




## Original

### Situación ambiental de la Unidad Empresarial de Base “Antonio Maceo” de la empresa avícola Granma

Environmental situation of the "Antonio Maceo" Base Business Unit of the Granma poultry company

Lic. Raisa Fajardo Rodríguez. Especialista en Instalaciones Averías y Riesgos. Oficina de Ventas Granma. INTERMAR S.A. Bayamo. Cuba. [[raisa83@nauta.cu](mailto:raisa83@nauta.cu)] 

Ms. C. Carlos Olmo González. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma. Bayamo. Cuba. [[colmog@udg.co.cu](mailto:colmog@udg.co.cu)] 

Dr. C. Sandra Leonela López Álvarez. Profesor Titular. Universidad de Granma. Bayamo. Cuba. [[sandra@udg.co.cu](mailto:sandra@udg.co.cu)] 

**Recibido:** 3 de febrero de 2021 | **Aceptado:** 11 de junio de 2021

#### Resumen

La investigación se desarrolló en la Unidad Empresarial de Base “Antonio Maceo Grajales” perteneciente a la Empresa Avícola Granma, con el objetivo de determinar la situación ambiental de esa entidad y diseñar medidas que minimicen los impactos ambientales generados por la UEB. En la obtención de la información se emplearon técnicas y métodos del nivel teórico y empírico como la observación, entrevistas y encuestas, garantizando la veracidad de la información. Se aplicó a la muestra determinada el procedimiento planteado para estudios sociales en poblaciones finitas o conocidas. Del universo total de 74 trabajadores en la Unidad Empresarial de Base (UEB), la muestra calculada fue de 63. El tipo de muestreo realizado fue aleatorio estratificado con un nivel de confianza de 5 % ( $\alpha=0,05$ ) y una precisión de 0,05 con fijación al tamaño del estrato. El estudio se complementó con los criterios de las personas de la comunidad del entorno inmediato, con un total de 428 habitantes, de ellos 256 mujeres y 176 hombres. Se trabajó con los aspectos que más afectan la actividad avícola desde el punto de vista ambiental: el incumplimiento de medidas de bioseguridad, con énfasis en el manejo deficiente de los desechos, los que constituyen un peligro potencial para las aves, los trabajadores y la comunidad aledaña a la instalación. Se identificaron problemas ambientales generados (contaminación del suelo, aire y agua) en la UEB que afectan a la propia granja y su entorno, existiendo la necesidad de implementar acciones, que minimicen los impactos ambientales existentes.

**Palabras clave:** impactos ambientales; bioseguridad; manejo de los desechos; acciones

### **Abstract**

The research was carried out in the “Antonio Maceo Grajales” Base Business Unit belonging to the Granma Avícola Company, with the aim of determining the environmental situation of that entity and designing measures that minimize the environmental impacts generated by the UEB. In obtaining the information, techniques and methods of the theoretical and empirical level were used, such as observation, interviews and surveys, guaranteeing the veracity of the information. The procedure proposed for social studies in finite or known populations was applied to the determined sample. Of the total universe of 74 workers in the UEB, the sample calculated was 63. The type of sampling carried out was stratified random with a confidence level of 5% ( $\alpha = 0.05$ ) and a precision of 0.05, with fixation to the size of the stratum. The study was complemented with the criteria of the people of the community in the immediate environment, with 428 inhabitants, of them 256 women and 176 men. The aspects that most affect poultry activity from an environmental point of view were worked on Failure to comply with biosecurity measures, with an emphasis on poor management of wastes, which constitute a potential danger to birds, workers and the community surrounding the facility. Generated environmental problems (soil, air and water pollution) were identified in the UEB that affect the farm itself and its surroundings, and there is a need to implement actions that minimize existing environmental impacts.

**Keywords:** environmental impacts; biosecurity; waste management; actions

### **Introducción**

La ganadería es fundamental para la subsistencia de mil millones de personas pobres del mundo. Es el sector de mayor crecimiento y el más flexible en la ganadería, inducido fundamentalmente por la fuerte demanda que se ha expandido, consolidado y globalizado en los últimos 15 años en la mayoría de los países Food and Agriculture Organization (FAO, 2013).

El manejo de los desechos generados en las instalaciones avícolas debe partir de una buena base sanitaria partiendo de principios básicos de bioseguridad Sánchez, López, García, Lamazares, Pérez, Trujillo y Sardá (2010). En Cuba, la industria avícola involucra empresas a lo largo y ancho del país, representa hoy en día, uno de los puntos más importantes como sistema intensivo de producción para aportar seguridad alimentaria de la población con carne de aves y huevos. Casas y Guerra (2020) plantean que los sistemas intensivos de producción de aves generan grandes volúmenes de estiércol que se depositan en el suelo y crean enormes problemas, debido a las sustancias que provocan contaminación del suelo y las aguas; además se desarrollan microorganismos potencialmente patógenos que constituyen amenaza para la

salud humana y animal. Estas actividades implican una serie de operaciones que consumen recursos naturales y generan residuos, desechos y emisiones.

En la provincia Granma, la entidad encargada de producir y comercializar con efectividad huevos, carne de aves y otros productos avícolas y agropecuarios en el mercado interno y externo es la Empresa Avícola Granma. Constituida por 17 Unidades Empresariales de Base (UEB) de producción y servicios, cuenta actualmente con 583 720 ponedoras, 150 147 de inicio y 77 065 en crecimiento desarrollo (AVIGRAN, 2021).

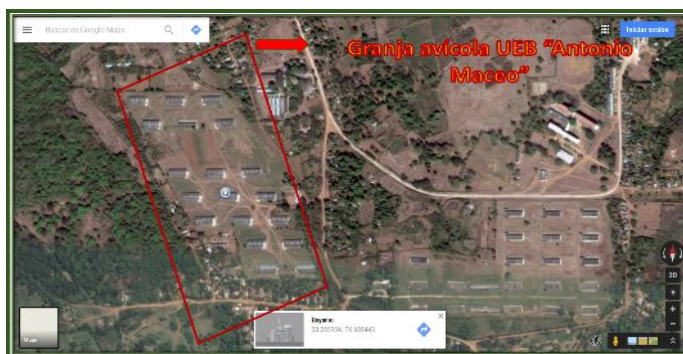
Los procesos que sustentan la misión de la UEB “Antonio Maceo”, generan un impacto ambiental negativo en el entorno en que se desarrolla la actividad avícola. Para ello, es necesario determinar la situación ambiental de la UEB “Antonio Maceo” para diseñar acciones que minimicen los impactos ambientales provocados por la actividad.

## **Materiales y métodos**

### **Población y muestra**

Estos instrumentos se aplicaron a la muestra determinada a través del procedimiento planteado para estudios sociales en poblaciones finitas o conocidas. Que consiste en la división previa de la población de estudio en estratos o clases, que se suponen homogéneos respecto a características a estudiar. A cada uno de estos estratos se le asignaría una cuota que determinaría el número de miembros del mismo que compondrán la muestra. Del universo total de 74 trabajadores en la UEB, la muestra calculada fue de 63. El tipo de muestreo realizado fue aleatorio estratificado con un nivel de confianza de 5 % ( $\alpha=0,05$ ) y una precisión de 0,05, con fijación al tamaño del estrato. El cálculo del tamaño de muestra de los estratos se realizó con colocación o fijación proporcional; los estratos calculados fueron: 50 obreros, un cuadro ejecutivo, tres técnicos y nueve trabajadores de servicio.

El estudio se complementó con los criterios de personas de la comunidad aledaña, con un total de 428 habitantes, de ellos 256 mujeres y 176 hombres; a los que se les aplicó un cuestionario estandarizado de forma aleatoria; los criterios de selección fueron: la edad (solo se incluyen los mayores de edad, con racimos de 18 a 35, de 36 a 60 años y más de 61 años) y el sexo. La investigación transcurrió de junio de 2017 a marzo de 2019 en áreas de la UEB “Antonio Maceo”, perteneciente a la Empresa Avícola Granma, ubicada en el Consejo Popular “William Soler”, municipio Bayamo en las coordenadas planas rectangulares de la hoja cartográfica El Dátil con No. 4876-I-a del centro geográfico del área X: 181 268, Y: 515 683 (Figura 1).



**Figura 1. Ubicación satelital de la UEB "Antonio Maceo".**

En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos como: el histórico lógico para conocer el objeto de estudio de la investigación y realizar el estudio tendencial de la evolución del mismo; análisis y síntesis en el análisis integral de la problemática existente y el sistémico-estructural para la estructuración de la documentación de la experiencia.

Se aplicaron dentro de los métodos empíricos, procedimientos metodológicos propios de los diagnósticos ambientales y la evaluación de los impactos ambientales, así como la técnica de la entrevista a informantes claves. Para el registro y organización de la información y la interpretación de los resultados, se utilizó la media y el porcentaje como parte del método de la estadística descriptiva. Para una mejor comprensión de los resultados se confeccionaron tablas y gráficos.

Para la realización del diagnóstico se utilizó la metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales, para la obtención del reconocimiento ambiental nacional (RAN), del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (2012), la cual comprende la información sobre la localización, así como otros aspectos que garanticen la identificación de los impactos negativos potenciales y se promueva la adopción de decisiones responsables para la prevención o mitigación de los mismos, fundamentadas en el conocimiento de las causas, lo que reduce el riesgo de impactar y degradar los valores del entorno natural y cultural.

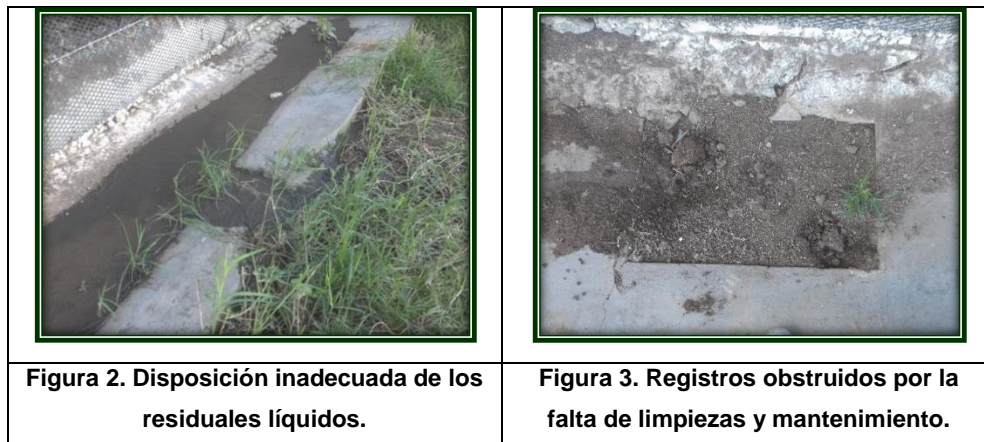
Para cada aspecto ambiental identificado en los procesos de la UEB se determinaron los impactos tanto adversos como beneficiosos que estos tenían sobre el medio ambiente, para lo que se utilizó como procedimientos: la lista de chequeo y la aplicación de la Resolución 76/2015 que rige la Bioseguridad en las entidades avícolas. Para la evaluación de los impactos identificados se utilizó el procedimiento de la matriz de Leopold (Ponce, 2019), la que establece un sistema para el análisis de los diversos impactos. El cual no produce un resultado cuantitativo, sino un conjunto de juicios de valor. A cada impacto identificado se le asignó un valor por cada criterio de evaluación según la escala de puntuación establecida en la matriz.

La información sobre los aspectos ambientales de la matriz mencionada, constituyó la base para la elaboración de un plan de acción ambiental de la UEB.

### **Análisis de los resultados**

La aplicación de las diferentes técnicas permitió observar en las áreas perimetrales una vegetación escasa, existencia de viviendas y granjas avícolas cercanas a la instalación, disposición inadecuada de las excretas, así como brechas en la bioseguridad. Los depósitos para la recolección de los desechos en las naves no tienen las características óptimas (sin tapas y deteriorados) y las tuberías de las redes hidráulicas presentan salideros y por ende un consumo excesivo de agua.

Los desechos líquidos generados en las naves se vierten directamente al suelo al encontrarse el sistema de tratamiento inoperante, con deficiencias técnicas, contaminando el cuerpo receptor de esos líquidos (Figura 2 y 3). Los productos químicos, medicamentos, combustibles y lubricantes se almacenan adecuadamente por separados y se realiza buen uso de los mismos. Los catalogados como peligrosos se gestionan correctamente.



A través de la encuesta se conocieron las actividades que realizan los trabajadores que afectan el medio ambiente, las acciones para solucionarlas, así como el grado de conocimientos sobre temas ambientales. La fuente de abasto de agua a la UEB proviene de la presa “Pedregales” que alimenta el río “Candelaria” el cual posee una conductora para la UEB Antonio Maceo. El agua para el consumo de los trabajadores proviene de dos pozos ubicados en la propia instalación. Por tales motivos, el agua procede de fuentes abiertas, por lo que no es apta para el consumo.

Las tuberías son combinadas de hierro galvanizado y plástico. El estado de las mismas es regular, se han presentado deterioros en varias partes de esta, a causa de la presión que envía el tanque elevado principal. Los muebles sanitarios y grifería instalados en la instalación (filtro sanitario y

área productiva) se encuentran en mal estado observándose un deterioro gradual de los mismos. La organización no cuenta con metro contadores para medir el consumo real de agua. Se estima por los metros cúbicos que se depositan en los tanques y que son comprados a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.

Las medidas que aplica la entidad para el uso eficiente del agua son: garantizar la calidad de las tuberías evitando los salideros de los grifos y válvulas de los inodoros, se garantiza válvulas para evitar los derrames en los tanques elevados. Los depósitos de agua, no se limpian con frecuencia. Hasta el momento, el personal interrogado, no conoce sobre la última limpieza realizada a estos reservorios. El estado de las redes es regular, se han presentado deterioros en partes de esta, a causa de la presión que ejerce el agua depositada en el tanque elevado principal, se han ejecutado varias reparaciones con carácter temporal.

La UEB no ha realizado estudios para verificar la calidad del aire en los puestos de trabajo. Aunque está ubicada en una zona rural rodeada de árboles en las cercas perimetrales, las deyecciones de las aves emiten fuertes olores asociados a gases amoniacales que afectan al trabajador y a la comunidad circundante. Además, los muros de los fosos de las excretas se encuentran en mal estado vertiéndose las excretas y residuales líquidos en los pasillos constituyendo fuentes emisoras de fuerte olores.

En estas instalaciones se evidencian, además, otros problemas que afectan la calidad del aire entre ellas: la disposición inadecuada de la gallinaza en tierras cercanas a la granja avícola, deficiente estado constructivo del sistema de drenaje interno, filtraciones y agrietamiento en las paredes del foso de enterramiento propiciando el deterioro de las condiciones higiénicas – sanitarias de la entidad. Tal problema, se agudiza cuando existen cercanías entre granjas avícolas un ejemplo de esto lo constituyen las UEB Julio Zenón y la Antonio Maceo ubicadas en el asentamiento y consejo popular William Soler (Figura 4).



Figura 4. Cercanía de las UEB “Antonio Maceo” y “Julio Zenón”.

Además, no se han realizado caracterizaciones de residuales líquidos, ni programa de monitoreo. Las aguas son esencialmente de origen albañal, animal, doméstico y de la limpieza. El sistema de tratamiento de la instalación se encuentra vinculado a fosas sépticas el cual se encuentra

inoperante, los registros se encuentran colapsados por las excretas y tierra debido a la falta de limpieza y/o mantenimiento, que en correspondencia a lo estipulado en el acápite 4.8 de la NC 27:2012, exige a las entidades generadoras de aguas residuales domésticas a realizar la caracterización de sus descargas.

Al realizar un análisis del consumo anual de agua y un factor de retorno del 85 %, se estiman 28 321 582.34 m<sup>3</sup>/año de volúmenes de residuales líquidos generados, partiendo del consumo de agua promedio en un año.

La UEB “Antonio Maceo Grajales” genera diversos tipos de desechos sólidos, en correspondencia con las actividades que se realizan (trabajo en oficinas, envases de medicamentos, gallinaza, informática, limpieza de las áreas verdes, entre otras). En las oficinas reciclan el papel y el cartón, pero no tienen implementada una política de reciclaje, siendo necesaria su clasificación en las áreas generadoras y almacenamiento de forma adecuada para su posterior uso o comercialización.

	
<p><b>Figura 5. Extracción manual de las excretas de las aves.</b></p>	<p><b>Figura 6. Medio de transporte para el traslado de las excretas.</b></p>
	
<p><b>Figura 7. Área para la disposición de las excretas de las aves (época de seca).</b></p>	<p><b>Figura 8. Área para la disposición de las excretas de las aves (época de lluvia).</b></p>

En el caso de la gallinaza, el desecho es recolectado en las naves al finalizar los ciclos de producción (1 año). Es recogido con auxilio de carretillas y otros utensilios para ser trasladado a un tractor con carreta que la transporta la hasta el área asignada, ubicada a menos de 500 m de

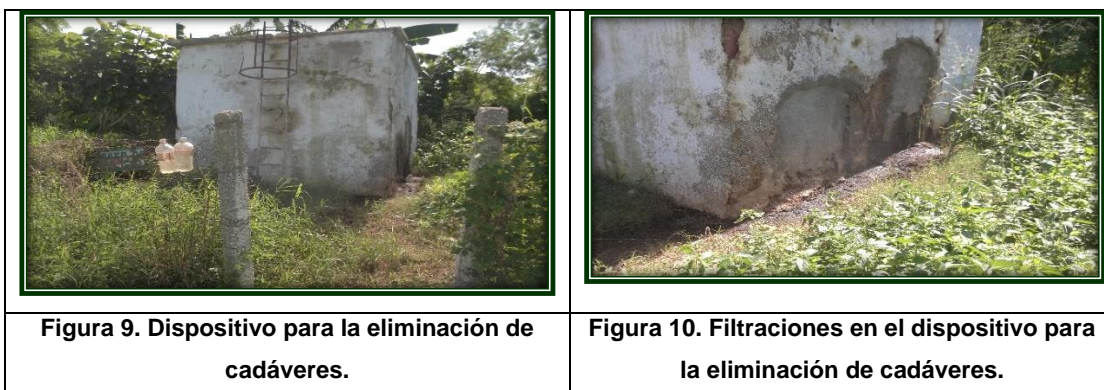
la instalación constituyendo una fuente de contaminación ambiental. No cuentan con un registro de control de la cantidad de desechos sólidos generados en los años anteriores, lo que imposibilita evaluar la generación de la misma (Figura 5 - 8).

En la granja hacen uso de productos químicos que son utilizados en el proceso de desinfección y desinsectación de las aves y naves. Actualmente cuentan con los siguientes productos: Cipermetrina, Formol, Benzalconio, Hipoclorito, Cid 20, y Rodenticidas; además, de combustibles y lubricantes, utilizados para el funcionamiento del medio de transporte de la entidad y el bombeo de agua.

El local de almacenamiento de los productos químicos posee buen estado constructivo, ventilación e iluminación; se encuentra limpio y organizado, además, cuenta con identificación, seguridad y control de acceso. Los productos están identificados, controlados por tarjetas de estibas, colocados sobre paletas y estantes. Los productos químicos en la medida que se necesitan se van solicitando a la empresa, lo que condiciona que no existan grandes cantidades almacenadas. Esto garantiza que no cuenten con productos ociosos ni vencidos.

En las actividades productivas generan desechos peligrosos entre ellos se encuentran las lámparas fluorescentes que son eliminadas como basura común, la chatarra electrónica es recogida por el responsable de informática y almacenada temporalmente en la empresa hasta su entrega a la Federación de Radios Aficionados de Cuba y los desechos de las muertes masivas de aves se depositan en el foso de enterramiento ubicado en la propia instalación el cual se encuentra aprobado por la Dirección Municipal de Planificación Física Bayamo.

Es necesario prestar mayor atención a los desechos biológicos infecciosos, aumentar la vigilancia en las prácticas de manejo principalmente en el foso séptico de la unidad pues se observaron filtraciones y vertimientos de estos desechos fuera del área de tratamiento (Figura 9 y 10).



Las instalaciones que ocupan la UEB poseen plantas ornamentales reducidas y localizada fundamentalmente en la entrada. Las áreas verdes ocupan un bajo por ciento de las áreas



exteriores, la calidad estética de las mismas es moderada debido a que no poseen un buen diseño y al poco espacio dedicada a plantas ornamentales.

Se manifiestan ejemplares de porte herbáceo, arbustivo y arbóreo, con cierto grado de atención cultural. Los jardines se observaron limpios, con presencia de Vicaria (*Catharanthus roseus* (L.)), crotom (*Codiaeum variegatum*), marpacífico (*Hibiscus rosa-sinensis*), Mariposa (*Hedychium coronarium*). Dentro de las especies arbóreas se encuentran la caoba (*Swietenia mahagoni*), roble blanco (*Tabebuia angustata*), coco (*Cocos nucifera*), mango (*Mangifera indica*), guayaba (*Psechium guayaba*). Aunque la instalación se encuentra en una zona rural se evidenció la falta de atenciones culturales en las áreas.

En la unidad se manifiesta la presencia de malas hierbas en casi toda su extensión, representada especies del género *Cynodon* y *Panicum*, muy difundidas en el área y con un gran crecimiento entre las naves y alrededor de la instalación, lo que denota falta de atención a la actividad, además de que esta situación provoca el incremento de la presencia de vectores como el mosquito y abundancia de ratas que ven en este medio un refugio seguro.

En cuanto a los criterios ambientales en la política de compras, los insumos se almacenan en el almacén, cuyo estado constructivo y organizativo es bueno, se cumplen las normas de almacenamiento vigentes donde se reciben solo los productos imprescindibles por lo que no existe productos ociosos. Se mantiene el control de inventarios y la rotación de los materiales, se aplica la verificación del producto comprado por parte del almacenero para evitar la entrada al almacén de productos no necesarios para la entidad. Los locales de la administración poseen buena iluminación y ventilación, el mobiliario se encuentra en regular estado, las condiciones higiénicas son afectadas por la presencia de moscas.

Sin lugar a dudas, este impacto en las granjas puede provocar la pérdida de resultados y el riesgo de contaminaciones a los vecinos cercanos a la explotación. Las moscas son vectores que se deben controlar en las granjas, si encuentran las condiciones ideales para su reproducción en las granjas como lo son: materia orgánica en descomposición, charcas, gallinaza o pollinaza húmeda, basura, etc., es común encontrarlas en los núcleos de producción; la presencia de estos insectos representan un alto riesgo sanitario, ya que transmiten un gran número de enfermedades en las aves como: Newcastle, Influenza, Bronquitis, Laringotraqueitis y enfermedades bacterianas como: Colibacilosis, Pasteurelisis, Coriza Infecciosa, Micoplasmosis, Salmonelosis, entre las más importantes (PISA AGROPECUARIA, 2019).

De forma general, las mallas antipájaros y los techos de las naves se encuentran en mal estado, por lo cual existen afectaciones por la entrada de aves silvestres, aumentando los riesgos de

enfermedades a la masa animal. También existen afectaciones en la producción de huevos por las ratas (los parten para comer). Las condiciones higiénicas de las naves se consideran malas por la existencia de gran cantidad de moscas, ratas y aves silvestres que afectan la salud de los trabajadores y las aves.

En general las condiciones higiénicas de la granja se encuentran deterioradas; esta afectación se asevera por la falta de cal para el tratamiento de las excretas. Los baños sanitarios de esta área se encuentran en malas condiciones higiénicas y mal estado técnico.

Al evaluar las medidas de bioseguridad en la UEB por la Resolución 76/2015, se considera como no protegida al obtener un total de 62 puntos.

La bioseguridad en la instalación, se ve afectada por el deficiente estado constructivo del filtro sanitario, mallas que permiten la entrada de aves ajenas a la instalación, filtraciones en el foso séptico, contenedores para desechos infecciosos que no retienen escurrimientos y filtraciones al suelo (Figura 11 y 12).



Coincidiendo con Fernández, Madrazo, Bermúdez y Pérez (2011) estas situaciones facilitan la introducción o diseminación de agentes etiológicos capaces de afectar la salud, el bienestar, el rendimiento de las aves o la calidad de sus productos.

Algunas de las medidas de bioseguridad en granjas avícolas de ponedoras que deben implementarse para un adecuado manejo son: no permitir el intercambio de equipos de crianza entre unidades; mantener un control sanitario estricto del movimiento de las aves hacia y desde la unidad; controlar el acceso a la unidad permitiendo solamente la entrada a aquellas personas autorizadas y con la previa desinfección de las manos y calzado (Fernández *et al.*, 2011).

En las granjas de producción de huevos se debe tener en cuenta, además, los factores ambientales, de manejo y el alto potencial de las ponedoras, así como el estado sanitario impecable, lo cual garantiza el incremento sostenido del peso y la calidad del huevo, así como su rentabilidad Herrera, Rojas y Bolaños (2013).

En cuanto al drenaje pluvial las naves poseen techos de zinc y fibrocemento, contruidos a dos aguas que favorecen el drenaje durante la caída de la lluvia, no obstante, debido al deterioro de los techos existen filtraciones en casi todas las naves; además por problemas de nivelación en el terreno se favorece el encharcamiento durante la lluvia. Se identificaron un total de 35 impactos negativos, de los cuales 28 corresponden al medio físico y 7 al medio socio-económico. Las medidas de mitigación propuestas para estos 35 impactos se muestran en la tabla 1.

Medio Ambiental	Factor	Aspecto Ambiental	Acciones ambientales	Fecha de cumplimiento	Responsables
Físico	Suelo	Generación de residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar los equipos de protección personal y verificar su uso.</li> <li>- Gestionar la entrega de los desechos avícolas (gallinaza, aves muertas) con terceros.</li> <li>- Gestionar la entrega de los desechos peligrosos y comunes con terceros.</li> <li>- Registrar los desechos generados en la instalación.</li> <li>- Disponer de depósitos herméticos para la recolección de cadáveres.</li> <li>- Entregar o comercializar la gallinaza con terceros para su utilización como abono, alimentación animal, combustible, etc.</li> <li>- Construcción de biodigestor para disminuir los costos.</li> <li>- Verificar con la DM de Planificación Física el enterramiento en fosas de tierra los desechos comunes.</li> <li>- Gestionar con Servicios Comunales la recogida diaria de los desechos.</li> <li>- Entrega a terceros las aves muertas para su utilización como compost.</li> <li>- Clasificación y almacenamiento adecuado de los desechos peligrosos.</li> </ul>	06/2021	<p>Especialista de gestión ambiental.</p> <p>Asesor jurídico de la UEB.</p>
	Agua	Generación de residuales líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control riguroso y sistemático de la calidad sanitaria y físico-química del agua por lo menos dos veces al año.</li> <li>- Limpieza y reparación de los registros y</li> </ul>		

Situación ambiental

			<p>canaletas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar con la DM de Planificación Física el enterramiento en fosas de tierra los desechos comunes.</li> <li>- Gestionar con Servicios Comunales la recogida diaria de los desechos.</li> <li>- Entrega a terceros de las aves muertas para su utilización como compost.</li> </ul>	06/2021	<p>Especialista de gestión ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesor jurídico de la UEB.</li> </ul>
	Aire	Generación de gases contaminantes, olores y material particulado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento con cal las deyecciones vertidas en los fosos.</li> <li>- Establecimiento de barreras vivas con árboles frutales (con tres hileras de árboles de altura ascendente) en las áreas perimetrales.</li> <li>- Mantenimiento constructivo del filtro sanitario de la instalación.</li> </ul>	- 06/2021	<p>Especialista de gestión ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesor jurídico de la UEB.</li> </ul>
	Paisaje	Pérdida de las condiciones estéticas del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforestación del área perimetral a la zona de depósito de la gallinaza.</li> <li>- Chapea de las áreas interiores y perimetrales de la UEB.</li> </ul>	- 06/2021	Especialista de gestión ambiental.
	Flora y Fauna	Incremento de las especies invasoras en especial las exóticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforestación de las áreas afectadas con árboles frutales y maderables.</li> <li>- Control de malezas entre las naves y cerca perimetral.</li> <li>- Siembra de plantas alimenticias entre las naves siempre y cuando no afecten el desarrollo de la actividad avícola.</li> </ul>	- 06/2021	<p>Especialista de gestión ambiental.</p> <p>Asesor jurídico de la UEB.</p>
	Salud	Proliferación de vectores (moscas, mosquitos roedores, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar hongos entomopatógenos (<i>Beauveria bassiana</i> y <i>Beauveria brongniartii</i>) para el control de la mosca doméstica.</li> <li>- Gestionar la recogida diaria de los desechos comunes.</li> <li>- Gestionar la entrega de los desechos avícolas (gallinaza, aves muertas) con terceros.</li> <li>- Reparación de los salideros y evitar encharcamientos.</li> <li>- Mantener limpias las áreas de la UEB.</li> <li>- Fumigación de las naves y áreas.</li> <li>- Control y eliminación de los roedores.</li> </ul>	- 06/2021	<p>Especialista de gestión ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesor jurídico de la UEB.</li> </ul>

			- Realizar mantenimiento constructivo en las naves.		
Socio-económico	Economía y población	Consumo de combustible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programar apagones en las oficinas administrativas para evitar el sobre giro de electricidad.</li> <li>- Elaborar la distribución de electricidad mensual según nivel de actividad.</li> <li>- Realizar la autolectura diaria.</li> <li>- Disminución del tiempo de bombeo.</li> <li>- Hermetizar por completo los locales que tienen aire acondicionado.</li> <li>- Sustituir equipos de climatización de aire por otros más eficientes.</li> <li>- Apagar el aire acondicionado en horarios picos.</li> <li>- En el horario nocturno mantener encendidas solo las luces necesarias.</li> </ul>	- 06/2021	<p>Especialista de gestión ambiental.</p> <p>- Asesor jurídico de la UEB.</p>
	Población	Proliferación de vectores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar hongos entomopatógenos (<i>Beauveria bassiana</i> y <i>Beauveria brongniartii</i>) para el control de las moscas domésticas.</li> <li>- Reparación de los salideros y evitar encharcamientos.</li> </ul>	- 06/2021	<p>Especialista de gestión ambiental.</p> <p>- Asesor jurídico de la UEB.</p>
		Aumento de la ocurrencia de enfermedades infecciosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener limpias las áreas de la UEB.</li> <li>- Fumigación de las naves y áreas.</li> <li>- Control y eliminación de los roedores.</li> <li>- Reforestación del área perimetral a la zona de depósito de la gallinaza.</li> <li>- Establecimiento de barreras vivas (con tres hileras de árboles de altura ascendente) en las áreas perimetrales.</li> </ul>	06/2021	<p>Especialista de gestión ambiental.</p> <p>Asesor jurídico de la UEB.</p>
Aumento de las emisiones de malos olores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionar la recogida diaria de los desechos comunes.</li> <li>- Gestionar la entrega de los desechos avícolas (gallinaza, aves muertas) con terceros.</li> </ul>				

Tabla 1. Medidas de mitigación

## Conclusiones

1. La UEB “Antonio Maceo” genera impactos ambientales negativos hacia la comunidad, siendo el medio físico el mayor afectado.
2. Estos resultados constituyeron la base fundamental para la elaboración de las medidas de mitigación para su puesta en práctica en la UEB.

## Referencias bibliográficas

- AVIGRAN. (2020). *Estructura Organizacional y movimiento del rebaño de la Empresa Avícola Granma*.
- Casas, S. y Guerra, L.D. (2020). *La gallinaza, efecto en el medio ambiente y posibilidades de reutilización*. Rev. Prod. anim. vol.32 no.3 Camagüey sept.-dic. 2020 Epub 12-Dic-2020.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2013). *Revisión del desarrollo avícola*. Gestión de residuos de aves de corral en los países en desarrollo. <http://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>
- Fernández, A., Madrazo, G., Bermúdez, J. J., y Pérez, M. (2011). *Manual tecnológico para la cría de aves. Ponedoras y sus reemplazos*. IIA-UECAN.
- Herrera, J., Rojas, J. F., y Bolaños, A. (2013). *Diagnóstico preliminar de los niveles de emisión de amoníaco y sulfuro de hidrógeno en distintas modalidades de producción en granjas avícolas en Costa Rica*. Revista de Ciencias Ambientales, 46(1), 15-26.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). (2004). *Resolución 135. Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos para la obtención del Reconocimiento Ambiental Nacional (RAN)*.
- Oficina Nacional de Normalización (NC). (2012). *Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado-Especificaciones*. Obligatoria. (2 ed., Vol. NC 27: 2012, pp. 14). La Habana.
- PISA AGROPECUARIA. (2019). *Las Moscas Como Vectores en Granjas Avícolas y su Control*. Dpto. Técnico Línea Avícola. 2 mayo, 2019. <https://bmeditores.mx/avicultura/las-moscas-como-vectores-en-granjas-avicolas-y-su-control-2234/>.
- Ponce, V. M. (2019). *La matriz de Leopold para la evaluación del impacto ambiental*. [http://ponce.sdsu.edu/la\\_matriz\\_de\\_leopold.html](http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html).
- Resolución 76/2015. (2015). *“Procedimientos para comprobar y evaluar las medidas de bioseguridad en las granjas y unidades avícolas de producción especializada”*. Instituto de Medicina Veterinaria (IMV). Sánchez A; López A; García M; Lamazares M; Pérez M;

Trujillo E. y Sardá R. (2010). *Salud y producción de las aves*. Capítulo 1. Panorámica de la industria avícola, p 2. Editorial Félix Varela.