

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
"II CCI UCLV 2019"

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



NOMBRE DEL SUB-EVENTO
VII SIMPOSIO INTERNACIONAL DE QUÍMICA 2019 SIQ 2019
IV SIMPOSIO INTERNACIONAL "SEGURIDAD TECNOLÓGICA
Y AMBIENTAL"

Título

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA
HENEQUENERA DE JURAGUÁ "FRANCISCO DEL SOL"

Title

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT IN THE
HENEQUENERA OF JURAGUÁ " FRANCISCO DEL SOL "

Elaine Rodríguez Contrera¹, Marisol Contrera Villavicencio², Delfín Gutiérrez
González³, Elizabeth González Martínez¹, Danay Cantero Santana¹

- 1- Elaine Rodríguez Contrera; Elizabeth González Martínez; Danay Cantero Santana. Facultad de Química-Farmacia, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. E-mail: ercontrera@uclv.cu; egmartinez@uclv.cu; dcantero@uclv.cu
- 2- Marisol Contrera Villavicencio. Empresa Geominera del Centro, Cuba. E-mail: marisolec@gmc.gms.minem.cu
- 3- Delfín Gutiérrez González. Instituto de Ciencia Animal, Cuba. E-mail: delfin@ica.co.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

Resumen:

La investigación que se realizó profundiza en la evaluación del impacto ambiental de la Empresa Henequenera de Juraguá “Francisco del Sol” con el objetivo de diagnosticar la situación ambiental de su proceso productivo e identificar y proponer alternativas que permitan prevenir y/o minimizar los riesgos al medio ambiente, provocado por el proceso de desfibrado del henequén (*Agave Fourcroydes*). Para el desarrollo de este estudio se determinaron indicadores de calidad de vertimiento de residuos líquidos al ambiente según la NC 27:2012 y se obtuvieron resultados por encima de lo establecidos como límites máximos permisibles para el vertimiento a las aguas terrestres debido a la alta carga orgánica presente en la pulpa y fibras no removidas del agave. Además, se evalúa una propuesta para reutilización de residuos teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la determinación de la composición mineralógica en base al peso seco de las muestras del agave. La importancia de esta evaluación ambiental radica en evidenciar los factores más afectados por la contaminación existente en esta empresa Henequenera, demostrar la reutilización de residuos en buen uso y aprovechamiento de los recursos de este tipo de empresas y establecer un programa de Gestión Ambiental que posibilite minimizar la problemática existente.

Abstract:

The research carried out deepens the environmental impact assessment of the Henequenera de Juraguá Company " Francisco del Sol " with the aim of diagnosing the environmental situation of its production process and identifying and proposing alternatives to prevent and / or minimize risks to the environment, caused by the defrosting process of henequen (Agave Fourcroydes). For the development of this study, indicators of discharge quality of liquid waste to the environment according to NC 27: 2012 were determined and results were obtained above the established maximum permissible limits for dumping to terrestrial waters due to the high organic load present in the pulp and fibers not removed from the agave. In addition, a proposal for the reuse of waste is evaluated, taking into account the results obtained in the determination of

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



mineralogical composition based on dry weight of the agave samples. The importance of this environmental assessment lies in evidencing the factors most affected by the existing contamination in this Henequenera company, demonstrating the reuse of waste in good use and taking advantage of the resources of this type of companies and establishing an Environmental Management program that makes it possible to minimize the existing problem.

Palabras Clave: Evaluación Ambiental; Henequén; Impacto; Residuos

Keywords: *Environmental evaluation; Henequen; Impact; Waste*

1. Introducción

La Empresa Henequenera de Juraguá “Francisco del Sol” nacida en los años 1923, está localizada en Cienfuegos y es una de las tres de su tipo en el país, en ella se realiza el proceso de la transformación del henequén o sisal.

Del procesamiento de las pencas del henequén -planta textil de primer orden que proviene de la familia de las Agaváceas (*Agavaceae*)- se obtienen fibras (sokil), de su pulpa se extraen esteroides para la industria farmacéutica. Así mismo se emplea para la elaboración de hamacas, cuerdas, calabrotes, sacos, cestos, alfombras, bolsas y prendas de vestir; y la planta viva para formar cercas de protección alrededor de las casas. Se le considera como una planta medicinal, ya que el jugo de las hojas sirve como antiséptico para curar heridas y llagas. También de su jugo se extrae la saponina o jabón vegetal, útil para lavar la ropa en agua salada y es, al mismo tiempo, un eficaz pegamento. El bagazo que se obtiene de la raspa de las hojas se emplea como forraje para el ganado cuando éste está verde y cuando está seco se utiliza como abono para los cultivos.

En nuestro país el proceso asociado a este agave, debido a su tecnología obsoleta, con poco desarrollo, tiene como efecto negativo la falta de productividad y máxima eficiencia, pero a su vez tampoco reporta grandes fuentes de ingreso al país debido a la baja utilización del cultivo, ya que solo se aprovecha la fibra de las hojas del agave, que representan apenas el 2% de la planta. El resto se constituye de biomasa y fibras cortas

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



que son desperdiciadas, en el mayor de los casos quemadas y representan un costo tanto ambiental como financiero.

Actualmente algunas investigaciones evidencian que su buen aprovechamiento puede constituir, no solo un importante aporte de divisas a Cuba, sino también una importante fuente de remuneración al arduo laborar de sus trabajadores. Esto puede evidenciarse con el empleo de las fibras de henequén como biomasa para elaboración de carbón mineral exportable.

Actualmente se exige que las empresas cubanas cumplan con programas ambientales que contribuyan a un perfeccionamiento empresarial y que aumente la eficiencia no solo a nivel de proceso sino también que sea amigable con el medio ambiente. Se hace necesaria entonces la implementación de un Sistema de Gestión ambiental que permita elevar los niveles de eficiencia, eficacia y competitividad de sus productos en la sociedad propiciando además el cuidado del medio ambiente.

Objetivo General:

Evaluar el Impacto ambiental de la Empresa Henequenera de Juraguá “Francisco del Sol”.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar la situación ambiental del proceso productivo de la Henequenera “Francisco del Sol”.
- Elaborar una Matriz de importancia que represente la contribución de los factores del medio a la situación ambiental
- Identificar y proponer alternativas que permitan prevenir y/o minimizar los riesgos al medio ambiente, provocado por el proceso de desfibrado del henequén (*Agave Fourcroydes*) en la Henequenera “Francisco del Sol”.

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

2. Metodología

En esta investigación se toma como estudio la Empresa Henequenera construida en el antiguo Central Juraguá, que constituye una de las desfibradoras existentes en Cuba que realizan el proceso de la transformación del henequén o sisal, Esta empresa está orientada a transformar dicho agave, primero en una fibra que se obtiene del raspado o desfibrado de las hojas previamente cortadas de la planta, después en diversos artículos manufacturados, mediante el corchado o la hilatura de la fibra en diversos calibres. Posteriormente, se sujeta el hilo obtenido a un proceso textil a fin de obtener productos de uso doméstico, comercial, agrícola e industrial (MONTAÑA, 2006).

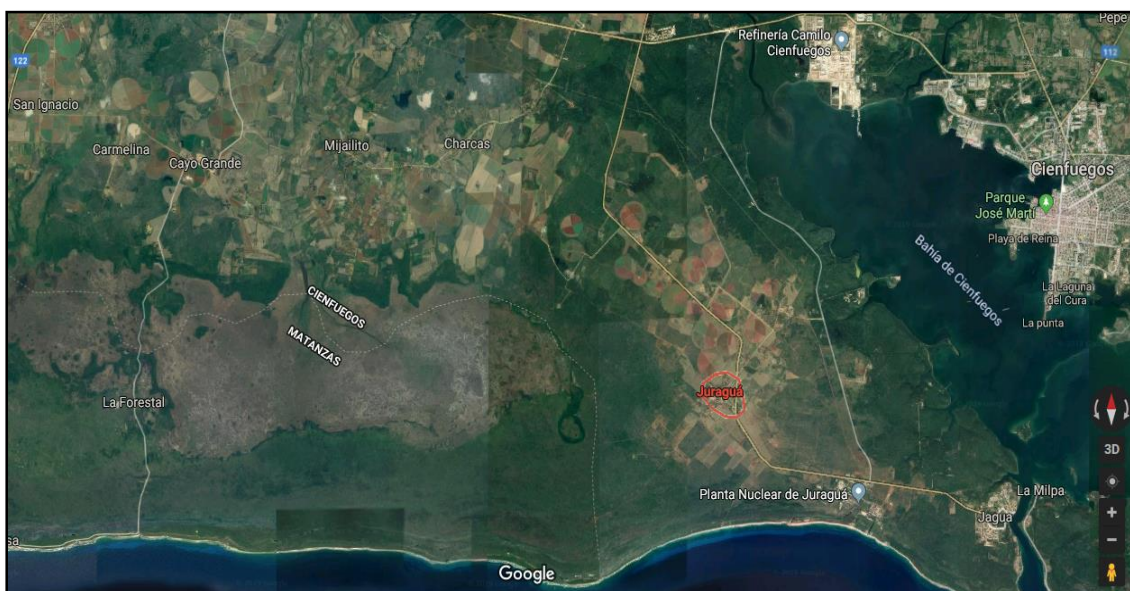


Figura 1. Mapa donde se sitúa la Empresa Henequenera de Juraguá localizada a $22^{\circ}05'43.4''N$
 $80^{\circ}33'39.8''W$ (<https://www.google.com/maps>)

Este estudio se caracterizó por ser del tipo descriptivo en un primer momento pues según las condiciones reales en que se desarrollaban los procesos se realizó un diagnóstico ambiental basado fundamentalmente en aspectos técnicos del proceso productivo para poder identificar y evaluar cuáles eran los factores de riesgo ambientales en la Empresa Henequenera de Juraguá. Luego se comenzó a describir el proceso en su esencia y de ahí surgieron los principales problemas existentes, la investigación (de tipo explicativa por

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

su naturaleza) se orientó al descubrimiento de los factores causales que afectaban la empresa (Carlessi, 2016).

Se analizaron los residuales líquidos de la Empresa según (Normalización, 2012) para evaluar el grado de afectación que pudiese existir al medio ambiente debido al vertimiento constante y sin tratamiento por décadas de los residuos constituidos por la pulpa y las fibras cortas no removidas provenientes proceso de obtención de las fibras del henequén. Para ello se tomaron en cuenta parámetros como: pH, Conductividad, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), sólidos sedimentables y fósforo total. Se determinó el contenido mineralógico de las muestras a partir del peso seco empleando el método de Espectrometría de Absorción Atómica.

En la tabla 1 se exponen los análisis realizados en el Laboratorio de Ensayos Ambientales de la Empresa Geominera del Centro en colaboración con el Centro de Estudio de química Aplicada de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (CEQA) y los métodos usados.

Ensayo	Método
pH	Potenciométrico
Conductividad	Conductimétrico
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff
DBO ₅	Incubación por 5 días. Método Winkler. Dilución
DQO	Dicromato con reflujo cerrado

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



Ortofosfato (P-PO ₄)	Espectrofotométrico. Reducción con ácido ascórbico
Metales(Cd,Pb,Cu,Cr,Fe,Mn,Zn,V,Ni,As)	Espectrofotometría de Absorción Atómica

Tabla 1. Ensayos realizados y métodos usados (Elaboración propia)

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, se realizó una matriz de importancia para obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental simplificada. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, brinda una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor impactado. Los elementos de la matriz de importancia identifican el Impacto ambiental (I_{ij}) generado por una acción simple de una actividad (A_i) sobre un factor ambiental considerado (F_j). De esta forma se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

El impacto se determina en función de grado de incidencia o intensidad de la alteración producida así como de la caracterización del efecto que responde a su vez de una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

$$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Cuadro 11. Importancia del impacto

NATURALEZA — Impacto beneficioso + — Impacto perjudicial -		INTENSIDAD (I) (Grado de Destrucción)	
		— Baja	1
		— Media	2
		— Alta	4
		— Muy alta	8
		— Total	12
EXTENSION (EX) (Area de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
— Puntual	1	— Largo plazo	1
— Parcial	2	— Medio plazo	2
— Extenso	4	— Inmediato	4
— Total	8	— Crítico	(+4)
— Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
— Fugaz	1	— Corto Plazo	1
— Temporal	2	— Medio Plazo	2
— Permanente	4	— Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo)	
— Sin sinergismo (simple)	1	— Simple	1
— Sinérgico	2	— Acumulativo	4
— Muy sinérgico	4		
EFFECTO (EF) (Relación causa - efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
— Indirecto (secundario)	1	— Irregular o aperiódico y discontinuo	1
— Directo	4	— Periódico	2
		— Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I) $I = \pm (3 I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
— Recuperable de manera inmediata	1		
— Recuperable a medio plazo	2		
— Mitigable	4		
— Irrecuperable	8		

Figura 2. Valoración de impactos ambientales. Leyenda

Finalmente se elaboró una propuesta de Programa de Gestión Ambiental tomando como referencia a (Vítora, 2000)

3. Resultados y discusión

El primer paso fue identificar los factores de riesgos ambientales, los factores del medio que se encuentran afectados y las acciones impactantes.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



Actividad que se realiza	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Socio-administrativa	Cosecha de plantaciones de Henequén (<i>Agave Fourcroydes</i>)	Sobreexplotación del recurso natural Henequén
	Deficiente capacitación ambiental	Baja cultura ambiental de los trabajadores
Desfibrado de henequén	Vertimiento de residuos líquidos sin tratar	Contaminación del medio ambiente
	Generación de residuos gaseosos por la fermentación de pulpa y fibras cortas del agave	Malos olores
	Generación de ruido y vibraciones	Contaminación acústica
	Deficiente capacitación ambiental	Baja cultura ambiental de los trabajadores
Procesamiento de fibras de Henequén	Generación de residuos sólidos	Impacto Positivo: Sogas, cordeles, brochas, alimento animal (Reutilización)
	Generación de residuos de polvo de carbón	Contaminación del medio ambiente
	Deficiente capacitación ambiental	Baja cultura ambiental de los trabajadores

Tabla 2. Identificación y evaluación de factores de riesgos ambientales en la Empresa Henequenera de Juraguá

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

F1	Aire
F2	Suelo y subsuelo
F3	Aguas
F4	Biota
F5	Humano

Tabla 3. Factores del medio

A1	Generación y emisión de residuos líquidos
A2	Generación y emisión de residuos sólidos
A3	Generación y emisión de residuos gaseosos
A4	Drenaje pluvial
A5	Ruido y vibraciones
A6	Asignación de recursos financieros para la actividad de medio ambiente
A7	Atención al hombre (Medios de protección e higiene del trabajo)
A8	Explotación de recursos naturales
A9	Capacitación al personal

Tabla 4. Acciones Impactantes

Unidades de Importancia	Factores Impactados	Acciones Impactantes										
		A1 (RL)	A2 (RS)	A3 (RG)	A4 (S)	A5 (RV)	A6 (MA)	A7 (H)	A8 (RN)	A9 (CP)	Imp. Absoluta	Imp. Relativa
160	F1 - Aire	-36	-13	-29	0	-26	-67	0	0	-56	-227	-36,32
60	F2 - Suelo	-28	-26	-13	-33	0	-67	0	-28	-56	5	0,3
200	F3 - Agua	-60	0	-19	-19	0	-67	0	-13	-56	5	1
180	F4 - Biota	-29	0	-18	-19	-19	-67	0	-13	-56	4	0,72
400	F5 - Factor Humano	-56	-13	-41	-19	-30	-67	-49	-19	-56	6	2,4
Imp. Absoluta	Total	-209	-52	-120	-90	-75	-335	-49	-73	-280		
Imp. Relativa	Imp. Relativa	-47,06	-8,84	-28,86	-16,8	-19,58	-67	-19,6	-14,22	-56		

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	Efecto irrelevante (valores menores de 25)
	Efecto moderado (valores entre 25 y 50)
	Efecto severo (valores entre 50 y 75)
	Efecto crítico (valores mayores de 75)

Figura 3. Matriz de importancia

Con respecto al análisis de residuales líquidos de la Empresa Henequenera de Juraguá, se tomaron muestras en tres puntos: al inicio del proceso productivo del desfibrado (PUNTO 1), en el medio donde se apreciaba el vertimiento de las aguas (PUNTO 2) y al final donde se encontraba el agua estancada en un depósito fijo de gran área superficial (PUNTO 3).

Ensayo realizado	UM	R1	R2	R3	LMPP (NC 27:2012)
pH	U	4,11	6,49	6,47	Entre 6 y 9
Conductividad	□ S/cm	2480	1242	1852	<4000
DQO	mg/L	11301,60	448,74	1828,20	<700
DBO₅	mg/L	4238,10	168,28	685,58	<300
Sólidos Sedimentables	mL/L	350	40	1	<10
Fósforo Total	mg/L	6,31	0,42	1,98	5

Tabla 5. Ensayos a aguas residuales de la Henequenera de Juraguá

La composición mineralógica de muestras tomadas de la Henequenera subdivididas como: bagazo, líquido y pulpa fue determinada. Estos componentes representan residuos del proceso de desfibrado de las hojas del henequén pero su análisis fue encaminado a la reutilización de estos residuos y su aprovechamiento (Saval, 2012).

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

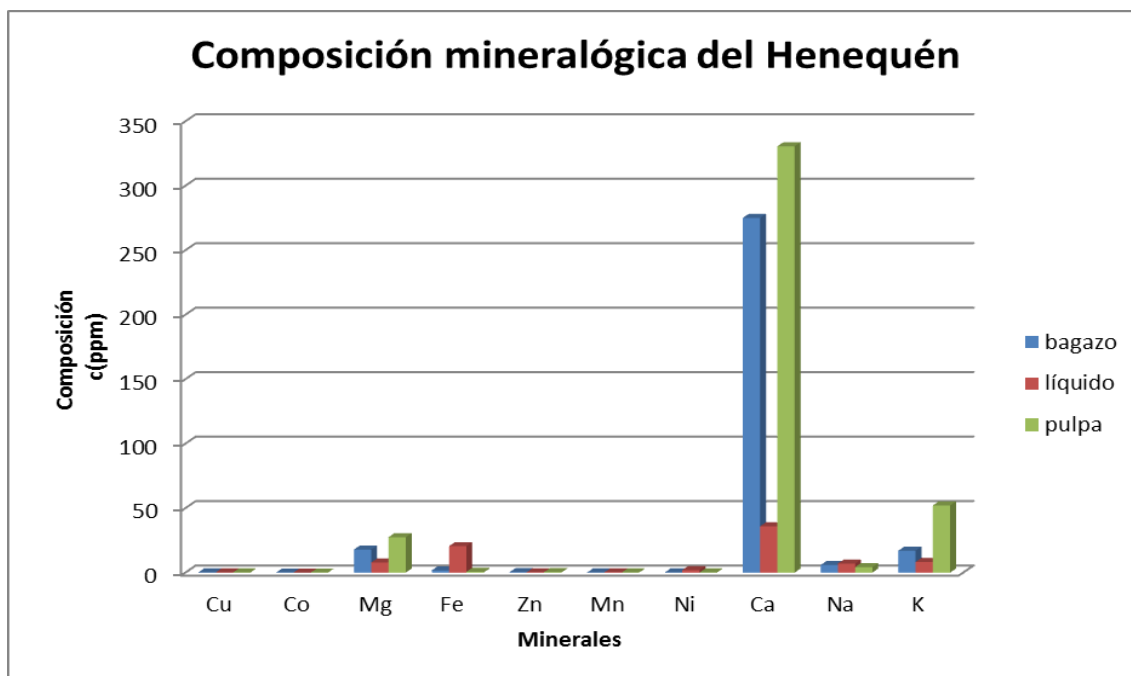


Figura 4. Determinación de composición mineralógica de muestras de bagazo, agua residual y pulpa provenientes de la Henequenera de Juraguá (Análisis realizados en laboratorio de Espectroscopía del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la UCLV)

A partir de estos últimos resultados podemos evidenciar el valor nutritivo del bagazo y pulpa por sus concentraciones de Ca, Mg y K que pudiesen ser utilizados como suplemento alimenticio para animales con déficit de estos minerales o como una forma de alimentación diaria.

A partir de los resultados obtenidos la empresa Henequenera de Juraguá debe emplear una política ambiental enfocada en el cumplimiento de las normativas vigentes para mitigar los impactos negativos asociados al proceso industrial que tiene lugar en esa empresa. Esta política está encaminada a ser un instrumento de planeación jurídica, basado en información técnica y científica, maximizando el consenso entre los actores sociales y minimizando el conflicto sobre el medio ambiente. Mediante dicha política se establece una serie de disposiciones en consonancia con las regulaciones legales vigentes con el fin de inducir al empleo de mecanismos de participación pública innovadores, así

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

como a la integración de información y evaluación ambiental, proceso que requiere del desarrollo de nuevas capacidades de gestión y evaluación ambiental en la política empresarial para alcanzar niveles más altos de seguridad y eficiencia en el trabajo evitando riesgos desde el origen y proporcionando las condiciones de trabajo óptimas.

Medida	Tipo de medida	Comprobante de la aplicación de la medida
Los residuales líquidos vertidos al medio se tratarán con tratamientos físicoquímicos para reducir la carga contaminante.	Mitigación	Supervisión en campo (funcionario asignado para controlar al medio ambiente en la empresa).
Quedará prohibido verter cualquier tipo de residuo sin tratar al medioambiente.	Mitigación	Supervisión en campo (funcionario asignado para controlar al medio ambiente en la empresa).
En las áreas de trabajo se ubicarán botes de almacenamiento de residuos sólidos que no tienen destino final (agricultura, brochas, sogas, etc) y luego se desecharán adecuadamente.	Mitigación	Supervisión en campo.
La elaboración de carbón debe realizarse de manera controlada para evitar la emanación de gases contaminantes a la atmósfera.	Mitigación	Supervisión en campo.
Realizar talleres, impartir conferencias o invitar a expertos en temas medioambientales a capacitar a todos los trabajadores de la entidad.	Preventiva	Supervisión de superiores (directiva de la empresa).

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



Los residuos del aprovechamiento de la vegetación se deberán trozar con herramienta manual y depositar en el suelo para su reintegración al sistema natural	Mitigación	Supervisión en campo
Realizar un control periódico de la flora y la fauna aledaña a la empresa.	Mitigación	Supervisión en campo
Realizar inspecciones rutinarias de calidad del medioambiente.	Preventiva	Supervisión en campo
No realizar la quema o la eliminación de los residuos vegetales mediante el empleo de productos químicos.	Preventiva	Supervisión en campo (funcionario asignado para controlar el medio ambiente en la empresa)
Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento o afectación de fauna silvestre presente en el sitio.	Preventiva	Supervisión en campo
Búsqueda de soporte económico para financiar nuevos proyectos medioambientales.	Preventiva Mitigación	Supervisión de superiores (Directiva de la empresa)

Tabla 6. Plan de medidas

El presente trabajo pretende ser una herramienta que facilite la implementación de un Sistema de Gestión ambiental debido a que actualmente no existe ninguno implementado en la empresa, considerándolo necesario para elevar los niveles de eficiencia, eficacia y competitividad de sus productos en la sociedad. Se tiene en cuenta que la primera y más importante acción a desarrollar para que este sistema brinde buenos resultados será capacitar a los trabajadores de la entidad y fomentar en ellos una cultura ambiental que

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



tribute a la Ciencia e Innovación Tecnológica en correspondencia con las nuevas exigencias ambientales.

META	ACCION	FECHA DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	ASEGURAMIENTO
1. Lograr la certificación del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001: 2004	1. Designar un responsable de la gestión ambiental en la empresa y en cada unidad.		Director Empresa	-
	2. Constituir un grupo coordinador de la actividad ambiental encargado de la Gestión Ambiental		Director Empresa	-
	3. Establecer por el coordinador ambiental auditorías internas para comprobar la marcha del desempeño ambiental de la entidad.		Jefe SGA	Preparar auditores-OTN
	4. Evaluar en el Consejo de Dirección el cumplimiento del plan de		Director Empresa Jefe SGA	-

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	acciones ambientales			
	5. Conformar en cada área el código de conducta ambiental de los trabajadores		Jefe SGA y Tecn. en Gestión Ambiental (TGA)	Hojas y medios de impresión.
	6. Evaluar dentro del grupo coordinador de la actividad ambiental periódicamente la marcha de la implementación del Programa de Gestión Ambiental.		Grupo coordinador	-
	7. Elaborar la documentación del Sistema de Gestión Ambiental.		Jefe SGA	Hojas y medios de impresión
	8. Implantar el Sistema de Gestión Ambiental en la Empresa.		Grupo coordinador	-
	9. Capacitar e informar a todo el personal en lo relacionado con las		Jefe SGA y Tecn. en Gestión Ambiental (TGA)	Medios audiovisuales para capacitación

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	normas ISO 14000.			
	10. Solicitar la certificación del Sistema de Gestión Ambiental implantado.		Responsable por la dirección para la calidad y Jefe SGA	-
2. Cumplir el 100% de las regulaciones y normativas ambientales aplicables a la entidad	11. Crear una carpeta con toda legislación vigente, regulaciones, normas técnicas, procedimientos y otros instrumentos aplicables a la entidad		Jurídica Empresa Jefe SGA	Hojas, medios de impresión, Computadora
	12. Mantener actualizado toda la legislación ambiental aplicable.	Permanente	Jurídica Empresa Jefe SGA	-
	13. Evaluar durante los controles el cumplimiento de las normas y la legislación ambiental vigente en las actividades de Empresa	Trimestralmente	Jurídica Empresa Jefe SGA	-

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	14. Adquirir los medios de protección necesarios a los trabajadores.	Permanente	Jefe Aseguramiento Empresa	Asegurados los recursos financieros necesarios
	15. Cumplir con las condicionales emitidas por el MINSAP para mantener la Licencia Sanitaria.	Permanente	Administraciones UEB, Técnicos de recursos humanos	-
	16. Mantener la condición de Entidad Protegida por parte de la Delegación Provincial del MININT.	Permanente	Administraciones UEB, Responsable Defensa	-
	17. Solicitar a la Agencia de Protección Contra Incendios APCI la inspección de las unidades para certificar el nivel de		Administraciones UEB, Responsable Defensa (UEB Induvilla)	Asegurados los recursos financieros necesarios (construcción del almacén)

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	seguridad y protección que posee la entidad.			
3. Analizar el recurso agua	18. Realizar análisis bacteriológico y químico físico a las aguas residuales y de consumo en todas las unidades	Periódicamente	Jefe SGA y Tecn.G.Ambt .	Contrato con un tercero, transporte.
	19. Solicitar a las dependencias del INRH el certificado de la calidad del agua.	Permanente	Jefe SGA y Tecn.G.Ambt .	-
4. Tratar adecuadamente el 100% de los residuales líquidos generados.	20. Proyectar y construir un nuevo sistema de tratamiento	Según Plan	Dirección Técnica	Asegurado el financiamiento para compra de Procesadora.
	21. Dotar de una red de drenaje con trampas de sólidos al área de la desfibradora y realizar periodos de limpieza continuos.	Según Plan	Dilección Técnica	Asegurado el financiamiento para compra.
	22. Caracterizar los	Según Plan	Dilección Técnica	Realizar Contratación.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	residuales líquidos de las unidades al menos una vez al año.			
	23. Garantizar una mejor recogida en seco de los desechos sólidos en las áreas de desfibrado	Según Plan	Dilección Técnica	Asegurado el financiamiento para compra de Procesadora.
	24. Dar mantenimiento periódico a las trampas sólidos	Según Plan	Dilección Técnica	Asegurado el financiamiento para compra de Procesadora.
	25. Dotar de órganos o sistemas de tratamiento aquellas unidades que no lo posean.	A medida que se requiera	Dilección Técnica	Compra de medios
5. Lograr un adecuado manejo del 100% de los desechos sólidos generados.	26. Construir áreas para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos con condiciones adecuadas en las unidades.	Permanente	Administraciones UEB	Compra de medios

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	27. Disponer de tanques con tapas para el almacenamiento temporal en las unidades.	Permanente	Administraciones UEB	Compra de medios
	28. Realizar conveniod para dar destino final útil a los elaborados de la fibras de henequén.	Permanente	Administraciones UEB	Compra de medios
	29. Transportar los desechos sólidos que no se recojan por comunales hacia el vertedero más cercano.	Permanente	Administraciones UEB	Compra de medios
	30. Eliminar la incineración a cielo abierto y en caso de no ser posible su transportación dotar la instalación de un	Permanente	Administraciones UEB	

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	incinerador .			
6. Reducir los riesgos por agentes contaminantes gaseosos	<p>31. Evaluar el grado de afectación de los trabajadores (salud) por gases tóxicos nocivos.</p> <p>32. Proporcionar los medios de protección necesarios para garantizar la seguridad y salud del trabajador.</p> <p>33. Controlar la eficiencia de los procesos de obtención de carbón natural</p>	Permanente	Administraciones UEB	
7. Elaborar un plan de capacitación ambiental, información y divulgación ambiental.	34. Evaluar las necesidades de capacitación ambiental de acuerdo al puesto de trabajo y las	Según Plan	Tecn.G.Ambt , equipo técnico de las estaciones	

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	funciones que realiza cada trabajador , técnico y directivo.			
	35. Diseñar acciones de capacitación ambiental de acuerdo al puesto de trabajo y las funciones que realiza cada trabajador , técnico y directivo.	Según Plan	Tecn.G.Ambt , equipo técnico de las estaciones	
	36. Elaborar un programa de capacitación ambiental, información y divulgación ambiental	Según Plan	Tecn.G.Ambt , equipo técnico de las estaciones	
8. Mantener el 100 % de los directivos y trabajador	37. Instruir a todos los trabajadores de forma individual	Según Plan	Tecn.G.Ambt , equipo técnico de las estaciones	

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



es capacitados en materia de medio ambiente.	sobre los impactos ambientales que pueden ocasionar con su trabajo.			
	38. Implementar el plan de capacitación ambiental para cada área, puesto de trabajo y nivel de dirección.	Según Plan	Tecn.G.Ambt , equipo técnico de las estaciones	
	39. Ubicar en murales las fechas ambientales relevantes .	Según Plan	Tecn.G.Ambt , equipo técnico de las estaciones	
	40. Situar en pancartas, señalética, etc, información ambiental asociada a cada área y puesto de trabajo.	Según Plan	Tecn.G.Ambt , equipo técnico de las estaciones	
	41. Realización de matutinos asociados a las	Según Plan	Administraciones UEB	

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

	fechas ambientales significativas.			
	42. Evaluar en el Consejo de Dirección los resultados de la capacitación ambiental.	Permanente	Administraciones UEB	

Tabla 7. Programa de Gestión Ambiental

4. Conclusiones

- ✚ El diagnóstico ambiental realizado, permite identificar los aspectos técnicos económicos, legales y ambientales fundamentales vinculados con los procesos que se desarrollan en la empresa cienfueguera.
- ✚ Los impactos determinados considerados de naturaleza negativa son tomados como perjudiciales. Dentro de las acciones de carácter negativo, las más impactantes son:
 - A1 – Generación y emisión de residuos líquidos
 - A3 – Generación y emisión de residuos gaseosos
 - A6 – Asignación de recursos financieros para la actividad de Medio Ambiente
 - A9 – Capacitación al personal
- ✚ Se destacan como factores más afectados: el agua y el hombre en mayor medida y el aire también puede verse afectado negativamente.
- ✚ Se puede deducir a partir de la matriz que la deficiencia en aspectos como Asignación de recursos financieros para la actividad de Medio Ambiente y Capacitación al personal provocan efectos severos sobre el medio ambiente y el hombre como ente social que interactúa con este último ya que la falta de conocimiento y toma de medidas para mitigar los impactos negativos de los

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

procesos industriales provocan un deterioro del medio y por tanto de la vida de los seres vivos.

- ✚ Se propone un plan de medidas de mitigación y prevención para alcanzar niveles más altos de seguridad y eficiencia en el trabajo evitando riesgos desde el origen y proporcionando las condiciones de trabajo óptimas propiciando además el cuidado del medio ambiente
- ✚ Se propone también un Sistema de Gestión Ambiental cumpliendo así con las normativas establecidas en nuestro país para este tipo de empresas.
- ✚ A partir de los resultados en base a la composición mineralógica se puede considerar la reutilización de residuos como alimento animal.

5. Referencias bibliográficas

1. Carlessi, H. S. (2016). TIPOS Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN. *Sesion 12 Tipos y Métodos de Investigación*, (pág. 81). Santiago de Surco. Lima 33-Perú. Obtenido de <https://issuu.com/luispedra/docs/>
2. MONTAÑA, G. E. (2006). *INSTRUCTIVO TECNICO DEL HENEQUEN*. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HORTICOLAS “LILIANA DIMITROVA”, Ministerio de la Agricultura de Cuba.
3. Normalización, O. N. (octubre de 2012). VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A LAS AGUAS TERRESTRES Y AL ALCANTARILLADO-ESPECIFICACIONES. *NC 27:2012*. El Vedado, La Habana, Cuba: Cuban National Bureau of Standards. Obtenido de <http://www.nc.cubaindustria.cu>
4. Saval, S. (2012). Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales: Pasado, Presente y Futuro. *16(2)*, 33.
5. Vítora, V. C. (2000). *Guía metodológica para la implementación del Impacto Ambiental* (3ra ed.). España: Ediciones Mundi-Prensa.