea fundamentalmente el fregado por presión. No se controla el gasto de agua. No existen sistemas para el tratamiento del agua residual generada por esta actividad. La misma se vierte directamente al suelo, lo que constituye una fuente de contaminación.
Mantenimientos técnicos y reparaciones	Existen derrames de lubricantes y combustible sobre superficies no impermeabilizadas, lo cual incrementa el peligro de contaminación del suelo y la ocurrencia de accidentes. La deposición de las aguas producto del lavado de las piezas se realiza en áreas aledañas al taller a pesar de ser estas un producto que contiene desechos peligrosos. Los medios y dispositivos utilizados para los trabajos de arme y desarme de las máquinas no son los más adecuados, lo cual atenta contra la seguridad laboral de los trabajadores. Existe acumulación de partes y piezas inutilizables, muchas de las cuales se pueden reciclar.
Almacén y despacho de combustible y lubricantes	La superficie del área de almacenamiento y despacho de los productos lubricantes y combustible no está impermeabilizada. No existen vasijas para recoger los goteos y derrames de combustible y lubricantes. Estos caen directamente al suelo, lo cual incrementa el peligro de contaminación y de accidentes. Existe mala manipulación de los lubricantes al ser extraídos de sus recipientes. Para su extracción se utiliza una misma bomba de trasiego, lo que puede ocasionar la contaminación de un tipo lubricante con otro. La mayoría de los envases no están clasificados ni tapados herméticamente por lo que existen grandes riesgos de contaminación de estos productos. No se maneja de forma eficiente los aceites usados, estos no se recolectan para ser reciclados y se desconoce su destino final. Se observa falta de limpieza y organización en el local de almacenamiento.
Reparación de Bombas de inyección	La ventilación del local es deficiente. La calidad del aire dentro del mismo es baja debido a la concentración de las emisiones generadas en el proceso de reparación de estos agregados. Los trabajadores no poseen medios de protección.
Maquinado	Existe acumulación de desechos sólidos (virutas, restos metálicos de piezas) para los cuales no existe un plan de manejo.
Soldadura	No existen medios de protección para los trabajadores. Estos están expuestos a las emisiones de los gases generados durante del proceso de soldadura y a las chispas durante el corte de metales. No se efectúan chequeos médicos a los trabajadores de esta área, los cuales están expuestos a mayores peligros ambientales. No existen medios contra posibles incendios. No existen mamparas para delimitar las áreas dedicadas a las actividades de soldadura o corte.
Almacén	La iluminación y la ventilación de los almacenes son deficientes, lo que ocasiona baja visibilidad dentro del local. No existen medios de protección contra posibles accidentes e incendios. Existe poco espacio dentro del almacén, los productos almacenados están hacinados e indebidamente organizados, lo que puede ocasionar accidentes.
Parqueo	Las áreas dedicadas a este fin no poseen las condiciones mínimas indispensables para la conservación de la maquinaria por largos períodos. La exposición constante a la intemperie acelera considerablemente los efectos negativos de la corrosión sobre las partes y piezas de estas máquinas.



c) Evaluación de la percepción ambiental de los trabajadores  
 Para la evaluación se aplicó la encuesta diseñada para este fin, determinándose previamente el tamaño de la muestra a encuestar a través de la expresión (1). Para una población (N) compuesta por 112 trabajadores, se obtuvo un tamaño de muestra de 54. Los resultados obtenidos son los siguientes:

### Visión del medio ambiente y de los problemas ambientales

Los resultados de la evaluación de esta variable demuestran que no existe una clara definición del medio ambiente por parte de los trabajadores, ya que de los 17 componentes a identificar como partes integrantes del mismo, solo fueron identificados cinco: el agua (33,3%), suelo (27,7%), aire (11,1%), la información (16,6%), el hombre y el vestuario (5,5%). Con respecto a los problemas ambientales, sus alteraciones sobre medio ambiente, grado de extensión y magnitud se determinó que el conocimiento es escaso ya que no se identifican convenientemente estos aspectos. En este sentido, el 40,74% de los encuestados solo considera como problemas ambientales a la degradación de los suelos, el 33,3% el agotamiento y la contaminación de las aguas y el 25,92% la contaminación atmosférica. Igualmente, el 46,29% estima que estos se producen solo en algunos países, el 40,74% en algunas áreas, el 5,55% en todo el planeta y el 7,40% considera que estos suceden en algunas partes del planeta. El 75,92% los considera como un asunto que está de moda, el 16,66% opina que se ha exagerado demasiado sobre el tema y solo el 7,30% cree que es un peligro inminente.

### Actitud ambiental

Se cataloga como débil la actitud ambiental de los trabajadores. El 100% desconoce las principales normas y regulaciones ambientales y los impactos provocados por las actividades que ellos realizan, factor que provoca incertidumbre sobre cómo actuar frente al entorno para evitar su deterioro. El 94,44% de

los encuestados considera necesario incorporar acciones dentro del taller para el cuidado del medio ambiente. De ellos el 49,01% alega beneficios económicos frente a un 9,8% que considera las exigencias legales y el desarrollo sostenible como motivos para la implementación de dichas acciones. El 37,25% no tiene criterios al respecto.

### Responsabilidad ambiental

El 90,74% de los encuestados opina que el cuidado del medio ambiente es un asunto que compete a la dirección del taller y el 9,25% que es un asunto en el que deben estar involucrados todos los trabajadores, lo que denota un bajo nivel de responsabilidad por el cuidado del medio ambiente ya que se considera que la máxima responsabilidad recae sobre los directivos y no en la totalidad del colectivo.

Existe un bajo nivel de conocimientos sobre temas ambientales.

### Formación ambiental

El 100% afirma no haber recibido capacitación en temas medioambientales y que no existe preocupación en este sentido por parte de la dirección del taller. De manera contrastante, el 81,48% está interesado en capacitarse.

Se señala a la televisión y la prensa como las principales vías de adquisición de conocimientos sobre la problemática ambiental (90,74%) y (9,25%) respectivamente.

### Identificación de los aspectos e impactos ambientales asociados a los procesos productivos del taller

Como resultado de las observaciones realizadas en los puestos de trabajo y el análisis de los procesos productivos, se confeccionó la Tabla 6 donde se relacionan los aspectos e impactos ambientales asociados con cada uno de los procesos.

**TABLA 6. Aspectos e impactos ambientales asociados por área de trabajo**

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto asociado
Fregado de equipos	(A) Consumo de agua	(1) Disminución de la disponibilidad del recurso.
	(B) Generación de residuales líquidos peligrosos	(2) Contaminación del suelo y las aguas por una inadecuada disposición de residuos con alto contenido de aceites y grasas.
Mantenimiento y reparación de equipos	(C) Derrames de combustible y lubricantes	(3) Contaminación del suelo
	(D) Generación de residuos sólidos.	
	(E) Generación de residuales líquidos peligrosos	
	(F) Emisiones de gases producto de la combustión.	(4) Contaminación atmosférica
	(G) Generación de ruidos	(5) Contaminación atmosférica y afectaciones a la salud
Soldadura	(H) Afectaciones a la salud	(6) Alta incidencia de accidentes y dolencias musculares debido al montaje y desmontaje de partes y agregados de las máquinas.
	(I) Emisiones al aire de materiales tóxicos.	(7) Afectaciones a la salud
Maquinado	(J) Consumo de energía eléctrica	(8) Disminución de la disponibilidad del recurso.
	(K) Consumo de recursos naturales	(9) Agotamiento de la disponibilidad de los recursos naturales.
	(L) Generación de residuos sólidos.	(10) Contaminación del suelo
	(M) Consumo de energía eléctrica	(11) Disminución de la disponibilidad del recurso.

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto asociado
Rep. de bombas de combustible	(N) Emisión de gases tóxicos	(12) Afectaciones a la salud
	(O) Consumo de energía eléctrica	(13) Disminución de la disponibilidad del recurso.
Almacenamiento y despacho de combustible y lubricantes	(P) Derrames de combustible y lubricantes	(14) Contaminación del suelo y aguas subterráneas
	(Q) Consumo de portadores energéticos y energía eléctrica	(15) Disminución de la disponibilidad de los recursos.
Almacenamiento de piezas e insumos	(R) Hacinamiento de partes, piezas, agregados e insumos	(16) Lesiones a los trabajadores por accidentes (afectaciones a la salud)
	(S) Consumo de energía eléctrica	(17) Disminución de la disponibilidad del recurso.
Parqueo de equipos	(T) Corrosión de los equipos	(18) Contaminación del suelo

### Evaluación de los aspectos e impactos ambientales

En base a la Tabla 6, se evaluaron los aspectos e impactos ambientales mediante una matriz (Tabla 7) donde aparecen los criterios de evaluación y los valores asignados a cada uno de ellos.

**TABLA 7. Matriz de evaluación de los aspectos e impactos ambientales asociados**

Actividad	Aspecto Ambiental	Impactos Asociados	Criterios de evaluación					Nivel de significación
			A	F	I	Po	Total	
Fregado de equipos	A	1	1	4	4	4	13	A
	B	2	1	4	4	4	13	A
	C	3	1	3	3	3	10	A
	D	3	1	3	2	3	9	M
Mantenimiento y reparación de equipos	E	3	1	3	3	3	10	A
	F	4	1	3	2	2	8	M
	G	5	1	2	2	1	6	M
	H	6	1	2	2	2	7	M
Soldadura	I	7	1	2	2	2	7	M
	J	8	1	3	3	3	10	A
	K	9	1	3	2	2	8	M
Maquinado	L	10	1	2	2	2	7	M
	M	11	1	3	3	3	10	A
Rep. de bombas de combustible	N	12	1	2	2	2	7	M
	O	13	1	3	2	3	9	M
Almacenamiento y despacho de productos del petróleo	P	14	1	2	2	3	8	M
	Q	15	1	3	3	3	10	A
Almacenamiento de piezas e insumos	R	16	1	2	2	3	8	M
	S	17	1	3	3	3	10	A
Parqueo de equipos	T	18	1	4	2	2	9	M

De acuerdo con los resultados que aporta la matriz de evaluación, se determinó que los impactos ambientales generados por los procesos productivos y actividades que se realizan en el taller se encuentran entre los niveles medio y alto, siendo sus aspectos ambientales más significativos los siguientes: consumo de agua; generación de residuales líquidos peligrosos; derrames de combustible y lubricantes, el consumo de portadores energéticos y energía eléctrica.

### Propuesta del plan de medidas correctivas

En base a los resultados de la caracterización ambiental, se elaboró la siguiente propuesta de acciones correctivas para el mejoramiento del desempeño ambiental de la UEBIST de Güira de Melena.

1. Identificar las leyes, decretos y regulaciones ambientales inherentes a las actividades que se realizan en el taller y solicitar a la autoridad facultada estos documentos normativos para su paulatina implementación en el taller.

2. Dar a conocer a directivos, especialistas y trabajadores las normas, leyes y resoluciones que desde el punto de vista ambiental son necesarias cumplir por el taller mediante conversatorios, talleres, seminarios y conferencias.
3. Evaluar en los consejos de dirección el proceso de implementación y cumplimiento de las normas y regulaciones ambientales, así como las dificultades existentes para su implementación.
4. Incluir en los matutinos los temas medioambientales y reflejar en los murales las fechas señaladas sobre celebraciones ambientales como son el Día Mundial del Medio Ambiente; Día de la Tierra, Día de la Protección de la Capa de Ozono, etc.
5. Elaborar un plan de medidas para la implementación y cumplimiento de buenas prácticas operacionales en los diferentes puestos de trabajo.
6. Implementar un plan de manejo adecuado para los desechos sólidos y líquidos generados.
7. Elaborar un programa de capacitación, en coordinación con las entidades competentes, donde estén incluidos no solo los temas de índole técnico sino también los temas relacionados con el medio

- ambiente y su cuidado y donde participen no solo los trabajadores directamente vinculados al proceso productivo, también el personal directivo y los indirectamente vinculados a la producción.
8. Incluir en el banco de problemas de la unidad los temas ambientales.

## CONCLUSIONES

- El procedimiento metodológico diseñado para la caracterización ambiental en los talleres de las UEBIST, permitió establecer por primera vez la interrelación existente entre mantenimiento y el medio ambiente para las condiciones del sector agrícola de Cuba. Su aplicación en el área de referencia estudiada, permitió evaluar el desempeño ambiental, el cual se cataloga como bajo, factor que contribuye con la aparición de impactos negativos que dañan al entorno.
- Sobre la base de la problemática ambiental identificada en el taller de la unidad de referencia se elaboró el plan para el mejoramiento de su desempeño ambiental a través de acciones educativas que contribuyan a un cambio en la actuación de sus trabajadores y dirigentes y la adopción de una actitud más responsable y comprometida ante la naturaleza.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMANN, C.: *La seguridad laboral, en el caso particular de las actividades de mantenimiento*, [en línea]. S/F. Disponible en: <http://www.confabilidad.net> [Consulta: 10 de Febrero 2012].
- BETANCOURT, L. y A. PICHES: "La revisión medio ambiental inicial: herramienta necesaria para determinar el desempeño ambiental en una empresa cubana", [en línea] 2005, Disponible en: <http://ama.redciencia.cu> [Consulta 10 de Septiembre 2010].
- CARRETERO, A.: *Aspectos ambientales. Identificación y evaluación*, Asociación Española de Normalización y Certificación, España, [en línea] 2007, Disponible en: [www.hispaniaservices.com](http://www.hispaniaservices.com) [Consulta: 27 de Marzo 2012].
- CUBA, MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE (CITMA): *Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos para la obtención del reconocimiento ambiental nacional*, La Habana, 2012.
- DALLO, F.: *Determinación de aspectos ambientales en talleres automotores*, [en línea] 2007. Disponible en: [www.nexxoambiental.com.ar](http://www.nexxoambiental.com.ar) [Consulta: 3 de Junio 2010].
- FERNÁNDEZ, M.: Las prácticas medioambientales durante el proceso productivo en los talleres de mantenimiento y reparación agropecuarios: una necesidad para el cuidado del medio ambiente. En: Evento 35 Aniversario del Instituto Lilián Dimitrova, La Habana, 2006.
- FERNÁNDEZ, M.: *Perfeccionamiento de la gestión de los mantenimientos y reparaciones en las Unidades Empresariales de Base Integrales de Servicios Técnicos*, 123pp., Tesis (en opción al título de Doctor en Ciencias Técnicas), Universidad Agraria de La Habana, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, 2013.
- HERNÁNDEZ, S.; M. BORROTO, A. BACH: "Diseño de un cuestionario para evaluar la percepción ambiental de clientes internos del Hotel Sol Cayo Coco en Cuba" *Revista Turydes*, vol. 3 (7), [en línea] 2010, Disponible en: [www.eumed.net](http://www.eumed.net) [Consulta: 11 de Marzo 2011].
- NC-ISO 14000: 2004.: *Sistema de Gestión Ambiental*, Vig. 2004.
- NC-ISO 14001: 2004.: *Sistema de Gestión Ambiental. Especificación con guía para su uso*, Vig. 2004.
- NC-ISO 14004: 2004.: *Sistema de Gestión Ambiental. Directivas generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo*, Vig. 2004.
- MONTAS, F. A.: *Análisis de impactos ambientales*, [en línea] 2006. Disponible en: [www.monografia.com](http://www.monografia.com) [Consulta: 23 de Junio 2010].
- OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN: *Guía para la Implementación de la NC-ISO 14001*. La Habana, 2000.
- PITA, S.: *Determinación del tamaño muestral* [en línea]. 2010, Disponible en: <http://www.fisterra.com> [Consulta: 16 de septiembre de 2011].
- VILLAMAR, F.: *Auditoría Ambiental Inicial en la industria conservera de pesca INCOPES C. LTDA*, [en línea] 2008. Disponible en: [www.cenia-cltda.com](http://www.cenia-cltda.com) [Consulta: 5 de Enero 2012].

**Recibido:** 16 de julio de 2013.

**Aprobado:** 20 de marzo de 2014.

Manuel Fernández Sánchez, Investigador Auxiliar, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Carretera de Fontanar, km 2 ½, Rpto. Abel Santamaria, Boyeros, La Habana, Cuba. Tel: (53) (07) 691-2533; 691-2665, Correo electrónico: [jdptomecan@iagric.cu](mailto:jdptomecan@iagric.cu)

Nota: La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.