

República de Cuba

**UNIVERSIDAD DE
CIENFUEGOS**
Carlos Rafael Rodríguez

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez

Procedimiento para la disminución de la contaminación de las aguas de los residuales
líquidos en la Fábrica de Azúcar de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.

Trabajo de Diploma

Trabajo de Diploma
Ingeniería Industrial

Por

Autor: Yulier Arechavaleta Calleiro

Tutor: Ing. Calixto Luzárraga Cepero

Cienfuegos, 2009

AGRADECIMIENTOS

- ✓ A mis padres y hermano por enseñarme a luchar por lo que quiero, por ser mi mayor motivo de seguir adelante, por perdonar mis errores y estar siempre ahí, por escucharme y apoyarme.
- ✓ A la Revolución y al Comandante Fidel Castro, por haberme permitido realizar mi sueño.
- ✓ A mi tutor Ing. Calixto Luzárraga Cepero por su ayuda incondicional.
- ✓ A todas aquellas personas que de una forma u otra me ayudaron en la realización de este trabajo.

A todos muchas gracias

Yulier.

DEDICATORIA

Hay personas que solo con existir hacen de nuestras vidas un sendero feliz. A ellas dedico este trabajo y en especial:

A mi padre, que siempre quiso que fuera un profesional, a mi madre por su paciencia a mi hermano y a mis amigos.

SINTESIS

Durante los últimos años se ha ido incrementando la contaminación del medio ambiente y por ende el deterioro del mismo, constituyendo una de las grandes preocupaciones para los gobiernos de todos los países al verse obligados a dar respuesta a las necesidades de vida. Este incremento de la contaminación mundial genera una serie de problemas generales que influyen en el medio que nos rodea, ejemplo el crecimiento de las áreas erosionadas y sin una fertilización adecuada, contaminación atmosférica, contaminación del agua en las capas inferiores de la tierra es decir en el manto freático, entre otros. Debido a la destrucción de los ecosistemas, la generación de contaminación, el efecto invernadero y otras consecuencias que también abarcan el ámbito social, surgió la necesidad de revisar y replantear las bases de utilización de la materia prima y los procesos de producción dado que el modelo de desarrollo que se sigue actualmente resulto no ser sustentable.

La degradación medioambiental vincula la pobreza y la desigualdad, incluyendo la presión demográfica y los derechos humanos de los pueblos así como las relaciones económicas internacionales y el pago de la deuda externa entre otros problemas por lo que la evaluación del impacto ambiental se convierte en una necesidad que deriva de las presiones y exigencias sociales orientadas a favor de la incorporación de la dimensión ambiental, como condición para detener las situaciones de deterioro. La investigación que se muestra a continuación se realizó en la Empresa Azucarera Elpidio Gómez Guzmán.

El presente trabajo constituye un estudio y análisis de los desechos de la fábrica durante el periodo de zafra. Se hace una comparación de los resultados registrados en el monitoreo del laboratorio de la empresa con los valores establecidos de referencia del PH del Agua que se vierte hacia los residuales, así como su repercusión en el medio ambiente. Se propondrán medidas de disminución de estos desechos.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.	Antecedentes	2
1.2.	Justificación del estudio	4
1.3.	Problema de Investigación	5
1.4.	Objetivo General.....	5
1.4.1.	Objetivos específicos	6
1.5.	Hipótesis de la Investigación.....	7
1.6.	Diseño Metodológico de la Investigación.....	7
1.7.	Beneficios esperados	7
	DESARROLLO	9
1.1.	Capítulo II.....	9
1.1.1.	Valoración del contexto local, nacional y mundial.....	9
1.2.	Conceptos	16
1.3.	Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.....	21
1.4.	Problemas Globales y Locales	23

1.5.	Características e instrumentos del desarrollo sostenible	24
1.6.	Necesidad de la contabilidad ambiental	26
1.7.	Principales factores contaminantes	26
1.7.1.	Contaminación del Agua	27
1.7.2.	Contaminación del Aire	27
1.7.3.	Contaminación del Suelo	28
1.7.4.	Contaminación de la Flora y la Fauna	28
1.8.	Situación del Estado Cubano frente a los diferentes tipos de contaminación medio ambientales	29
2.1.	Capítulo II	34
2.1.1.	Caracterización de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez	34
2.1.1.1.	Objeto Empresarial, Misió, Visión, Debilidades, Fortaleza, Amenazas y Oportunidades	38
2.2.	Principales problemas medio ambientales de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez	46
2.3.	Utilización del agua en la Fábrica de Azúcar	48
2.4.	Política ambiental de la entidad	50
2.5.	Pecepción de las sustancias y contaminantes del desempeño de la entidad	51
3.1.	Capítulo III	55
3.1.	Resultados logrados con la investigación	55

3.2.	Factores a tener en cuenta para utilizar las aguas de las lagunas como fertirriego	60
3.	CONCLUSIONES	68
4.	RECOMENDACIONES	70
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	2

1. INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El desarrollo de la humanidad desde sus comienzos ha sido inseparable del empleo de recursos naturales del planeta, esta le suministra al hombre los minerales, combustibles, comida, agua y además elementos necesarios en la industria o en la vida cotidiana del mismo. En sus inicios se pensaba que estos recursos eran inagotables por lo que se explotaban indiscriminadamente. Con el tiempo se comprendió que el planeta no era capaz de soportar esa carga, por lo cual se fueron perfilando una serie de problemas que constituyen verdaderas catástrofes mundiales comparables incluso con la tercera Guerra Mundial ejemplos, las lluvias ácidas el crecimiento de los desiertos el deterioro de la capa de ozono, entre muchas otras.

Debido a la destrucción de los ecosistemas, la generación de contaminación, el efecto invernadero y otras consecuencias que también abarcan el ámbito social, surgió la necesidad de revisar y replantear las bases de utilización de la materia prima y los procesos de producción dado que el modelo de desarrollo que se sigue actualmente resulto no ser sustentable.

La degradación medioambiental vincula la pobreza y la desigualdad, incluyendo la presión demográfica y los derechos humanos de los pueblos así como las relaciones económicas internacionales y el pago de la deuda externa entre otros problemas por lo que la evaluación del impacto ambiental se convierte en una necesidad que deriva de las presiones y exigencias sociales orientadas a favor de la incorporación de la dimensión ambiental, como condición para detener las situaciones de deterioro.

Aunque los antecedentes relativos a la evaluación de impacto ambiental no son realmente tan nuevos su trayectoria ha sido de reciente implementación, marcando su inicio en la década de los años setenta partir de ello las evaluaciones de impacto ambiental han sido adoptadas por gran cantidad de países y agencias internacionales comenzando así su desarrollo legislativo e institucionales el mundo subdesarrollado se incorpora con mas retardo y menos éxito la evaluación del impacto ambiental.

El Medio Ambiente abarca todas las actividades desarrolladas por el hombre, enmarcando a este como elemento fundamental vinculado con el suelo, el agua, la atmósfera y las formas de vida que estos componentes albergan. En el proceso de accionar recíproco, donde el hombre desempeña un rol protagónico, surgen nuevos

componentes del ambiente, de carácter histórico, social, cultural y estético. Por lo que es ineludible llegar al convencimiento de la estrecha relación existente entre la actividad humana y el medio ambiente, y su mutua influencia.

La tendencia mundial actual está dirigida hacia una nueva cultura ambiental empresarial, la cultura de la prevención voluntaria de la contaminación ambiental, del manejo sustentable de los recursos naturales y de la seguridad industrial, producto de lo cual exige cada vez con mayor fuerza, que tanto las empresas como los productos sean amigables con el medio ambiente, al tiempo que se desarrolla un proceso de preparación para insertarse en un mercado que cada día exige más de los procesos productivos, productos y servicios se ajusten a las exigencias que garanticen la conservación del medio ambiente.

Las motivaciones que nos llevan a elegir y trabajar esta investigación fueron principalmente el ser un tema de actualidad tanto en el entorno macro como microempresarial, así como en el contexto nacional e internacional, la importancia que está adquiriendo el conocimiento del estado de los costos ambientales tanto a nivel mundial como nacional y territorial.

En la Empresa Azucarera “Elpidio Gómez Guzmán” existen problemas medioambientales que afectan el ecosistema provocando un impacto negativo sobre el medio ambiente, los cuales corroboran el trabajo realizado por el centro en el marco de la investigación, asociadas fundamentalmente a la determinación de los grandes contaminantes vertidos por la fábrica y como disminuir la contaminación ambiental, lo que se demuestra en el estudio sobre el tema que se expone en este trabajo.

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos y técnicas de análisis y síntesis, muestreo, experimentos, datos estadísticos almacenados en el laboratorio de la empresa, así como el procesamiento computacional de los resultados sin excluir el análisis lógico, la analogía, la reflexión y otros procesos mentales que también le son inherentes a toda actividad de investigación.

El forzamiento del medio ambiente por los desechos, actualmente en el ámbito local los volúmenes de contaminación han crecido gradualmente, motivos por los cuales esta problemática ha sido objeto de análisis en diversos encuentros locales y de centro, y se ha tomado conciencia de lo que ello significa para el deterioro del medio que rodea la

fábrica, pues son los responsables en buena medida de los cambios que se han venido produciendo cerca de la localidad donde se encuentra la empresa.

Por otra parte está claro que la contaminación no se produce en todas partes de la misma manera y en los mismos volúmenes, pues ello depende de la cantidad del manejo de los desechos, del acondicionamiento de los diferentes lugares por donde deben pasar estos productos antes de llegar a los residuales.

Es decisivo en esto la mala planificación urbana y la no existencia de leyes ambientales rígidas y la exigencia de su cumplimiento.

En países desarrollados y de menor desarrollo tema como este ha sido ampliamente tratado y son un buen antecedente para esta investigación pues estos desechos pueden convertirse en un gran problema mundial.

1.2 Justificación del estudio

Las precisiones a niveles locales de los volúmenes de contaminación, constituyen una tarea de actualidad práctica por los beneficios inmediatos que ello representa en la conservación del medio ambiente.

Las aguas residuales de la industria azucarera y sus derivados constituyen la mayor fuente contaminante del país; por su contenido de DQO (Demanda Química de Oxígeno), por los volúmenes que se producen (más de 25 millones de m^3 / año) y por el número, ubicación y dispersión de los focos contaminantes (105 focos en todo el país). Es por ello que diversas instituciones cubanas han venido implementando acciones que garanticen la disposición de dichos residuales líquidos y la disminución de la contaminación a ellos asociada (Paneque y Monzón, 1999). Una alternativa económica y técnicamente viable para resolver el problema de estos residuales sin necesidad de grandes inversiones es su utilización en el riego y la fertilización de las plantaciones cañeras aledañas a la industria (MINAZ, 1990). Hoy en día existen 103 focos contaminantes que aportan 1/3 de la carga contaminante del país generando unos 213 mil $\text{m}^3/\text{día}$.

El nivel de contaminación de Elpidio Gómez es alto por los contaminantes provenientes de la fábrica como desecho de su flujo de producción, etc.

Se necesita entonces comenzar por una zona de alto nivel de contaminación y que cuente con el aseguramiento material para cumplir dicha tarea investigativa.

La viabilidad de la investigación es posible por:

- Hay muchos trabajos precedentes que recomienda la literatura usada para el diseño de esta investigación.
- UNITEC cuenta con especialistas en medio ambiente con amplia experiencia en el tema.
- UNITEC cuenta con laboratorios que garantizan la realización de los ensayos que recomienda la literatura internacional.

1.3 Problema de Investigación

En el caso de la Empresa Azucarera “Elpidio Gómez Guzmán” se presenta como **Problema Científico** que no existe un procedimiento para la disminución de la contaminación de las aguas de los residuales líquidos en el periodo de zafra como consecuencia de su flujo de producción de azúcar. Donde surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Cumple el entorno de la Empresa Elpidio Gómez las Normativas Internacionales de medición de los desechos del medio ambiente?
- ¿Hay relación directa, y en que medida, entre la contaminación ambiental y el deterioro del área que rodea los residuales?
- ¿Hay formas de disminuir la contaminación ambiental de Elpidio Gómez?

Se hace necesario evaluar esta problemática y tomar medidas al respecto, pues posee un carácter socio-ecológico.

1.4 Objetivo General

Para su demostración se propone como **Objetivo General**.

Aplicar un procedimiento para identificar y cuantificar los factores de contaminación en aguas de los residuales líquidos en la Fábrica de Azúcar de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.

1.4.1 Objetivos específicos.

Para garantizar los objetivos generales se presentan los siguientes **Objetivos**

Específicos:

- Aplicar un procedimiento que permita identificar, cuantificar y diseñar un plan de medidas para disminuir la contaminación de los factores de contaminación.

Para lograr estos objetivos específicos la investigación se propone estructurarla en 3 capítulos:

Capítulo 1: Realizar una recopilación de antecedentes sobre el tema, abordar conceptos de contaminación y medio ambiente, se desarrolla una panorámica del mundo, Cuba, el sector (Minaz) y en la Empresa Azucarera Elpidio Gómez la cual es el principal objeto de esta investigación. Además se aborda que temas como este ha sido ampliamente tratado y son un buen antecedente para esta investigación pues estos desechos pueden convertirse en un gran problema mundial.

Capítulo 2: Realizar una caracterización general de la Empresa “Elpidio Gómez”; caracterización de los desechos; utilización y aprovechamiento del agua, así como la identificación y cuantificación de los factores contaminantes los procesos que intervienen en el vertimiento de sustancias nocivas para el medio ambiente y para el ser humano; Realizar un diagnóstico para identificar y conocer los factores que influyen en el vertimiento de sustancias contaminantes; así como cuantificar las sustancias vertidas diariamente a los residuales.

Capítulo 3:

Realizar un procedimiento de soluciones para la disminución de sustancias contaminantes, el ahorro de agua en la Fábrica de Azúcar.

Se proponen un plan de medidas de carácter urgente y de estricto cumplimiento por la Empresa.

Los resultados esperados están relacionados con la identificación y cuantificación de las principales sustancias contaminantes.

1.5 Hipótesis de la Investigación

Mediante la aplicación un procedimiento para el control de los contaminantes de los residuales líquidos se logra la disminución la contaminación del Medio Ambiente en la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.

1.6 Diseño Metodológico de la Investigación

Para esta investigación se utiliza los siguientes diseños Metodológicos.

- Diseño de experimento para la decisión de las áreas de residuales.
- Muestreo de sustancias de desecho, a distintas distancias, en zonas por donde fluyen los desechos de la industria.
- Análisis estadístico. Uso de software especializado.

1.7 Beneficios esperados

Los resultados esperados se pueden resumir en:

- Baja contaminación del medio ambiente.
- Aprovechar las sustancias de desperdicios, reciclando tantas como sean posibles.
- Crear conciencia en los trabajadores de cuan importante es proteger el medio ambiente.
- Elaboración de una metodología única para aplicar en trabajos semejantes a realizarse en todas las empresas del país.
- Los resultados que aporta el trabajo la disminución de los contaminantes de la empresa son invaluable y sus beneficios son sociales.

2. DESARROLLO

DESARROLLO

Capítulo I

1.1 Valoración del contexto local, nacional y mundial

Introducción

El siglo que recién comienza, nos encuentra de lleno en un mundo globalizado, donde las comunicaciones nos permiten ver rápidamente los grandes avances de la humanidad, como así también la pobreza y el deterioro el sistema ecológico mundial. Un movimiento que en algunos casos ha avanzado vertiginosamente, principalmente en los últimos 20 años considera primordial el cuidado del medio ambiente. En este trabajo procuramos poner de manifiesto la preocupación por la contaminación del medio ambiente producto de los desechos de la fábrica durante su flujo de producción, concluyendo con algunas propuestas que servirán para brindar la información del medio ambiente necesaria para usuarios internos y externos al ámbito empresario y principalmente la naturaleza donde se está en una interrelación más directa con el mismo.

Entendemos que en los últimos años se han producido verdaderas revoluciones tecnológicas, algunas nos deslumbran: el avance en las comunicaciones, la era digital, el acceso a Internet por muchos millones de personas de distintas partes del mundo, etc.; si viéramos solamente estos aspectos nos sentiríamos felices, casi sería un paraíso terrenal, pero si ahondamos más en el tema encontramos que esto se da solamente en algunos países.

Otras dudas nos acosan, ¿estos países podrán mantener este desarrollo, para ellos y para las generaciones futuras? Cuando nos volcamos a la bibliografía desarrollada en los últimos años surge un concepto de DESARROLLO SUSTENTABLE que nos obliga a un REPLANTEO de la visión optimista volcada en el primer párrafo. "El proceso de globalización que caracteriza el comienzo del siglo actual está promoviendo indudables éxitos en la comunicación entre diversas culturas y en la reconfiguración económica, social y tecnológica de nuestra civilización."(Fernández Cuesta, 2000).

Coincidimos con la autora que esta mayor comunicación también nos muestra un aumento de la pobreza material y moral de los seres humanos y el deterioro del sistema ecológico mundial. Estaríamos frente a una crisis social y ecológica.

¿Cómo han reaccionado los gobiernos, las universidades, los intelectuales? Es interesante conocer que ya en el siglo XIX algunas voces de intelectuales y estudiosos reclamaban por el buen uso de los bienes naturales. Reconocemos que ya a mediados del siglo XX una corriente de pensamiento social y económico puntualiza los efectos no deseados de una explotación de las riquezas del planeta sin discriminar.

En los países del norte de Europa, en Francia, en Estados Unidos y en Canadá, como así también en otros países europeos estas corrientes de opinión se transforman ya en la década del 80 en un MOVIMIENTO que influye en gobiernos, universidades, intelectuales y, quizá lo más importante, en la población en general.

Hasta hace algunas décadas, la actividad económica no tomaba en cuenta las repercusiones que sus acciones tienen en el medio social y físico que les rodea. Es decir, que las actividades económicas han estado desvinculadas del medio natural.

La situación actual ha variado al considerar que el medio ambiente cumple tres funciones trascendentales: es la fuente fundamental de recursos necesarios para el proceso productivo; ofrece servicios relacionados con el disfrute del medio ambiente como la belleza natural, aire limpio, etc.; actúa como depósito de desechos y residuos generados en las actividades de producción y consumo; estas funciones pueden considerarse económicas, debido a que intercambiadas en cualquier mercado alcanzarían valores económicos positivos. El agotamiento de algunos recursos hace más compleja, su obtención o utilización y por tanto, eleva los costos de las mismas.

Dentro de los múltiples problemas ambientales que abarcan cada punto de la naturaleza la Organización de Naciones Unidas (ONU) ha señalado los principales para poder unir sus esfuerzos en tratar de atenuar sus devastadores daños, como son:

1. El uso indiscriminado de los combustibles fósiles ha producido el aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera¹, lo significativo de este cambio es que puede provocar un aumento en la temperatura de la Tierra a través del proceso conocido como efecto invernadero.
2. El calentamiento global significativo de la atmósfera acelera la fusión de los casquetes polares, haría subir el nivel de los mares, cambiaría el clima regional y global, alteraría la vegetación natural y afectaría las cosechas. Estos cambios, a su vez, tendrían un enorme impacto sobre la civilización humana².
3. La acidificación se debe a la emisión de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno por las centrales térmicas y por los escapes de los vehículos a motor.
4. La lluvia ácida, la acidez de algunas precipitaciones en el norte de Estados Unidos y Europa es equivalente a la del vinagre, esta puede retardar el crecimiento de los bosques, además corroe los metales, desgasta los edificios y monumentos de piedra, daña y mata la vegetación y acidifica suelos, lagos, corrientes de agua provocando la muerte de poblaciones de peces y suelos, sobre todo en ciertas zonas del noreste de Estados Unidos y el norte de Europa.
5. El adelgazamiento de la capa de ozono expone a la vida terrestre a un exceso de radiación ultravioleta, que puede producir cáncer de piel y cataratas, reducir la respuesta del sistema inmunitario, interferir en el proceso de fotosíntesis de las plantas y afectar al crecimiento del fitoplancton oceánico. Si no existiera esa capa gaseosa que se encuentra a unos 40 Km. de altitud sobre el nivel del mar, la vida sería imposible sobre nuestro planeta.
6. La radiación, pues aunque las pruebas nucleares atmosféricas han sido prohibidas por la mayoría de los países, lo que ha supuesto la eliminación de una importante fuente de lluvia radiactiva, las centrales siempre liberan pequeñas cantidades de residuos nucleares en el agua y la atmósfera, aunque cabe

¹ La cantidad de CO_2 atmosférico había permanecido estable, aparentemente durante siglos, pero desde 1750 se ha incrementado en un 30% aproximadamente.

² En el siglo XX la temperatura media del planeta aumentó $0,6^\circ\text{C}$ y los científicos prevén que la temperatura media de la Tierra subirá entre $1,4$ y $5,8^\circ\text{C}$ entre 1990 y 2100.

destacar que el principal peligro es la posibilidad de que se produzcan accidentes nucleares, que liberan enormes cantidades de radiación al Medio Ambiente.

7. El almacenamiento de los residuos nucleares, que conservan su carácter tóxico de 700 a 1 millón de años. La seguridad de un almacenamiento durante períodos geológicos de tiempo es, al menos, problemática; entre tanto, los residuos radiactivos se acumulan, amenazando la integridad del Medio Ambiente.
8. La erosión del suelo se está acelerando en todos los continentes y está degradando unos 2.000 millones de hectáreas de tierra de cultivo y de pastoreo, lo que representa una seria amenaza para el abastecimiento global de víveres³. Además reduce la capacidad de conservación de la humedad de los suelos y añade sedimentos a las corrientes de agua, los lagos y a los embalses.
9. La deforestación de los bosques tropicales⁴, debido a la tala indiscriminada de árboles, la conversión del bosque a la agricultura y a la cría de ganado, la urbanización y la construcción de infraestructura, la minería y la explotación de petróleo, conjuntamente con la lluvia ácida y los incendios han ocasionado que estas tierras por lo general fértiles y ricas en vida se conviertan en desiertos, ya que son mal utilizadas y pierden la capa vegetal, dando origen al proceso de desertificación.
10. Algunas de las mayores ciudades del mundo están agotando sus suministros de agua, y bombeando de lugares cada vez más alejados. En áreas tierra adentro, las rocas porosas y los sedimentos se compactan al perder el agua, ocasionando problemas por el progresivo hundimiento de la superficie; este fenómeno es ya un grave problema en Texas, Florida y California. El mundo experimenta también un progresivo descenso en la calidad y disponibilidad del agua. En el año 2000, 508 millones de personas vivían en 31 países afectados por escasez de agua y según

³ Cada año la erosión de los suelos y otras formas de degradación de las tierras provocan una pérdida de entre 5 y 7 millones de hectáreas de tierras cultivables.

⁴ Anualmente se pierden más de 150.000 km² de bosques tropicales, sobre todo como resultado de un crecimiento demográfico que da lugar a un aprovechamiento inadecuado de la tierra.

estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 1.100 millones de personas carecían de acceso a agua no contaminada⁵.

11. La destrucción de tierras vírgenes, tanto en las regiones templadas como en las tropicales pueden producir una extinción masiva de formas de vida vegetal y animal.

Estos elementos reducidos al máximo serían muy beneficiosos para todas las especies del planeta. El impacto del hombre sobre el medio ambiente ha sido comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la tierra. Dentro de los esfuerzos por controlar el deterioro medioambiental se busca tomar decisiones para controlar el cumplimiento, por parte de los distintos países del Protocolo de Kyoto y de otros tratados medioambientales que se han firmado para su cumplimiento razón que ha llevado a desarrollar estudios medioambientales fuertes.

Existen diferentes tipos de investigación medioambiental; de acuerdo a la Comunidad Económica Europea (CEE) se denomina a una investigación ambiental como un trabajo que comprende tres aspectos básicos:

- Adquisición de datos.
- Evaluación de datos.
- Emisión de un informe final.

Dependiendo de los aspectos tratados, de la magnitud, y del objetivo de la investigación, estructura y contenido del informe así como de la metodología de adquisición y evaluación de datos pueden existir diferentes tipos de investigaciones.

Aquellas acciones realizadas por las empresas que pueden producir impactos sobre el medio ambiente. Se trata de un instrumento de gestión que tiene los siguientes objetivos principales:

⁵ Las enfermedades transmitidas por el agua afectan a un tercio de la humanidad y matan a 10 millones de personas al año.

1. Conocimiento de la empresa, su situación y los efectos que tiene la actividad que desarrolla sobre el medio ambiente.
2. Identificar las soluciones técnicas y económicamente viables que permitan la adecuación a la normativa vigente.
3. Establecer las medidas correctoras pertinentes.
4. Evitar sanciones penales y aumentar la rentabilidad económico-financiera.

El proceso de revisión o evaluación periódica y sistemática de aquellas acciones realizadas por las empresas que pueden producir impactos sobre el medio ambiente. Se trata de un instrumento de gestión que tiene los siguientes objetivos principales:

5. Conocimiento de la empresa, su situación y los efectos que tiene la actividad que desarrolla sobre el medio ambiente.
6. Identificar las soluciones técnicas y económicamente viables que permitan la adecuación a la normativa vigente.
7. Establecer las medidas correctoras pertinentes.
8. Evitar sanciones penales y aumentar la rentabilidad económico-financiera.

Las campañas de muestreos y análisis se utilizan en este tipo de investigación.

Un **Estudio** es una evaluación detallada y completa de carácter científico que implica una fuerte infraestructura de medios y personal, así como prolongadas visitas e incluyen en la mayoría de los casos intensas campañas de muestreos y análisis, además, recomendaciones sobre el cumplimiento de la legislación pero no evalúa las prácticas de gestión de la empresa.

La forma más difícil de definir es la **Evaluación** ya que en ella se engloban todos los trabajos que no se pueden definir de ninguna otra manera y aunque esta requiere una visita a planta, normalmente no es necesario recurrir a trabajos de campo y análisis. En

otras palabras, una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es un proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo, dicha evaluación se introdujo por primera vez en Estados Unidos en 1969.

Puede darse el caso de que en una EIA se evalúen los impactos sociales y económicos como parte del proceso o que se traten por separado. Una evaluación de Impacto Ambiental suele comprender una serie de pasos:

1. Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle.
2. Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos claves, su magnitud, significado e importancia.
3. Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones específicas y determinen dónde es necesaria una información más detallada.
4. El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto, y la propuesta de medidas preventivas, protectoras y correctoras necesarias para eliminar o disminuir los efectos de la actividad en cuestión. El proceso suele implicar la contraposición de opciones, la propuesta de medidas preventivas, la preparación de un informe y el subsiguiente seguimiento y evaluación.

El **Diagnóstico** y la **Inspección** se encuentran según el orden en los últimos lugares. Ambas son investigaciones sencillas que implican una escasa dotación de equipamiento y recursos humanos, aunque este primero suele requerir un trabajo de campo más amplio que la inspección.

El diagnóstico proporciona datos de interés a aquella empresa que comienza a acometer la problemática ambiental y le permite tener una idea de sus riesgos potenciales.

La inspección aunque en orden similar está relacionada con el cumplimiento de la legislación al pie de la letra y atañe más directamente a la administración pública, también puede ser utilizada por la industria como mecanismo de control rutinario.

Para entender el desarrollo de la presente investigación debemos definir entonces que es un **Sistema de Gestión Ambiental**: Aquella parte del sistema de gestión general de una organización, que incluye: la estructura organizativa, las actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para desarrollar, implantar, revisar y mantener la política ambiental, previamente establecida. Para su desarrollo se trabaja mediante la investigación ambiental.

1.2 Conceptos.

Accidente ambiental: Evento o circunstancia de origen natural o antropogénico que afecte directa o indirectamente el medio ambiente. Como para el resto de los accidentes la dificultad de su definición radica en establecer a partir de que escala de afectación del medio puede considerarse un accidente ambiental, fundamentalmente para la correcta aplicación de normativas al respecto.

Acción preventiva: Acción tomada para eliminar las causas de una no-conformidad potencial, defecto u otra situación indeseable, con el objetivo de prevenir la ocurrencia.

Agua Contaminada: Presencia en el agua de material dañino e inconveniente obtenido de las alcantarillas, desechos industriales y del agua de lluvia que escurre en concentraciones suficientes y que la hacen inadecuada para su uso.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados. (Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente 1996).

Atmósfera: Mezcla invisible de gases, partículas en suspensión de distinta clase y vapor de agua, cuya composición relativa, densidad y temperatura cambia verticalmente. Esta mezcla envuelve a la tierra a la cual se mantiene unida por atracción gravitacional: En ella se distinguen varias capas cuyo espesor global es de aproximadamente 10 mil km.

Certificado Ambiental: Instrumento administrativo que acredita, en forma exclusiva, la aprobación y habilitación a los generadores, transportistas y operadores del sistema de manipulación, transporte, tratamiento o disposición final que los inscriptos aplican a los residuos peligrosos. Se renueva anualmente.

Comisión De Impacto Ambiental: Comisión formada por instituciones competentes y coordinada por la autoridad respectiva autorizada para emitir los lineamientos necesarios para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental y resolver sobre las apelaciones y reconsideraciones que se produzcan como consecuencia de la resolución de impacto ambiental.

Concentración máxima admisible: Cantidad límite de contaminantes que se pueden arrojar a un río o a la atmósfera sin que se llegue a poner en peligro la salud o existencia del hombre, animales o plantas.

Conciencia Ambiental: Convicción de una persona, organización, grupo o una sociedad entera, de que los recursos naturales deben protegerse y usarse racionalmente en beneficio del presente y el futuro de la humanidad. Está fundada en eco-valores que determinan una conducta o un comportamiento ecológico positivo.

Conservación: Gestión dirigida a la preservación y uso racional de los recursos naturales, para asegurar el mejor beneficio que tiende al desarrollo sustentable de la sociedad. Es la administración del uso humano de la biosfera de modo que pueda producir los mayores beneficios sustentables para las generaciones actuales y a la vez mantener sus posibilidades de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las futuras. En consecuencia, la conservación es positiva y comprende la preservación, el mantenimiento, la utilización sustentable, la restauración y el mejoramiento del entorno natural.

Contaminación Del Aire: La presencia habitual, en la atmósfera, de sustancias resultantes de la actividad humana o de procesos naturales, en concentración suficiente, durante un tiempo suficiente y en circunstancias tales como para afectar el confort, la salud o el bienestar de personas, o el medio ambiente.

Contaminación: Existencia en el ambiente de contaminantes o agentes tóxicos o infecciosos que entorpecen o perjudican la vida, la salud y el bienestar del hombre, la fauna y la flora; que degradan la calidad del ambiente y en general, el equilibrio ecológico y los bienes particulares y públicos.

Contaminante: Materia o sustancia, sus combinaciones o compuestos, derivados químicos o biológicos (desechos orgánicos, sedimentos, ácidos, bacterias y virus, nutrientes, aceite y grasa) así como toda forma de energía, radiaciones ionizantes, vibraciones o ruido que al incorporarse y actuar en la atmósfera, aguas, suelo, flora, fauna o cualquier elemento del ambiente alteran o modifican su composición o afectan a la salud humana.

Control Ambiental: Medidas legales y técnicas que se aplican para disminuir o evitar la alteración del entorno o consecuencia ambiental producida por las actividades del hombre, o por desastres naturales, y para abatir los riesgos de la salud humana.

Degradación ambiental: Forma de cambio que conduce al empeoramiento de las condiciones ambientales, contribuyendo a la disminución de la capacidad productiva de los sistemas ambientales para sustentar la vida de la sociedad, debido a la pérdida de sus propiedades de autocontrol y autorregulación. Se relaciona con la aparición de problemas ambientales en niveles de contaminación o modificación.

Declaración De Impacto Ambiental: Informe público desarrollado a partir de estudios socio ambientales que indica todas las posibles consecuencias ambientales que puede acarrear la ejecución de un determinado Proyecto sobre el ambiente. Tiene como finalidad poner en evidencia los riesgos y costos ambientales y alertar a los tomadores de decisiones, a la población y al gobierno.

Desarrollo sostenible: Proceso de evaluación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del Medio Ambiente de modo que se satisfagan las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo las futuras.

Desarrollo sustentable: Proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desecho: Cualquier materia líquida, sólida, gaseosa o radioactiva que es descargada, emitida, depositada, enterrada o diluida en volúmenes tales que puedan, tarde o temprano, producir alteraciones en el ambiente.

Desempeño Ambiental: Resultados mensurables del sistema de gestión ambiental relacionados al control de una organización sobre sus aspectos ambientales, con base en su política, objetivos y metas ambientales.

Diagnóstico Ambiental: Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

Efecto Ambiental: Alteración del medio ambiente, ya sea natural o producida por el hombre.

Entorno: Alrededores del hombre, naturales o creados por él, que constituyen su hábitat inmediato próximo y distante que es parte integral de su existencia.

Estudio Ambiental: Estudio que tiene por objeto dar recomendaciones para prevenir y reducir el impacto ambiental que puede generarse con las operaciones industriales. Elaboración de un informe de Impacto Ambiental que permita identificar, predecir, ponderar y comunicar efectos, alteraciones o cambios que se produzcan o pudieren producirse sobre el medio ambiente por la localización, construcción, operación y clausura o desmantelamiento de un emprendimiento.

Estudio De Impacto Ambiental: Se entiende como la Documentación Técnica de carácter interdisciplinar, que debe presentar los titulares de un Proyecto para predecir, identificar, valorar, mitigar y corregir los Efectos adversos de determinadas Acciones que puedan afectar el medio ambiente y la calidad de vida en el área de intervención e influencia respectiva. Es un instrumento de análisis para informar a los Entes Administrativos la repercusión sobre el entorno de los Efectos más notables, debidos al Proyecto en sus distintas fases (Diseño, Construcción, Funcionamiento y Abandono) y de las medidas de Prevención y Corrección necesarias).

Evaluación Ambiental: Por una parte, es el proceso que consiste en obtener el conocimiento más acabado posible acerca del estado y tendencias del ambiente y, por otro, consiste en la realización de los estudios generales que permitan establecer el impacto ambiental preliminar de las diversas alternativas de realizar un proyecto de inversión. Proceso que consiste en obtener el conocimiento más acabado posible acerca del estado y tendencias del ambiente, analizar los resultados obtenidos y formular los juicios pertinentes.

Evaluación de Impacto Ambiental: es un procedimiento para el manejo de externalidades, indispensable en un mundo en donde los intereses ambientales van construyendo un nuevo e intenso medio de transmisión de costos externos (externalidades), y donde surgen cotidianamente nuevos planos de tensión entre lo público y lo privado, que requieren un tratamiento racional y eficiente.

Impacto Ambiental: Consecuencia directa o indirecta, de carácter benéfico o adverso, que se produce para el hombre y los sistemas naturales y socioeconómicos de los cuales depende su bienestar, como resultado de un cambio ambiental provocado por una acción o conjunto de acciones de origen natural o humano.

Impacto no controlado: Es todo y cualquier impacto que no se encuadre en la definición de impacto controlado.

Indicadores Ambientales: Variable que señala la presencia o condición de un fenómeno que no puede medirse directamente. Por ejemplo, para evaluar el estado de calidad del aire puede observarse la presencia de determinados líquenes o en relación con la calidad de vida puede utilizarse el índice de población servida por redes de agua potable o medios de transporte.

Instrumentos Administrativos: Son las distintas actuaciones de regulación directa para el Ente competente, que se llevan a cabo de acuerdo a los dictámenes de la Política Ambiental, Control, Vigilancia, Convenios, Sanciones, etc.

Medio Ambiente: Es el entorno en el cual opera una entidad gestionada, incluyendo tanto los elementos inanimados como los seres humanos y otros sistemas bióticos.

Prevención de la Contaminación: Uso de procesos, prácticas, materiales o productos que eviten, reduzcan o controlen la contaminación, los cuales pueden incluir reciclaje, tratamiento, cambios de proceso, mecanismos de control, uso eficientes de recursos y sustitución de materiales.

Recursos Naturales: Cualquier factor del ambiente natural que puede significar algún provecho al hombre tales como el agua, el suelo, los minerales, la vegetación, los montes, el relieve, los animales y toda forma de vida silvestre, inclusive su arreglo estético.

Sostenibilidad: Significa un cambio de los modelos de desarrollo tradicional a los modelos de desarrollo sostenible basado en los principios de la política y gestión ambiental que se sustentan en una adecuada planificación ambiental como condición para el diseño de proyectos compatibles. Gestión ambiental de los impactos del turismo en espacios geográficos sensibles.

Carga Contaminante: Es la masa orgánica e inorgánica que se vierte en un periodo de tiempo dado.

1.3 Medio Ambientes y Desarrollo Sostenible.

El desarrollo sostenible puede ser definido como "un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". Esta definición fue empleada por primera vez en 1987 en la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, creada en 1983. Sin embargo, el tema del medio ambiente tiene antecedentes más lejanos. En este sentido, las Naciones Unidas han sido pioneras al tratar el tema, enfocándose inicialmente en el estudio y la utilización de los recursos naturales y en la lucha porque los países - en especial aquellos en desarrollo- ejercieran control de sus propios recursos naturales.

A partir de los sesenta se empezaron a concertar acuerdos y diversos instrumentos jurídicos para evitar la contaminación marina y en los setenta se redoblaron esfuerzos para ampliar la lucha contra la contaminación en otros ámbitos. Asimismo, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de Estocolmo, 1972 se incorporó a los temas de trabajo de la comunidad internacional la relación entre el desarrollo económico y la degradación ambiental, además de ser creado el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) que es el principal organismo en materia de medio ambiente. Desde 1973 se han creado nuevos mecanismos y se han buscado medidas concretas y nuevos conocimientos para solucionar los problemas ambientales mundiales.

Para la ONU la cuestión del medio ambiente es parte integrante del desarrollo económico y social y no se podrán lograr estos sin la preservación del medio ambiente.

Gracias las conferencias de la ONU sobre temas ambientales y al trabajo del PNUMA se han estudiado temas ambientales de gran importancia tales como:

La desertificación;

El desarrollo sostenible y los bosques;

La protección de la capa de ozono;

El cambio climático y el calentamiento de la atmósfera;

Agua, energía y recursos naturales;

La biodiversidad y la pesca excesiva;

El desarrollo sostenible de los pequeños Estados Insulares (islas);

El medio marino;

La seguridad nuclear y el medio ambiente;

Estados Insulares en Desarrollo (Islas);

Poblaciones de peces altamente migratorias y transzonales.

1.4 Problemas Globales y Locales.

Muchos problemas ambientales y sociales del ámbito local se extienden más allá de las fronteras nacionales. ¿Cómo se puede abordar la contaminación del aire, la contaminación del agua, el conflicto armado, las enfermedades infecciosas y otros problemas sin una autoridad global? Algunas instituciones están encontrando las formas de armonizar los intereses dentro y fuera de las fronteras para abordar los problemas del agotamiento del ozono de la estratosfera y de la lluvia ácida que trasciende las fronteras. Están surgiendo otras instituciones para facilitar la coordinación internacional, como el uso más generalizado de normas y certificación y de “instituciones de empalme” que unan a las autoridades responsables y los científicos, fomentando así la elaboración de nuevas soluciones creativas para los problemas.

Hay dos importantes problemas de sostenibilidad global fuertemente relacionados con el uso local de la tierra, el agua y la energía y que han resultado difíciles de resolver: conservar la biodiversidad y mantener los ecosistemas, por una parte, y mitigar el cambio climático y adaptarse a él, por la otra. Las estrategias para la conservación de la biodiversidad deben operar a nivel de un ecosistema completo. Los problemas ecológicos y sociales relacionados con la explotación forestal sostenible, por ejemplo, serán bastante diferentes para los grandes bosques inhabitados que para los bosques muy fragmentados y densamente poblados.

Si no se controla, el cambio climático podría tener consecuencias muy serias. Para concretar cambios en los sistemas económicos y en el sistema climático global, se necesitan plazos de gestación muy prolongados y una acción concertada en la escala requerida.

Todo este cambio nos conlleva a un camino hacia un futuro sostenible donde la más conocida definición de Desarrollo sostenible es la de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo (Comisión Brundtland) que en 1987 definió Desarrollo Sostenible como "el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades".

Según este planteamiento el desarrollo sostenible tiene que conseguir a la vez:

Satisfacer a las necesidades del presente, fomentando una actividad económica que suministre los bienes necesarios a toda la población mundial. La Comisión resaltó "las necesidades básicas de los pobres del mundo, a los que se debe dar una atención prioritaria".

Satisfacer a las necesidades del futuro, reduciendo al mínimo los efectos negativos de la actividad económica, tanto en el consumo de recursos como en la generación de residuos, de tal forma que sean soportables por las próximas generaciones. Cuando nuestra actuación supone costos futuros inevitables (por ejemplo la explotación de minerales no renovables), se deben buscar formas de compensar totalmente el efecto negativo que se está produciendo (por ejemplo desarrollando nuevas tecnologías que sustituyan el recurso gastado).

1.5 Características e instrumentos del Desarrollo Sostenible.

Las características que debe reunir un desarrollo para que lo podamos considerar sostenible son:

Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental; asegura que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos; usa los recursos eficientemente; promueve el máximo de reciclaje y reutilización; pone su confianza en el desarrollo e implantación de tecnologías limpias; restaura los ecosistemas dañados; promueve la autosuficiencia regional; reconoce la importancia de la naturaleza para el bienestar humano. Para conseguir un desarrollo sostenible: Un cambio de mentalidad.

En la mentalidad humana está firmemente asentada una visión de las relaciones entre el hombre y la naturaleza que lleva a pensar que: los hombres civilizados estamos fuera de la naturaleza y que no nos afectan sus leyes; el éxito de la humanidad se basa en el control y el dominio de la naturaleza; la Tierra tiene una ilimitada cantidad de recursos a disposición de los humanos; Estos planteamientos se encuentran firmemente asentados en el hombre, especialmente en la cultura occidental que, desde hace unos cuatro siglos, ha visto el éxito de una forma de pensar técnica y centrada en el dominio de la naturaleza por el hombre.

El punto de vista del desarrollo sostenible pone el énfasis en que debemos plantear nuestras actividades "dentro" de un sistema natural que tiene sus leyes. Debemos usar los recursos sin trastocar los mecanismos básicos del funcionamiento de la naturaleza.

Un cambio de mentalidad es lento y difícil. Requiere afianzar unos nuevos valores. Para hacerlo son de especial importancia los programas educativos y divulgativos. Tiene mucho interés dar a conocer ejemplos de actuaciones sostenibles, promover declaraciones públicas y compromisos políticos, desarrollar programas que se propongan fomentar este tipo de desarrollo.

En la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992 las NNUU establecieron una Comisión para el Desarrollo Sostenible que puede tener un importante papel a la hora de impulsar este cambio de mentalidad. El resultado final principal de esta cumbre fue un documento titulado Agenda 21 en el que se define una estrategia general de desarrollo sostenible para todo el mundo, haciendo especial hincapié en las relaciones norte-sur, entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo.

En la Unión Europea se elaboró en 1992 el V Programa de acción de la Comunidad en medio ambiente con el título de "Hacia un desarrollo sostenible". En este programa se decía "No podemos esperar... y no podemos equivocarnos", el medio ambiente depende de nuestras acciones colectivas y estará condicionado por las medidas que tomemos hoy. El V Programa reconoce que "el camino hacia el desarrollo sostenible será largo. Su objetivo es producir un cambio en los comportamientos y tendencias en toda la Comunidad, en los Estados miembros, en el mundo empresarial y en los ciudadanos de a pie".

Instrumentos del Desarrollo Sostenible

Estrategia para el uso sostenible de los recursos naturales;

Estrategia sobre la prevención y el reciclado de residuos;

Programa marco para la innovación y la competitividad (2007-2013);

Plan de actuación a favor de las tecnologías ambientales;

La tecnología medioambiental al servicio del desarrollo sostenible;

Indicadores medioambientales.

1.6 Necesidad de la Contabilidad Ambiental.

Anteriormente, las empresas no contemplaban en su contabilidad los costos ambientales que generaban. Las nuevas leyes ambientales y la presión de las Organizaciones No Gubernamentales y de los organismos de crédito internacionales han modificado esta actitud, y han llevado a las empresas a prestar atención a esos costos.

Muchos costos ambientales se encuentran ocultos en cuentas de gastos generales. En la medida en que las empresas identifiquen estos costos por separado, tendrán la posibilidad de analizar las ventajas financieras de aplicar prácticas que prevengan la polución.

Estas prácticas se denominan "P2" e incluyen cambios en el diseño de los productos, sustitución de materias primas, rediseño de procesos y mejoras en las prácticas operativas. Asimismo, al quitar los costos ambientales de gastos generales y asignarlos a cuentas específicas, la empresa puede motivar a sus gerentes y empleados a encontrar alternativas de producción que prevengan la polución. El lema es "uno administrar aquello que ve".

1.7 Principales Factores Contaminantes.

El equilibrio ecológico: Es el resultado de la interacción de los diferentes factores del ambiente, que hacen que el ecosistema se mantenga con cierto grado de estabilidad dinámica. La relación entre los individuos y su medio ambiente determinan la existencia de un equilibrio ecológico indispensable para la vida de todas las especies, tanto animales como vegetales.

En una industria, por ejemplo, la gestión ambiental implica tanto aquellas acciones encaminadas a hacer el medio ambiente laboral más sano y seguro para los trabajadores, mediante la prevención por ejemplo de riesgos laborales, como las que tienen por objeto la reducción del consumo de energía y de materias primas haciéndolo óptimo en relación con la producción. Así, el ahorro de energía que se puede obtener por el empleo de maquinaria más eficiente, o el ahorro de agua que se conseguiría por el reciclado de la misma en los procesos productivos, deben considerarse como

objetivos de la gestión ambiental de la entidad. En definitiva, se siguen los preceptos que marca la norma ISO 9000.

Efectos ecológicos de la acción humana sobre el ambiente:

Los efectos más graves han sido los ocasionados a los recursos naturales renovables: El Agua, El Suelo, La Flora, La Fauna y El Aire.

1.7.1 Contaminación del agua

Es uno de los problemas más agudos que enfrenta la humanidad, las principales fuentes de contaminación del agua son:

LAS AGUAS RESIDUALES: Provenientes de los hogares.

AGUAS DE ORIGEN INDUSTRIAL: Son las que contaminan con mayor grado.

CONTAMINACION DE ORIGEN AGRICOLA: Proviene de los productos utilizados en la agricultura.

El caso de los herbicidas y plaguicidas merece especial atención pues si bien es cierto que han contribuido eficazmente en la lucha contra plagas y enfermedades como la roya de maíz, los carbones en el trigo y el paludismo en el hombre, el uso indiscriminado que se ha hecho de ellos, ha ocasionado equilibrios ecológicos graves, como la eliminación de especies de insectos indeseables para el hombre, pero que era fuente de alimento para otros animales, presentándose entre ellos la competencia por el alimento cada vez más escaso.

El agua que se utiliza para el riego en la agricultura arrastra los elementos tóxicos, pasan a los Ríos y mares ocasionando enfermedades y muerte en: aves, peces y en los seres humanos que eventualmente los llegan a consumir.

La contaminación industrial de ríos y lagos ha provocado la muerte a enormes cantidades de peces, los cuales sufren paralización de su metabolismo. Los derrames de petróleo, las llamadas mareas negras, provocan la muerte a miles de aves marinas mueren por asfixia y se reduce la actividad fotosintética de las plantas marinas.

1.7.2 Contaminación del aire

La contaminación atmosférica provocada principalmente por las industrias, las combustiones domésticas e industriales y los vehículos automotores, ha afectado gravemente el aire que respiramos.

Las principales sustancias contaminantes son: Dióxido de Azufre, Dióxido de Carbono, Monóxido de Carbono, Óxido de Nitrógeno, Hidrocarburos Gaseosos, Óxido de Plomo, Fluoruros, Polvo Atmosférico producto de la trituración de materiales y pulverización de productos.

Efectos ecológicos de la acción humana sobre el hombre y su dimensión socio - cultural:

El gran desarrollo tecnológico e industrial ha sobrepasado la capacidad de la naturaleza para restablecer el equilibrio natural alterado y el hombre se ha visto comprometido. El mayor problema de las comunidades humanas es hoy en día la basura, consecuencia del excesivo consumo. Los servicios públicos se tornan insuficientes y la cantidad de basura como desecho de esa gran masa poblacional adquiere dimensiones críticas y ha perturbado los ecosistemas. Los desperdicios de los alimentos y materias orgánicas contenidos en la basura, constituyen un problema de salud porque son criaderos de insectos, responsables de la transmisión de enfermedades como Gastroenteritis, Fiebre Tifoidea, Paludismo, Encefalitis, etc...; atrae las ratas que intervienen en la propagación de la Peste Bubónica, el tifus, Intoxicaciones Alimenticias y Otras.

1.7.3 Contaminación del suelo.

Los incendios forestales que se presentan anualmente en la época de verano, acaban con el suelo, la vegetación y los animales que allí viven. La tala de bosques para la industria maderera produce cambios no sólo en el paisaje, sino también en el clima y en los ecosistemas. Los campesinos generalmente desforestan por medio del fuego para obtener campos de cultivo, esto trae consigo el empobrecimiento de los suelos. Lo mismo ocurre con la práctica de cultivos en terrenos muy inclinados que conducen a la erosión de los suelos. La destrucción de las zonas boscosas para la explotación agrícola de un terreno por unos pocos años y que luego es abandonado, es una práctica muy común entre nuestros campesinos y se conoce como "conuco". Al ser repetida esta práctica una y otra vez deja como resultado el empobrecimiento de los suelos. Más tarde las lluvias arrastrarán el material del suelo y lo depositan en las zonas bajas, rellenando el cauce de los ríos y provocando inundaciones.

1.7.4 Contaminación de la flora y la fauna.

La sociedad tecnológica ha avanzado prácticamente sin tomar en cuenta el peligro en que sitúa a las especies animales y vegetales. En Venezuela, el caimán del Orinoco es un ejemplo de explotación comercial y hoy en día se encuentra casi extinguida su especie.

La contaminación industrial de ríos y lagos ha provocado la muerte a enormes cantidades de peces, los cuales sufren paralización de su metabolismo. Los derrames de petróleo, las llamadas mareas negras, provocan la muerte a miles de aves marinas mueren por asfixia y se reduce la actividad fotosintética de las plantas marinas.

1.8 Situación del Estado Cubano frente a los diferentes tipos de contaminación medioambiental.

Contaminación por ruido.

Contaminación de aguas residuales y marinas.

Estado deficiente de las redes de alcantarillado.

Estado crítico de las plantas de tratamiento.

La interrupción de las lagunas de estabilización debido a la falta de mantenimiento.

Déficit de cobertura de tratamiento de residuales.

Deforestación.

Incremento del uso irracional de los bosques, como combustible, para viviendas.

Problemas con la calidad de la mayoría de los bosques naturales debido a un mal manejo y explotación en etapas anteriores.

Las fuentes semilleros del país no cumplen con las expectativas de producción y calidad.

Débil gama de especies forestales utilizadas en los procesos de forestación y reforestación.

Pérdida de diversidad en la flora forestal.

Bajo aprovechamiento de la biomasa derivada de los bosques.

Insuficiente aprovechamiento de la intercalación de cultivos.

Incremento de la erosión.

Afectaciones a los ecosistemas frágiles.

Pérdida de diversidad biológica.

Inadecuado manejo de determinados ecosistemas frágiles.

Destrucción del hábitat natural de especies.

La aplicación de una agricultura intensiva con la utilización excesiva de recursos y la baja rotación de cultivos.

Débil integración entre las estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad y las actividades de desarrollo económico.

Carencia de programas integrados para evaluar, conservar y usar de manera sostenible la diversidad biológica.

La excesiva demora en el establecimiento legal y funcional del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Inadecuado control sobre la apropiación ilícita de especies de gran valor.

La falta de control sobre el cumplimiento de la legislación vigente.

Falta de conciencia y educación ambiental en la población.

En la actualidad, el Estado no solo ayuda a preservar la naturaleza, sino que liderada las acciones destinadas a favorecer un desarrollo sostenible, intención que queda plasmada en el artículo 27 de la Constitución de la República de 1975 y que plantea:

“El Estado protege el Medio Ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegura la supervivencia el bienestar, y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta

política. Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza”⁶.

Una experiencia realmente positiva es el trabajo de las comisiones provinciales y municipales de medio ambiente que vienen laborando desde principios de la década del '80. A partir de la elaboración del plan de la economía para 1986 se comenzó a trabajar con indicadores para el recurso agua y la solución de residuales líquidos de los focos existentes, a este fin se asignó un 0.5 % del total de las inversiones del país.

El ambicioso proyecto es llevado a nivel de territorio, para que sean creado las comisiones provinciales, encargadas de aprobar la micro localización propuesta para la inversión y controlar que se cumplan las condiciones que se establezcan.

En relación con la legislación ambiental, el país cuenta con una Ley General de Protección del Medio Ambiente y el uso racional de los recursos naturales, aprobada en 1981 y aún vigente. Dicha ley establece el marco conceptual y se cuenta con una legislación complementaria dirigida al control específico de cada área en práctica. Existe además, unido a esta base jurídica, un programa específico de normas técnicas para la protección del medio ambiente en el que se abordan los recursos agua, flora, fauna, suelo y otros de acuerdo a las prioridades establecidas por el país.

La Ley No. 81 del Medio Ambiente, promulgada por la Asamblea Nacional del Poder Popular, en correspondencia con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, centra su objetivo en establecer principios que dirijan la política del estado y las acciones de los ciudadanos y la sociedad en general, a fin de proteger el Medio Ambiente y contribuir a alcanzar una categoría de desarrollo sostenible en el país.
(Anexo # 1)

⁶ Cuba, Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Ley 81 de Medio Ambiente/ CITMA. —La Habana: Editorial Política Ambiental, 11 Julio 1999. —p.1.

Diversas experiencias, obtenidas en Cuba a lo largo de 20 años de trabajo, han permitido comprobar que si las aguas residuales se aplican de forma adecuada, el suelo puede ser un buen receptor y purificador de las mismas; mejorando además sus propiedades físicas, biológicas y agroquímicas. Por efecto del fertirriego con aguas residuales se obtiene un efecto acumulativo de los nutrientes o elementos en el suelo; aumenta la materia orgánica, el fósforo y el potasio; y se incrementan significativamente los rendimientos del cultivo. Los resultados obtenidos por el INICA durante los años 1986 – 2006 demostraron la factibilidad de la aplicación de las aguas residuales utilizando indistintamente el riego por gravedad o por aspersión; garantizándose el aprovechamiento de 600 000 m³ de aguas de desecho de la producción azucarera; el ahorro de más de 30 000 t de fertilizantes minerales y el incremento de los rendimientos agrícolas en un rango de 15 a 26 t / ha de caña (ECIRDCA, 1990). Según reportes del INCA a partir de los resultados obtenidos con el fertirriego en 8 Centrales Azucareros de las provincias Granma y La Habana, el rendimiento promedio por cosecha del cultivo se incrementó hasta en 60.7 t / ha en comparación con las áreas no irrigadas con residuales líquidos (Paneque y Monzón, 1999).

Por lo que este trabajo está encaminado al procedimiento de identificación y cuantificación de los factores contaminantes de los residuales líquidos de la Fábrica de Azúcar Elpidio Gómez que se vierten producto del flujo de producción, los cuales no son medidos ni controlados por la Empresa violando las leyes establecidas por el Consejo de Estado.

Conclusiones

El desarrollo de la humanidad lleva implícito, la relación naturaleza-sociedad. Mediante el trabajo como actividad práctica transformadora tiene lugar la interacción hombre-naturaleza y entre los propios hombres. A este sistema de relaciones se le denomina medio ambiente, el cual incluye componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos con los cuales interactúa el hombre a la vez que los transforma y utiliza.

La historia de la relación naturaleza-sociedad ha estado marcada por circunstancias económicas, políticas y sociales y en esa interacción ha tenido lugar el desarrollo de la humanidad, asociado al desarrollo de la ciencia, la técnica y la tecnología; generándose tensiones en el sistema de relaciones naturaleza-sociedad. El desarrollo sin

racionalidad ambiental pone en peligro tanto a los valores naturales como a la propia existencia del hombre.

La conservación y mejora de la salud del hombre, valorada como el completo estado de bienestar, físico, mental y social debe colocarse en el centro de las inquietudes sobre el ambiente y el desarrollo.

La conservación de la salud y el ambiente son aspectos indispensables para el desarrollo sustentable, y dada la amplia gama de disciplinas que interactúan en ellas, es imperativo que el enfoque metodológico de abordaje sea holístico.

Si bien existe una preocupación mundial en el abordaje de la interacción medio ambiente desarrollo y salud, mucho queda por hacer en un mundo donde prima la inequidad social y económica, el neoliberalismo y el uso irracional de los recursos naturales.

Cuba ha dado muestras de generar un desarrollo que priorice la equidad social y económica, expresada en la política ambiental nacional, donde parte de los escasos recursos se destinan a salud el ser humano, sin estar exentos de problemas.

1. Las variables consideradas en el Sistema de Vigilancia de Situación de Salud en Cuba, facilitan armonizar, focalizar y dinamizar su análisis a partir de su organización municipal y a niveles espaciales inferiores permiten evaluar y estudiar mejor la heterogeneidad histórico-social, demográfica, geográfica, económica que favorezca preservar la salud para todos y en su sentido más amplio.

CAPITULO II

2.1 Caracterización de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.

CARACTERIZACION DE LA EMPRESA.

2.1.1.- Ubicación geográfica y características generales.

La Empresa Azucarera Elpidio Gómez perteneciente al Grupo Empresarial Agroindustrial de Cienfuegos, se encuentra ubicada geográficamente en el municipio de Palmira, sus áreas cañeras limitan al norte con la Empresa Azucarera 5 de Septiembre, por el sur al igual que por el este lo hace con la Empresa Agropecuaria Espartaco, así como por el oeste con la Empresa Azucarera 14 de Julio. Esta compuesta por 10 unidades productoras, de ellas 6 Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) y 4 Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA), además cuenta con 6 Unidades Estratégicas de Base (UEB Mantenimiento, UEB Servicios Generales, UEB Servicios Técnicos Agrícolas, UEB Producción de Alimentos, UEB Fábrica de Azúcar y un Centro Gestor).

La zona histórica de Portugalete surge entre 1830-1845, caracterizándose por extensiones de plantaciones cañeras y la presencia de ingenios de pequeñas producciones de azúcar.

El 27 de Octubre de 1873 se funda el central Portugalete por Don Soler Escarza Urioste, emigrante español que hizo fortuna en la plaza de comercio en Cienfuegos. En el transcurso de la colonia y la neocolonia el central tuvo tres administraciones:

- 1873 - 1923: Familia Escarza.
- 1923 - 1937: Bank of Canadá.
- 1937 - 1961: Compañía Azucarera Luzárraga S.A.

Con el triunfo revolucionario de 1959, este central sufrió varias transformaciones en las actividades de la industria y en el batey para lograr un mejor bienestar de sus vecinos. En el año 1961 se nacionaliza el ingenio y cambia su nombre de Portugalete por el de "Elpidio Gómez Guzmán", líder azucarero quién fuera obrero del mismo y se destacó en una lucha tenaz por defender a los obreros de esta industria.

Entre 1961 y 1963 comienzan a decrecer las producciones de azúcar, en el año 1962 solamente produjo 16813.9 toneladas de azúcar, debido a la falta de abastecimientos, la escasez de fuerza de trabajo y las dificultades con la maquinaria, sobre todo en el área del basculador y en la segunda máquina de moler por malas condiciones de su base.

A pesar de esta situación se comienzan a estabilizar las producciones azucareras, reflejándose a partir de la zafra 64 - 65, donde se molieron 19.577,1 arroba de caña, para una producción de 28.796 toneladas en ciento diecinueve días de zafra, el recobrado se comportó al 83,20 y el rendimiento B -96 al 12.79 %.

Para la cuarta zafra del pueblo se realizaron algunas inversiones tales como, la instalación de una caldera, con el objetivo de solucionar la baja presión existente y la construcción de una nueva chimenea e instalación de un trasbordador en el batey.

Para la preparación de la zafra del 70 se realizaron un gran número de inversiones en las áreas que se muestran a continuación:

- Planta de moler: se instaló un molino y una máquina de moler.
- Generación de vapor: se reconstruyeron las calderas.
- Clarificación del jugo: se instalaron nuevas estaciones de calentadores (Honolulu).
- Evaporadores: estos se instalaron nuevos.
- Cristalización: se instaló un nuevo tachó.
- Manipulación de azúcar: se eliminó el sistema de envase en saco, adecuándose el sistema para azúcar a granel.

Toda esta inversión unida al esfuerzo de los trabajadores condujo a que el central alcanzara el mayor volumen de producción de azúcar desde su fundación, siendo de 50056 toneladas de azúcar, así como altos índices de producción de bagazo, miel final

y otros derivados, con un consumo de petróleo al 69.27 % de lo previsto, representando un ahorro de 101741 gal.

En 1983 el ingenio se convierte en el Complejo Agroindustrial “Elpidio Gómez Guzmán”. Cuando llega el período especial se presentan serias dificultades y entre 1998 y 1999 el central no muele, motivado por la insuficiencia de caña. En el área industrial se aprovecha esta cobertura para realizar la compactación del proceso, montar una nueva caldera (Evelma) con capacidad de 20 toneladas de vapor por hora y se realizan trabajos de reparación y conservación del central incluyendo desde la maquinaria industrial hasta la edificación.

En el año 2002 por estrategia del Gobierno y el Grupo Empresarial Agroindustrial (G.E.A) pasa a ser Empresa Azucarera “Elpidio Gómez Guzmán”, con una nueva estructura la cual se encuentra dentro del proceso de cambios realizados en el sector, proceso que es conocido como “Tarea Álvaro Reinoso”, pero la situación económica desfavorable dentro del MINAZ lleva al cierre temporal del central desde el 1ro de mayo del 2004 hasta terminar el año 2006. Durante este período el Ministerio de Finanzas y Precios emite un subsidio anual por concepto de fábrica paralizada, específicamente en este último año su monto fue de \$ 2.559.402 siendo emitido a través de un análisis de los gastos incurridos en la actividad industrial, mostrándose estos en los estados financieros, para de esta manera subsanar las operaciones de la entidad.

La plantilla de la empresa está conformada por 481 trabajadores, de los cuales 327 son obreros, 53 de servicios, 70 técnicos, 4 administrativos y 27 dirigentes. El 77.96 % de la fuerza laboral es de sexo masculino y solo un 22.04 % es de sexo femenino y presentan 61 empleados con menos de 30 años de edad, lo que evidencia un fuerte envejecimiento en la fuerza laboral, resaltando además que 38 de ellos son obreros, 16 técnicos, 5 de servicios y 2 dirigentes.

- ✓ Se insertaron en el nuevo programa de superación un total de 116 trabajadores, de los cuales 59 pertenecen al área fabricación de azúcar, representando el 50.86 % del total de trabajadores matriculados.

La dirección del MINAZ emite la Resolución No. 222/2006, dada en la Habana el 30 de julio del 2006 y firmada por Ulises Rosales del Toro, a través de la cual se plantea la reorganización de la Dirección Empresarial y con ella la reapertura del central Elpidio Gómez en el año 2007, proceso que le permitirá buscar la eficiencia requerida en la producciones de caña, azúcar y sus derivados y el aseguramiento de la nueva misión de producir alimentos para la población (diversificación), contando con un personal comprometido con su trabajo, responsable y asumiendo todas las tareas e indicaciones emitidas.

Esta industria actualmente cuenta con una capacidad potencial de molida de 2880 ton./día en 3 turnos de 8 horas cada uno, con un bloque energético de 85 toneladas de vapor/hora a 17 Kg./cm^2 y 320°C en vinculación con una planta eléctrica de 3 MW que cubre las necesidades industriales y permite la entrega al Servicio Eléctrico Nacional (SEN) de más de 1.8 KW por tonelada de caña molida.

Posee un tandem parcialmente electrificado y una casa de calderas en la que se han introducido novedosas técnicas para la compactación del proceso, cristalización, clarificación y centrifugación con el objetivo de incrementar la calidad del azúcar. Se producen alrededor de 287 ton./día de azúcar.

Aproximadamente el 88 % de la caña molida proviene del corte mecanizado, las variedades de caña predominantes son: C 86-12, C 86-156, provenientes de 2 centros de acopio, de Cambodia y San Francisco.

Para contribuir a dar de manera definitiva un salto cualitativo y cuantitativo en este renglón de la economía del país y que lleve implícito lo reglamentado en las resoluciones del Ministerio de Economía y Planificación (MEP), por consiguiente la Resolución No.2496 del 15 de Septiembre del 2005 donde es modificado el objeto empresarial de las empresas azucareras integradas al Grupo Empresarial Agroindustrial de Cienfuegos, subordinado al Ministerio del Azúcar.

2.1.1.1.- Objeto empresarial, misión, visión, debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades, de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.

Bajo estas condiciones queda oficialmente establecido el objeto empresarial de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez, quedando de la siguiente manera:

- Producir y comercializar de forma mayorista y en ambas monedas, azúcares a las empresas operadoras de azúcares y sus derivados y de ingeniería y servicios azucareros, TECNOAZUCAR, de acuerdo a las regulaciones establecidas por el Ministerio del Azúcar.
- Producir y comercializar de forma mayorista y en moneda nacional semilla de caña.
- Producir y comercializar de forma mayorista azúcares y mieles, derivados, subproductos tales como, ceniza, cachaza, bagazo, residuos agrícolas de la cosecha y otros provenientes de la agroindustria, en pesos moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional energía eléctrica para el sistema de la Unión Eléctrica Nacional.
- Prestar servicios de reparación, mantenimiento y montaje industrial en moneda nacional a las entidades del sistema del Ministerio del Azúcar.
- Producir y comercializar de forma mayorista y en moneda nacional leche vacuna y animales de ganado mayor según las regulaciones establecidas por los Ministerios de la Agricultura e Industria Alimenticia.
- Producir y comercializar de forma mayorista semillas varias derivadas de los subproductos de cosechas agrícolas en moneda nacional.
- Ofrecer servicios de corte, alza y tiro de la caña a las entidades agropecuarias en moneda nacional.
- Brindar servicios de asesoría en asuntos agrícolas a las entidades agropecuarias en moneda nacional.
- Brindar servicios de maquinado, instrumentación, carpintería y pailería a las entidades agropecuarias en moneda nacional y a terceros en ambas monedas. A éstos últimos cuando existan capacidades eventualmente disponibles, sin

efectuar nuevas inversiones con este propósito y cumpliendo con las regulaciones vigentes al respecto.

- Brindar servicios de preparación de suelos a las entidades agropecuarias en moneda nacional y a terceros en ambas monedas. A éstos últimos cuando existan capacidades eventualmente disponibles, sin efectuar nuevas inversiones con este propósito y cumpliendo con las regulaciones vigentes al respecto.
- Producir y comercializar de forma minorista productos del autoconsumo y otras producciones complementarias de la agroindustria a los trabajadores en moneda nacional.
- Brindar servicios de alimentación a los trabajadores en moneda nacional. Ofrecer servicios personales a los trabajadores y sus familiares en moneda nacional.
- Prestar servicios de alquiler de locales temporalmente disponibles en moneda nacional.

La misión de la Empresa Azucarera “Elpidio Gómez” para el año 2007 está fundamentada en garantizar la recuperación cañera y no cañera, la producción y comercialización de azúcares y derivados en el territorio cienfueguero, así como en Cuba. Suministrando a sus clientes una producción de azúcar en la cantidad, calidad y momentos demandados obteniendo altos rendimientos industriales y agrícolas, satisfaciendo las exigencias del mercado, contando con un personal de basta experiencia en el sector, seguridad, alto grado de pertenencia, ética y comprometimiento con la dirección de la empresa y el país, sin ocasionar daños al Medio Ambiente y elevando el conocimiento de sus trabajadores.

Con relación a la **visión**, queda redactada de la siguiente manera:

Ser líderes dentro del Grupo Empresarial Agroindustrial de Cienfuegos, con efectividad empresarial en la producción de sus productos y los servicios que preste; debiendo

insertarse por su excelencia y competitividad en el lugar idóneo para este fin, con el objetivo de fundamentarse como una verdadera empresa en perfeccionamiento empresarial.

Las **debilidades** son:

1. Escasa proyección de cuadros y reservas para desarrollar su trabajo.
2. Indisciplina tecnológica que afecta la eficiencia de la Empresa.
3. Mal uso de recursos como: fertilizantes, herbicidas, combustibles y equipos.
4. No existe sistema de riego para las producciones agrícolas.
5. El control a la agricultura tiene dificultades, incluyendo el control de la calidad que se hace a la producción cañera.
6. Las condiciones de trabajo no son buenas, hay escasez de materiales y equipos de transporte.
7. Dificultades para el pago de la caña a los proveedores según la calidad de la caña.
8. La Empresa tiene pérdidas.
9. No hay un sistema de calidad implantado.
10. Uso deficiente de la contratación económica y poco alcance de la misma sobre todo para la contratación de la caña a los proveedores.

Las fortalezas de esta Empresa son:

1. Capacidad potencial para aceptar incrementos en la demanda.
2. Estabilidad en los principales indicadores de eficiencia.
3. Tradición y experiencia en la industria azucarera.
4. Aporte de energía neta al sistema electro energético nacional.
5. Calidad del azúcar en comparación con otras empresas de azucareras.

Se con las siguientes **amenazas**:

1. Proveedor centralizado que no garantiza los insumos en el tiempo requerido.
2. Limitaciones regulatorias para desarrollar la diversificación industrial.

3. Incremento gradual del precio de los insumos.
4. Existencia de empresas que brindan una mejor atención al hombre.
5. Exceso de centralización por parte del ministerio para el uso de los recursos financieros en la empresa.
6. Insuficiente producción cañera por parte de los productores a los cuales estamos asociados.

Tiene las **oportunidades** de:

1. Existencia de personal calificado en el entorno de instituciones de educación técnica, media, superior, científica y consultores de experiencia.
2. Apoyo de los máximos dirigentes del país a los cambios que se llevan a cabo en el sector.
3. Mercado insatisfecho para las producciones que desarrollamos.
4. Posibilidad de establecer proyectos de colaboración con otras organizaciones.

Organigrama de la entidad. (Anexo # 2)

A continuación se describen un conjunto de técnicas ampliamente utilizadas en la identificación y mapeo de procesos.

Identificación y comprensión del proceso.

Técnicas para el registro y mapeo de procesos.

El primer paso a desarrollar en la gerencia de un proceso, es saber que es el proceso, cuales son sus entradas y salidas, quienes son sus clientes, cuales son las exigencias que éstos le plantean al mismo. Para alcanzar este propósito y todos aquellos aspectos relacionados en el desarrollo de un proceso y su aseguramiento, requerimos llevar a cabo lo que se conoce como mapeo de procesos.

Mapeo de procesos: Despliegue visual de todas las etapas principales y puntos de decisión de un proceso.

Diagrama de bloque del proceso.

El diagrama de bloque (DB), conocido también como diagrama de flujo de bloque, es el tipo más sencillo y más frecuente de los diagramas de flujo. Éste proporciona una visión rápida y no compleja del proceso. Los rectángulos y las líneas con flechas son los principales símbolos en un diagrama de bloque. Los rectángulos representan actividades, y las líneas con flechas conectan los rectángulos para mostrar la dirección que tiene el flujo de información y/o las relaciones entre actividades. Algunos diagramas de flujo de bloque también incluyen símbolos consistentes en un círculo alargado al comienzo y al final para indicar en dónde comienza y en dónde termina el diagrama de flujo.

El DB se utiliza para simplificar los procesos prolongados y complejos o para documentar tareas individuales. Coloque una frase corta dentro de cada rectángulo para describir la actividad que se realiza. Esta frase descriptiva (nombre de las actividades) debe ser concisa.

Dentro de cada rectángulo pueden realizarse muchas actividades. Si se desea, cada rectángulo puede ampliarse para formar un diagrama a partir del cual puede desarrollarse otro diagrama.

Algunas de las actividades pueden descomponerse en diagramas de flujos de tareas individuales. Por ejemplo, la forma de preparar una descripción de cargo, podría dar lugar fácilmente a un diagrama de bloque separado.

Aunque no se hace obligatorio que el rótulo descriptivo de cada actividad comience con un verbo, seguir esta práctica puede ser una buena norma general. Las frases estandarizadas aceleran la comprensión para el lector. Además, todas las actividades de la empresa pueden describirse con un verbo. Así, Al iniciar cada rótulo del bloque con un verbo, usted asegura que éste describa ciertamente una actividad verdadera de la empresa.

Los diagramas de bloque pueden fluir de forma horizontal y verticalmente. Los diagramas de bloque proporcionan una visión rápida del proceso y un análisis detallado.

Normalmente, éstos se elaboran en primer lugar, para documentar la magnitud del proceso; luego, se utiliza otro tipo de diagrama de flujo para analizar el proceso en forma pormenorizada.

Usualmente, no se detallan muchas actividades e *inputs*, en forma internacional, en un diagrama de bloque; por tanto, puede tenerse una gráfica muy simple de todo el proceso.

Es una buena práctica iniciar el diagrama de flujo de un proceso, elaborando un diagrama de bloque. Éste puede utilizarse para ayudar a definir cuál de los diagramas de flujo ofrece la mejor comprensión detallada de las tareas que forman parte del proceso.

SIPOC:

Técnica que relaciona las entradas, los proveedores, los subprocessos, las etapas o actividades del proceso, las salidas y los clientes para ver el proceso en todo su conjunto y sus relaciones con otros procesos.

Es muy importante tener cuidado con las indicaciones que se ofrecen en relación con las definiciones de límite del proceso.

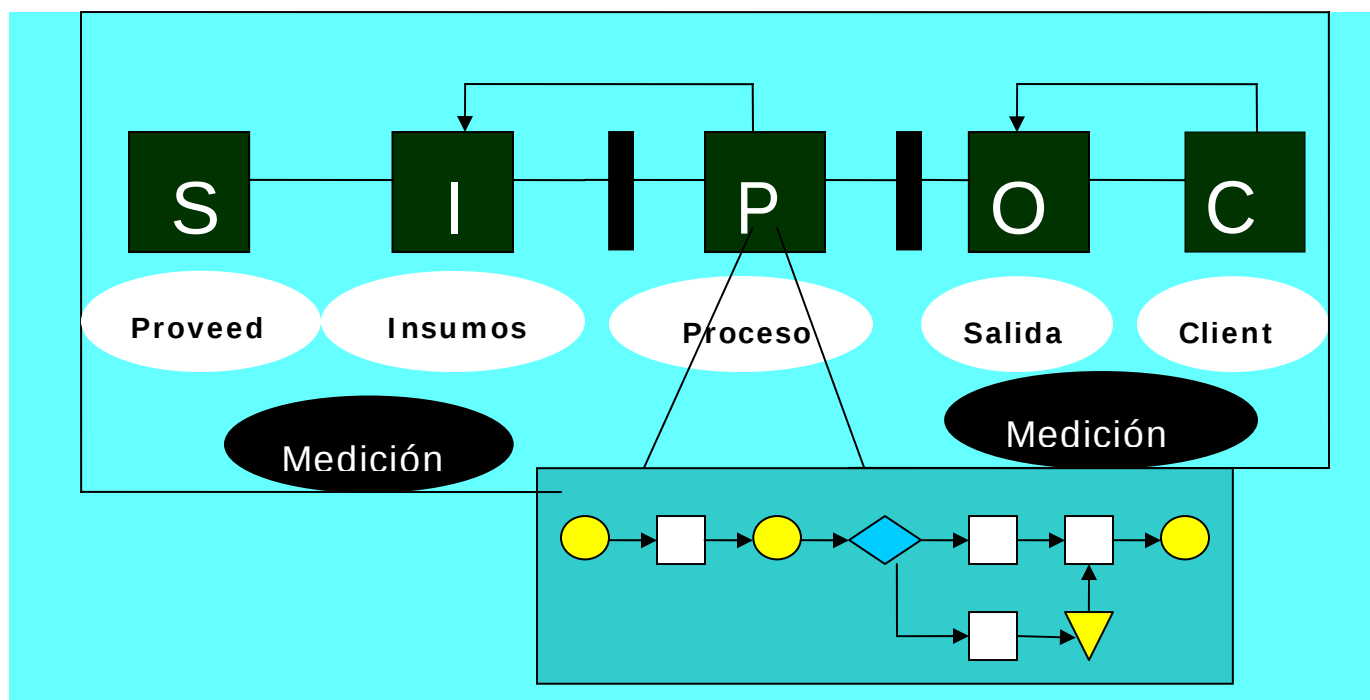


Fig.1 Representación de SIPOC

Anexo # 3

Mapa del proceso clave. Fuente: Gestión por procesos. Monografías.

Diagrama de flujo OTIDA.

Para hacer constar en un gráfico todo lo referente a un trabajo u operación, resulta mucho más fácil emplear una serie de cinco símbolos uniformes, que conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o suceso que probablemente se den en cualquier fábrica u oficina. Constituyen, pues, una clave muy cómoda, inteligible en casi todas partes, que ahorra mucha escritura y permite indicar con claridad, exactamente lo que ocurre durante el proceso que se analiza. Las dos actividades principales de un proceso son la **operación** y la **inspección**, que se representan con los símbolos siguientes:



Operación: Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.

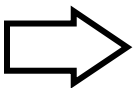
Por lo común la pieza, materia o producto del caso, que se modifica durante la operación.



Inspección: Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.

La **operación** hace avanzar al material, elemento o servicio, un paso más hacia el final, bien sea al modificar su forma, como en el caso de una pieza que se labra, o su composición, tratándose de un proceso químico, o bien al añadir o quitar elementos, si se hace un montaje. La operación también puede consistir en preparar cualquier actividad que favorezca la terminación del producto.

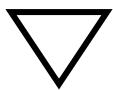
La inspección no contribuye a la conversión del material en producto acabado. Sólo sirve para si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a la calidad y cantidad. Si los seres humanos fueran infalibles, la mayoría de las inspecciones serían innecesarias. Con frecuencia se precisa mayor detalle gráfico del que pueden dar esos dos símbolos, y entonces se utilizan éstos:



Transporte: Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipos de un lugar a otro.

Existe transporte cuando un objeto se traslada de un lugar a otro, salvo que el traslado forme parte de una operación o fuera efectuado por un operario en su lugar de trabajo, al realizar una operación.

D Depósito provisional o Espera: Indica demora en el desarrollo de los hechos; por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.



Almacenamiento Permanente: Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Estamos en presencia de un almacenamiento permanente cuando se guarda un objeto y se cuida de que no sea trasladado sin autorización.

La diferencia entre almacenamiento permanente y depósito provisional o espera es que, generalmente, se necesita un pedido de entrega, vale u otra prueba de autorización para sacar los objetos dejados en almacenamiento permanente, pero no los depositados en forma provisional.



son

Actividades combinadas: Cuando se desea identificar que varias actividades

son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo, se

combinan los símbolos de tales actividades; por ejemplo: un círculo dentro de un cuadrado, representa la actividad combinada de operación e inspección.

En los siguientes anexos se muestra la estructura organizativa de la fábrica, el diagrama de procesos claves, el diagrama de boque de los procesos de la empresa y el diagrama de flujo de los procesos.

(Anexos # 4, 5, 6 y 7)

2.2 Principales problemas Medioambientales de la Empresa Azucarera “Elpidio Gómez”

En esta instalación hemos definido un grupo de elementos generadores de impactos Medio Ambientales negativos, entre los que podemos definir los siguientes:

- ✓ La corriente Fluvial que atraviesa las áreas esta en riesgo de ser un foco de contaminación dada la poca acción y deterioro de los residuales y el poco control sobre las sustancias contaminantes.
- ✓ Existen plagas y enfermedades que han afectado de manera negativa la Flora y las producciones de la Empresa.
- ✓ Existe un sistema de alcantarillado en malas condiciones y el sistema de tratamiento de residuales no realiza su función con calidad por no existir una conductora desde la fábrica hasta los mismos.
- ✓ Proceso inversionista que ha ido transformando la Empresa.
- ✓ Uso de limpiadores, desengrasantes y otras sustancias en el proceso de mantenimiento no ecológicas.
- ✓ Generación de desechos sólidos.

Estos elementos afectan negativamente la calidad del aire, disminuyen las áreas verdes y se reducen los espacios libres, se producen combinaciones de estilo constructivos, se disminuye la calidad ecológica del agua de los recursos hídricos cercanos a la empresa, así como el manto freático, se deteriora la flora y la fauna autóctona y aunque no son excesivamente graves si es necesario señalarlo y prestarle la debida atención para atenuarlo o eliminarlos.

La Empresa “Elpidio Gómez” posee una rica y variada flora, donde pueden encontrarse especies maderables como: algarrobo, eucalipto, majagua, pinos, etc. Especies frutales donde se destacan mangos, cocos, guayaba, limón, etc. Flores como rosas, vicarias blancas y moradas, jazmín etc. y diversas plantas ornamentales y tipos de césped.

El área de la Empresa es atravesada por el río El Salado, el cual se encuentra más delante de la cercana y posible desembocadura de las lagunas de oxidación.

Es importante destacar que en la empresa existe una **Legislación vigente a cumplir**.

(Anexo # 8)

Partiendo de la **legislación incumplida** por la Empresa en lo referente a legislación incumplida se contacto que en una inspección realizada por el CITMA, se detectaron varias medidas incumplidas las cuales se muestran a continuación:

1. Derrame de aguas residuales a la superficie terrestre a través de la conductora principal del ingenio al sistema residual.

El incumplimiento de esta medida por un período de tiempo indefinido podría provocar daños mayores en la superficie de la tierra, con el objetivo de subsanar esto se le plantea a la entidad buscar una solución óptima y eficaz en este sentido, siendo esta la colocación de un sistema de tuberías en lugar de la zanja existente, de lo contrario se correría el riesgo de ser requeridos, lo cual evidencia una contravención según lo estipulado en la Norma Cubana 27: "Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado", por lo que pueden ser sancionados legalmente con la puesta en práctica de medidas drásticas como una multa, amonestación, entre otras de carácter legal.(Ver Anexo # 9).

Tomando como punto de partida lo antes planteado es que decidimos realizar el estudio de la investigación en curso unido a que en la Empresa no existe actualmente un eficaz y un control sistemático del sistema de alcantarillado, tampoco contamos con una planta de tratamiento de residuales y que el sistema de alcantarillado sea por zanjas lo que conlleva a que el medio ambiente corra el riesgo de una contaminación que afecte la flora, la fauna y el manto freático en todos los alrededores de la fábrica.

La problemática de la posible contaminación del arroyo y de la real contaminación de el manto freático debe resolverse con la discusión de los organismo competentes para disminuir o eliminar las sustancias que se vierten hacia los residuales líquidos desde la

fábrica debido a los procesos de apoyo en la producción de azúcar y manteniendo un estricto control sobre estos líquidos.

La Fábrica de Azúcar “Elpidio Gómez” con los pluviales forma un elevado nivel de incorporación de líquidos a la lagunas, pues nuestra empresa tiene la característica de estar en la cima de una colina; estos procesos de limpieza, higienización y desinfección fundamentalmente en los evaporadores y otros equipos tecnológicos generan cantidades importantes de sustancias como ácido clorhídrico, hidróxido de sodio (potasa), estos son utilizados solo en los mantenimientos que se realizan cada 12 días y otros desengrasantes y desincrustante no ecológicos ya que la limpieza de los pisos también va a los residuales, otras maneras de incorporar sustancias es con la limpieza del clarificador este se limpia al finalizar la zafra y solo es autorizado por el Grupo Empresarial Agroindustrial, manda el Director de la Empresa y ejecuta el Jefe de Fabricación.

Dadas los altos niveles de volúmenes de contaminación que se vierten hace que sean el foco de esta investigación.

Es común que la operación de producción de azúcar genere desechos que normalmente incluyen:

- Cachaza.
- Ceniza.
- Humo.
- Residuos líquidos.
- Sustancias peligrosas y tóxicas como freones, latas de pinturas, aceites, lubricantes y combustibles no renovables (petróleo) etc.

Este nivel de contaminación puede aumentar por la segregación de productos azucarados ocasionados por derrames.

2.3 Utilización del Agua en la Fábrica.

Nuestra fábrica aprovecha el agua que se extrae de la caña de azúcar ya que es aproximadamente el 70% la composición es de este líquido, el 12% es de rendimiento, el 15% de fibra y el 5% de cenizas.

En Casa de Caldera esta agua es utilizada en:

Los Evaporadores se utilizan dos tipos de condensados:

Los puros que se utilizan en el evaporador y en el primer vaso.

Los contaminados estos se utilizan más por su característica en:

- Imbibición de molinos.
- Preparación de la lechada de cal.
- Dilución de mieles.
- Baldeos.
- Filtros.
- Centrifugas.
- Reponer agua en el los enfriaderos siendo aquí donde más agua se pierde pues las condiciones de los mismos expuestas a los factores del medio ambiente como la evaporación, el viento, etc.

En el área de Generación de Vapor se utiliza el condensado puro, provenientes de:

- Primer Vaso Evaporador.
- Los cinco Tachos.
- Los Calentadores que trabajan con vapor de escape.

En esta área contamos con tres calderas de 20 y una de 25 toneladas de capacidad, si se muelen 120ton de caña en una hora eso da aproximadamente 28% de bagazo por lo que llegamos a la conclusión de que:

$28\% \text{ bagazo} \cdot \text{hora} \cdot 1.92 \text{ ton bagazo} \cdot \text{ton de vapor}$

Genera alrededor de 68 ton de vapor puro y debo alimentar con 68 ton de vapor puro de los lugares antes expuestos que lo utilizan.

Consumo de Agua en la Fábrica. (Anexo # 10)

La Empresa posee un suministro de agua de una represa de donde las bombas A-CH instaladas allí bombean 15.5 L/s con una carga de 47.2 m a través de una conductora de hierro fundido con largo de 900 m y un diámetro de 0.2 m hasta la cisterna de la fábrica.

Todo este volumen de agua, va a las cuatro lagunas de oxidación que cuentan de un área de 12 000m² y una capacidad de 18 000 m³ de almacenamiento.

Dada la cantidad total de agua que se vierte diario hacia las lagunas y la capacidad de las mismas podemos determinar que son insuficientes si su agua no es utilizada para el fertirriego apenas comience la zafra, pues para una zafra de 100 días se deben depositar aproximadamente 123240 m³ muy por encima de la capacidad de las mismas, sumando a este número total la cantidad de agua pluvial que pudiera incorporarse debido a que este sistema de residual esta conectado por zanjas desde la Empresa hasta las lagunas, lo que permite la incorporación de grandes volúmenes de aguas pluviales.

2.4 Política ambiental de la entidad.

El compromiso de la Empresa es lograr el desarrollo de un producto azúcar de alta calidad a partir de la ejecución de una política encaminada a preservar el medio ambiente y garantizar el uso racional de los recursos naturales, apoyados en los siguientes principios:

Concentrar los esfuerzos en la solución de los principales problemas ambientales, mantener procesos de mejoras continuas.

Gestionar los mecanismos económicos – financieros que permitan solucionar los problemas ambientales.

Emplear tecnología que no dañen el medio ambiente.

Cumplir la legislación ambiental vigente.

Desarrollar programas de capacitación y educación ambiental.

Desarrollar y perfeccionar el sistema de gestión ambiental.

Evaluar periódicamente el cumplimiento de la política y objetivos ambientales.

Alcanzar el reconocimiento ambiental que otorga el CITMA.

Instrumentos para materializar la política ambiental.

Programa nacional y provincial de Medio Ambiente y Desarrollo.

Programa regionales de Medio Ambiente.

Ordenamiento ambiental.

Legislación ambiental.

Evaluación del impacto ambiental.

Licencia ambiental.

Inspección ambiental estatal.

Investigación científica.

Educación ambiental.

Documento de regulación económica.

Política ambiental territorial.

Diagnóstico ambiental.

2.5 Percepción de las sustancias y contaminantes del desempeño ambiental de la entidad.

Se realizaron muestreos a las sustancias que se vierten a los residuales líquidos donde se pudo determinar los siguientes resultados (Anexo # 11).

El procesos de Mantenimiento que es un proceso de apoyo del proceso de producción de azúcar genera una carga contaminante por la limpieza de equipos tecnológicos igual a 34 000 galones formado por sustancias como: (agua con sosa cáustica (NaOH) y ácido clorhídrico (HCl) 32%) de ambas sustancias se utilizan dos toneladas de cada una para esta limpieza, después estas sustancia van al tanque de ácido agotado y se debe ir liberando en pequeñas cantidades para que el golpe de contaminación no sea tan violento, se incorporan lubricantes, grasas, cenizas y bagacillo; producto de todas estas sustancias contaminantes que se vierten por las zanjas de residuales la Fábrica de Azúcar contamina el medio ambiente, las filtraciones hacia el manto freático son inevitables ya que las zanjas están sin protección alguna que evite este tipo de fenómeno trayendo consigo la contaminación de pozos cercanos a este lugar, escasa flora y fauna en los alrededores de las mismas.

Saliendo como las principales causas los químicos que se utilizan en la limpieza, este análisis lo arrojó el siguiente gráfico:

Carga Total Contaminante de un Mtto aproximadamente igual a 129 200 Litros

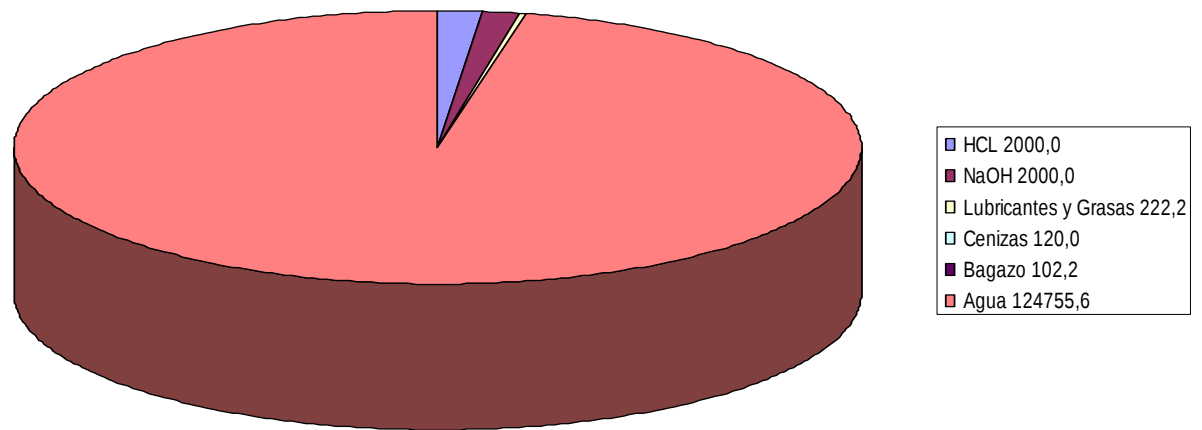


Fig.: 2 Gráfico de la carga contaminante en un Mantenimiento.

Donde en el Gráfico de Pareto se obtuvieron los siguientes resultados:

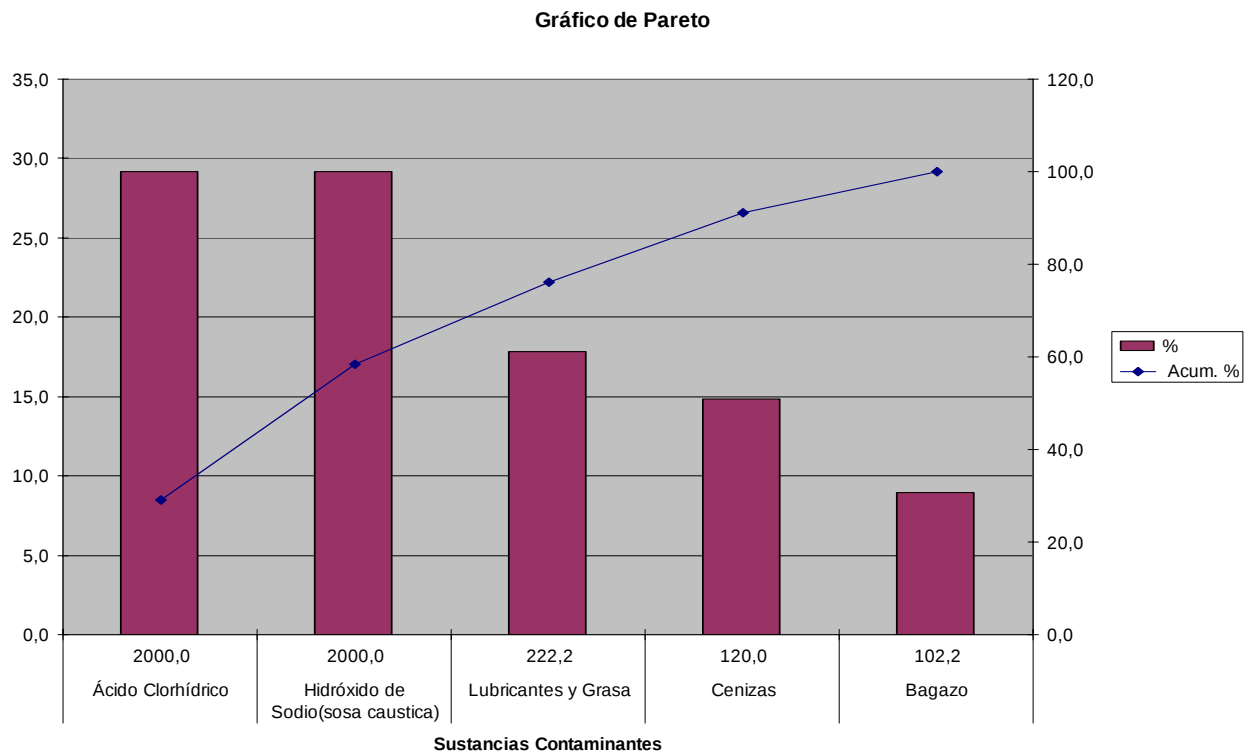


Fig. 3: Gráfico de Pareto.

Tablas. (Ver Anexos # 12 y 13)

Por lo que podemos llegar a la conclusión de que este es el proceso que influye directamente en la contaminación de las aguas que se vierten hacia los residuales y de la contaminación por filtraciones al manto freático; pues según Pareto esto nos conduce a lo que se conoce como Principio de Pareto: La mayor parte de los defectos encontrados en el lote pertenece sólo a 2 ó 3 tipos de defectos, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería la mayor parte de los defectos o sea Una expresión común de la regla 80/20 es que “el ochenta por ciento de nuestro problema proviene del 20% de nuestras causas.” Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”.

Se comprobó que el tanque amortiguador de ácidos que se vierten a través del sistema de alcantarillado producto del proceso de apoyo (el mantenimiento), no cumple la función para la cual fue diseñado y estructurado, pues aquí en este lugar las sustancias químicas deben reaccionar entre sí y de esta manera se neutralizan un poco unas con otras, posteriormente en las distintas lagunas de oxidación son sometidos a la neutralización muchas sustancias como: azúcares, fertilizantes, sólidos (bagazo, cal, bagacillo de la cachaza, cenizas y otras partículas que son arrastradas hacia las lagunas). En estas lagunas se encuentran sustancias que no desaparecieron ni reaccionaron en el proceso de producción de azúcar, entre los que se pueden encontrar fertilizantes y herbicidas, como partículas de fósforo, potasio, nitrógeno entre otras partículas que se pueden utilizar con la técnica de fertirriego lo que las haría aprovechables. Se comprobó que en toda el área de la zanja que va hacia los residuales no existe ninguna protección para impedir que existan filtraciones al manto freático.

CAPITULO III

3.1 Resultados logrados con la investigación

Las diferentes herramientas utilizadas en el diagnóstico permitieron detectar los problemas; se lograron todos los resultados que esperábamos al comienzo de la investigación como:

- Se identificaron y cuantificaron los factores contaminantes de las aguas que se vierten a los residuales líquidos.
- El diagnóstico permitió cuantificar las sustancias que se vierten hacia los residuales y poder proponer un plan de medidas de urgente cumplimiento sin descuidar otros factores de (PH, Brix, Conductividad Eléctrica) que se mencionan a continuación para que las aguas puedan utilizarse para el fertirriego de plantaciones cañeras.

El diagnóstico facilitó el procedimiento a realizar para la disminución de las sustancias contaminantes y el aprovechamiento de las aguas de las lagunas para el fertirriego.

Existen tres áreas ó etapas que deben ser evaluadas por separado y luego de forma integral:

Etapa 1 Plan de medidas en la industria y sus alrededores.

Problema.	Acción.	Responsable de Ejecutar.	Responsable Controlar.
Desbordamiento de las lagunas de oxidación.	1-Usar el agua como fertirriego.	Director de Caña.	Director General.
Consumo y vertimiento de altos volúmenes	2-Desagregación de las aguas pluviales.	Laboratorio, Jefe de Fábrica.	Director General.

de Agua.			
	* Se logra mediante canales hasta la cisterna.		
	* Desagregación de ácidos.		
Falta de metros contadores.	3-Medición del consumo de agua (poner los metros contadores).	Jefe de Fábrica.	Director General.
Medidores de bajo nivel medición.	4-Otros Análisis demandan química de dioxígeno.	Jefe de Fábrica.	Director General.
Mejorar el esquema de Condensado.	5-Aumentar la capacidad de condensado.	Jefe de Turno.	Jefe de Fabricación.
	6-Aprovechar el condensado del 2do Vaso.		
Eficiencia en el uso y utilización del agua.	7-Cerrar los circuitos que pueden ser cerrados y que existen resultados que demuestran su efectividad en la reutilización del agua. (enfriamiento de molinos, turbo generador, bombas, compresor, cristalizadores y enfriadero general).	Jefe de Turno.	Jefe de Fabricación.
	8-Eliminar los salideros de tuberías y válvulas.		
	9-Sustitución de tuberías de hierro por tuberías de Polipropileno (Proyecto de inversión).		

	10-Trabajo de concientización y educación de trabajadores y dirigentes sobre el ahorro del agua y su utilización eficiente.		
Segregación del residual liquido y Sólidos.	11-Construcción de trampas para sólidos.	Laboratorio.	Jefe de Fábrica.
	12-Reparación y mantenimiento de zanjas y canaletas dentro de la industria que evite que la cachaza, el bagazo y otros sólidos se incorporen al residual líquido.		
	13-Elaboración de la estrategia para la utilización de la cachaza para la elaboración de Compost con la tecnología propuesta por el INICA.		
	14-Elaboración de la estrategia para la utilización del Bagazo en la producción de energía para el proceso productivo.		
Separación del HCL y NaOH	15-Construcción del ecualizador y laguna de evaporación para el tratamiento del HCL y NaOH utilizado en las limpiezas.	Jefe de Fábrica.	Director General.
Separación de las grasas y lubricantes.	16-Construcción de las trampas de grasas según diseños existentes.	Jefe de Fábrica.	Director General.
Medición y control	17-Instalación de Flujometros en la	Laboratorio.	Jefe de Fábrica.

del residual.	entrada de la industria.		
	18-Construcción de obras hidráulica para medir el flujo en la salida y recolectar las muestras.		
	19-Análisis diario en el laboratorio de agua de la industria de las características del residual (PH, CE, SST).		

Simbología.

PH: Carácter ácido-base del agua.

Brix: Partículas de azúcar disueltas en agua.

CE: Conductividad eléctrica.

Etapas 2. Conducción del Residual desde la Industria hasta las Lagunas.

Esta etapa del proyecto requiere un análisis y estudio por los compañeros de IPROYAZ, INICA, Dirección de caña de la Empresa, INRH, CITMA, DC, FAR, con el objetivo de evaluar la factibilidad de ubicación de las lagunas y su Microlocalización, así como los demás documentos regulados por la Instrucción 91 sobre el proceso inversionista.

Tareas:

1. Cumplimiento de la instrucción 91 sobre el proceso inversionista. Resp. Inversionista Empresa.
2. Elaboración de la tarea técnica y entrega a IPROYAZ para la elaboración del proyecto.

3. Elaboración del Proyecto por IPROYAZ y presentación a la Dirección de Ciencia y Técnica del MINAZ luego de ser discutido y aprobado en la Empresa y Provincia.
4. Aprobación del proyecto y compra de los materiales necesarios.
5. Contratación de la empresa ejecutora.
6. Construcción y seguimiento del proyecto por el inversionista, IPROYAZ y ejecutor.

Etapas 3. Utilización del Residual para fertirrigar. (Proyecto de riego)

1. Elaboración por IPROYAZ del Régimen de Riego de Proyecto que contempla, cantidad de Agua disponible, características y flujo, técnica de riego a emplear, intervalos de riego, normas, horas de trabajo, área total que cubre el sistema, entre otros parámetros técnicos de interés.
2. Elaboración por el INICA del programa agronómico y forma de control de su cumplimiento.
3. Presentación a la Dirección de Caña del ministerio luego de su aprobación en la Empresa y Provincia.
4. Aprobación y compra de los sistemas de riego.
5. Instalación, montaje y explotación del sistema de riego cumpliendo el régimen de riego y programa agronómico.
6. Evaluación de los resultados de la utilización de los residuales.

El fertirriego con aguas residuales trae consigo beneficios sociales; ya que al emplear los suelos como receptores de dichas aguas se elimina la contaminación que éstas provocaban al medio ambiente, las localidades se libran de los malos olores y son controlados los insectos perjudiciales que anteriormente afectaban a la población. Además tiene una gran importancia dado su valor económico para la empresa pues con

solo un días de agua vertida hacia el residual igual a 2090 m³ se pueden regar 7 ha de plantaciones cañeras obteniendo un resultado de 10 toneladas más de caña por encima del rendimiento esperado. Si es necesario reflexionar sobre los factores que impiden que esta agua sea utilizada como fertirriego ya que en un muestreo realizado a las aguas de los residuales se comprobó que casi todo el tiempo el valor del pH estuvo por debajo de 7 lo que hace que predomine el carácter ácido sobre el básico.

(Anexos # 14 y 15)

Dado este fenómeno es que mencionamos los factores que impiden esta actividad.

3.2 Factores a tener en cuenta para utilizar las aguas de las lagunas como fertirriego.

Tabla 1. Criterios de evaluación para las aguas residuales que se utilizarán en el riego.

Criterios.	Conductividad Eléctrica (CE) Mmhos/cm.)	Sales Solubles Totales (SST) ppm	Relación de Abs. de Sodio (RAS).	pH
Buena.	< 1.50	< 960	< 4	6-7
Regular.	1.50-1.80	960-1150	4-7	5-6 7-7.8
Mala.	1.80-2.40	1150-1530	7-10	4-5 7.8-8.4
No se debe utilizar.	> 2.4	> 1530	> 10	< 4 > 8.4

No permitir contaminaciones con NaOH y HCL.

El agua residual que se utilice para el riego y la fertilización de la caña no debe contener el hidróxido de sodio (NaOH) (conocido como “Potasa”) ni el ácido clorhídrico (HCL), que se utilizan para la limpieza de las unidades de calentamiento y evaporación de los jugos y las plantas de tratamiento de agua, ni grasas residuales.

Si por cualquier razón las aguas se contaminan con esos residuos, no podrán ser utilizadas en el riego.

Cálculo del balance residual disponible - área necesaria.

Se hará un estudio de las áreas cañeras que tienen posibilidad de recibir las aguas residuales tomando en consideración el sistema de riego que pueda establecerse, de acuerdo con las condiciones topográficas de las áreas y los recursos que se tengan.

En dependencia de los volúmenes de residuales de que se disponga y la norma de riego establecida en el CAI, para el sistema que se vaya a utilizar según el tipo de suelo, se hará un “balance”: agua total disponible en toda la zafra y área necesaria para recibir todas esas aguas.

Este “balance” será la base para eliminar la contaminación del ambiente y beneficiar las plantaciones de caña.

Debe tenerse presente que el “*SISTEMA*” que se propone tiene como base la disponibilidad de áreas para el riego y de ello depende su aplicabilidad. Si no existe área suficiente para utilizar los residuales, no puede obtener una solución total por esta vía, para eliminar la contaminación ambiental.

Actividades de control para la utilización de los residuales en el riego de la caña.

El control de las actividades del riego con residuales es determinante para garantizar que se haga un uso eficiente de las aguas y no se cometan errores que puedan afectar el suelo y el cultivo.

El control debe contemplar:

- a) El cumplimiento de las medidas establecidas para el área industrial.
- b) Establecer un sistema de muestreo y análisis sistemáticos de los residuales de crudo y refino que se producen.

Se tomarán 2 muestras por turno (cada 4 horas) en el conductor principal, a la salida del central, que conduce las aguas hacia los embalses, las lagunas o la estación de bombeo. A esas muestras se les determina el pH y la conductividad eléctrica (CE).

La información obtenida debe ser analizada por el jefe de riego del CAI diariamente, el cual tomará decisiones para su aplicación, teniendo como base los valores de la *Tabla 1* en relación con el pH y la CE y los criterios para su aplicación dados en el epígrafe 5b. Además la información de los análisis debe interpretarse, de forma independiente, de la siguiente forma:

- ♦ Si el valor del pH es menor o igual que 4 para cualquier valor de CE se determinarán los ácidos libres (HCl) y cloruros (Cl), porque el pH bajo puede indicar que el residual tiene ácido mineral libre (HCl) y aunque los demás indicadores de la *Tabla 1* se cumplan, para que las aguas se califiquen de Buenas, esos residuales no podrán aplicarse porque los ácidos minerales libres producen quemaduras en las plantas, acidifican los suelos, propician el lavado de las bases y corrosión en las tuberías y equipos de riego. Además los iones cloruros se combinan con los CaCO_3 y MgCO_3 (insolubles) del suelo, produciendo CaCl_2 y MgCl_2 (solubles) y las sales solubles (SST) del suelo aumentan y pueden afectar el cultivo.
- ♦ Si el valor del pH es mayor o igual que 8 para cualquier valor de CE será necesario determinar Na, Ca, Mg y RAS porque el $\text{pH} > 8$ puede indicar que los residuales

tienen NaOH y, si es así, aumenta el RAS, el cual es un indicador importante, que aunque la CE sea baja, limita la calidad de las aguas, como se indica en la *Tabla 1*.

- ◆ Referente a los valores de CE, cuando el valor es de 2 a 2.4, para cualquier valor de pH, es necesario determinar los valores de Na, Ca, Mg, K y RAS, porque la decisión de aplicarlos o no dependen de la relación de la CE y esos elementos. Si predomina el K, Ca y Mg y el Na es bajo, estos se podrán aplicar; si predomina el Na y RAS mayor que 10, no se podrán aplicar.

En cualquier caso, los residuales que tengan CE mayor que 2.4 no se aplicarán a ningún tipo de suelo.

Nota: Cuando por cualquier razón las “anormalidades” se encuentren en muestras aisladas, será necesario hacer muestreos en el embalse para determinar hasta que grado se pueden afectar las aguas, ya que las muestras “puntuales” por si solas no son suficientes para tomar decisiones.

c) Establecer un sistema de muestreos de los residuales que se utilizarán directamente en el riego, de la forma siguiente:

- ◆ Tomar muestras de los embalses o lagunas que abastecerán las estaciones de bombeo antes de comenzar los riegos.
- ◆ Tomar muestras cerca de las tomas de los equipos de bombeo cada 4 horas o en cada cambio de aspersor.

A las muestras se les determinará el pH y CE de forma individual y posteriormente se unirán a partes iguales, para obtener una muestra representativa para cada riego, a las cuales se les hará el análisis completo (*epígrafe 1*).

- d) Establecer el control de la evolución de los suelos a los que se apliquen aguas residuales.

Debe tenerse presente que el “*SISTEMA*” que se propone para la utilización de los residuales en la agricultura cañera se presume que sea “*para siempre*” o al menos, hasta que surjan otras formas de eliminar los residuales, sin que se afecte el ambiente.

Para el control del suelo se establece:

- ♦ Muestreo inicial de todas las áreas que se vayan a regar con residuales.

El muestreo se hará antes de la aplicación de los residuales a las profundidades de 0-20 y 20-40 cm. en sitios que están dispuestos en cuadrículas a 50-100 m entre puntos.

Las áreas que se seleccionen para el muestreo deben separarse por tipo genético de suelo (Instituto de Suelos, 1975), el cual se incluirá en la identificación de las muestras conjuntamente con el número de campo, bloque, etc.

En las áreas donde se rieguen los residuales, se tomarán muestras de suelo después de cada cosecha y antes de comenzar los riegos, las cuales se tomarán a las profundidades de 0-20 y 20-40 cm. en la misma forma y lugares en que se hizo el primer muestreo (inicial).

En los casos en que se apliquen residuales de la producción de torula o alcohol, donde el efecto acumulativo es importante, y la cantidad de agua que se aplique en un año pueda limitar los riegos en la misma área para el próximo y los análisis de suelos puedan ser un elemento importante para decidir si se aplica o no el próximo año será necesario hacer un muestreo de suelo en el mes de septiembre a las mismas profundidades y forma ya indicadas.

- ♦ A las muestras de suelo se le determinará: pH (H₂O), pH (K_a), materia orgánica, cationes intercambiables (Ca, Mg, K, Na), fósforo asimilable, cloruros, sales solubles totales y acidez hidrolítica para suelos con pH < 7. (Para su evaluación ver anexo 16).

e) Establecer el control de los rendimientos de la caña.

Se determinará la cantidad de caña que se produce en todos los campos que reciban aguas residuales.

Se hará el análisis azucarero y se determinará el porcentaje de pol en caña.

Se calculará el rendimiento de pol para cada campo que se riegue con residuales.

En todos los CAI que se utilicen los residuales para el riego de la caña, se establecerá los “*campos control*” que consisten en utilizar 2 campos: uno donde se apliquen residuales y el otro se riegue con agua de pozo u otra que se disponga, según el sistema y posibilidades que se tengan o campo de secano, si no existe agua para el riego. Al campo control se le aplicará fertilizante químico. En ambos campos se realizarán las actividades correspondientes, incluyendo la cosecha y todos los controles indicados.

Estos campos servirán de patrón para las evaluaciones de suelos y rendimiento.

- f) Se confeccionará un expediente a cada campo que forma parte del sistema de residuales, donde se recogerán las principales actividades que se realicen: tipo de suelo (nombre genético hasta la variedad), fecha de plantación, variedad de caña,

fechas de cosecha, fechas de riego, norma y número, análisis de las aguas con que se regó, fecha de muestreos de suelo, resultados de los análisis de suelo, fechas de cosecha, análisis azucareros y rendimientos obtenidos. Además, se anotarán las precipitaciones con sus fechas y cantidades y cualquier otro dato de interés, como son la incidencia de plagas o enfermedades y si al regar se observó algún tipo de anormalidad en las plantas. (Ver Anexos # 16).

Se le propuso a la Dirección de la Empresa que se realice un plan de capacitación sobre el tema de contaminación, para lograr una conciencia en todo el personal de la importancia de proteger el medio ambiente y a la vez el recurso más valioso del planeta, pues el agua es parte indispensable de la vida; dentro de las recomendaciones se propone un procedimiento inmediato de disminución de los factores contaminantes de los recursos hídricos mediante un plan de medidas que reducirán la expulsión de las sustancias contaminantes y mantener un estricto control sobre los desechos que se vierten; se propone una conductora desde la fábrica hasta los residuales, para evitar la contaminación que provoca solo por la causa de que estos residuales van a través de zanjias; se le hace un llamado a la Dirección de la Empresa sobre las Leyes de protección del medio ambiente establecidas y legisladas por el Consejo de Estado.

3. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La aplicación del procedimiento para la disminución de la contaminación de las aguas de los residuales, permitió:

- Identificar los principales factores contaminantes de los residuales líquidos en la Fábrica de Azúcar de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.
- Cuantificar los factores de contaminación de las aguas de los residuales líquidos.
- El procedimiento permitió diseñar un plan de medidas para la disminución de las sustancias contaminantes de los residuales líquidos.

4. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Acelerar el proceso de compra e instalación de la planta de tratamiento de residuales por parte de la inmobiliaria del centro y así obtener el Aval Ambiental.
2. Capacitar a los trabajadores de la empresa y de la Fábrica de Azúcar en temáticas ambientales relacionadas con la contaminación ambiental y su efecto sobre el medio ambiente.
3. Incrementar el nivel de análisis que permitan un mejor control de los indicadores o factores contaminantes.
4. Lograr una generalización de estos procedimientos al resto de las empresas del país.
5. Aprovechar mejor la capacidad de condensado en la fábrica.
6. Aprovechar el condensado del segundo vaso.
7. Comenzar con el fertirriego apenas comience la zafra en las áreas que lo permitan según las condiciones del suelo.
8. Instalar una conductora que valla desde la fábrica hasta los residuales.
9. La primera laguna de oxidación tiene grandes acumulaciones de sólidos. Solucionándose totalmente con la limpieza de la misma, por una brigada especializada de la construcción.
10. Aprovechar la ceniza para la construcción de ladrillos para viviendas de bajo costo.
11. Aprovechar la cachaza para alimento animal.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía.

1. Ayer Ametller, G.N. Medio Ambiente. Impacto y Desarrollo/G.N .Ayer Ametller. —La Habana: Editorial Científico Técnica, 2003. —179p.
2. Bolea Esteban, María Teresa. Evaluación de impacto ambiental/María Teresa Esteban Bolea. —Barcelona: Ediciones Icara, 1994. —450p.
3. Conesa Fernández Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental/ Vicente Conesa Fernández. — Barcelona: Ediciones Mundi, 1995. — 307p.
4. Contravenciones de las regulaciones sobre la sanidad vegetal. —La Habana, 1992. —82p.
5. Cuba, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Guía Metodológica para la Realización de Evaluaciones de Impacto Ambiental/ CITMA. —La Habana: Editorial Política Ambiental Cuba, 1997. —124p.
6. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Estrategia Nacional del Medio Ambiente/ CITMA. —La Habana: CITMA, 1997. —88p.
7. Cuba, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Principales Leyes y Decretos Ambientales Cubanos/ CITMA. —La Habana: Editorial Política Ambiental Cuba, 2006. --215p.
8. Cuba. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Guía para la implementación de la NC-ISO 14001/ CITMA. —La Habana: [s.n.] 2000. —59 p.
9. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Decreto Ley No. 169/92:
10. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Decreto Ley No. 179: Protección, uso y conservación de los suelos, y sus contravenciones. —La Habana, 1992. —72p.
11. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Decreto Ley No. 200: Contravenciones en materia de Medio Ambiente. —La Habana, 1999. —83p.
12. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Estrategia Nacional del Medio Ambiente Cienfuegos/ CITMA. —Cienfuegos: [s.n.], 1998. —36p.

13. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Ley 85/98: Ley Forestal. —La Habana, 1998. —17p.
14. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Resolución 168/95: Reglamento para la realización y aprobaciones de Evaluación de Impacto Ambiental. —La Habana, 1995. —74p.
15. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Resolución 330/99: Reglamento de la Ley Forestal. —La Habana, 1999. — [s.p.]
16. Ecología y Medio Ambiente en Chile. Evaluación de impacto ambiental (EIA). Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA. Tomado De: <http://www.conama.cl/portal/1301/channel.html>, 13 de enero del 2007.
17. Estrategia Ambiental Cubana 2005 / 2010 Versión 14 de marzo de 2005.
18. Fuente: Expediente de Reestructuración de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez. Cienfuegos: MINAZ, 2006. __[s.p].
19. Garantizar el Desarrollo Sostenible y conservar Nuestro Medioambiente para las Generaciones Futuras .Tomado de: <http://www.bnjm.cu/librinsula/2005/noviembre/96/documentos320.htm>
20. Oficina Nacional de Normalización (ONN). Normas Medioambientales NC-ISO 14000. Tomado De: <http://www.energia.inf.cu/iee-mep/normas.htm>, 28 de junio del 2001.
21. Romero Carlos."Economía de los recursos ambientales y naturales".Segunda Edición Ampliada . Tomado de : http://www.vcl.rimed.cu/estudios/estrategia_ambiental.doc
22. Serano Méndez, Juana H. Protección ambiental y producción + limpia. Universidad para Todos (La Habana), (1): 2006.p.16.
23. Tablero, Héctor. Medio Ambiente. Tomado De: <http://www.monografias.com/trabajos15/medio-ambiente-venezuela/medio-ambiente-venezuela.shtml>, 19 de enero del 2007.

Anexo # 1

DECRETO LEY N° 200 (1999) (De las contravenciones en materia de medio ambiente)

Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición ordinaria. La Habana, 23 de diciembre de 1999. Año

XCVII, número 83, página 1339

FIDEL CASTRO RUZ, Presidente del consejo de Estado de la República de Cuba.

HAGO SABER: Que el Consejo de Estado ha acordado lo siguiente:

POR CUANTO: La Ley del Medio ambiente, Ley N° 81, de 11 de julio de 1997, estableció en su

Disposición Transitoria Segunda, que en el término de 180 días siguientes a su promulgación el Ministerio

de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente presentaría al Consejo de Ministros la propuesta correspondiente en materia de contravenciones administrativas aplicables, de conformidad con lo

expresado en la propia Ley.

POR CUANTO: A los fines de instrumentar la política ambiental nacional mediante una gestión ambiental

adecuada, es esencial contar con un sistema de medidas administrativas ágil, eficaz y flexible, de modo

que toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera que infrinja la legislación ambiental vigente,

poniendo en peligro o dañando el medioambiente, sea sancionada administrativamente en esta vía con

independencia de otras responsabilidades que pudieran derivarse.

POR TANTO: El Consejo de Estado, en el ejercicio de las atribuciones que le han sido conferidas por el

Artículo 90 inciso c) de la Constitución de la República, resuelve dictar el siguiente:

DECRETO LEY N° 200

DE LAS CONTRAVENCIONES EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1.- El objetivo del presente Decreto Ley es el de establecer contravenciones aplicables en

materia de medio ambiente, sin perjuicio de las disposiciones vigentes o que oportunamente se

establezcan, en lo relativo a determinados sectores de protección ambiental.

ARTICULO 2.1.- El régimen de medidas administrativas en materia de protección del medio ambiente

que por el presente Decreto Ley se dispone, incluye a las personas naturales y jurídicas, nacionales o

extranjeras, que incurran en las contravenciones que por esta norma se sancionan.

2. La responsabilidad administrativa de las personas jurídicas sujetos de este Decreto Ley es exigible cuando la conducta sea consecuencia de un acto administrativo.

ARTÍCULO 3.- Las referencias que aparecen hechas a la Ley, corresponden a la Ley del Medio

Ambiente, Ley 81 de 11 de julio de 1997. Las referencias al Ministerio, se entienden hechas al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

CAPITULO II

CONTRAVENCIONES Y MEDIDAS APLICABLES

ARTÍCULO 4.1.- Las conductas relacionadas en el presente Capítulo se consideran contravenciones

sancionables al amparo del presente Decreto Ley y podrán ser objeto de las multas que en cada caso se señalan, en las que el valor primero es aplicable a las personas naturales y el segundo a las personas jurídicas.

2. Sin perjuicio de lo anterior, podrán ser aplicables, de conjunto o con independencia a la multa, las medidas siguientes:

- a) amonestación;
- b) prestación comunitaria, entendido como actividades relacionadas con la protección y conservación del medio ambiente;
- c) obligación de hacer lo que impida la continuidad de la conducta infractora;
- d) prohibición de efectuar determinadas actividades,
- e) comiso o resignación de los medios utilizados para cometer la contravención y de los productos obtenidos de ésta;
- f) suspensión temporal o definitiva de licencias, permisos y autorizaciones; y
- g) clausura temporal o definitiva.

ARTÍCULO 5.- Respecto al proceso de Evaluación de Impacto ambiental y al otorgamiento de la Licencia

Ambiental, se consideran contravenciones las siguientes y se impondrán las multas y medidas que para cada caso se establecen;

a) no someter a consideración del Ministerio los nuevos proyectos de obras o actividades que aparecen refrendados en el Artículo 28 de la Ley, previo a su ejecución y para la realización del proceso de evaluación de impacto ambiental, 250 pesos y 5 000 pesos;

b) realizar otras actividades cuya ejecución esté precedida o su desarrollo requerido de una Licencia

Ambiental, de conformidad con las disposiciones que establezca el Ministerio al amparo del Artículo

24 de la Ley, sin haber obtenido previamente dicha Licencia, o habiéndose denegado ésta, 250 pesos

y 5 000 pesos;

c) no someter al proceso de evaluación de impacto ambiental, cuando así lo disponga el Ministerio, de

conformidad con el Artículo 29 de la Ley:

1. la expansión o modificación de obras o actividades en curso o la reanimación de procesos productivos, 200 pesos y 2 500 pesos;

2. las obras o actividades en curso susceptibles de generar un impacto ambiental negativo

significativo, 200 pesos y 2 500 pesos;

d) ejecutar una obra o realizar una actividad para la cual haya obtenido previamente la correspondiente

Licencia Ambiental, contraviniendo los términos y condiciones estipulados en dicha licencia, 200

pesos y 5 000 pesos;

e) no proporcionar la información que le sea debidamente requerida, entregar información inexacta u

ocultar datos u otras informaciones solicitadas en el proceso de otorgamiento de la Licencia Ambiental, 200 pesos o 5 000 pesos.

ARTÍCULO 6.- Se consideran contravenciones respecto a la inspección ambiental estatal y se impondrán

las multas que para cada caso se establecen:

a) dificultar o impedir el acceso de los inspectores ambientales estatales a las áreas o lugares a ser

inspeccionados, 200 pesos y 2 250 pesos;

b) incumplir con las medidas dictadas por la inspección ambiental estatal para la adopción de medidas

correctivas de adecuación a las disposiciones ambientales vigentes, 200 pesos y 2 250 pesos;

c) no proporcionar la información que le sea debidamente requerida por los inspectores ambientales

estatales en el desempeño de sus funciones, entregar información inexacta u ocultar datos u otras

informaciones solicitadas para el normal desempeño de la inspección ambiental estatal, 200 pesos y 2

250 pesos;

d) continuar desarrollando un proceso o actividad pese a haberse determinado por el inspector ambiental

competente su paralización o suspensión, de conformidad con el Artículo 43 de la Ley, 250 pesos y 5

000 pesos.

ARTICULO 7.- Se consideran contravenciones respecto al Sistema Nacional de Áreas Protegidas y se

impondrán las multas que para cada caso se establecen:

a) acceder a áreas protegidas sin la debida autorización en los casos en que se requiera, 200 pesos y 2

250 pesos;

b) sin contar con la autorización correspondiente:

1. altere senderos, linderos, señales o avisos, 50 pesos y 1 000 pesos;

2. fije carteles, anuncios o vallas, 50 pesos y 1 000 pesos;

3. realice investigaciones, 200 pesos y 2 250 pesos;

c) no elaborar en los plazos establecidos el Plan de Manejo o el Plan Operativo, según corresponda a su

cargo la administración de un área protegida, 200 pesos y 2 250 pesos; y

d) infringir las prohibiciones, normas o especificaciones técnicas establecidas en el Plan de Manejo o el

Plan Operativo, 250 pesos y 5 000 pesos.

ARTICULO 8.- Se consideran contravenciones respecto a la zona costera y su zona de protección,

cuando sin contar con la autorización correspondiente se realicen las siguientes actividades, y se

impondrán las multas que para cada caso se establecen;

a) dañar o destruir especies de especial significado u objeto de protección específica, 250 pesos y 5 000

pesos;

b) coleccionar ejemplares de flora y fauna sin la debida autorización, 250 pesos y 2 250 pesos;

c) violar las disposiciones establecidas para la exportación de especies sujetas a regulaciones especiales,

250 pesos y 5 000 pesos; y

d) acceder a los recursos de la diversidad biológica sin tener la autorización correspondiente, 250 pesos

y 5 000 pesos.

ARTÍCULO 9.- Se consideran contravenciones respecto a la zona costera y su zona de protección, cuando

sin contar con la autorización correspondiente se realicen las siguientes actividades, y se impondrán

las multas que para cada caso se establecen:

a) altere o destruya los hitos de las señalizaciones, 50 pesos y 1 000 pesos;

b) realice actividades de equitación sobre las dunas y las playas, 50 pesos y 1000 pesos;

c) estacione o circule vehículos, motos o ciclos, excepto los equipos especializados de limpieza, vigilancia

y salvamento, 50 pesos y 1000 pesos;

d) construya muros de contención para la protección de las edificaciones, 50 pesos y 1000 pesos;

e) extraiga arena de las playas y de sus fuentes de alimentación, 200 pesos y 2 250 pesos;

f) extraiga ejemplares de coral, gorgóneas u otras especies marinas, que no sean objeto de protección

en la legislación relativa a la pesca, 200 pesos y 2 250 pesos;

g) cimente los senderos o paseos marítimos que se establezcan en la zona costera y los cayos, 200 pesos

y 2250 pesos;

h) vierta desechos de cualquier naturaleza a la zona costera, 200 pesos y 2 250 pesos;

i) interrumpa los accesos públicos y limite el derecho de paso, uso y disfrute, 250 pesos y 2 500 pesos;

j) fondee embarcaciones, o hunda o deposite objetos sobre las barreras coralinas, 250 pesos y 2 250

pesos;

k) queme, remueva, tale, destruya o de cualquier otra forma dañe la vegetación original de estas zonas,

250 pesos y 2 500 pesos; y

l) instale o construya nueva edificación, excepto en los casos previstos en la legislación específica, 250

pesos y 5 000 pesos.

ARTICULO 10.- Se consideran contravenciones respecto a la protección del medio ambiente ante desastres naturales u otro tipo de catástrofes susceptibles de afectar el medio ambiente y se impondrán

las multas que para cada caso se establecen:

a) no tener debidamente elaborados y actualizados los planes establecidos al respecto por la Defensa

Civil, 200 pesos y 2 250 pesos; y

b) no aplicar las medidas contenidas en los planes establecidos por la Defensa Civil al ocurrir las

situaciones previstas, 200 pesos y 5 000 pesos.

ARTICULO 11.- Se consideran contravenciones respecto a los ruidos, vibraciones y otros factores físicos

y se impondrán las multas que para cada caso se establecen:

a) infringir las normas relativas a los niveles permisibles de sonidos y ruidos, 200 pesos y 2 250 pesos; y

b) infringir las normas relativas a las vibraciones mecánicas, energía térmica, energía lumínica, radiaciones

ionizantes y contaminación por campo electromagnético, 200 pesos y 2 250 pesos.

ARTICULO 12.- Se consideran contravenciones respecto a la protección de la atmósfera y se impondrán

las multas que para cada caso se establecen:

a) infringir las normas técnicas relativas a la calidad del aire y los niveles permitidos de sustancias extrañas,

200 pesos y 5 000 pesos; y

b) no aplicar las medidas orientadas para la recuperación, regeneración, reciclaje y destrucción de las

sustancias refrigerantes con potencial de agotamiento de la capa de ozono, 250 pesos y 2 250 pesos.

ARTICULO 13.- Se consideran contravenciones respecto a los productos químicos tóxicos y se impondrán

las multas que para cada caso se establecen:

a) la fabricación, importación y exportación de productos químicos tóxicos declarados como severamente

restringidos, sin el permiso correspondiente, 200 pesos y 2 250 pesos; y

b) la infracción de las disposiciones dictadas por el Ministerio relativas a la protección del medio ambiente

contra los efectos de los productos químicos tóxicos capaces de ocasionar daños de consideración.

ARTICULO 14.- Se consideran contravenciones respecto a los desechos peligrosos y se impondrán las

multas que para cada caso se establecen:

a) recoger, transportar, disponer, almacenar, o eliminar los desechos peligrosos fuera de la unidad generadora,

sin el permiso correspondiente, 200 pesos y 5 000 pesos;

b) no rendir la información requerida por el Ministerio relativa al inventario sobre estos desechos, 200 pesos

y 2 000 pesos;

c) incumplir con los términos de los Planes de Manejo de desechos peligrosos, 200 pesos y 5 000 pesos;

d) no informar en el plazo de 24 horas al Ministerio de la ocurrencia de un accidente durante las actividades

de generación, transportación, almacenaje o eliminación de estos desechos, 200 pesos y 5 000

pesos.

ARTICULO 15.1. La cuantía de las multas podrá ser disminuida en la mitad o aumentada al doble de su

importe, atendiendo a las características del obligado a satisfacerla y a las consecuencias de la contravención.

2. La aplicación de las medidas que bajo el régimen administrativo se impongan no exime de la responsabilidad civil y penal, cuando proceda.

CAPITULO III

AUTORIDADES Y SUS FACULTADES

ARTICULO 16.1. Las autoridades facultadas para imponer las medidas previstas en este Decreto Ley,

son:

a) El jefe de Inspección Ambiental, los Jefes Provinciales de Inspección y los Inspectores Ambientales

Estatales del Sistema del Ministerio.

b) Los inspectores estatales de los Sistemas de Inspección Estatal de los Organismos de la Administración

Central del Estado, cuya actividad repercuta sobre la protección del medio ambiente, los del Cuerpo de Guardabosques, los de la Defensa Civil y los de la Aduana General de la República.

2. Las Autoridades relacionadas en el inciso b) están facultadas, dentro de las esferas de competencia de sus respectivos organismos para imponer multa, amonestación, comiso o

resignación de los medios utilizados para cometer la contravención y de los productos obtenidos de ésta, y la obligación

de hacer lo que impida la continuidad de la conducta infractora.

3. Cuando por las circunstancias o trascendencia de la infracción se considere necesaria la aplicación de algunas de las medidas sobre las que el inspector actuante no tenga facultad, se dará

traslado de inmediato a las Autoridades facultadas del Ministerio para que procedan según corresponda.

CAPITULO IV

PROCEDIMIENTO PARA IMPONER LAS MEDIDAS Y RECURSOS ANTE LAS INCONFORMIDADES

SECCIÓN PRIMERA

PROCEDIMIENTO PARA IMPONER LAS MEDIDAS

ARTICULO 17.1. Las conductas que configuran contravenciones se conocen por la vía de la inspección

estatal o por la vía de la denuncia ante la autoridad facultada.

2. La autoridad facultada, en los casos en que reciba denuncia y en los previstos en el artículo

16.3, realizará la comprobación que proceda y podrá disponer la retención provisional de los medio

utilizados para cometer la contravención y de los productos de ésta.

ARTICULO 18.- Al detectarse por cualquiera de las autoridades facultadas en el presente Decreto Ley

una conducta que constituya una contravención, ésta se notificará de inmediato por escrito al representante

de la entidad infractora o a la persona natural según proceda. El escrito contendrá, sin perjuicio de

cualquier otra información pertinente, los siguientes datos:

a) del infractor: identificación, domicilio legal, conducta infractora, firma;

b) del inspector: nombre y apellidos, dependencia a la que se subordina, fecha y firma.

ARTICULO 19.- Atendiendo a la naturaleza de la infracción, la autoridad facultada cuenta con un plazo

máximo de hasta 10 días para aplicar la medida correspondiente.

ARTICULO 20.- La reasignación de los medios utilizados para cometer la contravención y de los productos

obtenidos de ésta, será ejecutada por la entidad que decida el Consejo de la Administración Provincial

correspondiente, excepto cuando se trate de animales vivos extraídos de su entorno natural que se puedan

poner en libertad de inmediato, en cuyo caso el inspector queda facultado para ejecutar la medida.

SECCIÓN SEGUNDA

RECURSOS ANTE LAS INCONFORMIDADES

ARTÍCULO 21.- Contra las medidas impuestas por las autoridades facultadas se podrá establecer recurso

de apelación ante el jefe inmediato superior de la autoridad que impuso la medida. El recurso se interpondrá

dentro del término de tres días hábiles siguientes a la notificación de la medida y se resolverá dentro

del término de quince días hábiles siguientes a la fecha de interpuesto. Contra lo resuelto no cabe

ningún recurso en la vía administrativa.

ARTÍCULO 22.- La presentación del recurso no tiene efecto suspensivo, excepto cuando la Autoridad ante

quien se interpuso disponga lo contrario.

CAPITULO V

DEL PROCESO DE REVISIÓN

ARTÍCULO 23.- El proceso extraordinario de revisión contra las medidas firmes como consecuencia de la

comisión de una contravención procede cuando se conozcan hechos de los que no se tuvo noticia antes,

aparezcan nuevas pruebas o se demuestre la improcedencia, ilegalidad, arbitrariedad o injusticia notoria

en la imposición de la medida.

ARTÍCULO 24.- El proceso de revisión se solicitará al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, dentro del término de 180 días posteriores a la firmeza de la medida. Admitida la solicitud, el proceso será resuelto dentro del término de los 45 días posteriores.

CAPITULO VI

DEL PAGO DE LA MULTA Y CUMPLIMIENTO DE LAS DEMAS MEDIDAS

ARTICULO 25.1.- Las personas naturales y jurídicas, nacionales o extranjeras que operen total o parcialmente en divisas, pagarán las multas en dicha moneda.

2. Las personas naturales o jurídicas que no operen en divisas pagarán la multa en moneda nacional.

ARTÍCULO 26.- Las multas se pagarán en la oficina de cobros del municipio donde reside el infractor o la persona obligada a responder por él. Para ello presentará el comprobante de imposición, y en el acto se le entregará recibo acreditativo del pago, o copia del convenio de pago, que se podrá establecer entre el infractor y la oficina.

ARTÍCULO 27.- El responsable de la contravención efectuará el pago o establecerá el convenio de pago de la multa, dentro de los treinta días naturales siguientes a la fecha de la notificación.

ARTICULO 28.- Si no se abonare la multa o no se estableciera el convenio de pago después de transcurrido el plazo de treinta días naturales siguientes a la fecha de imposición de la medida, se tramitará la vía de apremio para su cobro.

ARTICULO 29.- En los casos en que se haya impuesto al infractor una obligación de hacer, atendiendo a la complejidad de la medida, la autoridad facultada le concederá un plazo para su cumplimiento. Si el infractor no cumple la obligación de hacer en dicho plazo, la autoridad competente gestionará que se cumpla la obligación mediante una entidad debidamente habilitada para ello, con cargo al infractor. El precio o tarifa correspondiente deberá ser satisfecho por el infractor inmediatamente que se le de a conocer, a no ser que por su elevada cuantía, la entidad correspondiente le otorgue plazos para abonarlo.

DISPOSICION TRANSITORIA

ÚNICA: El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de conjunto con los órganos y organismos que corresponda, a tenor de lo dispuesto en el Artículo 16.2, en el término de un año siguiente a la promulgación del presente Decreto Ley, establecerán las conductas específicas sobre las que tendrán competencia



los inspectores de sus respectivos sistemas de inspección.

DISPOSICIÓN ESPECIAL

ÚNICA: Los inspectores ambientales estatales del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente,

previa coordinación con el Jefe del Organismo correspondiente,

quedan facultados para aplicar las medidas

previstas en la legislación sectorial complementaria a la derogada Ley 33, de 10 de enero de 1981,

en la medida que la contravención afecte al Medio Ambiente.

DISPOSICIONES FINALES

PRIMERA: Se faculta al Ministro del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente a dictar cuantas

disposiciones resulten necesarias para la mejor aplicación del presente Decreto-Ley.

SEGUNDA: Se deroga cualquier disposición de igual o inferior jerarquía que se oponga a lo dispuesto en

el presente Decreto-Ley, el que entrará en vigor a los 30 días de su publicación en la Gaceta Oficial de la

República.

DADO en el Palacio de la Revolución, en la ciudad de La Habana, a los 22 días del mes de diciembre de 1999.

Fidel Castro Ruz

<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/decreto-ley-200.pdf>

Azúcar, ¿hacia dónde van los precios?

Por
Foto:

Roberto

Salomón
Archivo

[03.04.2006]-**Actualizado 11:30 am de Cuba**

Los precios del azúcar, uno de los productos más importantes del comercio mundial, mantendrán su tendencia alcista y buscarán valores récord, estimaron hoy operadores y analistas en un encuentro en Londres.

Actualmente, la cotización de ese endulzante transita por una etapa de reanimación, que lo transportó a las cotas más elevadas de, al menos, las dos últimas décadas.

En efecto, en el mercado de Londres los futuros del azúcar blanco alcanzaron esta semana un máximo de 479,50 dólares por tonelada, alentados por compras de fondos.

Operadores coincidieron en que la ola de compras también recibió el estímulo del interés por los biocombustibles, entre ellos el etanol, alcohol obtenido de ese u otros cultivos, el cual se utiliza mucho como combustible automotor, ya sea puro o mezclado con gasolina.

El boom que experimenta ese derivado, así como pronósticos de menores producciones de azúcar en países clave de las exportaciones en la esfera, también determinaron el alza de los precios, estimaron expertos.

A juicio de especialistas, debido a que la demanda supera a la producción, en parte por el uso del azúcar en la fabricación de etanol, la cotización de ese dulce alimento podría alcanzar próximamente un nuevo máximo.

Entretanto, en el mercado de Nueva York los precios del azúcar sin refinar escalaron hasta reportar su mayor nivel en siete semanas, espoleados por compras de fondos y especulativas.

De esta suerte, en la Junta de Comercio de Nueva York, el contrato para entrega en mayo progresó hace unos días hasta un valor máximo de sesión de 18,45 centavos de dólar la libra, su mayor nivel desde que computó 19 centavos de dólar en los comienzos de febrero.

Algunas instituciones, como la entidad financiera Goldman Sachs, consideraron que el stock de sacarosa llegó a su nivel más bajo en una década.

La fuente agregó que las interrupciones en el suministro de azúcar de productores y exportadores del grano como Tailandia y Australia, debido a adversidades climáticas y a la caída de los estimados de la Unión Europea (UE), tras recientes reformas, influyen en el aumento de los precios.

El alza del valor de la sacarosa es respaldada, además, por el principal proveedor de azúcar del mundo, Brasil, con su producción de etanol.

Esa nación sudamericana es también la que aporta mayores cantidades de ese derivado en el orbe.

La fabricación de este alcohol como combustible alternativo para sortear los altos precios del petróleo, despierta el mayor interés de muchas naciones de la región, ya que este último es más barato y compatible con el medio ambiente.

No es fortuito, por ello, que se considere que un mayor flujo de cañas para la producción de ese derivado, pueda reducir los suministros de azúcar como alimento, lo que contribuiría al incremento del precio de la sacarosa.

De igual modo, no sorprende que Estados Unidos haya anunciado un plan para desarrollar fuentes de energía alternativa, entre ellas el etanol, a fin de reducir la dependencia del crudo de regiones donde la situación geopolítica interna haga inestable e inseguros los suministros.

No obstante, ante la ebullición del mercado y la volatilidad de los precios, varios expertos recomiendan tener cautela. (PL)

: www.elhabanero.cubaweb.cu/.../econ_06abr543.html

Norma Cubana 27/99, Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y alcantarillados.

Es importante señalar además que en materia de aguas terrestres se encuentra en vigor la Norma Técnica Cubana 27/99 "Vertimiento de las Aguas Residuales a las Aguas Terrestres y al Alcantarillado. Especificaciones" que ha constituido una importante herramienta de trabajo, no tanto por la responsabilidad administrativa sectorial exigible por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos que se basa en el sistema contravencional en que la multa tiene el carácter de medida principal y que en el caso que nos ocupa es aplicable por valor ascendente a cuarenta pesos moneda nacional, de acuerdo con el artículo 1, inciso e) del Decreto-Ley 199, valor que por supuesto no se corresponde con la afectación real al medio ambiente que causa un vertimiento de aguas residuales que no cumpla los parámetros establecidos, sino por el hecho de que ha sido ampliamente utilizada por la actividad regulatoria del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, sobre todo en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental y la realización de Inspecciones Ambientales Estatales.

http://www.medioambiente.cu/revistama/8_08.asp

6. PRINCIPALES INSTRUMENTOS LEGALES PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- **Ley No2:** Ley de los Monumentos Nacionales y Locales. Define qué se entiende por las categorías de monumento nacional, local y sitio, así como los elementos a considerar para declarar un lugar con una de estas categorías. Regula la actividad arqueológica. Gaceta Ordinaria No 29, del 05-08-1977.
- **Ley No27:** Ley del Gran Parque Nacional Sierra Maestra. Declara Zona Rural Protegida y consecuentemente de utilidad pública e interés social, la región montañosa conocida geográfica e históricamente con la denominación genérica de Sierra Maestra, con el objetivo fundamental de proteger los valores histórico-culturales y naturales y el desarrollo integral y armónico. Gaceta Ordinaria No 1, del 10-01-1980.
- **Ley N°76:** Ley de Minas. Tienen como objetivos establecer la política minera y las regulaciones jurídicas de dicha actividad, garantizando la protección, el desarrollo y el aprovechamiento racional de los recursos minerales en función de los intereses de la nación. Gaceta Ordinaria N°3, del 23-01-1995.
- **Ley N°81:** Ley del Medio Ambiente. Tiene como objeto establecer los principios que rigen la política ambiental y las normas básicas para regular la gestión ambiental del Estado, y las acciones de los ciudadanos y la sociedad en general, con el fin de proteger el medio ambiente y contribuir a alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible del país. Gaceta Extraordinaria N°7, del 11-07-1997.
- **Ley N°85:** Ley Forestal. Regula los principios y normas generales para la protección, incremento y desarrollo sostenible del patrimonio forestal. Gaceta Ordinaria N°46, del 31-08-1998.

• **Decreto – Ley No1:** Del mar territorial de la República de Cuba. El mar territorial de la República de Cuba tiene una anchura de doce millas náuticas, medidas a partir de la línea base determinada en el presente Decreto-Ley, y cuyo límite exterior está constituido por una línea en la que cada punto está a una distancia igual a doce millas náuticas del punto más próximo de la línea base. Esta línea base la constituyen las líneas rectas que unen los puntos más exteriores de la costa, islas, islotes, cayos y arrecifes emergidos que circundan a la isla de Cuba, y determinada 45

por las coordenadas geográficas que se relacionan en el Decreto-Ley. Gaceta Ordinaria N°6, del 26-02-1977.

• **Decreto – Ley No2:** De la zona económica de la República de Cuba adyacente al mar territorial. La zona económica de la República de Cuba se extiende hasta 200 millas náuticas medidas a partir de la línea de base desde la cual se mide la anchura de aquel; sobre esta zona el estado ejerce el derecho de soberanía y jurisdicción; dispone que el estado cubano podrá acordar con otros estados el acceso a la captura permisible de especies de acuerdo con las modalidades condiciones y reglamentos en vigor. Gaceta Ordinaria N°6, del 26-02-1977

• **Decreto – Ley N°136:** Del Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. Establece las regulaciones generales para la protección y control, la conservación, el desarrollo sostenible, el incremento y el uso racional de los bosques y la fauna silvestre, así como de los árboles de especies forestales que se localicen fuera de las áreas del patrimonio forestal. Gaceta Extraordinaria N°2, del 05-03-1993.

• **Decreto – Ley N°138:** De las Aguas Terrestres. Tiene por objeto desarrollar los principios básicos establecidos en el Artículo 27 de la Constitución de la República, con respecto a las aguas terrestres superficiales y subterráneas. Gaceta Ordinaria N°9, del 02-07-1993.

• **Decreto – Ley No158:** De la zona contigua: La zona contigua tiene una extensión de 24 millas náuticas contadas a partir de la línea base desde la cual se mide el mar territorial cubano y está constituida por 12 millas náuticas, contigua al límite exterior de dicho mar territorial. Gaceta Ordinaria N°14, del 11-05-1995.

• **Decreto – Ley N°164:** Reglamento de Pesca. Clasifica los tipos de pesca y establece las regulaciones para estas actividades. Crea la Comisión Consultiva de Pesca. Establece la obligación de la tramitación y obtención de licencias de pesca para cada una de las modalidades. Establece las infracciones del régimen de pesca y sus sanciones. Gaceta Ordinaria N°26, del 22-07-1996.

• **Decreto- Ley N0 165:** De las zonas francas y parques industriales. Establece las normas relativas al establecimiento y funcionamiento de las zonas francas y parques industriales. Gaceta Ordinaria No26 del 22-07-1996.

• **Decreto – Ley N°190:** De la Seguridad Biológica. Establece los preceptos generales que, en el territorio nacional, regulan el uso; la investigación; el ensayo; la producción; la importación y exportación de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética y la liberación de los mismos al medio ambiente; las acciones encaminadas a garantizar el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por Cuba en materia de seguridad biológica; y la prevención de accidentes y medidas de protección al medio ambiente. Gaceta Ordinaria N°7, del 15-07-1999.

• **Decreto – Ley N°200:** De las Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.

Establece las contravenciones aplicables en materia de medio ambiente y relativas a Determinados sectores de protección ambiental, incluyendo a las personas naturales y jurídicas, nacionales o extranjeras.

46

- **Decreto – Ley N°201:** Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Establece el Régimen legal relativo al funcionamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, lo cual incluye las regulaciones para el ejercicio de su rectoría, propuesta, declaración y control según las categorías de las áreas protegidas, normas de protección y autorización para la realización de actividades en dichas áreas. Gaceta Ordinaria N°84, del 24-12-1999.
- **Decreto – Ley No212:** De la Gestión de la Zona Costera. Establece las disposiciones para la delimitación, la protección y el uso sostenible de la zona costera y su zona de protección, conforme a los principios de manejo integrado de la zona costera. Gaceta Ordinaria N°68 del 14-08-2000.
- **Decreto No21:** Reglamento sobre la Planificación Física. Define la planificación física, como el proceso a través de los planes y proyectos físicos, que expresa la adecuada localización de las actividades de producción y servicio mediante la determinación del destino de la tierra para los distintos fines. Gaceta Ordinaria N°8 del 09-03-1978.
- **Decreto N°100:** Reglamento General de la Inspección estatal. Establece la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones y normas jurídicas vigentes, llevadas a cabo por los organismos centrales de la Administración del Estado, dentro de su propio sistema o en el ejercicio de su función rectora, o por los órganos locales del Poder Popular; estos últimos, a través de sus dependencias administrativas. Gaceta Ordinaria N°14, del 10-02-1982.
- **Decreto N°110:** Reglamento para la protección sanitaria del ganado porcino. Establece las normas higiénico – sanitarias que regulan la crianza del ganado porcino y las sanciones a imponer por el incumplimiento de estas normas, así como el procedimiento para obtenerla licencia que autorice iniciar o continuar la crianza en el sector estatal y en las cooperativas de producción agropecuaria. Gaceta Ordinaria N°86, del 06-12-1982.
- **Decreto N°179:** Establece el control sobre la protección, el uso, la conservación, el mejoramiento y la rehabilitación de los suelos; determina el orden de utilización de los suelos, su control y levantamiento cartográfico, así como su caracterización y clasificación; conserva y protege la fertilidad y la productividad de los suelos, mediante el control de la erosión, la salinidad, la acidez y otras causas que puedan dañarlos; protege los suelos agrícolas y forestales contra los efectos derivados de la acción del hombre y determina las contravenciones personales y las medidas administrativas a imponer por las violaciones de este decreto. Gaceta Ordinaria N°4, del 26-02-1993.
- **Resolución N°42/99:** Lista oficial de agentes biológicos que afectan al hombre, los animales y las plantas. Establece el riesgo individual que enfrenta el trabajador y el peligro que representa para la comunidad y el medio ambiente, la naturaleza propia del agente en cuanto a su potogenicidad y virulencia reconocidas, si es endémica o no en el país, el modo de transmisión, la disponibilidad de medidas profilácticas, la existencia eficaz de tratamiento y las consecuencias socioeconómicas.

47

- **Resolución N°130/95:** Reglamento para la Inspección Ambiental Nacional. Establece las reglamentaciones que permitan una adecuada ejecución de la inspección ambiental estatal, con el fin de controlar eficazmente la ejecución y el cumplimiento que corresponde a la práctica del Estado y el gobierno en materia de protección al medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales. Gaceta Ordinaria N°21, del 24-07-1995.
- **Resolución N°159/95:** Aprueba y pone en vigor las disposiciones de aplicación del procedimiento de información y consentimiento previo a los productos químicos industriales y de consumo de la población, y para la instrumentación del Registro Nacional de Información de Productos Químico – Tóxicos. Gaceta Ordinaria N°22, del 10-08-1995.
- **Resolución N°33/96:** Establece medidas específicas de protección relativas al acceso, extracción y comercialización del coral negro, con el fin de garantizar su aprovechamiento con criterios de sostenibilidad. Gaceta Ordinaria N°15, del 10-05-1996.
- **Resolución N°34/96:** Pone en vigor las normas para la evaluación de expediciones, investigaciones y visitas de carácter científico – técnico e interés ambiental. Gaceta Ordinaria N°15, del 10-05-1996.
- **Resolución N°87/96:** Establece regulaciones para el adecuado cumplimiento de los compromisos firmados por la República de Cuba, y el ejercicio de las atribuciones del CITMA con relación a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES). Gaceta Ordinaria N°38, del 18-11-1996.
- **Resolución N°111/96:** Establece las disposiciones para lograr una gestión adecuada en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, en el país, y garantizar el cumplimiento de las obligaciones asumidas por el Estado cubano, como parte del Convenio sobre Diversidad Biológica. Gaceta Ordinaria N°40, del 28-11-1996.
- **Resolución No42/99:** Establece la lista de agentes biológicos que afectan al hombre, los animales y las plantas.
- **Resolución N°65/99:** Establece las regulaciones para la adquisición y uso de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAOs) y las mezclas que las contengan, garantizando que las emisiones y el empleo de estas sustancias se mantengan en rangos permisibles acorde con los compromisos internacionales adquiridos.
- **Resolución N°77/99:** Reglamento que establece el procedimiento para la realización de las evaluaciones de impacto ambiental, su aprobación y la emisión de licencias ambientales.
- **Resolución N°87/99:** Establece las regulaciones para el ejercicio de las funciones de la Autoridad Nacional y Punto de Contacto del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación y otras Disposiciones para la gestión ambientalmente racional de éstos desechos.

7. PRINCIPALES NORMAS TÉCNICAS PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

NC-ISO 14001:1998. Sistemas de gestión ambiental. Especificación y directrices para su

uso.

NC-ISO 14004:1998. Sistemas de gestión ambiental. Directrices sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.

NC-ISO 14010:1998. Directrices para las auditorías ambientales. Principios generales.

NC-ISO 14011:1998. Directrices para las auditorías ambientales. Procedimientos de auditorías. Auditorías de sistemas de gestión ambiental.

NC-ISO 14012:1998. Directrices para las auditorías ambientales. Criterios de calificación para los auditores ambientales.

NC-ISO GUIA 64:1998. Guía para la inclusión de los aspectos ambientales en las normas de productos.

NC 25:99. Evaluación de objetos hídricos de uso pesquero. Especificaciones.

NC 23:99. Franjas forestales de las zonas de protección a embalses y cauces fluviales.

NC 93-01-209:90 HIDROSFERA. Procedimientos de cálculo para la determinación de la zona de protección sanitaria.

NC 93-01-210:87 HIDROSFERA. Requisitos generales para la protección de las aguas superficiales y subterráneas de la contaminación por petróleo y sus derivados.

NC 93-02-202:87 ATMOSFERA. Requisitos higiénico – sanitarios. Concentraciones máximas admisibles, alturas mínimas de expulsión y zonas de protección sanitaria.

NC 93-06-201:88 PAISAJE. Áreas de playa. Reglas generales de explotación y conservación. Sustituye a la NC 87-07:82.

NC 93-06-302:88 PAISAJE. Áreas de playa. Requisitos generales de proyecto para el ordenamiento. Sustituye a la NC 53-59:82.

NC 93-02:85 HIGIENE COMUNAL. Agua potable. Requisitos sanitarios y muestreo.

NC 93-03:86 HIGIENE COMUNAL. Sistema de abastecimiento público de agua. Requisitos sanitarios.

NC 93-04:85 HIGIENE COMUNAL. Piscinas. Requisitos higiénico – sanitarios.

NC 93-06:86 HIGIENE COMUNAL. Desechos sólidos. Tratamiento y disposición final. Requisitos higiénico – sanitarios.

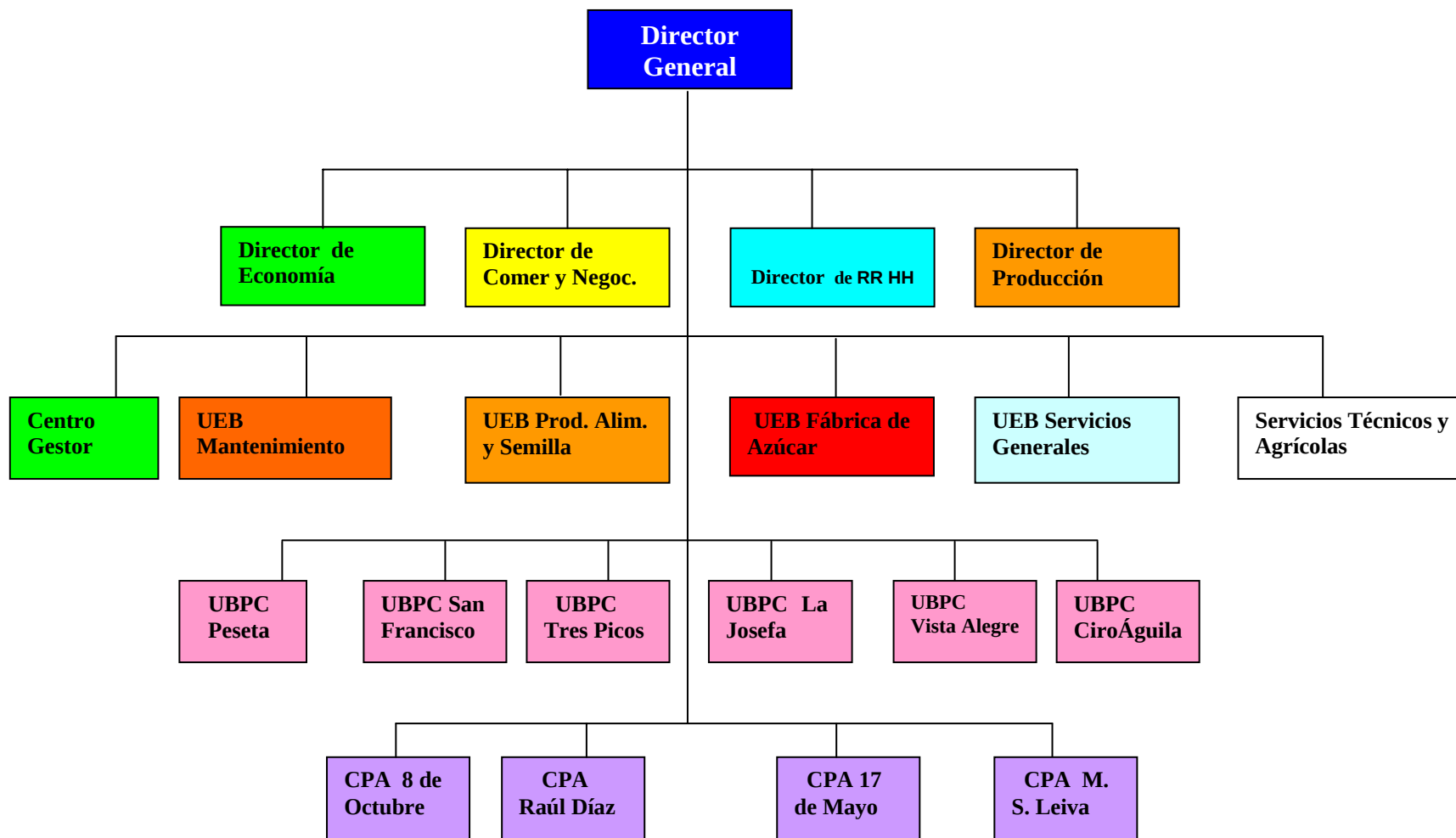
<http://biblioteca.idict.villaclara.cu/UserFiles/File/Cienfuegos%20-%20ATM/Guias/Guias%20CICA.pdf>

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente centro de inspección y control ambiental.

Guías para la realización de las solicitudes de Licencia Ambiental y los estudios de impacto ambiental.

CICA Abril 2001

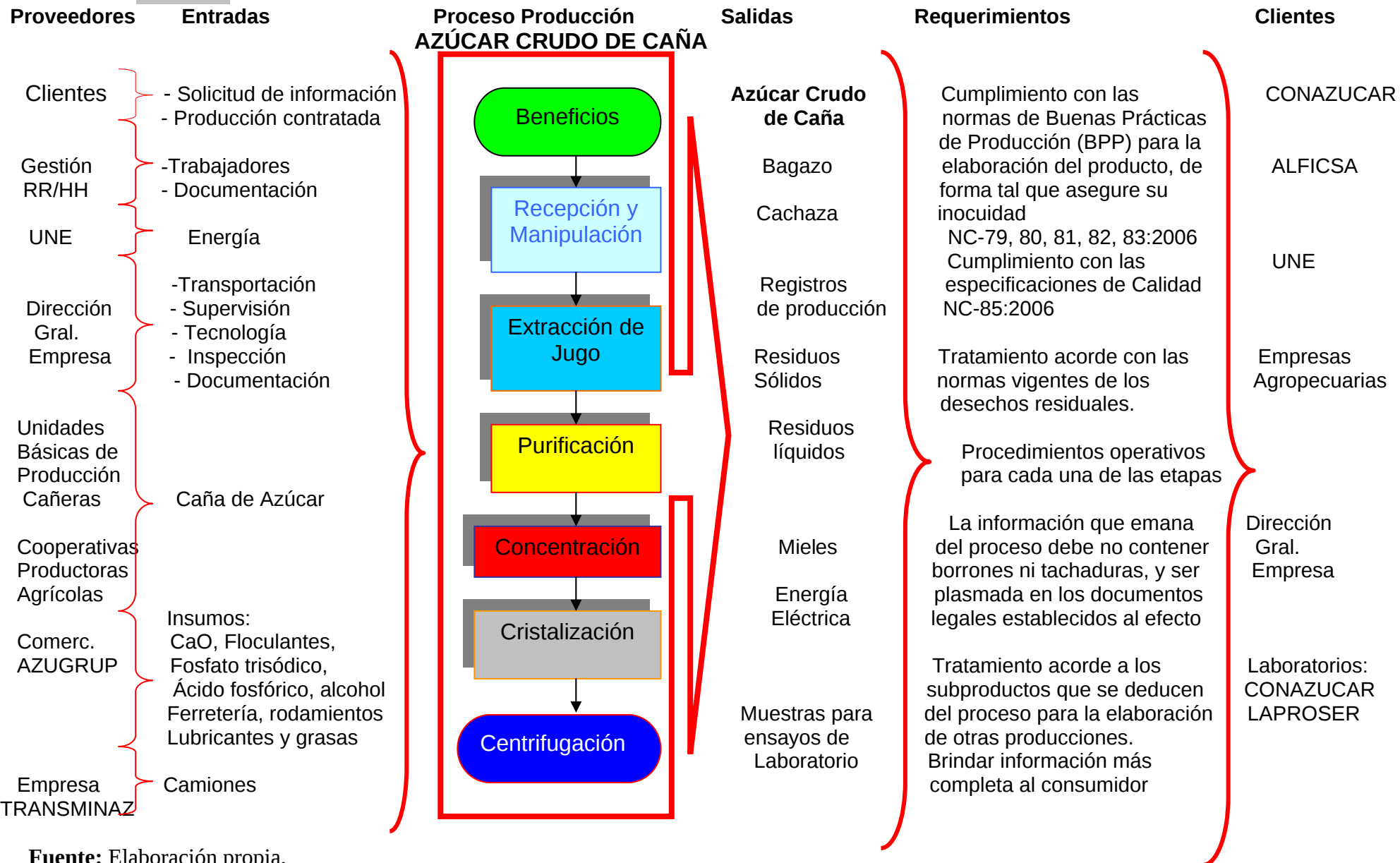
Anexo #2: Organigrama de la Dirección de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.



Fuente: Expediente de Reestructuración de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.

Empresa Azucarera Elpidio Gómez. --- Cienfuegos, 2006.— [s.p].

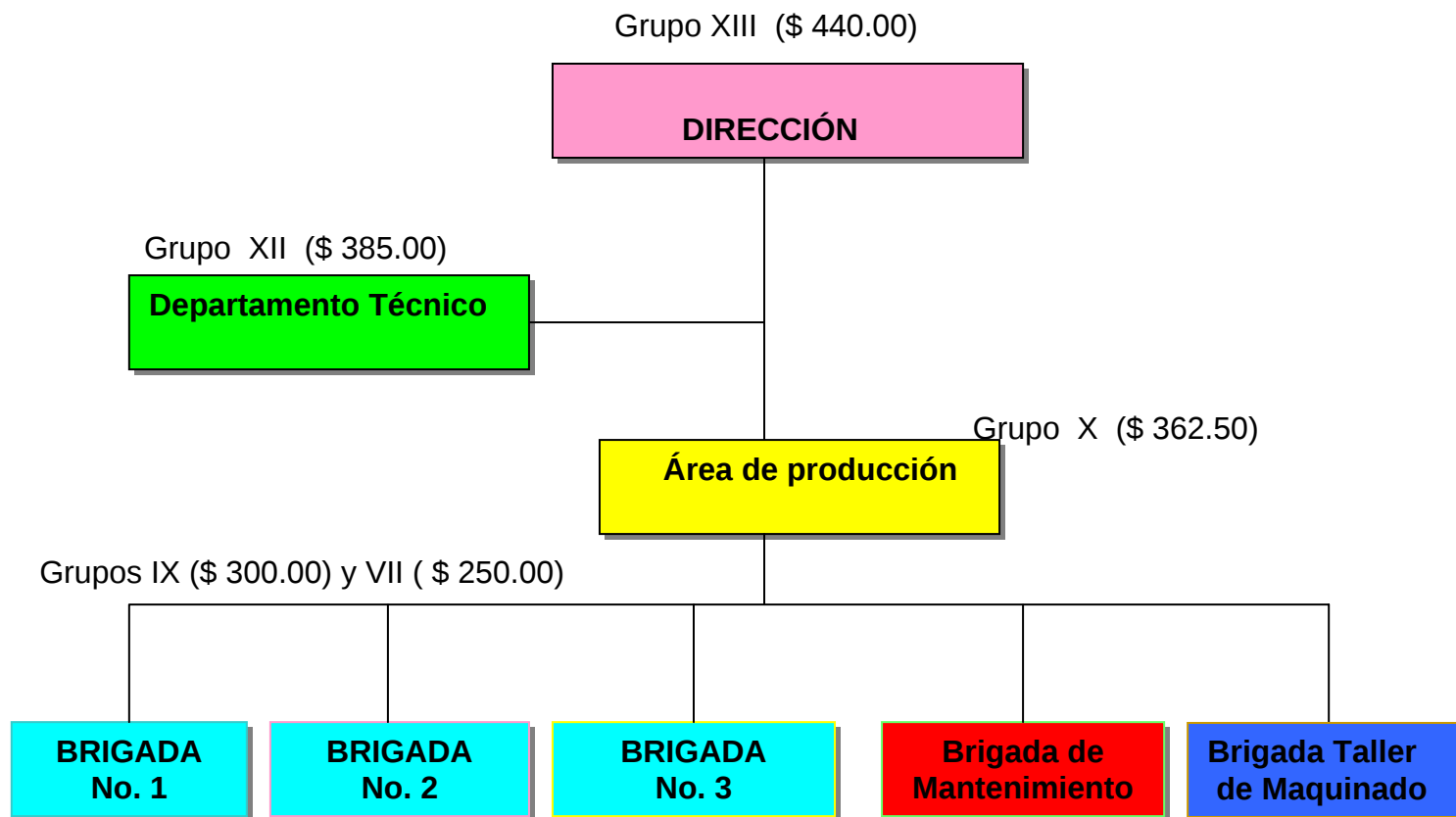
Anexo # 3 SIPOC



Fuente: Elaboración propia.

Anexo # 4

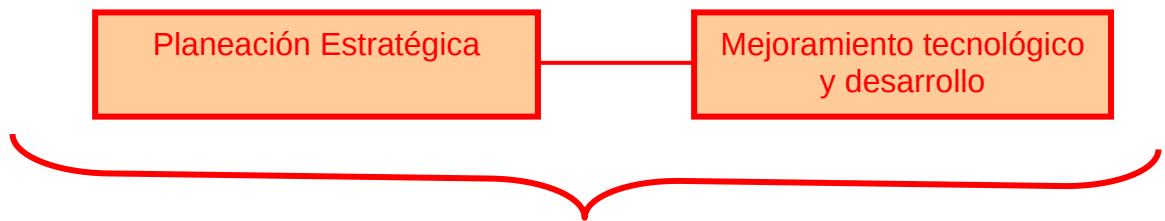
Estructura organizativa de la UEB “Fábrica de Azúcar”



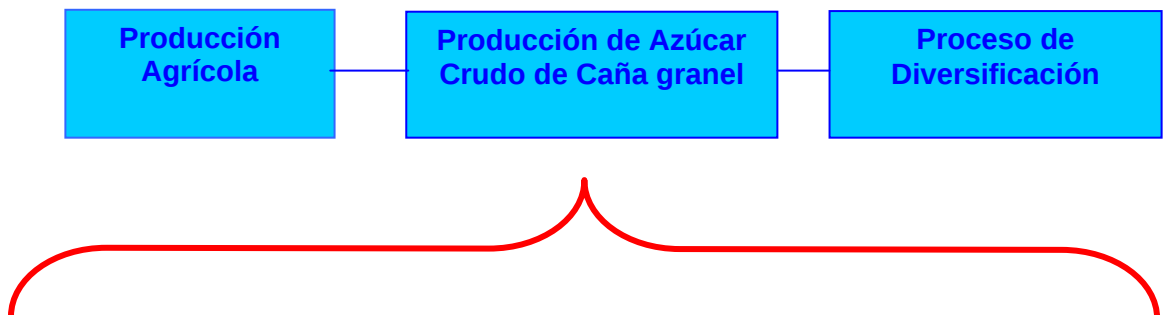
Fuente: Elaboración propia.

Anexo # 5

Procesos Estratégicos



Procesos Claves



Procesos de Apoyo

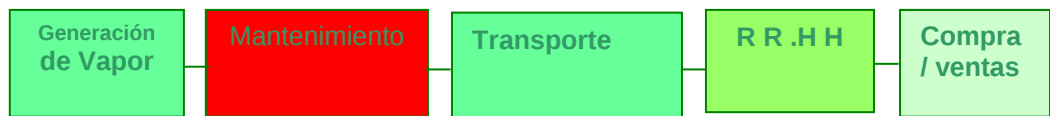


Fig. 3.1 Mapa general según clasificación procesos estratégicos, productivos y de Apoyo. Fuente: Elaboración propia

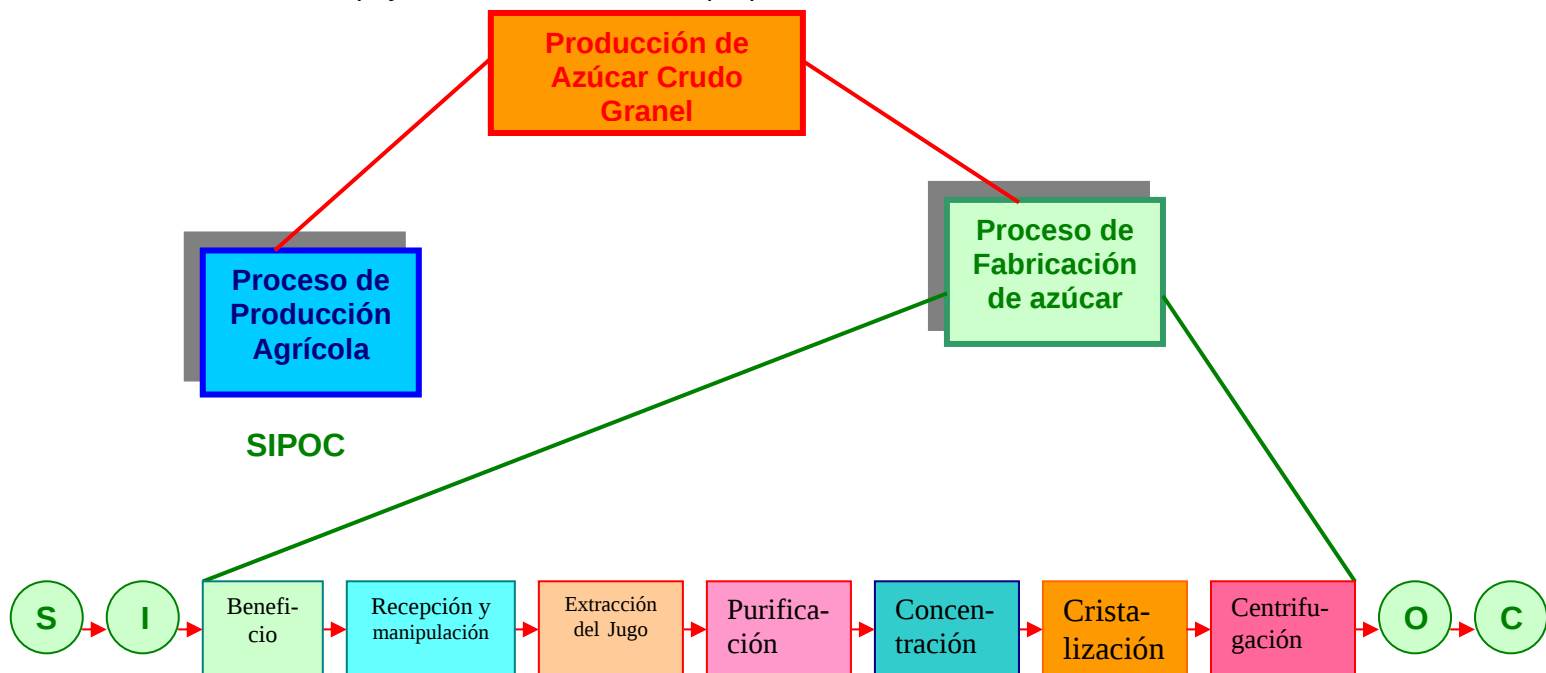
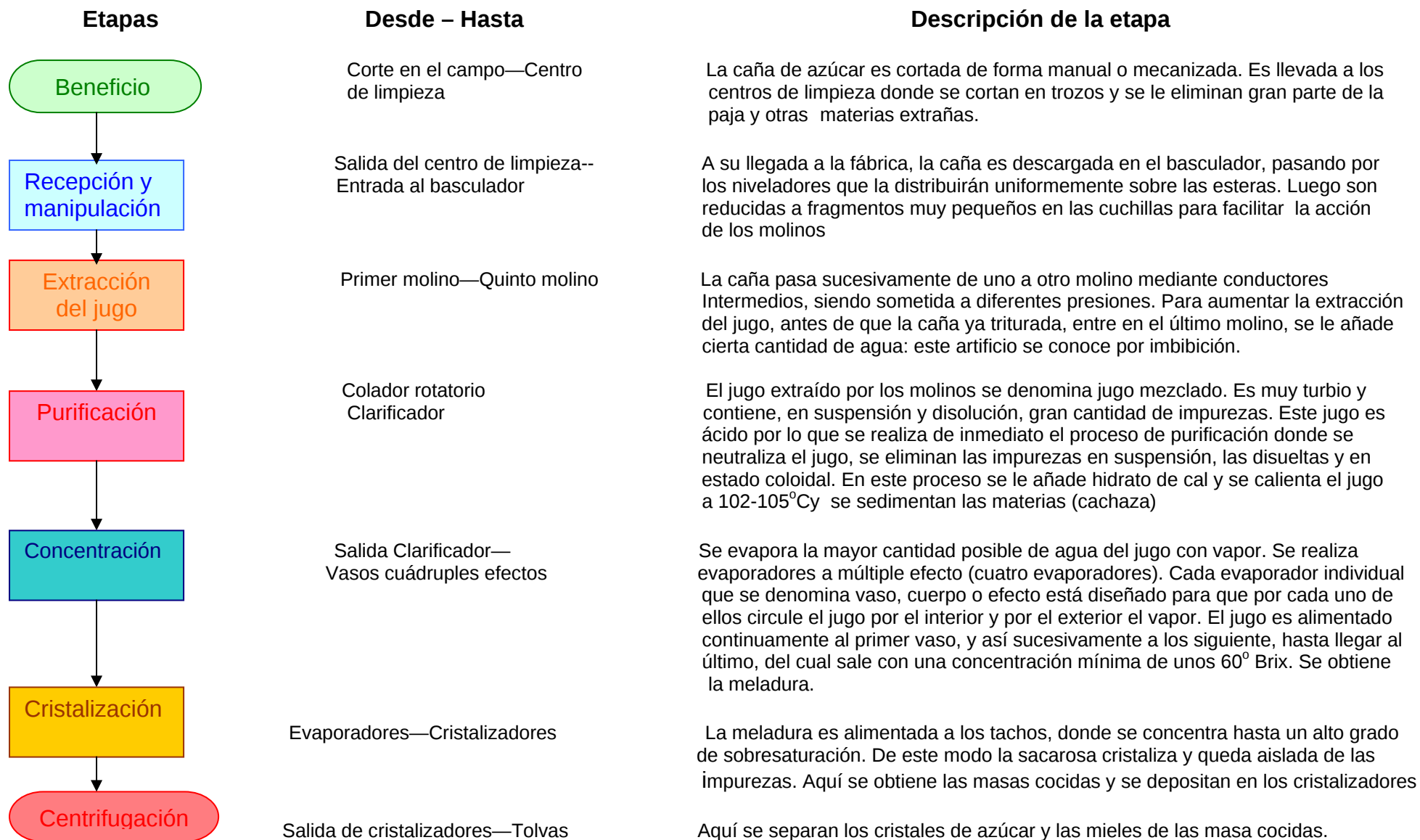


Fig. 3.2 Mapa del proceso clave: producción de azúcar crudo de caña.

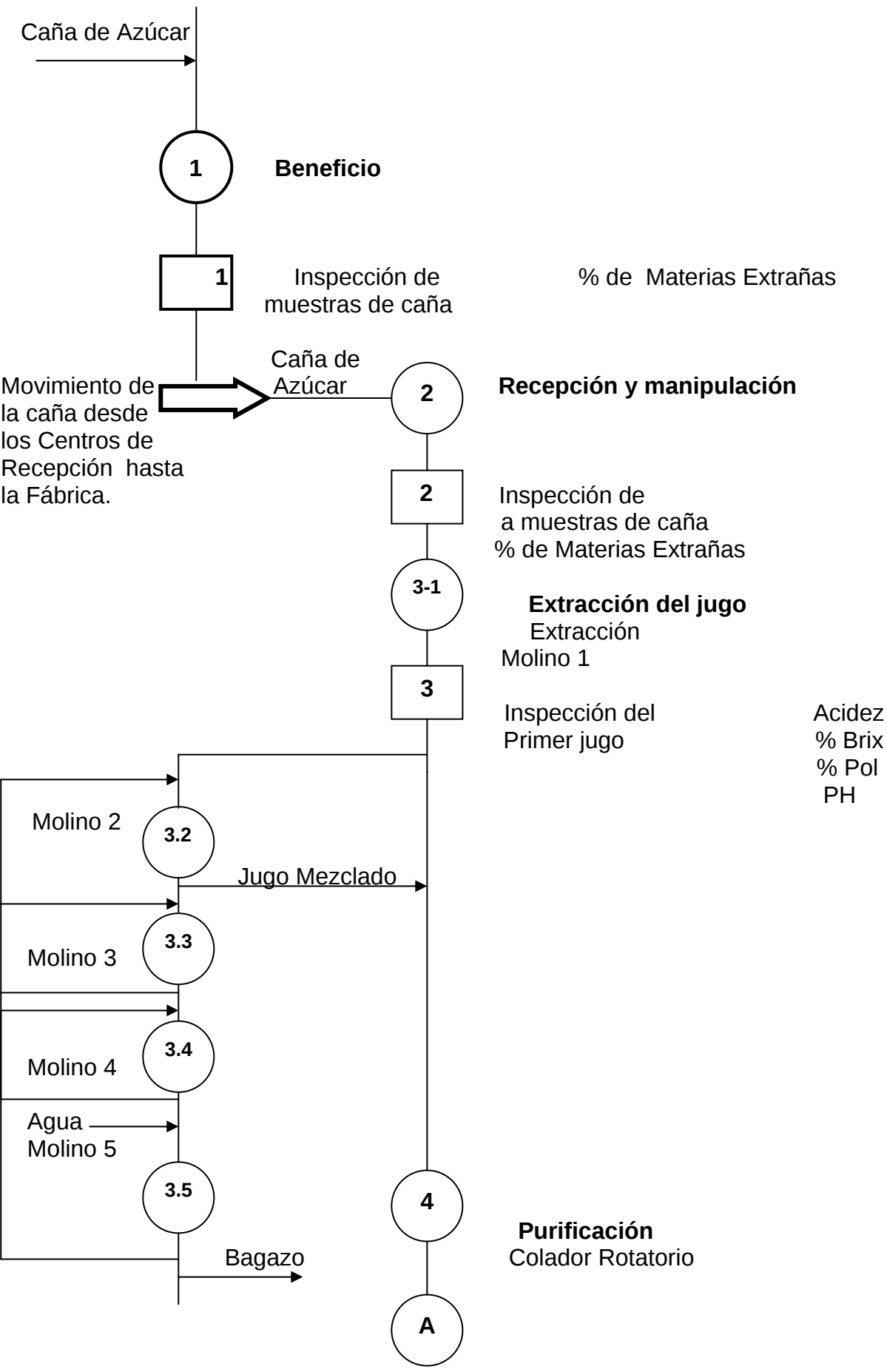
Fuente: Elaboración propia.

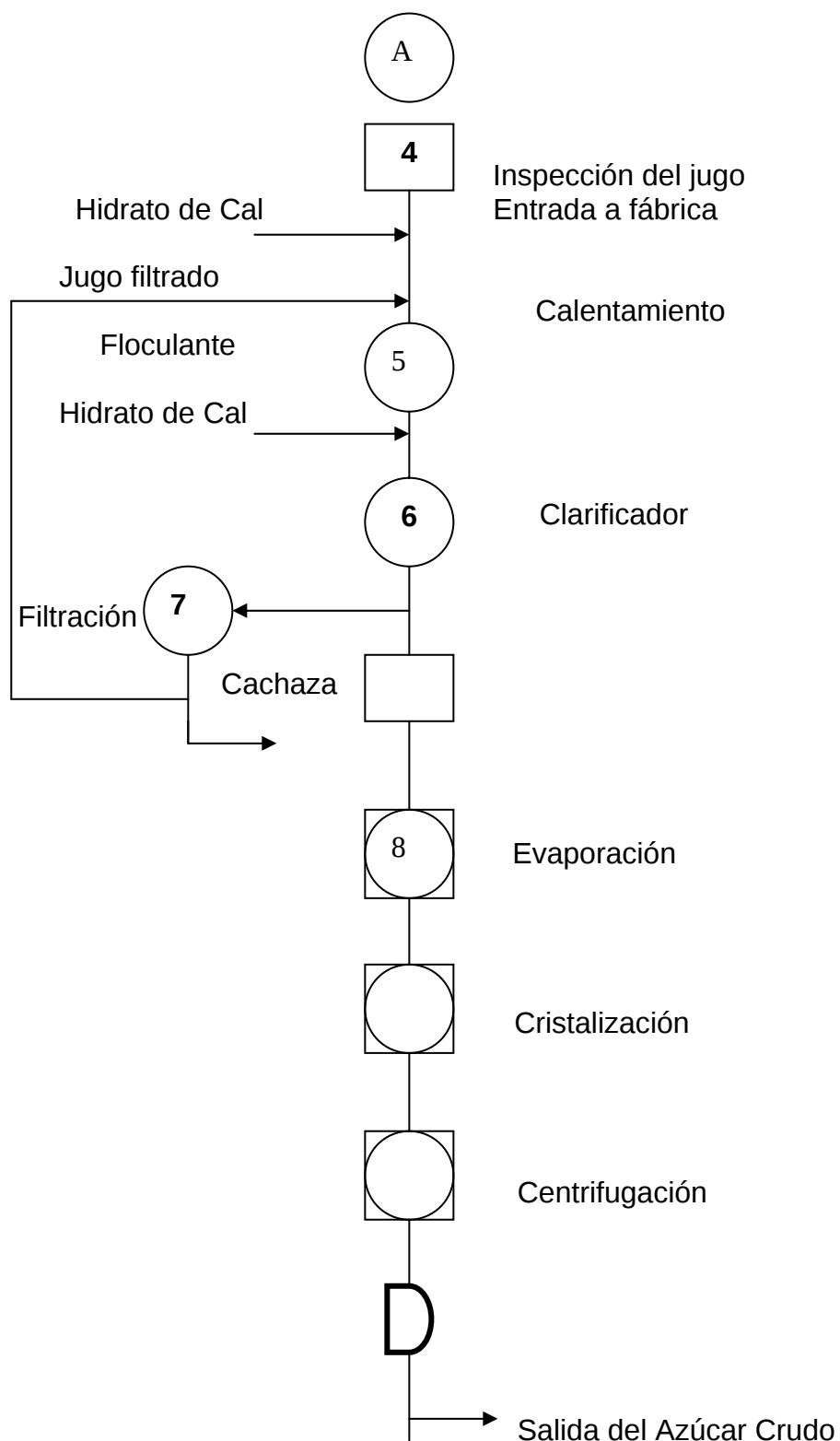
Anexo # 6 Diagrama de Bloque del proceso de producción de Azúcar Crudo de Caña.
Descripción de sus etapas.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo # 7 Diagrama de flujo del proceso de fabricación de Azúcar Crudo de Caña





Fuente: Elaboración propia.

Anexo # 8: Legislación vigente a cumplir por la Empresa.

Consejo de Estado.

- Decreto Ley No. 179, Protección, uso y conservación de los suelos y contravenciones. De 02-02-1993.
- Decreto Ley No. 105, Reglamento para la evaluación y la aprobación de las propuestas de inversión y de las tareas de inversión. De 03-05-1982
- Decreto Ley No. 136, del patrimonio forestal y fauna silvestre y sus contravenciones. De 03-03-1993.
- Decreto Ley No. 138, de las aguas terrestres. De 01-07-1993.
- Decreto Ley No. 175, regulaciones sobre calidad de las semillas y sus contravenciones. De 22-10-1992.
- Decreto Ley No. 199, contravenciones de las regulaciones para la Protección y el uso racional de los recursos hidráulicos. De 10-04-1995.
- Decreto Ley No. 200, de las contravenciones en materia de Medio Ambiente. De 22-12-1999.
- Decreto Ley No.21, reglamento sobre la planificación física .De 28-02-1978.
- Decreto Ley no.54, disposiciones sanitarias básicas .De 23-04-1982.
- Decreto ley No.58, reglamento de los comités de expertos para la evaluación de los proyectos. De 25-12-1979.
- Ley No. 13, Ley de Protección e Higiene del Trabajo. De 28-12-1976.
- Ley No. 59, Código Civil. De 16-07-1987.
- Ley No. 73, del Sistema Tributario. De 04-08-1994.
- Ley No. 81, del Medio Ambiente. De 11-07-1997.
- Ley No. 85, Patrimonio Forestal. De 21-07-1998.
- Resolución No. 50. del Ministerio de Finanzas y Precios. De 28-08-1996.
- Resolución No.543, Atención al Hombre. Del 2003.
- Resolución No. 140. sobre la Entrega de la Tierra. Del 92.

CITMA.

- Resolución No. 130, Reglamento para la Inspección Ambiental Nacional del CITMA. De 01-06-1995.

- Resolución No. 168, Reglamento para la realización y aprobación de las evaluaciones de impacto ambiental y el otorgamiento de las licencias ambientales. Del CITMA. De 15-09-1995.
- Norma Cubana 27, Vertimiento de Aguas residuales a las Aguas Terrestres y al alcantarillado. Del CITMA. De 1999.
- Norma Cubana 133, Residuos sólidos urbanos, almacenamiento, recolección y transportación. Del CITMA. Del 2002.
- Resolución No. 77, Reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental. Del CITMA. Del 28-07-1999.

MINAZ.

- Resolución 30/ 2004 Plan emergente para proteger la caña de azúcar.
- Resolución Conjunta 01/ 2000 De los Ministros de la Agricultura y el Azúcar, Reglamento para establecer el Sistema de Control Estatal sobre la Tierra.
- Resolución Conjunta 02/2000 De los Ministros de la Agricultura y la Azúcar, sobre el registro de la tenencia de la tierra. De 22-12-2000.
- Reglamento orgánico del MINAZ.
- Resolución No. 4, Autorización de la creación de las Empresas Azucareras. Del MEP. De 07-01-2003.

M1NAGR1.

- Resolución Conjunta 01/2000 de los Ministros de la Agricultura y el Azúcar, Reglamento para establecer el Sistema de Control Estatal sobre la Tierra.
- Resolución Conjunta 02/2000, de los Ministros de la Agricultura y el Azúcar sobre el registro de la tenencia de la tierra. De 22-12-2000.
- Resolución No. 110. MINAG. De 13-04-1992.
- Resolución No. 597, Creación del registro de la tenencia de la tierra. De 27-10-1987.

Otras Resoluciones.

- Resolución N-V 135 de Finanzas y Precios. Del 1997.
- Resolución Conjunta MEP - MICONS – Construcción y Viviendas particulares.
- Resolución 382 Transporte del 2003.

- Resolución 172 Transporte.
- Convenio de la elaboración del Ministerio del Azúcar. DN Transito -DC- PNR.
- Resolución 525- Reglamento General de la UBPC del 2003.
- Resolución 15 - Auditoría Prevención y Control del 2003.
- Resolución 13 - Auditoría Prevención y Control del 2003.
- Resolución 101 - Auditoría Prevención y Control del 2003
- Resolución 20 - Auditoría Prevención y Control del 2003.
- Resolución 09 - Auditoría Prevención y Control del 2003
- Resolución 47 - Finanzas y Precios del 2004.
- Resolución 50 - Finanzas y Precios del 2004.
- Resolución 132 - Prohíbe utilización de caña a moler o semilla para guarapo de 1999.
- Resolución 430 - UBPC, CPA y Granjas, pueden ejecutar eventos bancos de operaciones solo en actividades relacionadas con su objeto social.

Fuente: Expediente de Reestructuración de la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.
Cienfuegos: MINAZ, 2006. __[s.p].

Anexo # 9: Legislación violada.

> Ley No. 81 " De medio ambiente.

Artículo 13- Los Organismos de la Administración Central del Estado y en particular los que tienen a su cargo la rectoría, Control Estatal, uso y administración de recursos naturales, en cumplimiento de sus deberes, atribuciones y funciones específicas relativas a la protección de Medio Ambiente, deben:

c) Elaborar o proponer, según corresponda, y ejecutar las estrategias ambientales sectoriales.

j) Desarrolla y aplicar medidas de autorregulación.

m) Velar en la esfera de su competencia, el aprovechamiento, movimiento, tratamiento y disposición final de los desechos generados en los procesos productivos.

p) Realizar Actividades de Educación Ambiental en la esfera de su competencia.

Artículo 14- Lo dispuesto en el artículo anterior se aplica también conforme corresponda, a las empresas y demás personas jurídicas, nacionales o extranjeras, las que desarrollarán medidas y programas para la protección del medio ambiente y establecerán los mecanismos que, sin perjuicio de las responsabilidades estatales correspondiente, coadyuven al control de dicha actuación.

Artículo 24- Toda actividad susceptible de producir efectos significativos sobre el Medio Ambiente o que requiera de un debido control a los efectos de cumplimiento de lo establecido por la legislación ambiental vigente, estará sujeta al otorgamiento de una Licencia ambiental por el Ministerio de ciencias, tecnología y Medio ambiente de conformidad con lo que al respecto estipule ese Organismo, quien establecerá así mismo los tipos y modalidades de dicha licencia.

Artículo 28- Será obligatorio someter a la consideración del Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente, a fin de que se efectúe el proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. Los nuevos proyectos de obras o actividades que a continuación se relacionan:

0) Agropecuarias, forestales, acuícola, y de varios cultivos, en particular las que impliquen de carácter exótico, el aprovechamiento de las especies naturales de difícil regeneración o el riesgo de la extinción de especies.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en continuación con los órganos y organismos correspondientes establecerá en los casos que se requiera, los parámetros para la determinación de las categorías de obras contempladas en el presente artículo que deberán ser sometidas al proceso de evaluación de impacto ambiental.

Artículo 47- Es responsabilidad de todos los órganos y organismos estatales de acuerdo con la estrategias de educación ambiental y el ejercicio de sus funciones y atribuciones, promover y ejecutar actividades con sus trabajadores, grupos sociales o con la población con la que interactúan, para incrementar sus conocimientos sobre el medio ambiente y sus vínculos con el desarrollo y promover un mayor nivel de conscientización en esta esfera.

Artículo 108- A los fines de la prevención y control de la contaminación de los suelos los órganos y organismos competentes actuarán en correspondencia con las siguientes disposiciones:

a) El deber de todas las personas naturales y jurídicas de utilizar prácticas correctas en la generación, manejo y tratamiento de residuos domésticos industriales y agrícolas y en el uso de cualquier tipo de sustancias químicas y hormonales que puedan contaminar los suelo o los cultivos.

b) Prestar especial cuidado a evitar y controlar la contaminación de los suelos y a garantizar una adecuada disposición final de los residuos de origen doméstico, industrial y hospitalario.

Artículo 118- Los órganos y organismos encargados de la protección de la atmósfera o cuya actividad incide en esta basarán sus actuaciones en las disposiciones siguientes:

b) Reducir y controlar las emisiones de contaminación a la atmósfera producida por la operación de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, de manera que se asegure la calidad del aire de conformidad con las normas que regulan, para la salvaguarda del medio ambiente y en especial de la salud humana y el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el país.

Artículo 147- Queda prohibido emitir, verter o descargar sustancias o disponer desechos, producir sonidos, ruidos, olores, vibraciones y otros factores físicos que afecten o pueden afectar a la salud humana o dañar la calidad de vida de la población.

Las personas naturales o jurídicas que infrinjan la prohibición establecida en el párrafo anterior, serán responsable a tenor de lo dispuesto en la legislación vigente.

> **Resolución No. 77/99., "Reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental", Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente".**

Artículo 6- En correspondencia con lo dispuesto en el artículo 28 de la Ley No. 81 "Del Medio Ambiente", será obligatorio someter a la consideración del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, a fin de que se efectúe el proceso de evaluación del impacto ambiental correspondiente, a los nuevos proyectos de obras o actividades que a continuación se relacionan:

o) Agropecuaria, forestales, acuícola y de varios cultivos, en particular las que impliquen la introducción de especies de carácter exóticos, el aprovechamiento de especies naturales de difícil regeneración o el riesgo de la extinción de especies.

> **Resolución Conjunta 02/2000 de los Ministros de la Agricultura y el Azúcar, sobre el registro de la tenencia de la tierra.**

Artículo 2- A los tenedores legales de tierra que se le haya producido modificaciones en sus áreas después de haberse emitido el certificado catastral, solicitará su actualización ante la Oficina Municipal del Catastro, dentro de los 30 días de haber ocurrido las referidas modificaciones.

Anexo # 10**Consumo del Agua en la Fábrica**

Indicativo	Consumo de Agua en m³ * días
Gasto Promedio	2090
Gasto Mínimo Promedio en una Zafra	1306
ECONOMIA DEL AGUA	
Alimentación de Calderas	592
CONDENSADO CONTAMINADO	
Imbibición de Molinos	530
Limpieza de Filtros	30
Preparación de la Lechada de Cal	37,8
En Centrifugas	35
Dilución de Mieles	37
Reposición de Agua en el Enfriadero	430,6
Enfriamiento de Equipos Tecnológicos (en el Tamden, Planta Eléctrica y Cristalizadores)	8

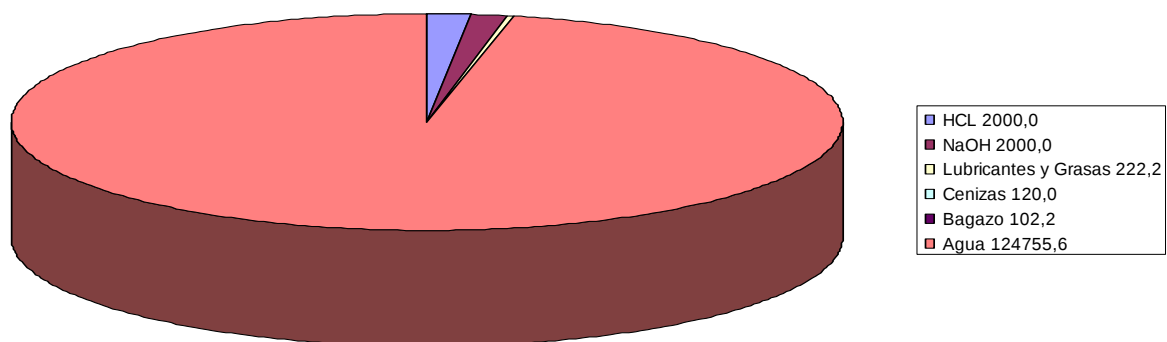
Fuente: Elaboración propia.

Anexo # 11

Sustancias	Cantidad
Agua	124755,6
Ácido Clorhídrico	2000,0
Hidróxido de Sodio(sosa cáustica)	2000,0
Lubricantes y Grasa	222,2
Cenizas	120,0
Bagazo	102,2

Anexo # 12

Carga Total Contaminante de un Mtto aproximadamente igual a 129 200 Litros



Fuente: Elaboración propia.

Anexo # 13

Tabla para gráfico de carga de contaminación en un mantenimiento aproximadamente igual a 129 200 Litros

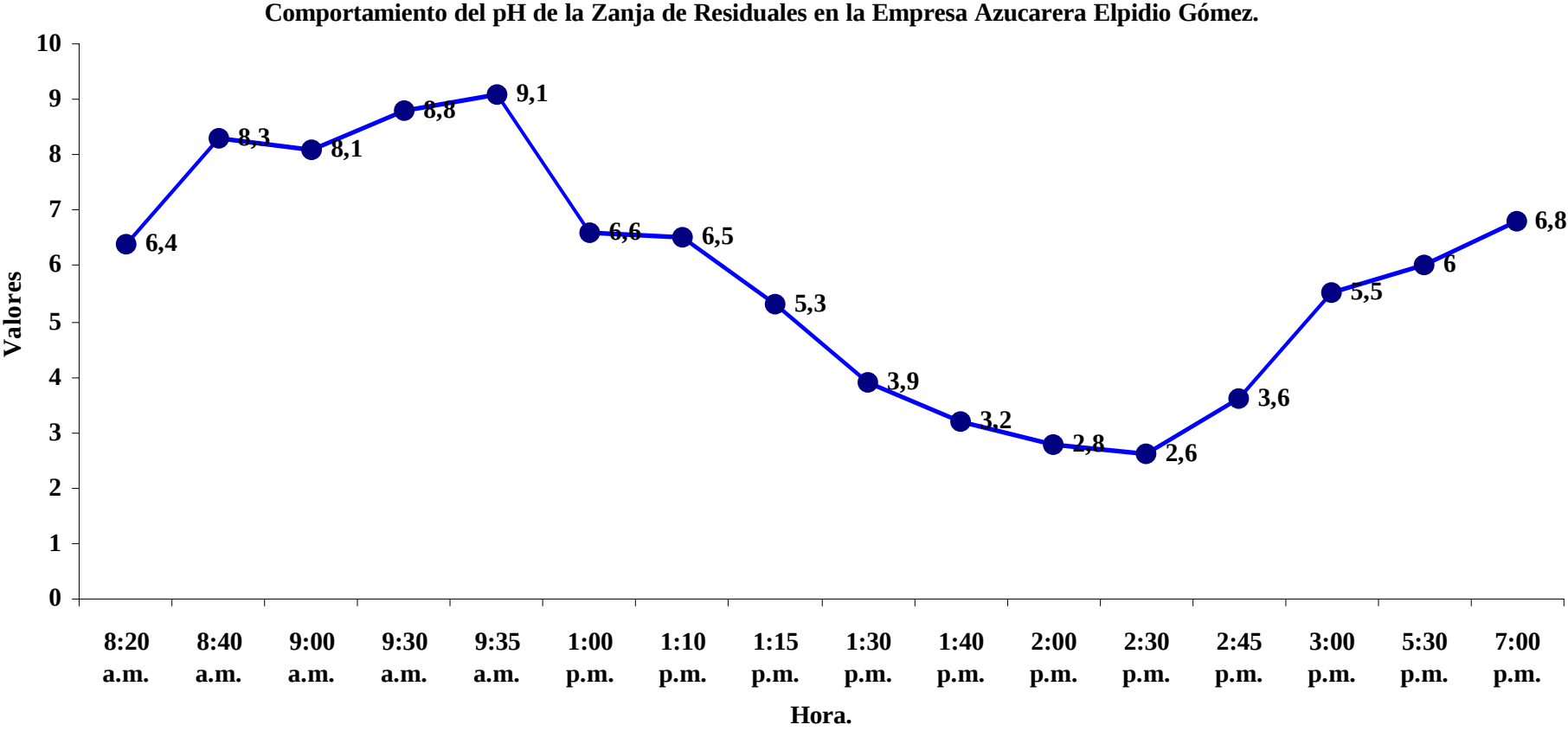
Carga Total Contaminante en un Mtto	129 200 Litros
Ácido Clorhídrico	2000,0 Litros
Hidróxido de Sodio(sosa cáustica)	2000,0 Litros
Lubricantes	222,2 Litros
Cenizas	120,0 Litros
Bagazo	102,2 Litros
Agua	124755,6 Litros

Fuente: Elaboración propia con datos estadísticos en la fábrica.

Tabla para gráfico de Pareto

Causas		%	Acum. %
agua	124755,6	46	46
Ácido Clorhídrico	2000,0	19	65
Hidróxido de Sodio(sosa cáustica)	2000,0	19	84
Lubricantes	222,2	7	91
Cenizas	120,0	5	96
Bagazo	102,2	4	100

Fuente: Elaboración propia con datos estadísticos en la fábrica.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo # 15 : Tabla de Comportamiento del PH de la zanja conductora al sistema de residuales en la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.

Horarios	8:20 a.m.	8:40 a.m.	9:00 a.m.	9:30 a.m.	9:35 a.m.	1:00 p.m.	1:10 p.m.	1:15 p.m.	1:30 p.m.	1:40 p.m.	2:00 p.m.	2:30 p.m.	2:45 p.m.	3:00 p.m.	5:30 p.m.	7:00 p.m.
Valor PH	6,4	8,3	8,1	8,8	9,1	6,6	6,5	5,3	3,9	3,2	2,8	2,6	3,6	5,5	6	6,8

Fuente: Elaboración propia.

A N E X O S # 16 Para el Fertirriego

Cálculo de la conductividad eléctrica de una solución utilizando conductímetro.

$$CE_{25} = C_e \times f_t \times K$$

Donde:

CE_{25} = Conductividad eléctrica a 25 °C de la solución. Debe expresarse en milimhos/cm.

C_e = Conductividad eléctrica a la temperatura a que se hace la observación.

t = Temperatura de la solución en el momento de la lectura.

f_t = Factor de corrección de temperatura que se obtiene en la Tabla 2.

K = Factor de conductividad que depende de la celda (electrodo) del equipo llamada constante de la celda.

Determinación la constante de la celda (K).

La constante de la celda es un dato que debe obtenerse del fabricante del equipo, pero ese valor puede variar con el tiempo porque su parte platinada es muy activa y se deteriora con el uso. Por ello es importante comprobar su valor o recalcularlo para garantizar que los valores de la CE que se obtengan sean precisos.

Para ello es necesario disponer de una solución 0.01 N de KCl que tiene una conductividad específica de 1.4118 mmhos/cm.

Para hacer esta solución se pesan 0.7456 g de KCl equivalente a 100% de pureza y seco. Se transfiere a un matraz aforado de 1000 ml. Se disuelve con agua destilada y se rasa.

Para evaluar la constante de la celda se toma una porción de esa solución y se determina su conductividad en el conductímetro. Se anota la lectura y la temperatura.

Cálculo:

$$CE25 = C_{et} \times f_t \times K$$

$$K = \frac{CE25}{C_{et} \times f_t}$$

Donde:

$$CE25 = 1.4118 \text{ mmhos/cm.}$$

C_{et} = Lectura del equipo en mmhos/cm. a la temperatura t .

f_t = Valor de f_t tomado de la Tabla 2 con t grado.

Cálculo de la relación de absorción de sodio (RAS).

Para calcular la RAS se utiliza la siguiente fórmula:

$$RAS = \frac{Na}{\sqrt{\frac{(Ca + Mg)}{2}}}$$

Los valores de los cationes deben estar expresados en meq/l.

Recuerde:

$$\text{meq/l} = \frac{\text{Concentración en ppm del elemento}}{\text{Equivalente químico del elemento}}$$

Equivalente químico:

$$Na = 22.99$$

$$Ca = 20.04$$

$$Mg = 12.16$$

Cálculo aproximado de los volúmenes de residuales líquidos que se producen en los centrales azucareros.

El indicador es:

de 0.5 a 0.8 m³ por tonelada de caña que procese el central.

Recuerde:

t de caña= 0.0115 x arrobas

@/cab= t/ha x 1167

Análisis de suelo y agua.

Para los análisis de suelo y aguas se utilizarán las técnicas analíticas descritas por **Richards** (1954), **López Ritas** (1967) y por **Jackson** (1970).

Análisis azucarero.

Para realizar los análisis azucareros se podrá utilizar la técnica analítica descrita por **Paneque** y **González** (1988).

Evaluación de los resultados de los análisis de suelo.

Para evaluar los análisis de suelo y determinar la influencia de los residuales sobre ellos, pueden utilizarse los siguientes criterios:

a) pH

Los valores de pH en agua más adecuados para el cultivo de la caña están comprendidos entre 6 y 7.

La influencia beneficiosa o perjudicial del residual sobre el pH dependerá del valor inicial que tenga. Todo residual que influya para disminuir el pH a valores menores que 6 ó aumentarlos sobre 7, se considerará con efecto perjudicial. Todo residual que influya para aumentar el pH a 6 ó disminuirlo hasta 7 se considerará con efecto beneficioso.

b) Acidez hidrolítica.

Los aumentos de la acidez hidrolítica siempre se considerarán perjudiciales y las disminuciones se estimarán como beneficiosas.

c) Sales solubles totales.

El aumento de las sales solubles totales por el efecto de los riegos o residuales siempre se valoran como preocupante y se hará el siguiente análisis:

En todos los casos se consideran efectos desfavorables si las SST adquieren valores superiores a 1500 ppm.

Cuando los aumentos de las SST sean inferiores a 1500 ppm se considerarán beneficiosas si se deben a los aumentos de Ca, Mg y K y se evaluarán como perjudiciales cuando hayan sido provocadas por los aumentos de Na, HCO_3 y cloruros.

d) Potasio

El aumento de los contenidos de K se evaluará como beneficioso, pero en los casos en que se utilicen residuales de la producción de alcohol o levadura torula, los aumentos que se obtengan pueden ser excesivos y perjudiciales para el cultivo, especialmente en suelos con bajos contenidos de Ca y Mg.

Por ser un elemento muy necesario para la caña y la cual lo utiliza en cantidades relativamente grandes y porque al mismo tiempo concentraciones excesivas en el suelo pueden dañar al cultivo y producir afectaciones en el proceso de producción de azúcar, se le debe dedicar mucha atención. Se considera muy alto el K intercambiable cuando adquiere valores de 3 cmol/Kg.