



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA, 1948

Facultad de Ciencias Sociales

Departamento de Sociología

TRABAJO DE DIPLOMA

***Los problemas ambientales en la CTE Carlos
Manuel de Céspedes de Cienfuegos***

Autora: Rachel Peñate Marrero

Tutora: Lic. Lisandra Martinto Curbelo

Santa Clara

2017

“... resulta preocupante la integración del medio ambiente y el desarrollo, y prestarles una mayor atención conducirá a la satisfacción de las necesidades fundamentales, a más elevados niveles de vida para todos, a ecosistemas mejores protegidos, y a un porvenir más seguro y próspero”.

Fidel Castro Ruz

Dedicatoria

A mis abuelos María Nieves y Cedré.

A mis padres que son mi vida.

Agradecimientos

A mis padres por estar siempre a mi lado, por guiarme, y apoyarme en todas mis locas decisiones. A ellos por ser los mejores padres del mundo.

A mi hermana por darme ánimos todos los días, por sus llamadas en las noches y por decirme que si podía cuando yo pensaba que no.

A mi tutora y amiga Lisandra Martinto, por estar siempre de mi lado, por su apoyo incondicional, por tenerme tanta paciencia y permitirme entrar en su familia y círculo de amigos.

A Ismael por soportarnos a las dos en las noches de lluvia de ideas y por su preocupación.

A mi tío Dimitri por decirme siempre lo importante que sería graduarme del nivel superior.

A esos con los que no tengo lazos consanguíneos pero que los quiero como si fueran mi familia, a Odalis, los Calsadillas y Morales Valladares.

A Papá Noel, Adrian por su apoyo y por su ayuda.

A Yanet, Albereto y Regla por su cariño.

A Amanda por soportare 5 años sentada a su lado, por darme las informaciones y por ser mi amiga.

A todos esos amigos y familiares que estuvieron siempre y que me preguntaban constantemente como me iba.

A Yenny y Plácido por atenderme cada vez que necesitaba de su ayuda, y por decirme que tenían ganas de que me acabara de graduar.

A Mari por sus traducciones.

A todos los que me apoyaron en el transcurso de esta tesis de una forma u otra.

A los que pensaron que yo no podía.

Muchas Gracias!!!

Resumen

Los problemas ambientales de contaminación constituyen los de mayor impacto ambiental de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos, están estrechamente relacionados con el modelo de producción. La orientación del modelo productivo, dirigida no tanto a satisfacer las necesidades básicas como a producir para el mercado con el objetivo de maximizar los beneficios en el mínimo tiempo posible, termina por generar modelos socioeconómicos inestables. La sociología no debería desarrollarse en el análisis abstracto de lo social sin hacer referencia al entorno ambiental que lo mantiene y en donde las relaciones sociales se desarrollan. La presente investigación centra su análisis en el tratamiento que dan a los problemas ambientales los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos. Se emplea la perspectiva metodológica mixta con la aplicación de diferentes métodos y técnicas para la recopilación de la información, tales como la observación no participante, el análisis de documentos y la entrevista.

Abstract

The environmental pollution problems are those with the greatest environmental impact of the CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos, environmental problems are directly related to the production model. The direction of the productive model, aimed not only to satisfy basic needs but to produce for the market with the goal of increasing the profits in the minimum possible time, finishes generating unstable socioeconomic models. Sociology should not develop abstract analysis of the social aspect without referring to the environment that support it and where the social relationships are developed. The present research focus the analysis in the vision of Carlos Manuel de Céspedes Power Plant´s staff members about environmental problems. The Methodological convergency is used combining integrated qualitative and quantitative perspective and the application of different methods and technique to collect information on this theme such as non-participant observation, document analysis and interview.

Introducción	1
Capítulo I: Problemas ambientales: un debate sin fronteras	7
I.1 La visión sociológica del medio ambiente	7
I.2 Medio ambiente, desarrollo y problemas ambientales	14
I.3 Los problemas ambientales en Cuba	25
Capítulo II: Los problemas ambientales que inciden en O´Bourke y la implicación de los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes en su prevención	31
II.1 Obtención de un pre diagnóstico visible	31
II.2 Diseño metodológico de investigación para la constatación empírica	32
II.2.1 Definición operacional de conceptos	33
II.2.2 Selección de la muestra	35
II.2.3 Métodos y técnicas en la construcción de instrumentos	35
II.3 La superación de los problemas ambientales de la CTE Carlos Manuel de Céspedes en O´Bourke: una directiva de todos	37
Conclusiones	62
Recomendaciones	63
Bibliografía	
Anexos	

Introducción

La crisis ambiental de carácter global que padece la sociedad supone uno de los principales frenos al desarrollo económico y social de todos los países. Su carácter universal se hace claro en múltiples problemas: la lluvia ácida, el calentamiento de la atmósfera, el deterioro de la capa de ozono, el agotamiento de los recursos no renovables, la producción masiva de residuos urbanos, etc. Todos ellos reflejan las afectaciones ambientales producidas por un modelo económico basado en el crecimiento sostenido y en la explotación de la naturaleza.

A diferencia de períodos anteriores, en las últimas dos décadas el tema ambiental ha ocupado un lugar central tanto en el debate teórico como en el proceso de toma de decisiones en muchas partes del planeta.

Ante el origen multicausal de los conflictos políticos, económicos y sociales que convergen en el campo del ambientalismo aparece la sociología ambiental en la década de los 70 para identificar estudios acerca de conductas, valores y percepciones socioambientales, movimientos ambientalistas, poder y participación social, articulación de las ciencias, evaluación de riesgos y nuevas tecnologías, política ambiental, ambiente construido, problemas ambientales y evaluación de impactos sociales. El análisis sociológico permite interpretar el carácter de las interrelaciones sistémicas entre la sociedad y el medio ambiente.

En el desarrollo de esta especialidad ha incidido la carencia de sistematicidad en la integración del conocimiento científico y de mecanismos para la negociación exitosa de conflictos en la dinámica de los procesos de transformación del medio ambiente.

Mientras que los estudios teóricos reflexionan sobre los problemas de las diversas construcciones sociales del medio ambiente, la crítica se ha dirigido, fundamentalmente, a la incidencia de los intereses económicos y financieros y de las condiciones políticas que reprimen la participación social en la gestión ambiental, a los efectos de la globalización en las actitudes sociales hacia el

medio ambiente, a la ideología y discurso político de la teoría de la modernización ecológica y a las ambigüedades de la definición oficial de desarrollo sostenible.

La satisfacción de las necesidades del progreso humano depende de dos factores principales, del componente humano; en especial de la ciencia y la tecnología, y de las condiciones ambientales; pero a menudo, en los procesos de producción se externalizan una serie de efectos negativos sobre el medio que inciden en la calidad de vida de la población.

La actividad humana ha producido a través de los años efectos y alteraciones en los sistemas naturales. El aumento acelerado de la población, unido al desarrollo industrial y tecnológico; y al incremento de los patrones insostenibles de producción y consumo, han introducido al medio ambiente una gran variedad de productos químicos peligrosos para los seres vivos y los ecosistemas, que en condiciones naturales no son degradados con la suficiente velocidad, ni artificialmente el hombre logra eliminarlos sin el consiguiente perjuicio al entorno.

Los altos consumos de energía no renovables, de agua, de materias primas e insumos se unen al incremento de la generación de residuos y emisiones que provocan pérdidas económicas. Tanto los residuales albañales o domésticos, como los industriales y agropecuarios, unido a las entidades emisoras de gases y partículas a la atmósfera provocan daños a la salud humana, a los ecosistemas naturales sobre los que se disponen y en general al medio ambiente.

Los principales problemas ambientales de los residuales industriales continúan siendo la obsolescencia de los procesos productivos y de sus sistemas de tratamiento, la indisciplina tecnológica y la falta de cultura ambiental de los directivos en cuanto a la aplicación de los principios de las producciones más limpias y consumos sustentables. Su deficiente manejo se debe, entre otros factores; al uso ineficiente e irracional del agua, a la utilización de materias primas sin la calidad requerida, a la existencia de tecnologías obsoletas y al bajo nivel de aprovechamiento de las potencialidades existentes.

La situación actual de las zonas industriales en Cuba está determinada por la problemática relativa a la necesidad de un inversionista central y estudios de

completamiento urbanístico coherentes que solucionen integralmente su funcionamiento. Esto provoca el agravamiento de muchos de los problemas existentes y la aparición de otros, en correspondencia con las condiciones derivadas del período especial, así como el establecimiento de nuevas políticas o alternativas para enfrentar las demandas sociales.

Desde el Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba en 1976 hasta la actualidad, se ha mantenido en los lineamientos para la elaboración de los planes quinquenales para el desarrollo económico y social del país la atención de los problemas del medio ambiente.

La contaminación atmosférica constituye un importante problema ambiental en Cuba. Depende de soluciones complejas dada la diversidad y origen de las fuentes emisoras a la atmósfera que demandan un financiamiento fuerte en divisas para adquirir el equipamiento imprescindible, en aras de ejecutar el monitoreo de las emisiones e importación de tecnologías avanzadas para la reducción de estas fuentes contaminantes.

Las emisiones gaseosas a la atmósfera resultan de gran interés por su repercusión e impacto en la salud humana, en el medio físico y en las actividades socioeconómicas de una localidad. Esta afectación del medio ambiente está identificada y reconocida como una de las prioridades ambientales en la Estrategia Ambiental Nacional de Cuba. Puede ser de origen natural o antrópica, apareciendo ambas en el contexto del territorio estudiado.

En la provincia de Cienfuegos existe un total de 908 fuentes contaminantes de diferentes organismos estatales, mientras que en el municipio cabecera aparecen 183 fuentes contaminantes (según datos reflejados en la Estrategia Ambiental Provincial 2011-2015 de Cienfuegos), cifra que constantemente varía por ser un valor que cambia en la medida que es analizado desde los municipios, al ser una tarea en la que se continúa trabajando de manera sistemática.

Debido al acelerado desarrollo industrial posterior al triunfo revolucionario y a la diversidad de ramas, en la provincia de Cienfuegos desde los primeros planes de

ordenamiento en la década de 1960 se diseñó la distribución de las industrias en zonas de acuerdo al tipo de fábrica y sus niveles de contaminación.

En la actualidad la provincia cuenta con nueve zonas industriales, de las cuales tres se encuentran localizadas en la ciudad de Cienfuegos y constituyen el principal desarrollo industrial de la provincia (el 87% de las industrias) producto al estrecho vínculo con el puerto, permitiendo un desarrollo exógeno, sometido además a las condiciones de incertidumbre de la economía mundial y sistema político internacional. De forma general el mayor potencial de estas zonas es el puerto, la infraestructura hidráulica y las áreas libres existentes.

De ellas, la zona industrial I se caracteriza por el desarrollo portuario y por tanto agrupa instalaciones muy vinculadas a la importación de grandes volúmenes de materia prima o exportación de productos terminados. Posee dentro de sus principales industrias las vinculadas a las ramas eléctrica, alimenticia y la pesca. La zona industrial II está dedicada a las industrias menos contaminantes como la alimenticia, plantas de materiales y prefabricado para la construcción, talleres y almacenes. La zona industrial III está especializada en la rama química y del combustible por lo que se encuentra más alejada de la zona urbana.

Los residuales industriales de mayor peso son producidos por 3 entidades: Refinería, Oleohidráulica y Central Termoeléctrica (CTE), ubicadas en la zona industrial I. Entre los impulsos por solucionar este problema se tramita el posible tratamiento de los residuales galvánicos almacenados de Oleohidráulica fuera de la provincia, la Refinería trabaja sostenidamente en el mejoramiento de su sistema de tratamiento de residuales industriales y aparece la voluntad de dar solución total a los residuales de la Termoeléctrica a corto plazo, según la Estrategia Ambiental Provincial 2011-2015.

Ello es sustentado por los antecedentes investigativos de la Tesis en opción al grado de Máster “Aplicación de instrumentos de Economía ecológica con enfoques de producciones más limpias en el proceso de producción de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos” de José Manuel Bermúdez García y el Informe final de CUBAENERGIA “Evaluación de la contaminación atmosférica (emisiones y

modelación) de contaminantes emitidos por la CTE Carlos Manuel de Céspedes”.

Sin embargo, continúa siendo la CTE Carlos Manuel de Céspedes una fuente contaminante, en la que persisten los problemas ambientales observables como la expulsión de humo tóxico a la atmósfera y el vertimiento al mar de residuales. Las partículas de este humo pueden viajar kilómetros, contaminan a la población que se encuentra en el radio de acción más cercano y a estudiantes del politécnico “5 de Septiembre” ubicado en la zona, por no cumplirse con los límites de riesgos establecidos (**Ver Anexo 1**). Además en la bahía se han perdido especies como el camarón, por los desechos que son expulsados al mar.

Aunque se evidencia el alcance económico que trae consigo la Termoeléctrica garantizando la electricidad para toda la provincia, surgen inquietudes de la población ante problemas ambientales que genera, entre los que se destacan; el vertimiento de residuos sólidos y líquidos al mar, que afectan la actividad pesquera; la expulsión de humo a la atmósfera y el intenso ruido, información dada como opinión del pueblo y rendiciones de cuenta del delegado al gobierno. También se manifiesta el impacto perjudicial en la salud humana, causando afectaciones respiratorias y de otra índole, según datos del consultorio médico de la zona.

De manera general resulta desconocido como son identificados y tratados los problemas ambientales que inciden en la población de O’Burke dadas sus inquietudes, por los directivos del sistema empresarial de la zona industrial I, en especial por los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes.

Ante ello se define como **problema científico**: ¿Cómo son tratados los problemas ambientales por los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos? Y se propone como **objetivo general**: Analizar el tratamiento que le dan a los problemas ambientales los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos.

Dada la situación problemática se procede a la selección de sujetos basada en una representatividad estructural en la relación población-gobierno-empresa. Se utiliza la perspectiva metodológica mixta para centrarse en la lógica interna de la realidad

que se analiza, con la utilización de métodos y técnicas investigativas tales como la observación no participante, el análisis de documentos, la entrevista semiestructurada, la entrevista a informantes claves, la entrevista en profundidad.

La novedad de la investigación radica en un estudio sociológico, distinto de investigaciones precedentes centradas en procesos de alcance económico desde la industria y no en la articulación para la protección y cuidado del individuo. Constituye una herramienta metodológica de trabajo en la esfera ambiental para condicionar las estructuras y proyecciones, a través de las cuales se logren avances sustanciales en la gestión ambiental del territorio.

La CTE es la máxima generadora de electricidad para el país, contribuyendo al desarrollo económico, catalogada además como una empresa contaminante. Es importante saber el tratamiento que le dan sus cuadros a los problemas ambientales, siendo el cuidado del medio ambiente necesario para vivir en armonía, para tener un entorno limpio y saludable que no afecte el desarrollo de la vida social actual ni futura, conocer cómo esta industria se ha convertido en la más eficiente del país para que otras puedan seguir su camino.

La investigación se estructura en dos capítulos. El Capítulo I define el marco teórico referencial, donde se hace un acercamiento a diferentes teóricos que han abordado el tema para fundamentar la variable objeto de estudio. El Capítulo II contiene los fundamentos metodológicos que sustentan la investigación y las técnicas e instrumentos empleados, así como los resultados investigativos sobre el tratamiento de los problemas ambientales desde los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos. Se completará con las conclusiones, las recomendaciones, la bibliografía y los anexos.

Capítulo I: Problemas ambientales: un debate sin fronteras

I.1 La visión sociológica del medio ambiente

La sociología ampliando su mirada hacia una comprensión de la interpenetración constante entre sistemas medio ambientales y sistemas sociales, debe dar cuenta de los efectos físicos, biológicos y culturales del proceso de la modernidad sobre grupos humanos y otros sistemas vivos en los efectos de cambio sociocultural-biológico-adaptativo y patológico-evolutivo. (Giraldo 2005, 3) En este sentido, aparece en el mundo contemporáneo la necesidad perenne de un análisis más allá de los problemas ambientales, vistos desde la perspectiva de que son productos del hombre.

Entre los teóricos de la sociología clásica que abordaron el tema medio ambiental se encuentran Emile Durkheim, Max Weber, los pensadores de la Escuela de Chicago y Talcott Parsons.

En Emile Durkheim (1919) aparece un planteamiento metodológico con insistencia en hacer una ciencia social autónoma, ejemplificada en la correlación de los hechos sociales, los cuales sólo son explicados haciendo referencia a otros hechos sociales. Por tanto, niega la inclusión de los factores físicos en el estudio de la realidad social.

Entre los elementos teóricos que son útiles para el análisis de temas socioambientales se destaca su concepto de división social del trabajo. Se manifiesta como uno de los más tratados en la dinámica de la sociedad contemporánea en lo concerniente a los procesos de globalización económica y social, muy relacionado con la diferenciación social de la producción y el sufrimiento de impactos ambientales, así como del uso y disfrute de recursos y posibilidades de desarrollo, redefiniéndose como división internacional del trabajo.

En sus ideas aparece una concepción de la naturaleza como precondition para la existencia de la sociedad y a su vez como algo separado de lo social. No obstante,

su énfasis en la autonomía explicativa de los factores sociales advierte de la exclusión de la variable ambiental en la comprensión global de la dinámica social.

Al igual que Durkheim, Weber (1991) no incluyó en su producción sociológica los factores ambientales, pero sus estudios sobre el cambio reflejan la importancia de la variable cultural para entender procesos de transformación social actuales. Su explicación sobre el surgimiento y desarrollo del capitalismo se articuló con un cambio cultural promovido por la aparición de la ética protestante, obviando factores externos que permitirían entender las causas generadoras del proceso. Sin embargo, ideas de la sociología weberiana son útiles para interpretar determinados fenómenos medio ambientales como la aparición del movimiento ambientalista. El énfasis que coloca Weber en la perspectiva de la agencia humana subraya la capacidad de protagonismo, acción y presión que los grupos verdes pueden ejercer sobre estructuras económicas y políticas imperantes en la actualidad.

En la obra marxista la dinámica histórica se rige por el conflicto social entre dos clases, la capitalista y el proletariado. En su crítica al capitalismo afirmó que este modo de producción no sólo aliena al trabajador de su trabajo, sino que lo distancia de la propia naturaleza. En este sentido reconoce la interdependencia entre seres humanos y naturaleza. Los hombres dependen de la naturaleza para su existencia, por tanto establece una visión dialéctica de las relaciones entre sociedad y naturaleza.

Marx (1963) analiza en su última parte inconclusa de El capital, la relación del trabajo y el dinero con las fuentes naturales, entre ellas la tierra (agricultura, subsuelo, etc.) Además cuando habla de fuerzas productivas se refiere, en primer lugar a la naturaleza y luego, a la técnica y al régimen del trabajo. Marx y Engels llegaron a tener una concepción global no solo de la formación social, sino también de la totalidad naturaleza-sociedad humana.

En la ideología alemana Marx sostuvo:

“Solo conocemos una única ciencia, la ciencia de la historia. La historia solo puede ser considerada desde dos aspectos, dividiéndola en historia de la naturaleza e

historia de la humanidad. Sin embargo, no hay que dividir estos dos aspectos: mientras existan hombres, la historia de la naturaleza y la historia de los hombres se condiciona recíprocamente... pues casi toda la ideología se reduce o a una concepción tergiversada de esta historia o a una abstracción total de ella. La propia ideología es tan solo uno de los aspectos de esta historia... mi relación con mi ambiente es mi conciencia” (Marx 1932, 567).

En los Manuscritos Filosóficos Marx señala que:

“...la esencia humana de la naturaleza no existe más que para el hombre social... La sociedad es, pues, la plena unidad esencia del hombre con la naturaleza, la verdadera resurrección, el naturalismo realizado del hombre y el realizado humanismo de la naturaleza” (Marx 1975, 109).

Aunque Marx relaciona la naturaleza y toda conciencia de ella con el proceso vital de la sociedad, la mayoría de los llamados marxistas ortodoxos continúan sin comprender la cuestión ambiental desconociendo la existencia de la base ecológica como condicionante de la economía, y en general de la sociedad global humana.

La Ecología Humana practicada por los sociólogos de la Escuela de Chicago partía de la existencia de paralelismos entre la dinámica ecológica y la social. Para algunos de sus autores como Park, Burgess y Mackenzie (Aledo & Domínguez s/f, 12) las ideas darwinistas de la evolución fueron fundamentales, especialmente el concepto de lucha por la existencia, para intentar describir y comprender el comportamiento de las poblaciones urbanas. En efecto, la ecología humana despoja al hombre de su naturaleza social y obvia que nace y se desarrolla bajo condiciones socio históricas determinadas.

Otro de los autores considerados clásicos de la sociología ambiental, es el norteamericano Talcott Parsons. En su obra aparece un doble posicionamiento al respecto de la importancia de las variables ambientales en lo social.

Por un lado aboga por la necesidad de que "alguien" interesado en ello integre en la teoría de la acción social dichas variables. Pero al mismo tiempo, afirma que las variables ambientales "no se refieren a la acción", o lo que es lo mismo, son

tangenciales a ella y su influencia, por tanto, limitada. Parsons (1999: 455) En su discurso no se clarifica la separación entre cuestiones ambientales y sociales. Subraya la capacidad de adaptación del hombre a las circunstancias cambiantes en el contexto explicativo de la acción social, dándole importancia al adjetivo, puesto que la naturaleza humana manifiesta un escaso condicionamiento genético en lo que a comportamiento se refiere; el condicionamiento social completa la formación del hábito de conducta, y la propia escasez de condicionamiento biológico facilita el aprendizaje de las pautas.

En lo referente a cuestiones de carácter físico alude a que el medio ambiente supone un límite, una cuestión a tener en cuenta en el desarrollo de la acción social. En su teoría el sistema social "no puede estar estructurado de manera que sea radicalmente incompatible con las condiciones de funcionamiento de sus actores individuales, en cuanto organismos biológicos y en cuanto a personalidades" (Parsons 1999, 38).

Si bien los autores de la Escuela de Chicago reconocieron los efectos que el medio ambiente ejerce sobre la sociedad, no profundizaron en la influencia que la sociedad produce sobre el medio ambiente, causante de la crisis ambiental.

La mirada sociológica sobre el medio ambiente desde los clásicos advierte, aunque no siempre de manera explícita, la interacción del ser social con lo ambiental. Se observa en un comienzo al medio ambiente solo como espacio físico, pero luego, al estudiarse las relaciones sociales que se establecen en dicho ambiente, se plantea la necesidad de que la especie humana conserve su entorno.

Se pueden encontrar herramientas de análisis en las ideas de los autores clásicos que sirven para reflexionar sobre la actual relación entre sociedad y medio ambiente. Los clásicos no emplearon el factor ambiental en la explicación de fenómenos sociales. Por ende no se puede limitar el desarrollo de la sociología ambiental a buscar referencias aisladas para seguir construyendo la misma teoría sociológica.

El esquema de Parsons deja a un lado las cuestiones puramente ambientales en el sentido biológico y físico, y es Amos Hawley quien, basándose en dicho

esquema, desciende a estas cuestiones. Con una conceptualización entre la teoría del sistema social y la teoría de la ecología biológica, con una terminología muy similar y una aplicación de sus conceptos distintivos (competición, predominio, sucesión, adaptación) al campo social, Hawley (1991: 225) establece el vínculo básico sociedad-medio ambiente a partir de la dependencia ineludible que la sociedad tiene del sustento ambiental, de la interdependencia entre los individuos que componen la sociedad, del sometimiento a los ritmos vitales articulados en el tiempo y del deseo de sobrevivencia y la capacidad humana de adaptación a nuevas circunstancias ecológicas.

Tanto Parsons como Hawley mantienen separadas las cuestiones sociales de las ambientales; Parsons porque se niega a descender en su nivel de abstracción a considerar lo que denomina "cuestiones más empíricas o específicas" (Parsons 1999, 500); Hawley porque su tratamiento biofísico y espacial de lo ambiental limita y simplifica en exceso el análisis propiamente sociológico. Ello hace que los planteamientos sistémicos de ambos autores sean susceptibles de una crítica directa debido a la no inserción en el sistema social de la variable ambiental en sentido moderno. Sus planteamientos sufren de la consideración de lo ambiental como una cuestión social más a considerar en los análisis sistémicos o de otro tipo.

Entre los precursores de la sociología ambiental se destaca Otis D. Duncan (1959) que con su complejo ecológico Población, Organización, Medio ambiente y Tecnología (POET) propone un enfoque holístico e inter-relacional entre estas cuatro variables. Entiende por medio ambiente el entorno físico y biológico en el que se encuentra una determinada comunidad compuesta por un conjunto de seres humanos que tiene un hábitat determinado y se refiere al conjunto de técnicas empleadas por la población humana para obtener sustento y para facilitar la organización y la actividad productiva. Duncan (1959: 18)

A pesar de sus posibilidades de uso dentro de la sociología ambiental, Duncan señaló que el complejo ecológico no es utilizado por los ecólogos humanos dentro de la sociología para aproximarse a entender cómo las poblaciones se organizan a

sí mismas adaptándose a un medio ambiente restrictivo y en constante cambio. Por el contrario, los ecólogos humanos dirigen su atención al estudio de la organización social en sí misma, antes que el papel que desempeñan la organización y la tecnología, al posibilitar a las poblaciones adaptarse a sus entornos. El medio ambiente dentro del complejo ecológico ha sido tratado como una variable exclusivamente social. (Dunlap & Catton 1979, 260) Al reducir de esta forma el significado del término medio ambiente a entorno social, se ha impedido que la sociología se aproxime de modo correcto a los problemas ambientales actuales.

La fundamentación teórica nos demuestra que la tradición sociológica obvia en términos generales los factores ambientales como elementos explicativos de los procesos y los fenómenos sociales, es decir la sociología consideraba lo social como una variable independiente del resto del entorno.

A partir de los años setenta aparece un grupo de sociólogos que incorporan el factor ambiental en la explicación de los fenómenos sociales y no de una manera unidireccional, sino recíproca. La nueva sociología ambiental se basa en tres presupuestos fundamentales donde se presenta el reconocimiento de que el medio ambiente es una construcción social, además de una realidad biofísica, las causas y consecuencias sociales de la crisis ambiental y la obligada interdisciplinariedad de los estudios ambientales.

De este modo surgen razones básicas para el desarrollo de una sociología ambiental dada la evidencia del medio ambiente mediante la inclusión de la historia de la civilización humana, la consideración del efecto de la acción humana en él, lo cual se ha acelerado en las últimas décadas. A su vez la historia humana tampoco puede ser entendida sin incluir los factores ambientales que han ejercido una poderosa influencia en la dinámica social. Las influencias entre sociedad y medio ambiente son recíprocas, pues al igual que la acción antrópica modifica o altera los ecosistemas naturales, del mismo modo los fenómenos y procesos sociales se ven influidos por los factores ambientales en un proceso continuo de retroalimentación.

Las primeras reflexiones sobre sociología ambiental aparecen con William R. Catton y Riley E. Dunlap, quienes definieron el objeto general de estudio de esta subdisciplina como "la interacción entre el medio ambiente y la sociedad... Esto conlleva los estudios de los efectos del medio ambiente sobre la sociedad y viceversa" (Dunlap & Catton 1979, 245). Entre las ideas fundamentales trabajadas por estos autores se encuentran la representación de la sociología medio ambiental como un intento de entender los recientes cambios sociales asociados o expresados por la crisis ambiental y la reformulación del complejo ecológico de Duncan.

Catton y Dunlap proponen entender la dinámica relacional naturaleza-sociedad con una nueva forma de relación entre ambos elementos denominada Nuevo Paradigma Ecológico (NPE), que posiciona al ser humano como una especie más dentro del ecosistema, negando la posibilidad de crecimiento ilimitado, dadas las restricciones biofísicas que impone la naturaleza.

Sus reflexiones sociológicas en el marco del NPE, les llevaron a proponer líneas de investigación para el desarrollo de un corpus sociológico-ambiental (Dunlap & Catton 1979, 265), entre las que sobresalen los usos recreativos de áreas naturales, problemas asociados a la utilización y sobreutilización de los recursos, así como el análisis de la capacidad de resistencia de los subsistemas natural y social, estudios sobre el movimiento ambiental, análisis de la opinión pública sobre el medio ambiente, análisis de la influencia del entorno construido sobre los comportamientos de la población urbana, respuestas a los problemas ambientales que se dan desde el sector industrial y los gobiernos y la gestión de los impactos sociales de las grandes obras de infraestructura.

Por otro lado, con la reformulación del complejo ecológico de Duncan separan el medio ambiente de las variables población, organización y tecnología, las cuales, engloban el complejo social. La variable organización la subdividen en otros tres factores: sistema cultural, sistema social y el de personalidad. Por su parte, la variable entorno es desagregada en tres categorías: natural, construido y modificado. De esta manera, Catton y Dunlap enfatizaban el estudio de la relación

entre medio ambiente y sociedad como el objeto de estudio de la sociología ambiental.

El análisis correcto y completo de la sociedad como sistema sería aquél que insertase las cuestiones de tipo ambiental en el análisis sociológico tanto de modo "input" como "output", considerando al medio ambiente como un elemento más en los diferentes subsistemas sociales. Aledo & Domínguez (s/f: 17) Una consideración diferente podría dar lugar a conclusiones erróneas o incompletas en la investigación sociológica hacia el logro del bienestar social.

El medio ambiente no es ajeno a la especie humana. Las características físicas, químicas y biológicas del medio que rodea ofrecen el marco óptimo para el desarrollo.

I.2 Medio ambiente, desarrollo y problemas ambientales

Entre los principales factores que ocasionan la aparición de la sociología ambiental se encuentra la crisis ecológica. La generalización de los efectos nocivos, generados por el modo de producción industrial, ha estimulado el acercamiento de los sociólogos y demás científicos sociales al estudio de la relación entre sociedad y medio ambiente.

La crisis ambiental, junto con la pobreza, son retos importantes en la agenda de la humanidad en los próximos decenios. Estos problemas no surgen de un "mal funcionamiento" de los sistemas ecológicos sino que son resultado de la errónea intervención antrópica sobre los mismos, del modelo económico industrial, de la mitificación del consumo, de la creencia en la capacidad ilimitada de crecimiento del actual sistema y, en última instancia, de un modelo social desigual que genera una "estratificación" de las consecuencias de los problemas ambientales, por lo que también es una cuestión de poder. (Bell 1998, 15)

La comunidad internacional, después de varios años de análisis y discusiones a través de sus diferentes foros, convenciones, documentos y citas, buscó acercamientos y profundos niveles de comprensión ante el pleonismo medio ambiente y acordó unificarlo en una sola expresión. La Conferencia de Naciones

Unidas sobre el Medio Humano, (conocida también como la Conferencia del Medio Ambiente) efectuada en junio de 1972 en Estocolmo, la capital de Suecia, se convirtió en la primera herramienta teórica-metodológica en cuestiones medioambientales. Fue incluido el tema de medio ambiente como asunto mundial.

El concepto de medio ambiente incluye en su definición el conjunto de valores naturales (geología, relieve, clima, aguas, suelos, vegetación y animales) existentes en un lugar y en un momento determinado y los complejos sistemas de relaciones que se establecen entre ellos, posee marcada influencia en la vida del hombre y en las futuras generaciones e incorpora las relaciones de la sociedad con la naturaleza.

La definición sobre medio ambiente de la Conferencia de las Naciones Unidas en Estocolmo 1972, lo considera como “el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas” (Echarri s/f, 8).

El efecto depredador del hombre sobre el medio, no siempre ha sido una prioridad en los debates sobre los problemas asociados al deterioro del medio ambiente. Las relaciones entre el medio ambiente y el desarrollo “se identifican en cinco enfoques: la economía de frontera, la ecología profunda, la protección ambiental, el manejo de los recursos naturales, y el ecodesarrollo” (Colby & Sagasti 1992, 10).

El primero considera al medio ambiente como un conjunto ilimitado de recursos que pueden ser explotados indiscriminadamente. Se asocia a la ejecución de políticas económicas liberales, en relación con la calidad ambiental pero se justifica con la necesidad de crecer económicamente. En el mismo predominan tecnologías de altos insumos de energía dependientes de combustibles fósiles, generadoras de desechos no regulados.

El segundo sugiere la búsqueda de una armonía entre el desarrollo y el medio, supeditándose el hombre a la naturaleza con un bajo perfil tecnológico.

El tercero es notable a partir de la década del 60 en los países industrializados, como una respuesta a los problemas ambientales productos de la economía de frontera. En este sentido la protección ambiental propone el uso de tecnologías de fase final para controlar la contaminación una vez que se produce y aboga por la utilización de mecanismos administrativos y regulaciones legales para enfrentar el deterioro del entorno. No obstante, en este enfoque los objetivos entre la protección del medio y las políticas de desarrollo están separados.

En los años 70 aparece en el debate internacional el paradigma del ecodesarrollo que propone la integración entre factores y objetivos sociales, económicos y ecológicos desde una perspectiva a largo plazo, así como el uso de las “ecotecnologías” destinadas al aprovechamiento de las energías renovables, el reciclaje, la agricultura de bajos insumos, etcétera. Recientemente se retoma este paradigma porque se considera el primer enfoque que aboga por una visión de futuro con experiencias entre países desarrollados y subdesarrollados, al decir de Pichs (1997: 3).

En la década de los 80 surge el criterio de utilizar de manera adecuada los recursos naturales y de economizar el medio ambiente porque el entorno es un recurso frágil, que debe ser administrado de forma sostenible en correspondencia con los principios económicos para la asignación de recursos escasos. Aboga por la sustentabilidad con la aplicación de mecanismos de mercado y con el principio del que “el que contamina paga” (Pichs 1997, 2). Desde el punto de vista tecnológico advierte preocupación por reducir la contaminación a través del incremento de la eficiencia energética, el fomento de fuentes renovables de energía y la estabilización de la población. Según Colby y Sagasti (1992: 22) aun cuando estas preocupaciones responden a realidades de países subdesarrollados los criterios que predominan en su análisis reflejan puntos de vista de países desarrollados.

De manera general, el concepto de desarrollo está asociado al aumento del bienestar individual y colectivo. Para Jiménez (1989: 46) tradicionalmente éste ha sido medido a través de indicadores económicos y políticos ligados al proceso de

mayor o menor crecimiento económico y redistribución de la riqueza; asimismo, ha sido vinculado con el nivel de industrialización, lo que ha determinado una categorización en países "desarrollados" o "en vías de desarrollo". A fines de los 70 se integró la dimensión social del desarrollo, aunque siempre privilegiando lo económico. Sin embargo, en la década del 80 se presenció el estancamiento y retroceso del bienestar en gran parte de la humanidad.

El peso de los condicionantes ambientales en la dinámica social es perceptible en la actualidad con ejemplos claros de la importancia que los factores ambientales tienen sobre las sociedades contemporáneas: el papel del agua, como recurso escaso, del petróleo sobre las sociedades industriales, o los efectos del clima sobre las dinámicas económicas. "Pocos problemas son tan comunes a todos los países, cualquiera que sea su sistema económico y su nivel de desarrollo, como la degradación del medio ambiente" (Panayotou 1994, 1).

El desarrollo ligado a la economía, o desarrollo económico, advierte la capacidad de un país para generar riquezas y mantenerlas a lo largo del tiempo con el objetivo de ofrecer bienestar tanto económico como social a sus habitantes. Para ello resultan esenciales las medidas y políticas que favorezcan dicho desarrollo y los programas sociales que permitan el crecimiento de los sectores más vulnerables o desprotegidos. Al respecto, tradicionalmente:

"... los economistas les han restado importancia a los efectos de las actividades de producción y de consumo sobre el medio ambiente, y han pensado que esos efectos colaterales son de tipo externos. El paradigma que surge de esto se basa en una visión más amplia de la actividad económica, y en él se le presta más atención al ambiente físico y biológico en el cual tiene lugar la producción y el consumo. Dentro de este marco, los costos ambientales deben ser interiorizados, en vez de transferirlos a otras personas o a las futuras generaciones" (Panayotou 1994, 7).

A partir de la necesidad prominente de la protección del medio ambiente surge la dicotomía desde la dimensión social del desarrollo, entre la meta de dilucidar los aspectos económicos y políticos de la sustentabilidad ante la definición de la sostenibilidad en términos de operaciones.

Desde el punto de vista económico, una mejora en las condiciones de vida de la población se relaciona con el hecho de que ésta debe producir cada vez más bienes y servicios. Esto significa que lo producido debe ser lo suficientemente importante como para igualar o superar un consumo básico que guarde las necesidades de la población. Por otro lado, es necesario que esta circunstancia se evidencie en todos los sectores poblacionales y no en algunos. Por tanto hay que considerar la forma en que la sociedad se estructura para producir.

No obstante, el aspecto económico de patrones desarrollados que garanticen el acceso a la vivienda, al vestuario y a la alimentación no lo es todo, o al menos no debe ser considerado aisladamente de otro tipo de circunstancia que tiene enorme relevancia en la vida de las personas. El desarrollo social debe ser uno de los objetivos centrales en la política de un país. Para ello, no solo es imprescindible la toma de decisiones en materia de política económica, sino también garantizar la calidad institucional en el que un tipo de población se encuentra para que existan bienes públicos que solo el Estado puede brindar.

El desarrollo social es un proceso que en el transcurso del tiempo, conduce al mejoramiento de las condiciones de vida de toda la población en diferentes ámbitos: salud, educación, nutrición, vivienda, vulnerabilidad, seguridad social, empleo, salarios, etcétera. Implica también la reducción de la pobreza y la desigualdad en el ingreso. En este proceso, es decisivo el papel del Estado como promotor y coordinador del mismo, con la activa participación de actores sociales, tanto públicos como privados. De acuerdo con Midgley (1995, 8) “el desarrollo social es un proceso de promoción del bienestar de las personas en conjunción con un proceso dinámico de desarrollo económico”.

Dentro de la dimensión social del desarrollo aparece un nuevo paradigma: el desarrollo humano. Economistas como el hindú Amartya Sen o el argentino Bernardo Kliksberg, definen al desarrollo como una mejora en la calidad de vida de las personas, integrando sus aspectos políticos, sociales, económicos, que en conjunto suponen una evolución social. En primer término, prevé que las personas puedan tener cubiertas sus necesidades básicas, luego las complementarias, y

todo esto en un entorno de respeto hacia los derechos humanos. (Klikberg & Sen 2008, 5)

Para Sen (2000, 19) “el desarrollo puede concebirse [...] como un proceso de expansión de las libertades reales de que disfrutan los individuos”. Esta interpretación del desarrollo, ha llevado a otorgar una importancia fundamental al concepto de desarrollo humano, como un proceso paralelo y complementario al desarrollo social. El desarrollo humano “se refiere a la creación de un entorno en el que las personas pueden desplegar su pleno potencial y tener una vida productiva y creativa, de acuerdo a sus intereses y necesidades” (PNUD 2003, 15).

Que la persona pueda elegir qué proyecto de vida quiere para su propia existencia, dentro de una multiplicidad de opciones es el objetivo o la misión máxima del desarrollo humano. El Índice de Desarrollo Humano, diseñado por las Naciones Unidas, utiliza determinadas variables como el acceso a servicios básicos (el agua potable), los porcentajes de alfabetización o de natalidad y mortalidad infantil y la esperanza de vida, que permiten medir cuál es el nivel de desarrollo humano en un país o región determinada.

Para tal fin, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) fue creado como organismo promotor del desarrollo humano para aumentar las posibilidades de las personas en las sociedades más vulnerables y en situación de riesgo. El Informe Anual que elabora este organismo año tras año, permite vislumbrar el avance del desarrollo en diferentes países o regiones del mundo.

Desde esta perspectiva el desarrollo social conduce a igualar las condiciones de bienestar preexistentes en las sociedades industrializadas, aceptando su adecuación a las condiciones económicas de estándares internacionales que no reflejan siempre las circunstancias particulares. Hace referencia entonces, a la circunstancia en donde una sociedad adquiere mejores condiciones de vida de forma sustentable. “El desarrollo social está íntimamente relacionado con el desarrollo económico en la medida en que una mejor circunstancia de vida implica

necesariamente un mejor acceso a bienes y servicios por parte de la población” (Midgley 1995, 23).

Si bien el desarrollo social implica el mejoramiento de las condiciones de vida y de bienestar de toda la población, también requiere algunas consideraciones en lo que respecta a situaciones de paz, igualdad de oportunidades, entre otros aspectos de difícil implicación en los procesos económicos. Por desgracia, las consecuencias económicas de la sustentabilidad no son aún lo bastante claras para los creadores de políticas y los profesionales de la economía.

El desarrollo sustentable en los países industrializados se centra en los beneficios inmediatos. Por el contrario, la sustentabilidad obliga a prestar mayor atención al futuro considerando la producción, los costos y beneficios de los recursos a largo plazo. Las causas económicas del daño ambiental han conllevado a la reemergencia de reformas para avanzar hacia un desarrollo sostenible porque:

“En sí mismo el crecimiento económico no es la causa ni el remedio de la degradación ambiental, los problemas del medio ambiente son insidiosos, no han sido bien entendidos, dando lugar al descuido o a un tipo de intervención que se ocupa de los síntomas que de las causas medulares” (Panayotou 1994, 10).

El desarrollo sostenible requiere de la atención del Estado en la formulación de políticas sociales. Estas se convierten en un potencial para los países en vías de desarrollo en aras de elevar la eficacia en la asignación y el uso de los recursos. Mientras que el medio ambiente se refiere a la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables o no, el ambiente se convierte en un determinante crítico de estos en la sustentabilidad de las actividades humanas y de la vida en general, es decir cuando los problemas de calidad se tornan graves se convierten en problemas de cantidad.

La cuestión no es como prevenir o eliminar por completo la degradación ambiental, sino cómo reducirla al mínimo o, por lo menos, mantenerla en un nivel que sea congruente con el desarrollo de la sociedad.

El medio ambiente de un sistema dado debe interactuar necesariamente con los seres humanos porque constituye un complejo de factores externos que actúan

sobre este y determinan su curso y su forma de existencia. Estos factores externos son:

“El ambiente físico -clima, contaminación-, el ambiente biológico -población humana, fuentes de alimentos o productores y consumidores primarios, secundarios, etcétera- y el ambiente socioeconómico -ocupación laboral o de trabajo: exposición a agentes químicos o físicos, entorno urbano y desarrollo económico” (Lambert 2006, 20).

Una afectación al medio ambiente se produce mediante la contaminación, que se esparce con la transformación nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno al mismo (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, de energía (como sonido, calor, o luz), o incluso genes. Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana.

La contaminación puede ser clasificada según el tipo de contaminante que emite o medio que contamina, por ejemplo contaminación atmosférica, hídrica o marítima, del suelo, sónica, genética, radioactiva, electromagnética, térmica, etc.; y en función a la extensión de la fuente de donde proviene, por ejemplo la contaminación puntual; que es aislada y fácil de identificar, la contaminación lineal; que ocurre a lo largo de una línea y la contaminación difusa; que es difícil de ubicar. (Elsom 1990, 9)

El incremento de la contaminación es estimulado por el modo de producción industrial, causante directo de problemas ambientales. Los mismos son el resultado de la intervención del modelo económico industrial, de la sociedad de consumo, de la idea de la capacidad ilimitada de los recursos. Las causas de estos problemas son debido a diversos factores que se encuentran interrelacionados como población, ciencia, tecnología, crecimiento económico, con bases en la relación humano, sociedad y naturaleza. (Jiménez 1989, 10)

La industria es catalogada como la principal causa de la crisis ambiental por sus principales características de capacidad de explotación y transporte de energía, monopolio energético, importancia científica, producción industrializada, centralización económica y capitalización social.

Michael M. Bell (1998) afirma que la crisis ambiental tiene sus orígenes en cuestiones de poderío, ya que las desigualdades sociales permiten a una clase privilegiada explotar en su beneficio los recursos ambientales y generar consecuencias al ambiente debido a la implementación de modelos de desarrollo no sostenible.

En resumen, estas características en conjunto fomentan la crisis ambiental capitalista. La dependencia, explotación e industrialización de energías es el origen de numerosos problemas ambientales, teniendo como consecuencia el cambio climático, asociado al hecho de que una facción mayoritaria del área científica está dirigida por los monopolios, los cuales no se caracterizan por su alto grado de cuidado ambiental.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) han sido pionera 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, ejecuten el control de sus propios recursos naturales. En los primeros decenios de existencia de la organización, las cuestiones relacionadas con el medio ambiente apenas figuraban entre las preocupaciones de la comunidad internacional.

En la década de los 60 se concertaron los primeros acuerdos de protección ambiental sobre la contaminación marina, especialmente sobre los derrames de petróleo. No obstante, ante los crecientes indicios de que el medio ambiente se estaba deteriorando a escala mundial se mostró cada vez más alarmada por las consecuencias que podía tener el desarrollo para la ecología del planeta y el bienestar de la humanidad.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de Estocolmo, se incorporó a los temas de trabajo de la comunidad internacional la relación entre el desarrollo económico y la degradación ambiental. Tras la conferencia fue

creado el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), principal organismo mundial en la materia. Desde 1973 se han creado nuevos mecanismos y se han buscado medidas concretas y nuevos conocimientos para solucionar los problemas ambientales mundiales. (Jesús 2005, 14)

Para la ONU la cuestión del medio ambiente es parte integrante del desarrollo económico y social, los cuales no se podrán alcanzar sin la preservación del mismo. De hecho, garantizar la sostenibilidad del medio ambiente es el séptimo objetivo de desarrollo del milenio. (PNUD 2003, 27)

El término desarrollo sostenible es acuñado en 1987 en la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo, mediante el Informe Brundtland, para aludir a las opciones de desarrollo que tendrán a su alcance las futuras generaciones. Con la difusión del documento "Nuestro Futuro Común" en 1989 entra en vigencia y es asumido por diversos sectores. Se consolida en la Conferencia de Río en 1992, también conocida como La Cumbre de la Tierra, donde el desarrollo sostenible fue el tema central del debate. (Jesús 2005, 25)

El medio ambiente visto como un eje de cambio social se percibe en el punto primero del Documento de Río al leerse:

"... si se integran las preocupaciones relativas al medio ambiente y al desarrollo y si se les presta más atención, se podrían satisfacer las necesidades básicas, elevar el nivel de vida de todos, conseguir una mejor protección y gestión de los ecosistemas y lograr un futuro más seguro y más próspero. Ninguna nación puede alcanzar estos objetivos por sí sola, pero todas juntas podemos hacerlo en una asociación mundial para un desarrollo sostenible" (Jesús 2005, 15)

En la Cumbre de Río se abordan los problemas globales ambientales asociados a la crisis ambiental identificados en la pérdida de la biodiversidad, el aumento de la contaminación, la degradación del suelo, el agotamiento de la capa de ozono y el cambio climático.

Un importante insumo para la Cumbre de la Tierra fue el documento "Cuidar la Tierra", que define al desarrollo sostenible como "mejorar la calidad de vida

humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan" (Bifani 1991, 22) y se plantean estrategias para alcanzarlo.

Es válido destacar que el desarrollo sostenible no se refiere a un estado inmutable de la naturaleza y de los recursos naturales, pero sí incorpora una perspectiva de largo plazo en el manejo de los mismos, por lo que ya no se apunta a una explotación de los recursos naturales sino a un manejo de éstos; asimismo enfatiza en la necesidad de la solidaridad hacia las actuales y futuras generaciones y defiende la equidad intergeneracional. De otra parte, se defiende la necesidad de que la dirección de la inversión y del progreso científico tecnológico esté encaminada a la satisfacción de las necesidades presentes y futuras:

"El desarrollo sostenible reconoce así la existencia de límites y conflictos. Los primeros residen tanto en insuficiencias sociales, económicas y tecnológicas, como en las propias del sistema natural; los segundos son inherentes a toda dinámica de cambio. Los primeros pueden ser superados gracias a la inventiva y capacidad humana; los segundos pueden ser gestionados en forma racional" (Bifani 1991, 26).

El término incorpora la relación armónica necesaria entre la sociedad, la naturaleza y la economía como un proceso de creación de las condiciones materiales, culturales y espirituales que propicien la elevación de la calidad de vida de la sociedad, con un carácter de equidad y justicia social de forma sostenida.

Los esfuerzos por integrar las cuestiones ambientales con la planificación económica y la adopción de decisiones a nivel mundial se mueven con lentitud. En general, el medio ambiente ha seguido deteriorándose y se han agravado ciertos problemas como el recalentamiento de la Tierra, el agotamiento de la capa de ozono y la contaminación del agua, mientras que la destrucción de los recursos naturales se ha acelerado rápidamente.

En este sentido, se debe orientar la educación ambiental para la protección del medio ambiente dentro del contexto social y en la realidad ecológica y cultural donde se sitúan los sujetos y actores del proceso educativo, para producir y difundir los nuevos saberes fundamentados en las potencialidades de los

ecosistemas y las tradiciones culturales. Del mismo modo se deben promover nuevas actitudes en los sujetos y nuevos criterios para la toma de decisiones a nivel gubernamental, sobre la base de la sustentabilidad ecológica y la diversidad cultural, involucrándolos en la racionalidad económica y en la planificación de un desarrollo social sostenible.

El Estado cubano ha elaborado y aprobado el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, que contiene los objetivos, las estrategias y las acciones para el trabajo de protección del mismo y las actividades de Educación Ambiental, a promover y perfeccionar en el país.

La protección del medio ambiente y la mitigación de los problemas ambientales en Cuba se hacen realidad y tiene como centro de atención al ecosistema. Ello se materializa en los logros de la salud, la educación, la ciencia, la técnica y la seguridad social, entre otros, junto con la atención y las acciones que se ponen en práctica para el logro de un desarrollo próspero y sostenible.

I.3 Los problemas ambientales en Cuba

La evolución del ambientalismo en Cuba no se ha comportado al margen de las tendencias internacionales, aunque los especialistas reconocen cierto desfase histórico respecto del proceso de maduración de la conciencia colectiva acerca de los problemas ambientales.

Desde 1959, el proyecto revolucionario asumió una estrategia de desarrollo social basada en las doctrinas del pensamiento marxista para establecer una república democrática popular, agraria y antimperialista. La voluntad política de difundir el conocimiento de la naturaleza y la protección del medio ambiente se evidenció con la creación de la Academia de Ciencias de Cuba, en 1960, y a través de su incorporación en los programas docentes de la enseñanza elemental y en las vías no formales de educación.

De esta forma con la concepción científica técnica como instrumento esencial en el diagnóstico ambiental, se avanza en los logros de una creciente participación del pueblo en cada proyecto y programa, materializado en los Congresos del

Partido Comunista de Cuba con los lineamientos para el desarrollo económico y social y las líneas programáticas sobre la ciencia y la técnica. “Las tareas concernientes al desarrollo económico-social del país deben ir acompañadas de las medidas necesarias encaminadas a la protección y mejoramiento del medio ambiente y al uso racional de los recursos naturales” (Segundo Congreso del PCC 1981, 83)

Un momento importante en el proceso de institucionalización de la gestión ambiental cubana fue la promulgación de la Constitución de la República de Cuba en 1976, que en su artículo 27 introdujo el tema de la protección de los recursos naturales y del medio ambiente, y planteaba: “Para asegurar el bienestar de los ciudadanos, el Estado y la sociedad protegen a la naturaleza. Incumbe a los órganos competentes y además a cada ciudadano velar porque sean mantenidas limpias las aguas y la atmósfera, y que se proteja el suelo y la fauna” (Constitución de la República de Cuba 1976, 4).

Durante esta etapa queda definido como medio ambiente al "sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con el que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades" (Kánepa & Núñez s/f, 5). Esta definición, vigente desde entonces, contempla la interacción sistémica de los componentes ambientales.

La atención priorizada a las grandes tareas gestadas por el gobierno revolucionario, como el acceso masivo a la salud y la educación, las grandes zafas, etcétera, esenciales para el desarrollo económico del país y el bienestar social, condicionaron que la gestión ambiental no se proyectara de manera coherente y sistematizada, ni se incorporara de forma consciente a la práctica social. (Kánepa & Núñez s/f, 7)

Por otra parte, el debate especializado sobre la problemática ambiental se concentraba en el círculo de profesionales provenientes de las ciencias naturales, hecho que incidió en la exclusión de las ciencias sociales y en la parcialización del pensamiento ambientalista.

En 1979, se creó la Comisión Nacional para la Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (COMARNA), entidad responsabilizada de la gestión ambiental y la salvaguarda de la naturaleza. En ese mismo año se realizó el Primer Seminario de Educación Ambiental, coordinado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Ministerio de Educación y COMARNA, el cual constituyó la primera acción concreta en la integración del estudio de los problemas ambientales en las diferentes disciplinas de las ciencias naturales. Los ecos de este evento fueron, durante los años 80, acciones aisladas promovidas por iniciativas personales en torno a problemas puntuales de contaminación en ecosistemas naturales, sin mayor trascendencia fuera del círculo de las ciencias naturales (Kánepa & Núñez s/f, 9)

Más tarde, en 1981, se aprobó la Ley nº 33, denominada De la Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales (Gaceta Oficial 1981) que estuvo vigente hasta 1997.

La estrategia de desarrollo económico adoptada a inicios de los 90 abrió nuevas oportunidades para la proliferación de actividades que producen impactos ambientales significativos. Específicamente, la inversión de capital extranjero a gran escala y el aumento y extensión de la actividad turística influyeron de forma directa en el perfeccionamiento y especialización de los mecanismos de regulación y control ambiental. Las transformaciones promovidas diversificaron los componentes de la estructura social, apareciendo nuevos actores socioeconómicos que complejizaron las relaciones de apropiación sobre la naturaleza, las posibilidades de acceso a sus beneficios y las percepciones socioambientales.

De forma paralela la participación de Cuba en la Cumbre de la Tierra, en 1992, promovió cambios cualitativos y cuantitativos en el enfoque de las cuestiones del medio ambiente dentro de las esferas jurídica, institucional y docente.

A raíz de este acontecimiento se modificó el artículo 27 de la Constitución de la República con el fin de incorporar la definición de desarrollo sostenible contenida en el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo. El mismo plantea:

“El Estado protege al 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 asegurara la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar ésta política. Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y de todo el uso potencial de la naturaleza” (Constitución de la República de Cuba 2005, 28).

La creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en 1994, y el establecimiento de la Agencia de Medio Ambiente (AMA), fueron los momentos más importantes del proceso de institucionalización de la gestión ambiental en la última década, que culminó con la aparición de la Ley N° 81 del Medio Ambiente, en 1997. (Kánepa & Núñez s/f, 10)

La Estrategia Ambiental Nacional y la Ley 81 del Medio Ambiente y sus complementos: los decretos-leyes sobre Seguridad Biológica, Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las Contravenciones del Medio Ambiente y sobre la Gestión de las Zonas Costeras; son la expresión de las bases jurídicas y de la política de desarrollo sostenible, representando un salto cualitativo en la consolidación del derecho ambiental cubano. (Valdés 2005, 150) La nueva ley está más en correspondencia con la realidad económica, política y social del país en los momentos actuales.

La evolución que ha tenido el medio ambiente cubano ha experimentado avances con el alcance de logros significativos en su preservación. No obstante, aún se presentan problemas identificados en la Estrategia Ambiental Nacional, que se aprueba con periodos entre 3 y 5 años, por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, propuesta al gobierno por el Ministerio de Ciencias Tecnología y Medio Ambiente, de conjunto con los Organismos de la Administración Central del Estado, Instituciones y Organizaciones Gubernamentales y No Gubernamentales;

donde figuran la política, las acciones, las metas y resultados a obtener en la nación, en el trabajo de la protección del medio ambiente y los recursos naturales del país. (Victoria 2011, 4) Ello ha posibilitado jerarquizar su atención y dirigir hacia estos los principales esfuerzos de la gestión ambiental.

Los problemas ambientales trascendentales en Cuba se reconocen como la degradación de los suelos, las afectaciones a la cobertura forestal, la contaminación, la pérdida de la diversidad biológica y deterioro de los ecosistemas, carencia y dificultades con el manejo, la disponibilidad y calidad del agua, el impacto del cambio climático y el deterioro de la condición higiénica sanitaria en los asentamientos humanos. (Victoria 2011, 5)

Entre estos problemas ambientales identificados aparecen los referidos a la contaminación:

“existen diferentes causas que han motivado la contaminación de las aguas, los suelos y la atmósfera. Entre ellas, destaca la concentración de instalaciones industriales en zonas urbanas, lo que determina el empleo de las corrientes superficiales como receptoras de residuales crudos o parcialmente tratados, los que frecuentemente llegan a la zona costera. También influyen negativamente el empleo de tecnologías obsoletas, la indisciplina tecnológica, así como la no introducción de prácticas de Producción Más Limpia” (Victoria 2011, 6).

La evolución del ambientalismo en Cuba no se ha dado de forma lineal ni exenta de obstáculos, sino que se han producido errores circunstanciales que inciden directamente en la proyección social de la gestión ambiental, aun en la actualidad.

Entre ellos resaltan los siguientes:

“adopción de un modelo de desarrollo que sobredimensionaba la variable económica respecto de la capacidad de carga de los ecosistemas, aunque se sustentara en paradigmas de bienestar social; asignación de un papel preponderante a la actividad científica y tecnológica en la gestión ambiental, en contraste con la pasividad creciente del sujeto social; copia de patrones y normas extranjeros no adaptables a las características socioeconómicas, culturales y naturales del país; concepto de medio ambiente, generalizado socialmente, que se reduce a su dimensión físico – natural, y falta de concertación entre los tres niveles

que conforman el pensamiento ambientalista: el nivel de los especialistas (académicos, científicos e investigadores), el nivel de los tomadores de decisiones (dirigentes, funcionarios y planificadores) y el nivel de la población en general” (Kánepa & Núñez s/f, 7).

La actual política ambiental cubana está determinada por los principales problemas ambientales que confronta el país, los requerimientos que demanda el nivel de desarrollo económico y social alcanzado, los planes y programas de desarrollo y sus posibles impactos sobre el medio ambiente, así como por los avances y las tendencias fundamentales en la arena ambiental internacional con la voluntad de lograr sostenibilidad en el desarrollo.

Capítulo II: Los problemas ambientales que inciden en O´Bourke y la implicación de los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes en su prevención

II.1 Obtención de un pre diagnóstico visible

La propuesta investigativa centra su atención en la zona industrial I ubicada al noroeste de la ciudad de Cienfuegos, limitada por el norte con la Avenida Simón Bolívar, al este por un corredor eléctrico de 220Kv y la carretera Rodas-Cienfuegos, al sur por la bahía y al oeste por el río Salado.

La característica fundamental de esta zona es el desarrollo portuario, lo que hace que sea valorada para la ubicación de diversas instalaciones, existiendo dos zonas, la ocupada por el puerto y la de instalaciones industriales varias de vínculo directo con el mismo.

La actividad de industria, talleres y almacenes se localiza al noroeste con la presencia de la Empresa Química de Cienfuegos (EQUI Cienfuegos, antigua Fertilizantes) en proceso de revitalización y modificación para asumir las nuevas técnicas en función de las capacidades existentes, la Fábrica de Petrocasas en ejecución (antigua Empresa PLASTIMEC), el Almacén de Harinas Proteicas y la Planta de Hormigón Premezclado (CARIBE 1), entre otras; y al sureste con la Central Termoeléctrica Carlos Manuel de Céspedes (CTE), la Empresa de Mantenimiento a Centrales Eléctricas, la planta de prefabricado de Gran Panel VI y el almacén territorial de la Empresa de Transmisión y Distribución del Centro.

Las fuentes contaminantes de mayor impacto sobre las aguas terrestres son las industriales, entre ellas se destaca la CTE. Estos residuales industriales en su mayoría cuentan con un deficiente tratamiento o sin tratar, y son vertidos a las líneas de escurrimiento superficiales o por infiltración llegan al manto freático. Estas altas cargas residuales son originadas por la carencia y/o deficiencia de redes hidrotecnias con bajos niveles de satisfacción a la población en los servicios de acueductos y alcantarillado, por el deficiente funcionamiento y carencia de mantenimiento y reparación en los sistemas de tratamiento de residuales y por las indisciplinas tecnológicas.

De la zona industrial I se selecciona como campo de estudio al Reparto de O'Bourke donde se encuentra ubicada la CTE Carlos Manuel de Céspedes, que limita al norte con el Instituto Politécnico "5 de Septiembre", por el este con la Empresa de Mantenimiento de Centrales Eléctricas, por el sur con la bahía y por el oeste con viviendas de la población. Esta industria genera problemas ambientales de contaminación, entre los que se destaca: atmosférica, del suelo, sónica y marítima. Además aparece la existencia de un problema urbanístico, dado la construcción de la Termoeléctrica dentro del límite del perímetro de la población.

II.2 Diseño metodológico de investigación para la constatación empírica

En esta investigación se declara como **problema científico**: ¿Cómo son tratados los problemas ambientales por los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos?

Para dar solución al problema expuesto se plantea como **objetivo general**: Analizar el tratamiento que le dan a los problemas ambientales los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos.

Con el propósito de dar solución al objetivo planteado se proponen los siguientes **objetivos específicos**:

- Fundamentar los referentes teóricos sobre medio ambiente y problemas ambientales.
- Diagnosticar los problemas ambientales existentes en la población de O'Bourke generados por la CTE.
- Identificar el criterio que poseen los cuadros de la CTE sobre problemas ambientales.
- Explicar las acciones que realizan los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes ante los problemas ambientales.

Se determinan para ello como **preguntas científicas**:

1. ¿Qué referentes teóricos abordan desde la sociología los problemas ambientales?

2. ¿Cómo son tratados los problemas ambientales en la gestión ambiental cubana?
3. ¿Cuál es la ubicación socio-espacial de la zona industrial I y de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos?
4. ¿Cómo son calificados los problemas ambientales de O´Bourke por los responsables de las diferentes instituciones implicadas en la relación población-gobierno-empresa?
5. ¿Cuáles son los problemas ambientales generados por la CTE que afectan a la población de O´Bourke?
6. ¿Qué concepción tienen los cuadros de la CTE sobre los problemas ambientales?
7. ¿Cómo identifican los cuadros de la CTE los problemas ambientales contaminantes?
8. ¿Cómo afrontan los cuadros de la CTE los problemas ambientales?
9. ¿Qué atención le brindan los cuadros de la CTE a los problemas ambientales?

II.2.1 Definición operacional de conceptos

Problemas ambientales: es la manifestación de una situación no satisfactoria con respecto a una parte o a la totalidad del ambiente. Es un estado de empeoramiento cualitativo causado por la actividad del hombre, o por factores naturales.

Fuente: Elaborado por la autora a partir de las ideas de diferentes autores y en concordancia con la Estrategia Ambiental Nacional.

Variable	Dimensión	Indicadores	Sub-indicadores
Problemas ambientales	Contaminación ambiental	Tipos de contaminantes	Atmosférico Del suelo Sónico Marítimo
		Clasificación en función a la extensión	Puntual Lineal

			Difusa
	Emisores	Tipos de emisores	Gaseosos Sólidos Líquidos
		Lugar donde se vierte	a la atmósfera al suelo al mar
	Residuales	Tipos de residuales	Aguas oleosas Aguas albañales Aguas de los Calentadores de Aire Regenerativo Agua del proceso de regeneración de resinas aniónicas y catiónicas
	Afectación al individuo	Tipos de enfermedades	Cardiovasculares Respiratorias
	Posicionamiento Actitudinal	Responsabilidad ante los problemas ambientales Tipo y cantidad de acciones ante los problemas ambientales Participación en la solución de los problemas ambientales	

II.2.2 Selección de la muestra

La muestra es cualquier subconjunto de la población que se realiza para estudiar las características en su totalidad, partiendo de una fracción. De la muestra se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables de la investigación realizada.

El criterio de selección de la muestra es intencional. El propósito de la investigación es obtener la máxima información de las múltiples realidades que puedan ser descubiertas para generar una teoría adecuada a las condiciones y los valores locales y territoriales. La intencionalidad de la muestra escoge a personas que trabajen en el área que nos interesa, además de que puedan ofrecer información significativa, útil y relevante. Se incluyen personas que representen puntos de vista variados, ya que la información no solo se obtiene a partir de los cuadros de la CTE, sino que se consulta también los criterios de especialistas y representantes de instituciones vinculadas a la problemática.

Dadas las causas asumidas por el investigador a partir del pre diagnóstico visible y la situación problemática planteada se seleccionan sujetos típicos, que sean casos representativos de una estructura determinada que incluye a 8 especialistas y representantes institucionales. Del Ministerio de Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente (CITMA) al Especialista A del Grupo de Gestión Ambiental, de la Dirección Provincial de Planificación Física al Jefe de Departamento de Ordenamiento Territorial; a la Especialista de Ordenamiento Territorial; a la especialista en urbanismo, de la Asamblea del Poder Popular al Delegado de la Circunscripción 44 y al Presidente del Consejo Popular de O`Bourke, de Salud Pública Municipal a la enfermera del Consultorio Médico de la localidad, de la CTE al Especialista A para la Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y a los 22 cuadros de la Central Termoeléctrica de Cienfuegos.

II.2.3 Métodos y técnicas en la construcción de instrumentos

El estudio se desarrolló en un mundo complejo y diverso, cuestiones que obligan a utilizar una metodología que permita la flexibilidad, tanto en el diseño como en

la aplicación de las técnicas.

La búsqueda metodológica se establece en la combinación de técnicas y métodos tanto cualitativos como cuantitativos para el estudio más profundo del fenómeno a investigar. Se confecciona así un equilibrio reconocido como triangulación metodológica, el cual permite realizar un control cruzado de la información obtenida a través de diferentes procedimientos de recopilación, consistente en utilizar múltiples puntos de referencia en la localización de la exacta posición del objeto.

Se trabaja con tablas mediante la estadística descriptiva y se enriquecen los conceptos a partir de la teoría en el proceso de investigación. Se abordó el método empírico mediante la observación y el análisis de documentos.

Este enfoque mixto demostró que la metodología cualitativa permite adentrarse en el mundo natural del trabajo de los integrantes de la muestra para abordar los aspectos subjetivos de los cuadros y especialistas vinculados a la problemática.

Análisis de documentos: Esta técnica suministra valiosas informaciones en cualquier etapa del proceso investigativo. Se utiliza con el objetivo de identificar los problemas ambientales de la CTE que inciden en la población de O`Bourke, así como el tratamiento que le dan a los mismos.

Fueron analizados los documentos oficiales que son emitidos por entidades cuya autoridad responde por la veracidad del contenido, ejemplos: *Proyecto Estrategia Ambiental Nacional 2016-2010*, *Proyecto Estrategia Ambiental Territorial Provincia Cienfuegos 2015-2020* y *la Ley 81 del Medio Ambiente*; *Plan General de Ordenamiento Urbano de la ciudad de Cienfuegos 2014-2030* y *Diagnóstico del Medio Ambiente del municipio de Cienfuegos*; *Control Gubernamental Municipio Cienfuegos 2016*, *Monitoreo de las variables ambientales (ruido, gases e iluminación)* *Termoeléctrica de Cienfuegos 2015*, *Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos: Estrategia Ambiental 2016-2020*, *Organigramas de la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos 2016* y *los trabajos investigativos sobre producciones más limpias y soluciones para el reembolso de las big-bags de Vanadio*.

Observación no participante: La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo, con ella se percibe directamente la realidad social porque permite obtener la información del comportamiento del objeto de investigación tal y como se da en la realidad. Se propone con el objetivo de identificar los problemas ambientales que genera la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos, y corroborar la información arrojada por las demás técnicas.

Entrevista: Constituye una conversación sistematizada, con la que se determina con mayor precisión el grado de sinceridad de cada respuesta individual. Los datos recogidos de esta manera son más espontáneos.

La entrevista semiestructurada se aplica con una guía de asuntos o preguntas libres para introducir preguntas adicionales y precisar conceptos u obtener mayor información a especialistas de Planificación Física Provincial y del CITMA, con el objetivo de conocer acerca de los problemas ambientales de la CTE y las proyecciones institucionales en torno al tema.

La entrevista a informantes claves se realiza con el objetivo de comprobar y aclarar la información obtenida en los documentos analizados y diagnosticar los problemas ambientales existentes en O`Bourke generados por la CTE, al Delegado de la Circunscripción 44 y al Presidente del Consejo Popular de O`Bourke, a la enfermera del Consultorio Médico de la localidad y al Especialista A para la Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la CTE.

La entrevista en profundidad sin cuestionario ni guía pre elaborada, con una serie de conversaciones sucesivas con las personas entrevistadas se emplea a los cuadros de la CTE, para explicar la concepción que poseen y las acciones que realizan en el tratamiento de los problemas ambientales.

II.3 La superación de los problemas ambientales de la CTE Carlos Manuel de Céspedes en O´Bourke: una directiva de todos

La CTE Carlos Manuel de Céspedes se encuentra situada en la zona industrial I de la ciudad de Cienfuegos, específicamente en el Consejo Popular Pastorita-

O` Bourke; teniendo como colindantes: por el norte, al Instituto Politécnico “5 de Septiembre”, por el este, a la Empresa de Mantenimiento de Centrales Eléctricas (EMCE), por el sur, a la Bahía, y por el oeste, a las viviendas de la población de O` Bourke.

La Central Termoeléctrica (CTE) Carlos Manuel de Céspedes, subordinada a la Unión Eléctrica (UNE), tiene como objetivo social fundamental generar y suministrar energía eléctrica al sistema eléctrico nacional. Fue creada por la Resolución No 78 del Ministerio de la Industria Básica (MINBAS) en 1978 y ocupa áreas de la llanura de Cienfuegos, la cual se extiende por toda la porción centro-sur de la provincia y se sirve de las aguas del lóbulo noreste de la bahía de Jagua para su sistema de enfriamiento. Está compuesta desde el punto de vista funcional por un área industrial y una socioadministrativa.

El área industrial abarca el mayor espacio y es donde se desarrollan todos los procesos productivos y servicios de apoyo a la producción, detectándose el área de generación compuesta por dos unidades generadoras de 158 MW, de tecnología japonesa integradas por un área de calderas, una de turbinas, una de equipos auxiliares y una sala de control. Además existe una Planta de tratamiento químico de agua, un área de almacenamiento de combustible (Fuel Oil y Diésel), un grupo de almacenes de materiales e insumos, talleres de mantenimiento (eléctrico, mecánica, soldadura y maquinado), taller de transporte, etc.

El área socioadministrativa está compuesta por todas las direcciones de gestión empresarial donde se trazan las políticas aplicables a las actividades, procesos y servicios que se desarrollan en la CTE, abarcando las áreas: técnica, seguridad y protección, seguridad y salud en el trabajo, capital humano, calidad y medio ambiente.

La entidad presta servicios de consultoría en dirección y planificación de mantenimiento industrial, realiza estudios de diagnóstico industrial, calderas y equipos rotatorios, entre otros. Cuenta con especialistas competentes que responden con accionar creativo e innovador en las operaciones industriales.

La misión de la empresa es generar electricidad y satisfacer las necesidades de los clientes. Cada cuadro apoya desde la rama que atiende, cada puesto tiene una misión.

Según el Organigrama de cuadros la empresa cuenta con 22 ejecutivos que componen el Consejo de Dirección, ellos son: el Director General que regula y controla tres direcciones: economía, técnica y recursos humano, y a 5 Unidades Empresariales de Base (UEB), que son las áreas ejecutoras: mantenimiento, producción, abastecimiento, servicios generales y seguridad y protección, cada uno con sus respectivos directores. Al interior de las UEB se encuentran 6 Jefes de Taller y 6 Jefes de Turno. **(Ver Anexo 4)**

El encargo laboral de cada uno de ellos se resume en las tareas siguientes:

- El Director General tiene como misión garantizar la generación de energía eléctrica de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos, manteniendo una estricta exigencia en el cumplimiento de los indicadores técnico-económicos, con una alta eficiencia, así como de las medidas y normativas que garanticen el mantenimiento de la disciplina tecnológica en la explotación de todos los equipos que componen las unidades de producción.
- El Director de Administración Financiera tiene como misión organizar, dirigir y controlar la actividad contable de la Central, mientras que el Director de Recursos Humanos aplicará el Sistema Integral de Gestión de los Recursos Humanos en la Empresa y el Director Técnico trazará las estrategias y dirigirá el desarrollo de las actividades inherentes a los procesos técnico-productivo de la empresa, garantizando un adecuado nivel de gestión tecnológica con el objetivo de mantener e incrementar los niveles de competitividad y eficiencia.
- El Director de Producción perteneciente a la UEB de Producción, es el encargado de dirigir, supervisar y controlar el trabajo de los Jefes de Turnos; del Especialista en Explotación de Centrales Eléctricas (EP), del

Grupo de Régimen, del Jefe de Taller Químico y Brigada Limpieza de Condensadores.

- El Jefe del Taller Químico dirige, supervisa y controla el trabajo del taller, y garantiza la disponibilidad, mantenimiento, seguridad operacional y mejoras continuas de todos los equipos e instrumentación de los procesos químicos.
- Jefes de Bloque U-158Mw la misión de los 6 jefes de turno de la UEB de Producción consiste en dirigir técnica y operativamente la explotación de la central, siendo el máximo responsable de su explotación, haciendo que se cumplan estrictamente toda la disciplina tecnológica.
- Director de la UEB de Seguridad y Protección organiza y controla el Sistema de Seguridad y Protección Física y las medidas de Protección a la Seguridad Informática, Información Oficial, Sustancias Peligrosas y Protección Contra Incendios, cumpliendo y haciendo cumplir el Sistema Integral que el MINBAS concibe para objetivos considerados estratégicos.
- El Director de la UEB de Mantenimiento se encarga de dirigir, supervisar y controlar la actividad de mantenimiento a equipos básicos y auxiliares de la CTE, así como la planificación de recursos de todo tipo para estos y para el mantenimiento civil, misceláneas, actividad de protección anticorrosivas y lubricación, todo a través del trabajo de los Jefes de Taller por especialidades; los Jefes Grupo de Planificación e Inspección del Mantenimiento.
- El Jefe de Taller Automática dirige, supervisa y controla el trabajo del taller y garantiza la disponibilidad, mantenimiento, seguridad operacional y mejoras continuas de todos los equipos e instrumentación de la automática montados en la CTE.
- El Director de la UEB Servicio garantiza la prestación de servicios de limpieza y áreas verdes de la empresa, realiza servicios de construcción civil, y representa a la empresa ante los servicios recibidos de alimentación y transporte de personal.
- El Director de la UEB Abastecimiento garantiza el desarrollo y control integral de su actividad, la gestión y adquisición de piezas y materiales para

mantenimiento, reparación, construcción y solución de averías en todas las áreas de la empresa

- Los Jefe de Taller Eléctrico, Jefe de Taller Mecánico, Jefe de Taller de Maquinado y Jefe de Taller de Transporte Automotor ejecutan los mantenimientos programados a equipos, participan en los proyectos de instalación de nuevas tecnologías y dan solución a las averías presentadas con elevada profesionalidad y en el menor tiempo posible en sus áreas de acción.
- La Especialista A en Cuadros entre sus misiones se encuentran: ajustar, controlar y supervisar la puesta en práctica del programa y el proyecto de cuadros al nivel de la entidad a través del desarrollo efectivo de los métodos y estilo de dirección que propician el logro de la misión y del objetivo estratégico diseñado, además diseña, regula y controla la aplicación de la política de atención al hombre en la empresa. No tiene subordinados y pertenece a la nomenclatura de cuadro. Se está abogando por poner esta plaza en una categoría de técnico y no de directivo.

El Consejo de Dirección es donde se ratifican los acuerdos del Consejo de Administración, así como los que se tomen por el resto de los órganos colegiados y auxiliares que funcionan en la empresa. Se reúnen una vez al mes y unido a la composición anterior se incluyen otros especialistas que por las funciones que desarrollan en la empresa son considerados miembros (Asesor Jurídico, de Calidad, de Seguridad y Protección, de Seguridad Informática, de Control Interno, de Organización y Perfeccionamiento Empresarial) y un trabajador electo del área de mantenimiento (este trabajador siempre es el mismo durante el año en curso, porque la composición del Consejo de Dirección se aprueba desde el mes de diciembre del año anterior y son nombrados por el Director General).

El Consejo de Administración es un órgano colegiado más reducido y se reúnen todos los lunes. Está compuesto por los 9 Directores, la Especialista A de Cuadros, el Asesor Jurídico, el Auditor Adjunto, especialista de Organización y Perfeccionamiento Empresarial, y como invitados permanentes están los representantes del PCC, la UJC y el Sindicato.

El Especialista A para la Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente no es miembro de ningún consejo, salvo que se le invite dada una situación de emergencia o para informar acerca de las actividades científicas, de las que se destacan las Brigadas de Trabajo Juveniles (BTJ) con investigaciones tales como: *Sistemas de tratamiento a las aguas del proceso de lavado de los Calentadores de Aire Regenerativo (CAR) y Soluciones para el reembolso de los big-bags de Vanadio.*

La CTE presenta un levantamiento por áreas sobre las actividades contaminantes que producen impacto ambiental **(Ver Anexo 9)**. La lectura descriptiva de las tablas en cuestión sintetizan los siguientes aspectos: por la actividad, los problemas ambientales, el impacto, la frecuencia, probabilidad, gravedad y significación ambiental del suceso. A continuación se resaltan los problemas ambientales de mayor envergadura de cada área:

Proceso/Área: Edificio Administrativo

La actividad que realiza con impacto ambiental es las operaciones de lavado que demandan agua y provoca el agotamiento del recurso, presentándose todos los días, causando daños al entorno, pero estos son reversibles a corto plazo.

Proceso/Área: UEB ATM (Abastecimiento)

Se realizan actividades como el lavado de los carros y piezas, provocando el vertimiento de aguas residuales con contenido de grasas y aceites, contaminando las aguas por las concentraciones de hidrocarburos, presenta un frecuencia de por lo menos una vez a la semana. El mantenimiento de la trampa de transporte genera lodos petrolizados y contaminan el suelo, sobre este aspecto hay muy poco control, pero se presentan medidas correctoras parciales.

Esta actividad provoca daño grave al entorno y sobre todo a la salud, puede ser irreversibles o reversible a muy largo plazo, unidos o no a grandes pérdidas económicas, por su connotación pueden producir enfermedades agudas severas o alteraciones en el estado de salud de las presentes y futuras generaciones. Las actividades de mecanización y reparación de vehículos producen ruido, causando impactos reversibles en el corto plazo que generan bajas pérdidas económicas y pueden provocar molestias o irritaciones.

Proceso/Área: Taller Automática de la UEB Mantenimiento

Se realizan varias actividades como las operaciones de las máquinas, el lavado de piezas, la reparación de válvulas, la calibración de equipos de medición, que contaminan las aguas y suelos con concentraciones de grasas y aceites, agotando los recursos. Su frecuencia por lo general es elevada siendo bastante probable que se presenten una vez al mes. Y aunque la gravedad es leve puede causar impactos reversibles a corto plazo que generen bajas pérdidas económicas.

Proceso/Área: Taller Eléctrica de la UEB Mantenimiento

Se presentan actividades como la sustitución de luminarias, el barrido de hidrógeno del generador y las operaciones de lavado de equipos, las cuales poseen una frecuencia elevada siendo bastante probable que se presente una vez al mes o más seguido, contaminando la atmósfera por las emanaciones de hidrógeno y dióxido de carbono, resultando una situación potencialmente de emergencia.

Proceso/Área: Taller Maquinado de la UEB Mantenimiento

El uso de equipos electrónico eleva el consumo de energía, provocando así la reducción de la disponibilidad e incremento de la demanda de portadores energéticos, las operaciones de lavado por su parte necesitan de un elevado consumo de agua provocando el agotamiento de este recurso.

Proceso/Área: Taller Mecánica de la UEB Mantenimiento

La contaminación por ruido en este taller es frecuente por la reparación de equipos y motores. Sobre este aspecto hay control, y se toman medidas preventivas como la entrega de equipamiento necesario para la protección de salud de los trabajadores. Las operaciones de soldadura por su parte contaminan el aire, afectando a la salud en grandes concentraciones por la emanación de gases de acetileno por desperfecto en válvulas y mangueras. Es un problema que causa impactos reversibles en mediano o largo plazo y no genera pérdidas económicas, pero deriva en enfermedades agudas leves o alteraciones en el estado de salud de las presentes y futuras generaciones.

Proceso/Área: UEB Producción

Evaluado como aspecto ambiental significativo, con poco control sobre el mismo e identificado como uno de los que se desarrollan durante las operaciones normales y/o cotidianas del proceso, en esta área se encuentran las operaciones de reparación de equipos y motores, que tiene grandes afectaciones en la salud humana por el intenso ruido que provoca, así como las pruebas de arranque y barrido. También se encuentran las altas concentraciones de grasas y aceites, así como hidrocarburos por el vertimiento de aguas oleosas tratadas de las operaciones del TK1.

La generación de aguas ácidas por lavado químico de la caldera o por el lavado de los Calentadores de Aire Regenerativos (CAR) con un alto contenido de metales pesados, afecta las aguas de la bahía. Provoca graves daños al entorno, causando impactos que pueden ser irreversibles o reversibles a muy largo plazo, unidos o no a grandes pérdidas económicas y que por su connotación pueden producir enfermedades agudas severas, así como la generación de escorias producto de la limpieza del horno y cenicero.

De impacto ambiental global y local se encuentra la combustión, producto de la generación de gases a la atmósfera.

Proceso/Área: Taller Químico

Otra actividad que afecta las aguas de la bahía y los suelos es el tratamiento de las aguas de lavado de los CAR que genera lodos, y aguas residuales ácidas con altos contenidos de metales pesados.

Proceso/Área: UEB Servicios

Es bastante probable que se presente la generación de escombros producto del uso de materiales de la construcción, provoca el aumento del volumen de desechos en vertederos, se toman medidas preventivas parciales pero altamente mejorables.

Como se refiere en la Ley 81 del Medio Ambiente el Director General de la empresa es consciente del artículo 147 que dispone la prohibición de *emitir, verter o descargar sustancias o disponer de desechos, producir sonidos, ruidos, olores, vibraciones y otros factores físicos que afecten o puedan afectar a la salud humana o dañar la calidad de vida de la población*; y el título XIV que plantea la *protección del medio ambiente en el desarrollo de las actividades laborales y las medidas que se deben adoptar y poner en práctica para proteger el medio y salvaguardar la salud y la vida de los trabajadores y la población circundante es responsabilidad del empleador*.

Teniendo en cuenta esto, impulsa al control y a la prevención constante de los problemas ambientales generados por la CTE y cumple con su responsabilidad ante la fuerza laboral empleada, de hacer extensivo los conocimientos generales que garanticen una adecuada gestión ambiental de la empresa, al decir: *Es de vital importancia la protección del medio ambiente, porque el hombre depende del entorno en el que vive y necesita de la naturaleza para sobrevivir. La tecnología y la economía son importante pero si no hay un entorno habitable, dónde y cómo viviría el hombre*. Para el resto de los entrevistados la protección del medio ambiente es considerada un deber ciudadano.

De manera general los cuadros conocen sobre los problemas ambientales globales y nacionales dada la actualización del *Proyecto de Estrategia Ambiental Nacional 2016-2020*. Para la definición de los principales problemas ambientales del país son considerados los factores de mayor impacto que tienen lugar a más amplia escala nacional, tomando en cuenta: la afectación de áreas significativas, por su dimensión y/o valores del territorio nacional, el impacto producido en las áreas densamente pobladas, las afectaciones a la salud y la calidad de vida de la población, el impactos en la seguridad alimentaria, el efecto sobre los ecosistemas y los recursos biológicos y los recursos y procesos sobre los que se producen con mayor fuerza los impactos del cambio climático.

A partir del análisis de los factores expresados se identifican los principales problemas ambientales que aparecen a continuación. Estos tienen una compleja y

dinámica interrelación, y afectan la cantidad y calidad de los recursos naturales en su vínculo con el desarrollo económico y social. Por ello, su ordenamiento no supone jerarquización alguna.

CUBA: PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES

- Degradación de los suelos
- Afectaciones a la cobertura forestal
- Contaminación
- Pérdida de la diversidad biológica y deterioro de los ecosistemas
- Carencia y dificultades con el manejo, la disponibilidad y calidad del agua
- Impactos del cambio climático
- Deterioro de la condición higiénica sanitaria en los asentamientos humanos

La política ambiental cubana se ejecuta mediante una gestión integral que utiliza un grupo de instrumentos. A los efectos de su proyección los cuadros de la CTE los agrupan en instrumentos de regulación directa e instrumentos administrativos y de planificación.

Los instrumentos de regulación directa (comando y control) consisten en la promulgación y obligatoriedad de leyes y normas que prescriben objetivos de calidad ambiental, así como de manejo y conservación de los recursos naturales. Bajo estos se relacionan la legislación ambiental, las normas técnicas, los sistemas de inspección estatal, los regímenes de responsabilidad administrativa, civil y penal, la auditoría ambiental y las declaraciones juradas.

La Declaración Jurada se ha establecido en materia de desechos peligrosos, en particular para gestionar la disposición final de los aceites usados y en materia de vertimiento a cuerpos receptores. Se debe incrementar su utilización en otras esferas del control administrativo en materia ambiental.

En materia legislativa y normativa, se impone un proceso de revisión dinámica en el periodo 2016-2020, atendiendo a los cambios estructurales e institucionales del país, avances al nivel internacional, adecuaciones en las legislaciones sectoriales

y empoderamiento de los gobiernos locales. Este proceso debe abarcar la Ley 81 de Medio Ambiente y demás regulaciones complementarias.

Los instrumentos administrativos y de planificación siguen el objetivo de prever y mitigar impactos ambientales, así como ordenar actividades, productos o espacios específicos para contemplar estos impactos. Bajo ellos se agrupan las estrategias, programas, planes y proyectos de desarrollo económico y social, que constituyen una herramienta de planeamiento conceptual y permite una paulatina edificación, de modo orgánico, sinérgico y coordinado de la política ambiental de la empresa.

Paralelamente son reconocidos por los cuadros los problemas ambientales del territorio coincidiendo con los factores de mayor impacto nacionales y se agrega a estos los impactos de la expansión de la Refinería de Petróleo y las inversiones del Polo Petroquímico. Siendo constatado en el *Proyecto Estrategia Ambiental Territorial Provincia Cienfuegos 2015-2020* los principales problemas ambientales se centran en:

CIENFUEGOS: PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES

- Degradación de los suelos.
- Afectaciones a la cobertura forestal.
- Contaminación.
 - Residuales líquidos.
 - Residuos sólidos.
 - Emisiones a la atmósfera y contaminación sónica.
 - Productos químicos y desechos peligrosos.
- Pérdida de diversidad biológica.
- Carencia y dificultades con la disponibilidad y calidad del agua.
- Implicaciones ambientales del aumento de las capacidades productivas en la refinación del petróleo y las inversiones del polo petroquímico.
- Vulnerabilidad territorial ante los efectos del cambio climático.
- Impactos socio-económicos y ambientales de las actividades productivas no estatales.

La necesidad de crear elementos estructurales claves para hacer cumplir la política ambiental y el marco estratégico adecuado, para emprender con claridad y objetividad la mitigación o solución de los principales problemas ambientales

identificados como priorizados en el país y en el territorio está presente en el quehacer de los cuadros de la CTE, teniendo en cuenta el concepto de desarrollo económico y social sostenible, introducido a partir de 1992 en la Constitución de la República de Cuba que determinó la elaboración y aprobación de diversas legislaciones sobre recursos naturales.

Partiendo de la Estrategia Ambiental Nacional, instrumento de la política ambiental cubana y en coordinación con la Unidad de Medio Ambiente de la Delegación Provincial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cienfuegos; la CTE establece su *Estrategia Ambiental 2016-2020*, donde se reconocen e indican *las principales vías, acciones, mecanismos y vínculos necesarios para la solución de los problemas ambientales con la participación activa de todos los actores de la sociedad, y lograr un desarrollo económico ambientalmente sostenible.*

Sin embargo se constata mediante informantes claves (**Ver Anexo 3c**) el desconocimiento de la población sobre el tratamiento que le dan los cuadros de la CTE a los problemas ambientales generados por la empresa, que inciden directamente en el radio de acción afectando al individuo y que se reconocen como contaminación atmosférica, sónica y marítima.

La contaminación atmosférica de la Termoeléctrica tiene particular incidencia en la salud del hombre por las afectaciones que produce en las vías respiratorias, guardando una relación directa con las enfermedades cardiovasculares y respiratorias agudas. Se han reportados casos asociados al impacto en la comunidad de fuentes puntuales de contaminación atmosférica, provocadas por el humo y el hollín, en el que viajan millones de partículas que son cancerígenas.

El radio de acción no solo es de un kilómetro, sino que el humo puede viajar hasta 50km y en esta distancia se encuentran tierras agrícolas, las cuales han perdido calidad porque el humo se queda en las nubes creando así un conjunto de sustancias tóxicas, las que pueden llegar a convertirse en lluvias ácidas.

La Central Termoeléctrica expulsa CO, CO₂, SO₄, y NO₄ (**Ver Anexo 8**) producto de la combustión incompleta de los hidrocarburos, además de mentol y vanadio.

Dentro de su radio de contaminación de 1000 m se halla el Reparto de O`Bourke y parte de Pueblo Nuevo.

En el territorio las principales afectaciones a la atmósfera están dadas por la producción de gases de efecto invernadero, debido fundamentalmente por compuestos del azufre y el nitrógeno generados por la utilización del crudo cubano, por la obsolescencia del transporte automotor y por la emisión de sustancias agotadoras del ozono, según datos de la *Estrategia Ambiental Provincial*.

Esto difiere de lo planteado por los cuadros de la entidad, ya que son la única termoeléctrica que no quema crudo cubano, aunque si está preparada para eso, la logística no lo permite porque la refinería es una empresa mixta que no recibe ese combustible. El combustible llega por el oleoducto directo a tres tanques de envases que tienen. En este caso queman Fuel Oil, sustancia menos contaminante pero de mayor gasto económico dada su importación.

En las condiciones actuales tanto en Cuba como en el territorio, los recursos dirigidos al monitoreo de las emisiones son muy escasos. Aun cuando se han realizado grandes esfuerzos por mantenerlo, no se cuenta con un trabajo sistemático, en gran medida determinado por limitaciones económicas para adquirir el equipamiento necesario, por lo que no existe una evaluación real de sus efectos al medio ambiente.

La entidad es generadora de importantes volúmenes de gases procedente del proceso de la combustión en sus calderas de vapor. Dichas emisiones son monitoreadas por el grupo de Régimen de la UEB de Producción en el conducto de salida de gases.

Una vez publicada en la Gaceta Oficial de Cuba la NCTS 803:2010 “Calidad del aire. Emisiones máximas admisibles de contaminantes a la atmosfera en fuentes fijas puntuales de instalaciones generadoras de electricidad y vapor”, la entidad se propuso caracterizar dichas emisiones según los requisitos de dicha norma. Desde el 2012 cada año un grupo de compañeros de la empresa CUBAENERGIA

perteneciente al CITMA realizan según contrato establecido para ello una campaña de mediciones de las emisiones gaseosas del proceso.

A pesar de que la tecnología no cuenta con sistemas para el tratamiento de las emisiones, la entidad desarrolla una serie de actividades y buenas prácticas encaminadas a cumplimentar la estrategia de minimización en la fuente de las emisiones atmosféricas entre las que se encuentran:

- Ajuste de los parámetros de la combustión.
- Mantenimiento de cada uno de los equipos del sistema de aire para la caldera en especial los Ventiladores de Tiro Forzado (VTF).
- Garantizar los niveles diferenciales de presión en los Calentadores de Aire Regenerativos para garantizar la entrada del volumen de aire necesario a la caldera.
- Mezcla continua del combustible con aditivos químicos para la combustión.
- Disminución de la demanda en planta de energía (insumo eléctrico) garantizando un ahorro de combustible y a su vez una reducción de emisiones.
- Monitoreo continuo de la concentración de los parámetros de la combustión.
- Mantenimiento preventivo de los elementos de los sistemas de quemadores.

En buen grado las unidades CMC¹ 3 y CMC 4 mantienen una combustión satisfactoria, evidenciándose exponencialmente la unidad CMC 4 dada su etapa de modernización, aspecto este que ya se encuentra comprometido para la unidad CMC 3 en este período, garantizando una nueva etapa en lo que a emanaciones gaseosas se refiere.

La contaminación del suelo se produce a partir de productos químicos ociosos que requieren del aprovechamiento para evitar que al deteriorarse se conviertan en desechos peligrosos.

¹ Carlos Manuel de Céspedes (CMC)

Los limitados recursos materiales y financieros, la disponibilidad de recursos humanos con la debida capacitación y la inexistencia de una infraestructura centralizada para dar tratamiento y disposición final adecuada a estas sustancias constituyen barreras para la solución definitiva o el análisis de posibles alternativas de solución dada la complejidad del problema. No obstante se identifican las principales dificultades para el adecuado manejo de los productos químicos y desechos peligrosos.

El óptimo aprovechamiento de los recursos por parte de la entidad es una premisa de ahorro y sostenibilidad en cada uno de los procesos, esto a su vez redundará en un menor volumen de desechos sólidos a manejar y una garantía para su transportación y disposición final.

Dentro de las principales acciones que están concebidas para el período que se analiza en aras de optimizar el manejo de estos volúmenes se encuentran:

- Acopio y entrega de todo el volumen recuperable de chatarra de tipo ferrosa y no ferrosa generada en la operación de los bloques y en un mayor porcentaje en períodos de mantenimiento.
- Los desechos sociales se mantendrán disponiendo en los colectores de basura habilitados para tales efectos, los mismos cuentan con aprobación y se transportan hasta el vertedero.
- Disponer de los envases colectores para la clasificación de los desechos de oficina (papel y cartón, plásticos y basura de tipo orgánica).
- Continuar con la comercialización de los desechos de inquemados de las calderas (escorias), los mismos serán ensacados en bolsas de nylon de 2t y confinados en un contenedor hasta su traslado hasta su recogida por el comprador.
- Comenzar a clasificar y comercializar los ladrillos refractarios extraídos de las calderas en la Fábrica Refractarios Habana.
- Confinar las luminarias para extraerles el mercurio una vez que se coordine con el vehículo destinado para este proceso.

- Estudiar y poner en práctica alguna variante de solución para los lodos del tratamiento de las aguas de lavado de los Calentadores de Aire Regenerativos (CAR).
- Proceder de acuerdo a lo orientado por la Oficina de Regulación y Control del CITMA para el manejo de la lana de vidrio de acuerdo al permiso 01/2012.
- Confinar los reactivos y productos químicos peligrosos según establece el Decreto Ley 225.
- Mantener la rotación de los productos químicos almacenados para evitar aumentar los inventarios de productos caducos y ociosos.

La contaminación sónica puede causar efectos nocivos en la salud del hombre que abarcan desde el estrés hasta una sordera. Esta afectación se produce fundamentalmente por los altos niveles de ruido en el sector residencial e industrial procedentes de las fábricas (en especial la Termoeléctrica en determinados momentos afectando a la población cercana y a los trabajadores respectivamente). Se expresa que en ocasiones el ruido es molesto *cuando se disparan las válvulas de vapor de la Termoeléctrica.*

El proceso productivo de la entidad dado sus características tecnológicas, el número de equipos roto-dinámicos con los que cuenta, así como las altas presiones y cargas con la que trabajan, genera niveles de ruido en algunos puntos por encima de los 85 dB.

Según el informe de la División de Estudios Medioambientales de la Empresa 2015 que aparece en el documento *Monitoreo de Variables Ambientales*, se corrobora que en la entidad se realizaron un total de 128 mediciones de ruido en el horario diurno, agrupadas en 59 puestos de trabajo, como valor máximo se obtuvo 107.2 dB(A) correspondiente a los Ventiladores de Tiro Forzado (VTF) de la unidad CMC 3 y el mínimo registrado fue de 52.9 dB(A) en el edificio socioadministrativo, siendo la media para toda la instalación de 80.05 dB(A). Durante la noche se efectuaron 57 mediciones, agrupadas en 41 puestos de trabajo (todos en las unidades de generación), el valor máximo obtenido fue 113.3

dB(A) en los VTF y el mínimo de 50.3 dB(A) en mando eléctrico, estos valores nocturnos promediaron 81.8 dB(A).

Luego de analizar estos datos se proyectó el mapa de ruido de la planta y se tomaron una serie de medidas que hasta hoy garantizan la seguridad laboral del personal de mayor riesgo al ruido, entre ellas se destacan:

- Mantener en buen estado de hermeticidad acústica en cada una de las cabinas aisladas térmica y sonoramente del exterior para los operadores de equipos auxiliares de ambas unidades.
- Mantener la Identificación por señales del uso obligatorio de la protección del oído en aquellas zonas por encima de los 80 dB(A) dentro de la planta.
- Priorizar en el cronograma de envío de trabajadores con mayor grado de exposición al ruido al profilactorio nacional para chequeos de tipo audiométricos.
- Entregar medios de protección auditiva certificados a todos los trabajadores.
- Mantenimiento de cada uno de los equipos con el objetivo de disminuir las vibraciones y ruidos por partes mal fijadas, desbalances, rodamientos, etc.
- Máquinas con buena cimentación, nivelación, ajuste y lubricación instaladas sobre plataformas aislantes que absorban las ondas sonoras y las vibraciones.

En el sector de la comunidad aledaña a la instalación se efectuaron igualmente mediciones con el fin de monitorear los requisitos de la NC 26:2012 “Ruidos en Zonas habitables-Requisitos Higiénicos Sanitarios”, donde se demuestran que los valores no transgreden los niveles límites de exposición establecidos, evidenciándose que la situación acústica se considera aceptable.

El análisis del tratamiento del problema ambiental de contaminación marítima parte de que en el Reparto de O`Bourke se observa la existencia de viviendas dispersas que se han incrementado, a partir de la aprobación por convalidar zonas de viviendas a los individuos, propuestas a erradicarse por las estructuras institucionales involucradas en su atención.

Por consiguiente aparece la falta de tratamiento de residuales, generando vertimiento de los mismos en fosas, letrinas o directo al mar, contribuyendo esto al aumento de la contaminación de la bahía y del manto freático. También producto de los vertimientos a la bahía desde la CTE se eliminó la pesca de camarón y se produjo el emblanquecimiento de los corales (que se deshacen en polvo) provocando la degradación de la diversidad biológica en el mar, aspectos emitidos por los informantes claves.

No obstante se verifica que la CTE cuenta con aguas residuales, que aunque tienen un tratamiento antes de ser vertidas al mar contaminan la bahía, por ser resultantes de aguas tratadas químicamente y los cuadros manifiestan que *de no ser eficaces las medidas aplicadas podrían ser desagradables. Es una zona de tradición pesquera, donde se aprecia producto de la naturaleza de la humildad a personas fregando dentro del agua. Lejos de higienizar lo que están es contaminándose.*

Entre los residuales líquidos que presenta (**Ver Anexo 7**) se encuentran las aguas oleosas con altos compuestos de hidrocarburos, las aguas albañales que poseen una alta demanda biológica y química de oxígeno, las aguas de lavado de los Calentadores de Aire Regenerativo (CAR) de carácter ácido con una elevada concentración de metales pesado, así como las aguas del proceso de regeneración de resinas que se clasifican en ácidas y básicas con 1.4% y 4%, de concentración de H_2SO_4 y $NaOH$ respectivamente. Estas últimas se depositan en una piscina donde son neutralizadas a un pH neutro antes de ser vertidas a la bahía.

La CTE generadora de metales pesado tiene una planta de tratamiento de residuales industriales con 9 piscinas, pero aún falta por conectar a la misma la unidad CMC 3. La planta de tratamiento a los residuales de los Calentadores de Aire Regenerativos (CAR) diseñada, construida y operada por la empresa resulta la propuesta que se emplea para normalizar el impacto de los residuales de la unidad CMC 4 sobre el medio receptor (bahía). Dichos residuos constituyen un

desperdicio líquido cuya característica principal es el alto contenido de metales pesados y un punto de acidez extremadamente alto.

El sistema de tratamiento consta de 2 cubetos de hormigón (Ver Figura 3) recolectores de dichas aguas negras bajo cada uno de los calentadores. Luego se disponen por gravedad hasta una serie de 9 piscinas de concreto (Ver Figura 4) con la característica de la anterior ser un tanto más alta que la que le sigue, con el fin de que el residual circule sin mayor agitación y así asegurar la sedimentación de los flóculos².

El sistema de tratamiento generara un ciclo de mejora de forma continua en aras de una mayor efectividad al tratamiento de dicho desperdicio, en palabras de los entrevistados *disminuirá la carga contaminante aportada por este residual sobre el medio receptor marino de manera considerable*, lo que sin duda alguna constituye un logro de la entidad y del sistema de gestión ambiental.

Unido a ello, la presencia de especies exóticas³ invasoras en el territorio es un hecho que se asume para prevenir, controlar y manejar su expansión, ya que las mismas están consideradas como la segunda causa de la pérdida de la diversidad biológica a nivel mundial. En el marco del proyecto nacional “Mejorando la prevención, control y manejo de especies exóticas invasoras en ecosistemas vulnerables en Cuba” la provincia de Cienfuegos se inserta con el estudio de dos especies: *Perna Viridis* o mejillón verde y *Canis Familiaris* o perro jíbaro.

De manera contradictoria el CITMA se propone dar seguimiento a las colonias de estas especies para la evaluación de su impacto ambiental en el territorio, mientras que la CTE, desde la ciencia y la técnica centran su atención en la evaluación y seguimiento de la prueba de campo para la aplicación de un agente químico que repele al *Perna Viridis* y al Phylum Bryozoa en los canales de agua

² Proceso químico que permite la decantación de sustancias pesadas y posterior filtrado.

³ Son animales, plantas u otros organismos transportados e introducidos por el ser humano en lugares fuera de su área de distribución natural y que han conseguido establecerse y dispersarse en la nueva región donde resultan dañinos.

de mar, dado que estas son especies de moluscos bivalvos⁴ que perforan sustratos (rocas o maderas) y se convierten en parásitos que obstruyen el canal de salida y entrada de agua del proceso de regeneración de resinas aniónicas y catiónicas⁵ en la CTE.

La pérdida de la diversidad biológica es un problema ambiental de alcance global que requiere de la mayor atención de los gobiernos, instituciones científicas y de toda la sociedad, por la implicación que tiene en el desarrollo futuro de la humanidad sobre bases económicas y sociales sostenibles.

La contaminación a que están sometidas las aguas de la bahía de Cienfuegos, tanto lo que se produce a través de los ríos y arroyos como la que ocurre directamente limitan las actividades turístico-recreativas, afectan recursos naturales y económicos como zonas de cría y pesca del camarón, áreas de manglar que constituyen refugio de fauna y atentan contra la actividad pesquera. El acelerado desarrollo urbanístico, industrial y portuario ha provocado cambios sustanciales en la calidad de este ecosistema, que se manifiesta en un deterioro ambiental progresivo, por lo que se hace necesario minimizar las cargas contaminantes que a la misma llegan.

Los cuadros y la entidad se comprometen en cuanto al manejo y al tratamiento de cada uno de sus residuales líquidos a implementar las siguientes medidas:

- Caracterizar el 100% de los residuales líquidos generados en el proceso en un plazo no mayor de 5 años, o de haber algún cambio tecnológico significativo que pudiera comprometer las salidas ambientales.
- Monitorear cada uno de los parámetros establecidos en el Gráfico de Control Analítico como herramienta predictiva ante desviaciones.
- Solicitar presupuesto para la adquisición de sistemas de tratamiento más efectivos que los instalados.

⁴ Presentan un caparazón con dos valvas laterales; generalmente simétricas, unidas por una bisagra y ligamentos; y se les encuentra enterrados en fondos blandos como habitantes fijos de superficies y estructuras rígidas o libres.

⁵ Sustancias producto de procesos químicos.

- Ejecutar los mantenimientos programados a cada uno de los sistemas de tratamiento con los que hoy se cuenta.
- Manejar los volúmenes de aceite según lo aprobado en el Plan de Manejo por el CITMA (entrega a Cuba Petróleo (CUPET) o aprovechamiento calórico en nuestras calderas)

En este sentido se cumple con los lineamientos económicos y sociales del país en cuanto a estudiar las soluciones para la sustitución, reparación o ejecución de los sistemas de tratamiento de residuales líquidos y gaseosos industriales de naturaleza más agresivos, protegiendo al máximo las aguas superficiales, y así proteger la fauna y la flora de la plataforma marina ante la contaminación por desechos industriales y afectaciones por derrame de petróleo y otros peligros similares.

En resumen los principales impactos ambientales asociados al proceso de la CTE se centran en la contaminación atmosférica, la contaminación de las aguas terrestres, y la generación de grandes volúmenes de desechos sólidos y manejo de desechos peligrosos. A diferencia de lo planteado por la población a las instancias de gobierno, los cuadros de la CTE reconocen que *es una industria contaminadora y la incidencia en el radio de acción más próximo se centra en los problemas ambientales de contaminación atmosférica, del suelo y marítima*, y se trabaja sistemáticamente en su constante prevención.

Por otra parte en la CTE, entre las principales acciones a cumplimentar el ahorro y uso racional de energía, agua, portadores energéticos y materias primas y materiales para el período analizado se encuentran:

- Mantener como prioridad en averías de manera inmediata todos aquellos salideros de agua y vapor, aceites, combustibles y productos químicos en tuberías, platillos, válvulas líneas y demás equipos tecnológicos siempre que estas se sucedan.
- Implementar base de datos por equipos con mediciones de consumo eléctrico que permitan de manera oportuna intervenirlos ante desviaciones negativas por sobreconsumos.

- En períodos de baja demanda se interrumpirá una de las líneas de agua desmineralizada alcanzándose una reducción de los consumos eléctricos, de agua y productos químicos.
- Se continuara durante el período con la instalación de metrocontadores de agua en cada uno de los servicios de plantas.
- Se mantendrá sistema de aprovechamiento calórico de los aceites recuperados y por otra parte se mantendrá la política de mantener centrifugación de los mismos extendiendo la vida útil del aceite y en paralelo rebajando los volúmenes de aceite usado por reposición.
- Reutilizar aguas básicas en exceso de la regeneración con NaOH en el tratamiento de las aguas de lavado de los Calentadores de Aire Regenerativos.
- Sustituir el 100% de los inodoros por aquellos de descarga doble garantizando la posibilidad del ahorro de agua en la descarga.
- Mantener la disponibilidad del equipo de fregado de transporte de bajo consumo de agua y mayor presión.
- Capacitar de manera continuada a todo el personal en aras de alcanzar una mayor concientización en temas de ahorro de agua, energía, combustible y materias primas y materiales.

Además, para contribuir a la solución de los problemas ambientales se realiza la recogida de materia prima y se cuida mucho el entorno laboral, cada departamento debe quedar limpio, organizado y recogido antes de cerrarse, en caso de no cumplirse esto se aplica sanciones. El tema ambiental en el caso de orden y limpieza llega hasta el punto de penalizar el salario de las personas, cierra todo un ciclo de dirección, un ciclo de control con un impacto, expresado en que *de alguna manera ayuda a comprometer, no solo desde la conciencia, sino sobre la base de un mecanismo regulador que contribuya al logro de los propósitos de la organización y de la política y objetivos estratégicos en el tema ambiental.*

La CTE de Cienfuegos se consolida como la más rentable y eficaz en el ámbito nacional, exhibiendo indicadores técnico-productivos de primer nivel mundial,

comprometida su alta dirección en desarrollar un Sistema Integrado de Gestión Empresarial para brindar el servicio de generación de energía eléctrica, según la norma NC-ISO 9001; mediante una explotación de sus instalaciones que satisfaga los requisitos del cliente, con la responsabilidad de cumplir con los requerimientos estatales y regulatorios aplicables, monitoreados por la organización a partir de una adecuada planificación, encaminados a la prevención de la contaminación de los impactos ambientales que provocan sus procesos, según la NC-ISO 14001; propiciando condiciones de seguridad y control para el logro de la eliminación o disminución de los riesgos inherentes a los trabajadores y bienes inmuebles, según la NC-18001; potenciando el control y el desempeño energético en la utilización de la energía, según la NC-ISO 50001; usando mediciones confiables, según la NC-ISO 10012, en un clima laboral que permite el desarrollo de la innovación y el capital humano según la NC-ISO 3001; constituyendo el autocontrol sistemático la base para la mejora continua.

Esta política documentada se encuentra comunicada y a disposición de las partes interesadas facilitando su conocimiento, y se sustenta en objetivos generales y específicos, los cuales son medidos y/o controlados mediante indicadores de proceso.

El sistema contempla la identificación y evaluación de cada uno de los aspectos ambientales de la organización, garantiza el acceso, distribución, entendimiento y correcta aplicación de los requisitos legales aplicables a sus procesos, tiene establecida una matriz para las funciones, responsabilidades y autoridades de cada uno de los sistemas de gestión integrado, capacita a todo el personal de acuerdo al Plan de Capacitación Ambiental aprobado por la máxima dirección, establece cada uno de controles operacionales; así como procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, además implementa verificaciones mediante auditorías y no conformidades de tipo preventivas y correctivas las cuales forman parte del proceso de revisión de la dirección que cierra el ciclo de mejora continua del sistema de gestión ambiental.

Los cuadros ante la Termoeléctrica como fuente contaminante industrial, aun cuando se realicen acciones con el objetivo de minimizar el impacto ambiental reconocen de hecho que es contaminadora *porque los gases que se expulsan a la atmósfera a partir de la combustión, contaminan*. Para ello se realizan estudios de vulnerabilidades y variantes para minimizar hasta donde se pueda los problemas ambientales, con un número de acciones y de medidas implementadas. *Todo lo que hemos gastado y se pueda gastar en función de preservar el medio ambiente y un futuro limpio para las generaciones venideras, será la mejor inversión que podamos hacer, económica y ambientalmente hablando y comprometida con ambas actividades.*

Ejemplos de gastos citados en función de la *salud ambiental*, cumpliendo con los lineamientos del 7º Congreso y la política económica y social del país ante compromisos ambientales son: la planta de tratamiento de residuales o desechos orgánicos, la planta de tratamiento de residuos oleosos, las instalaciones que se han hecho y las inversiones en sacos para el almacenamiento de cenizas con alto contenido de vanadio (Ver Figura 5 y 6), los estudios de seguimiento de los gases de combustión y a recuperación de la franja costera, etc.

Con notoriedad aluden a que el desarrollo industrial es necesario porque si no se estancaría la propia vida social, pero sin comprometer en modo alguno las condiciones de habitabilidad y las condiciones óptimas de desenvolvimiento del ser humano, porque en definitiva el desarrollo tiene que estar encaminado a satisfacer necesidades y no a crear problemas. Hoy la tecnología y los avances en las ciencias permiten que todos los procesos industriales tengan normas y parámetros en la contaminación, que no alteren al medio ambiente ni al entorno, ni mucho menos al ser humano ni a la vegetación circundante. Depende entonces de la voluntad política y social, tanto de directivos como trabajadores y habitantes de la zona de convivir en un ambiente de desarrollo sostenible.

Aunque el trabajo coordinado de las instituciones vinculadas a la protección del medio ambiente y ordenamiento territorial con la empresa no llega a la elaboración de estrategias integradas para la adopción de medidas encaminadas a reducir la

contaminación, por tanto se limita el apoyo en la gestión de soluciones eficaces plasmadas en un papel. Ello no cumple lo planteado en la *Estrategia Ambiental Territorial* para la aplicación de un sistema de gestión ambiental integrado.

El sentido de pertenencia y preocupación en las acciones y soluciones dado el impacto ambiental que genera la CTE queda patentizado cuando se expresa: *se trabaja buscando que el costo beneficio tenga un resultado ganar-ganar, pero cuando no es posible no podemos obviar la condición de humano, de ser social y la condición de cienfueguero, vecino de una comunidad de personas.*

Sin dudas aparecen sesgos en la relación instituciones gubernamentales y población para comunicar el quehacer de la CTE en la prevención y control de los problemas ambientales, así como en la relación gobierno-empresa para informar a esta instancia sobre la opinión de la población acerca del tema, incumpliendo con el apartado sobre el aseguramiento de la mejor manera posible y con carácter ineludible de la consulta de la opinión de la ciudadanía para el conocimiento público de las actuaciones y decisiones ambientales.

Cualquier análisis serio sobre la situación actual de la existencia de problemas ambientales conduce a la prevención constante de su extensión y obliga a los responsables entrevistados de las diferentes estructuras e instituciones, a actuar sin mayor dilación y de manera responsable en la atención coordinada de la fuente de contaminación industrial que se analiza.

Los problemas ambientales que se enfrentan son resultados de la actividad humana, y fundamentalmente del tipo de relación que se establezca entre sociedad y medio ambiente, por lo que reconsiderar seriamente las concepciones y modos de actuar es una directiva de todos los implicados en su solución.

Conclusiones

La bibliografía utilizada permitió la organización del conocimiento, desde el punto de vista lógico histórico en cuanto a la periodización de los principales autores que debaten sobre la temática de medio ambiente y sociedad para hacer énfasis en los problemas ambientales. Fue sustentado el estudio con la bibliografía en idioma inglés dado el peso en que se aborda la temática a nivel internacional.

El diagnóstico de los problemas ambientales en O`Bourke arroja la no coincidencia de los planteados por la población con los de la CTE, para los primeros estos se centran en el atmosférico, el sónico y el marítimo, mientras que para los segundos son el atmosférico, el del suelo y el marítimo, ya que el sónico no constituye una gravedad por las medidas preventivas que poseen.

La concepción que tienen los cuadros de la CTE sobre problemas ambientales está referida al cuidado del ambiente, visto este como el lugar donde se desarrolla la vida humana, viendo la dependencia que posee el hombre de la naturaleza. No solo tratan de cuidar su entorno laboral, sino que saben de la población con la que colindan e intentan protegerla.

El tratamiento dado a los problemas ambientales por parte de los cuadros de la CTE es sistemático, preventivo y altamente valorado como una tarea de todos los trabajadores y no solo de los directivos, por lo que los resultados de su análisis son expresados de manera general como una responsabilidad de toda la entidad.

Recomendaciones

Dar a conocer las acciones ambientales realizadas por la CTE en debates sobre educación ambiental a la población de O`Bourke, mediante talleres de participación social, para garantizar un desarrollo sostenible basado en los requerimientos del desarrollo económico y social del país.

Buscar e implementar nuevas fuentes de energía renovable no contaminante, a partir de nuevas técnicas para el suministro de estas, ya que hay conocimiento de cómo proporcionar electricidad utilizando otras alternativas, pero no a gran escala.

Dar continuidad a la investigación realizada a partir de la presentación a las diferentes instituciones vinculadas a la temática de estudio abordada.

Bibliografía

- Agencia de Medio Ambiente (1995), *Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo*, Dirección de Política Ambiental, CIDEA, La Habana.
- Agencia de Medio Ambiente (1996), *Resolución 77/99 "Reglamento para la Realización y Aprobación de las Evaluaciones de Impacto Ambiental en Cuba"*, Dirección de Política Ambiental, CIDEA, La Habana.
- Aledo, A; Domínguez, J. A. (s/f), *Arqueología de la sociología ambiental*, en Sociología ambiental, Capítulo I, Web de Estudios sobre Sociología Ambiental.
- _____ (s/f), *Teoría para una Sociología Ambiental*, en Sociología ambiental, Capítulo II, Web de Estudios sobre Sociología Ambiental.
- Aledo, A.; Rico, S.; López, A. (s/f), *Problemas socioambientales I: Tecnologías, población y medio ambiente*, Capítulo III, Web de Estudios sobre Sociología Ambiental.
- _____ (s/f), *Problemas socioambientales II: Las ecoutopías*, Capítulo IV, Web de Estudios sobre Sociología Ambiental.
- Baró, S. (1997), *Globalización y desarrollo mundial*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- Bell, M. (1998), *An invitation to environmental sociology*, Pine Forge Press, Londres.
- Bifani, P. (1999), *Desarrollo sostenible*, en La Cumbre de Río, 1992, Nuestra Escuela, N° 4, Sept.-Oct, pp 24-26.
- Brito, O. A. (1985), *Ambiente, Política, El "Otro Desarrollo"*, Nueva Sociedad, pp 56-65.
- Buchanan, M; Hurwitz, C. (s/f), *Pollution and Society*. University of Michigan, en: <http://www.umich.edu/~gs265/society/pollution.htm> Consultado el 15 de marzo de 2015.
- Castro, F. (1983), *La crisis económica y social del mundo*, Informe a la Séptima Cumbre de Países no Alineados, Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, La Habana.

- Castro, F. (1990), *Ciencia, Tecnología y Sociedad (1959-1989)*, Editora Política, La Habana.
- Castro, F. (2003), *Conferencia de las Partes de la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía*, GRANMA, La Habana.
- CITMA (1993), *Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo*, La Habana.
- CITMA (1997), *Estrategia Ambiental Nacional*, La Habana.
- _____ (2011), *Proyecto Estrategia Ambiental Territorial 2011-2015*, Cienfuegos.
- Constitución de la República de Cuba (1976), Editora Política, La Habana.
- Constitución de la República de Cuba (2005), Actualizada, revisada y concordada por la Dirección de Legislación y Asesoría del Ministerio de Justicia, La Habana.
- Coyula, M. (1997), *Ambiente urbano y participación en un socialismo sustentable*, en Revista Temas No 9, Ciudad de La Habana.
- CUBAENERGIA (2012), *Evaluación de la contaminación atmosférica (Emisiones y Modelación) de contaminantes emitidos por CTE Carlos Manuel de Céspedes*, Informe final del Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía, Contrato SCT No.35/2012, Cienfuegos.
- Duncan, O. (1959), *Human ecology and populations studies*, en Hauser, P.H. y Duncan, O, *The study of Population*. Chicago: The University of Chicago Press. Chicago, en <https://humanecology.rutgers.edu> Consultado el 15 de marzo del 2015
- Dunlap, R.; Catton, W. (1979), *Environmental sociology*, en Annual Review of Sociology nº 5, pp. 243-273.
- Dunlap, R. (1993), *The nature and causes of environmental problems: a sociological perspective*, Ponencia presentada en Internacional Conference on Environment and Development, Seul.
- Durkheim, E. (1919), *Las Reglas del Método Sociológico*, 7ma Edición, Librairie Félix Alcan, París.
- Echarri, L. (s/f), *Libro electrónico ciencias de la tierra y del Medio Ambiente II*, en <http://www.ciesin.org/datasets/unced/unced.html> Consultado e 13 de noviembre del 2015.

- Elsom, Derek (1990), *La contaminación atmosférica*, Ediciones Cátedra SA, México.
- Environmental and Health Effects of Cyanide. International Cyanide Management Institute (2006), en: http://www.cyanidecode.org/cyanide_environmental.php. Consultado el 15 de marzo 2015.
- Espina, M.; Núñez, L. (1995), *Impactos socioestructurales del reajuste económico*, Fondos del CIPS, Ciudad de La Habana.
- _____ (1999), *La sociología en reconstrucción*, Ponencia presentada en el Taller El problema del estilo de pensar en las Ciencias Sociales cubanas. CIPS, Ciudad de La Habana.
- Fernández-Rubio, Á. (1995), *El Derecho Ambiental Internacional y su complementación con la Legislación Interna De La República de Cuba*, en PNUMA-CITMA Ponencias y Consideraciones Generales para el trabajo de los grupos. Taller para la Implementación Jurídica del Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, 13 al 17 de Noviembre, La Habana.
- _____ (1996), *Derecho Ambiental Internacional*, Ediciones AFR, Vol. I, La Habana.
- Gaceta Oficial de la República de Cuba, (1981), *Ley nº 33. De protección del medio ambiente y del uso racional de los recursos naturales*, Año LXXIX, nº 17, La Habana.
- Gaceta Oficial de la República de Cuba, (1997), *Ley nº 81. Del Medio Ambiente*, Año XCV, nº 7, La Habana.
- Giraldo, P.C. (2005), *Un aporte de la Sociología a la temática ambiental: de la mirada sociológica a la mirada socioambiental*, Manizales, en <http://lunazul.ucaldas.edu.cu> Consultado el 15 de marzo del 2015
- Gudynas, E. (2002), *Ecología y ética del desarrollo sostenible en América Latina*, Editorial DEI, San José de Costa Rica.
- Guimarães R. P. (2003), *Desarrollo sustentable, ecológico, económico y social en Revista Carta global latinoamericana*, Julio, Nº 4.
- Hannigan, J. (1995), *Environmental sociology: a social constructionist perspective*. Routledge. Londres.

- Hawley, A. (1991), *Teoría de la ecología humana*, Tecnos, Madrid.
- _____ (1992), *La lógica de la macrosociología*. Revisión Anual de la Sociología, Volumen 18, Madrid, pp 1-14.
- Hernández, R. et al. (2006), *Metodología de la Investigación*, 4ta Edición, McGraw-Hill Interamericana Editores S. A, México.
- Informe de Cuba a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río +20, (2012), *Actuando a tiempo, Cuba hacia Río *20*, La Habana.
- Informe Central (1986), *Tercer Congreso del Partido Comunista de Cuba*, Editora Política, La Habana.
- Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland), *Nuestro Futuro Común ONU (11/12/1987)*, En: <http://lunazul.ucaldas.edu.co> Consultado el 10 de noviembre de 2015.
- Jesús, A (2005), *Medio Ambiente y Desarrollo*, Cuadernos de Sociedad y Educación, Editorial Centro Cultural Poveda, Santo Domingo.
- Jiménez, J. L. (1989), *Medio Ambiente y desarrollo sostenible*, IEPALA, Barcelona.
- Kánepa, C.; Núñez, L. (s/f), *Sociología Ambiental y Ambientalismo en Cuba*, Funcionarias del Centro de Inspección y Control Ambiental y del Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas, Fondos del CIPS, Ciudad de La Habana.
- Kassarda, J. (2009), *Amos Hawley: Un pionero en la ecología humana*, ASA Footnotes, Volumen 37, Número 5.
- Kliksberg, B.; Rivera, M. (2007), *El capital social movilizado contra la pobreza. La experiencia del Proyecto de Comunidades Especiales en Puerto Rico*, UNESCO-FLACSO, Argentina.
- Kliksberg, B.; Sen A. (2008), *Primero La Gente*, Editorial Planeta/Deusto, Madrid.
- _____ (2009), *Más ética, más desarrollo*, Editorial Temas, Buenos Aires.
- Lambert, D. (2006), *Earth science: An illustrated guide to science*, Chelsea House, New York.

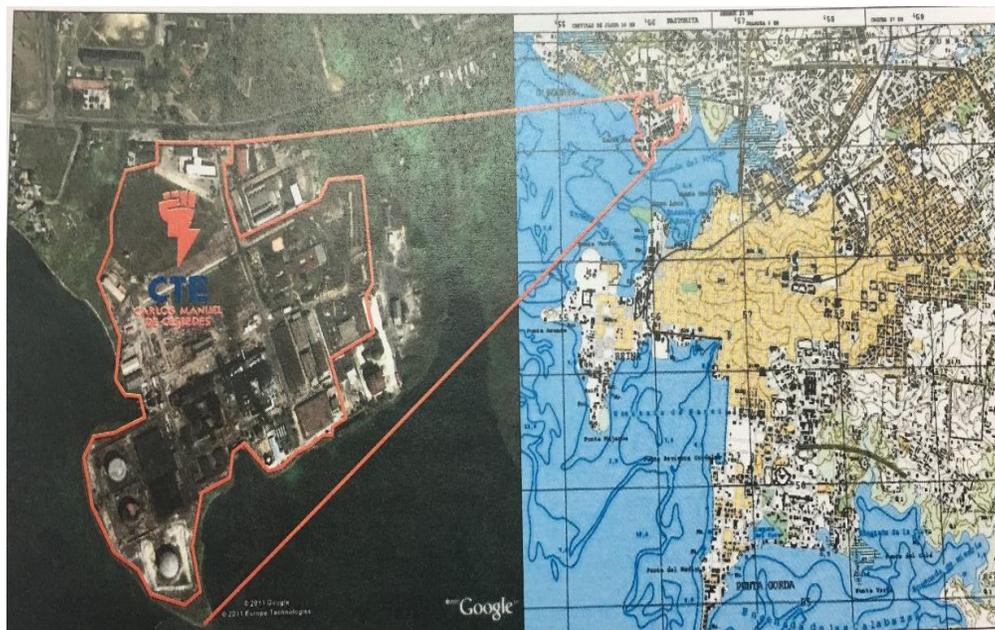
- _____. (1998), *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*, Siglo XXI y PNUMA, México DF.
- Mansilla, F. (2003), *¿Es posible el desarrollo sostenible en el orden internacional emergente?* en Revista Carta global latinoamericana, Julio, N° 4.
- Marx, C. (1932), *La ideología alemana*, T. V, Mega, Berlín.
- _____. (1963), *El capital. Crítica de la Economía Política*, Tomo Tercero, Editorial Nacional de Cuba, La Habana.
- _____. (1971), *Diferencia de la Filosofía de la Naturaleza en Demócrito y en Epicuro*, Tesis de doctorado, 1841, Ed. Ayuso, Madrid.
- _____. (1975), *Manuscritos Económicos Filosóficos 1844*, 4ta Edición, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Midgley, J. (1995), *Social Development: The Developmental Perspective in Social Welfare*, Sage, Londres.
- Mora, E. (1994), *Claves del discurso ambientalista*, Editorial Fundación UNA, Costa Rica.
- _____. (1995), *El duro oficio del sociólogo ambientalista*, Editorial Fundación UNA, Costa Rica.
- Novo, M. (1997), *El análisis interdisciplinario de la problemática ambiental I*, Fundación Universidad – Empresa, Madrid.
- Panayatou, T. (1994), *Ecología, medio ambiente y desarrollo*, Primera Edición, Ediciones Gernika, S. A., pp 23-191.
- Pardo, M. (1996), *Sociología y medioambiente: hacia un nuevo paradigma relacional*, en Política y Sociedad. N° 23, pp 33-49.
- Parsons, T. (1999), *El Sistema Social*, Alianza, Madrid.
- Pichs, R. (1997), *El debate internacional sobre medio ambiente y desarrollo*. Seminario Internacional sobre Globalización y sus implicaciones para América Latina, CIEM, La Habana, 29-30 de abril.
- PNUD, (2003), *Informe sobre desarrollo humano*, Ediciones Mundi-Prensa, Nueva York.
- Ritzer, G. (1996), *Teoría Sociológica Contemporánea*, McGraw-Hill, Madrid.

- Sautu, R. et al., (2005), *Manual de metodología: construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*, Buenos Aires, CLACSO, Colección Campus Virtual, disponible en: http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/metodo/RS_.pdf
Consultado el 16 de junio de 2015.
- Sautu, R. (2007), *Teoría, objetivos y métodos de la investigación social*, Programa de Estudios de Posgrado de CLACSO
- Sen, A. (2000), *Desarrollo y Libertad*, Editorial Planeta, México.
- Segundo Congreso del PCC (1981), *Resoluciones aprobadas por el II Congreso del Partido Comunista de Cuba*, Editora Política, La Habana.
- Schmidt, A. (1977), *El concepto de Naturaleza en Marx*, Ed. Siglo XXI, Madrid, pp 24-25.
- Tábara, J. D. (2003), *Teoría Socioambiental y sociología ecológica*, en Ritzer G., *Teoría Sociológica Moderna*, pp 431-457, Editorial Ariel, S.A, Barcelona.
- Universidad de Piura (2011), *Guía para la elaboración de citas y referencias bibliográficas, según el estilo Harvard*, Biblioteca Central. Área de procesos técnicos, Piura, Perú.
- Valdés, C. (2005), *Ecología y sociedad. Selección de Lecturas*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- Valles, M. S. (1997), *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*, Capítulo I Sobre la historia de la dicotomía cuantitativo-cualitativa: diferentes posturas y propuesta, Madrid.
- Victoria, I. (2011), *Problemas ambientales y su tratamiento a través del sistema educacional cubano*, en Cuadernos de Educación y Desarrollo, Volumen 3, No 29, Ed. Ecumed.net.
- Wallerstein, I. (2001), *Conocer el mundo, saber el mundo, el fin de lo aprendido. Una ciencia social para el siglo XXI*, Siglo XXI – UNAM, México DF.
- Weber, M. (1971), *Economía y Sociedad*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- Weber, M. (1991), *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*, 9na Edición, Premia Editora, Puebla

Anexos

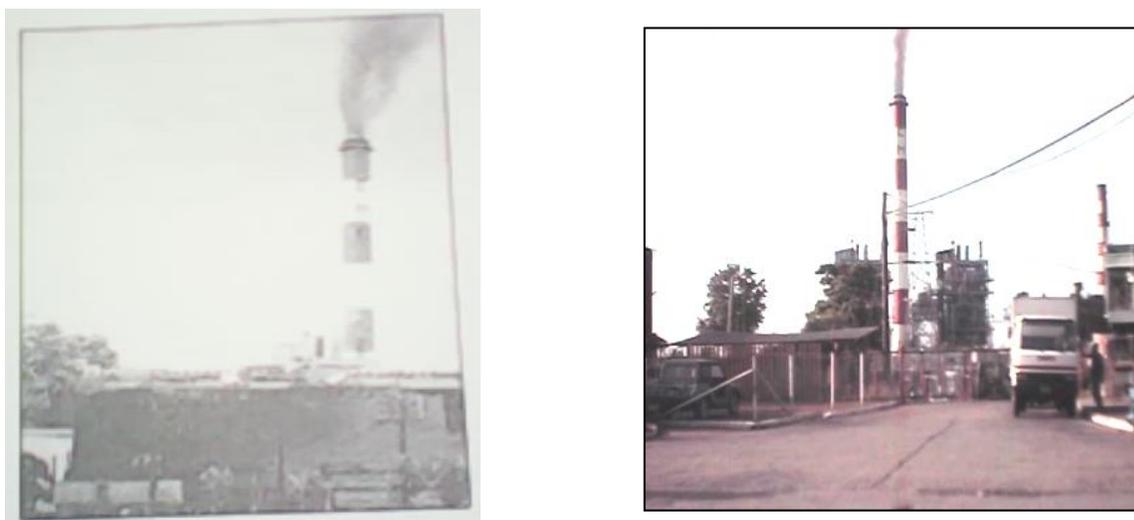
Anexo 1: Imágenes de la Industria

Figura 1. Localización del área de estudio. Mapa de la provincia de Cienfuegos. Escala 1:25000.



Fuente: Empresa GEOCUBA, Cienfuegos, Edición Digital 2011.

Figura 2. Un antes y un después de la CTE Carlos Manuel de Céspedes



Fuente: Central Termoeléctrica Carlos Manuel de Céspedes, 2017.

Figura 3. Cubetos de recolección de residual de los calentadores A Y B de la unidad CMC 4



Fuente: Documentos de la Oficina de Ciencia y Técnica de CTE Carlos Manuel de Céspedes

Figura 4. Piscinas de sedimentación antes y durante el lavado de los calentadores de aire regenerativo



Fuente: Documentos de la Oficina de Ciencia y Técnica de CTE Carlos Manuel de Céspedes

Figura 5. Contenedores llenos de vanadio, envasados en big-bags.



Fuente: Documentos de la Oficina de Ciencia y Técnica de CTE Carlos Manuel de Céspedes

Figura 6. Operación de reembolso de la escoria de caldera con la tolva



Fuente: Documentos de la Oficina de Ciencia y Técnica de CTE Carlos Manuel de Céspedes

Anexo 2: Guía de observación no participante.

Objetivo: Identificar los problemas ambientales que genera la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos

Hora/Fecha/Lugar: Reparto O` Bourke y Central Termoeléctrica

Aspectos a observar:

- Ubicación socio-especial del escenario escogido.
- Condiciones higiénicas del lugar.
- Condiciones de las redes viales.
- Contaminación ambiental en la zona industrial I.
- Problemas ambientales de la zona objeto de estudio.
- Principales contaminantes ambientales de la CTE que inciden en O` Bourke.
- Movilidad social de los trabajadores en esta zona.
- Medios de protección necesarios en el área laboral.
- Relaciones sociales entre dirigentes y trabajadores de la Termoeléctrica.
- Comportamiento social de los individuos.

Anexo 3: Modelos de Entrevistas.

a) Entrevista semiestructurada a la especialista en gestión ambiental del CITMA.

Fecha/Hora _____

Lugar _____

Entrevistador(a) _____

Entrevistado _____

Buenos días. Soy estudiante de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y me encuentro realizando un estudio sobre los problemas ambientales generados por la CTE en la zona industrial I de Cienfuegos y su afectación directa a la población.

- Vínculo que guarda el centro laboral con la protección del medio ambiente territorial.
- Concepción sobre problemas ambientales.
- Conocimiento de los factores de contaminación que se generan al medio ambiente por la zona industrial I de Cienfuegos.
- Conocimiento de las consecuencias que pueden traer los problemas ambientales de contaminación para la población de Cienfuegos, principalmente los de la Termoeléctrica para su radio de acción más próximo.
- Acciones realizadas en la entidad para atenuar estas consecuencias negativas al medio ambiente.
- Posibilidades de mitigar las consecuencias negativas al medio ambiente desde la Termoeléctrica.

b) Entrevista semiestructurada a especialistas en Ordenamiento Territorial y Urbanismo de Planificación Física Provincial

Fecha/Hora_____

Lugar_____

Entrevistador(a) _____

Entrevistado_____

Buenos días. Soy estudiante de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y me encuentro realizando un estudio sobre los problemas ambientales generados por la CTE en la zona industrial I de Cienfuegos y su afectación directa a la población.

- Ubicación socio-espacial de la zona industrial I y de la CTE de Cienfuegos.
- Vínculo que guarda el centro laboral con la protección del medio ambiente territorial.
- Concepción sobre problemas ambientales.
- Conocimiento de los factores de contaminación que se generan al medio ambiente por la zona industrial I de Cienfuegos.
- Conocimiento de las consecuencias que pueden traer los problemas ambientales de contaminación para la población de Cienfuegos, principalmente los de la Termoeléctrica para su radio de acción más próximo.
- Acciones realizadas en la entidad para atenuar estas consecuencias negativas al medio ambiente desde el punto de vista urbanístico territorial.

c) Entrevista semiestructurada a informantes claves.

Fecha/Hora_____

Lugar_____

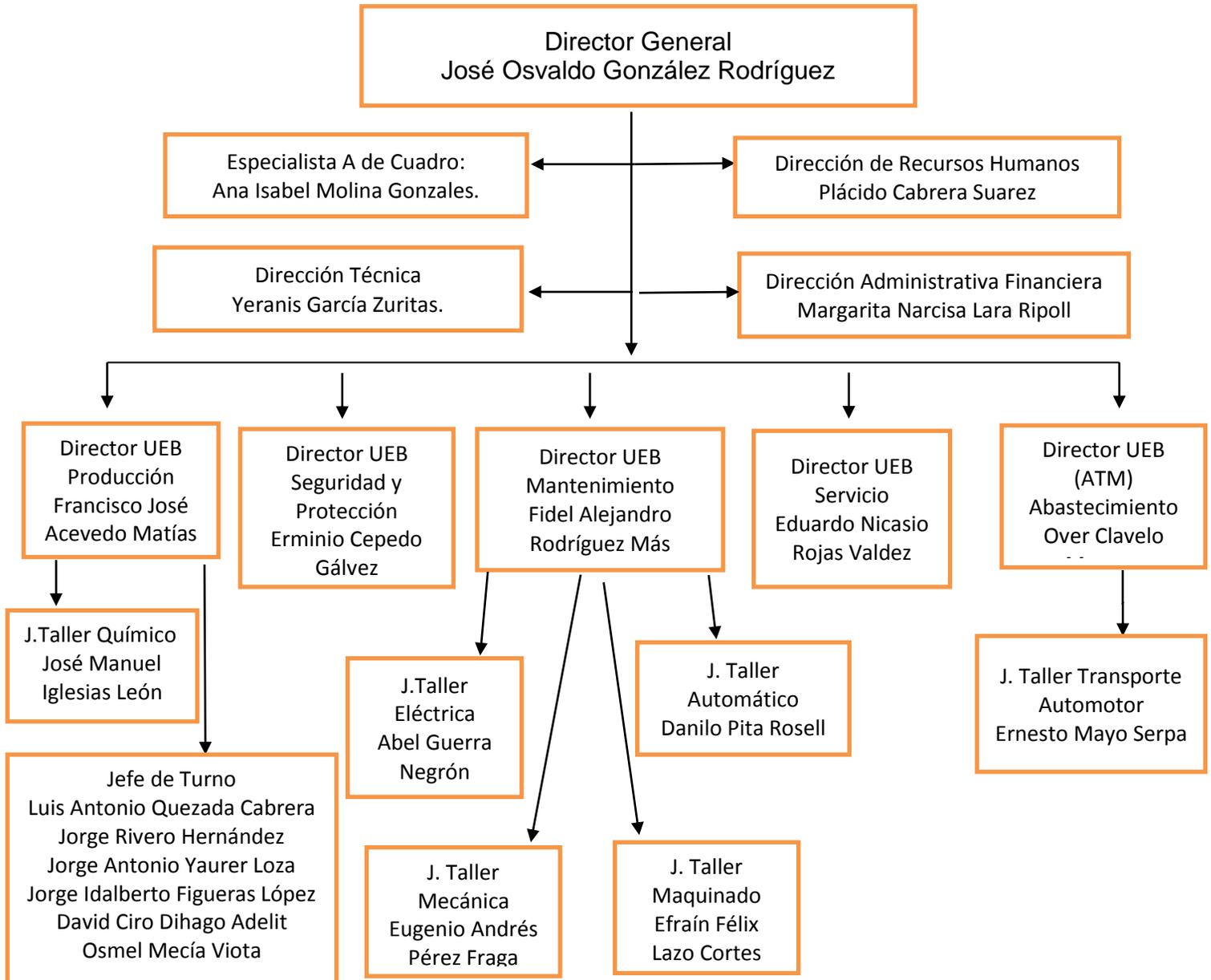
Entrevistador(a) _____

Entrevistado_____

Buenos días. Soy estudiante de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y me encuentro realizando un estudio sobre los problemas ambientales generados por la CTE en la zona industrial I de Cienfuegos y su afectación directa a la población.

- Vínculos que tiene como residente de O´Bourke con la Central Termoeléctrica.
- Protección y cuidado del medio ambiente desde su radio acción.
- Concepción sobre problemas ambientales.
- Conocimiento de los problemas ambientales de contaminación que se generan en la zona industrial I y la CTE de Cienfuegos.
- Conocimiento de las consecuencias que causan a la población de Cienfuegos, principalmente las de la Termoeléctrica para su radio de acción más próximo.
- Principales afectaciones al individuo.
- Responsabilidad ante los problemas ambientales generados por la CTE que inciden en O´Bourke.
- Posibilidades de mitigar los problemas ambientales desde la Termoeléctrica.
- Participación en la solución o prevención de los problemas ambientales.
- Acciones que realiza para proteger el medio ambiente en que vive.

Anexo 4: Organigrama de los cuadros de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos



Anexo 5: Composición de la fuerza de trabajo de la CTE Carlos Manuel de Céspedes de Cienfuegos

Categoría Ocupacional		De ellos: Mujeres	De ellos: Menores de 35 años
Operarios	183	10	56
Técnicos	205	65	62
Servicios	28	11	10
Cuadro directivo	1		
Cuadro ejecutivo	20	2	
	437	88	128

Del Total de Trabajadores del mes de Mayo/2017
43 Contratos Determinados.
De ellos: 19 Servicio Social.
14 Período de Prueba

Anexo 6: Tabla 1. Programa Ambiental (PA). Fuente: Sistema de Gestión Ambiental CTE Cienfuegos

Aspecto Ambiental Significativo	Requisito Legal	Objetivo	Meta	Responsable / Ejecutante	Fecha de Cumplimiento	Recurso	Área o Proceso
Emisiones gaseosas	NC TS 803:2012 NC 1020: 2014	Reducir el factor de emisiones de SO ₂ anuales en un 1% (<u>Valor deseado 0.00979 tSO₂/MW.h</u>)	Contratar y ejecutar caracterización de las emisiones gaseosa y la modelación de la calidad de aire	Dtor. Técnico / Esp. Sistema de Gestión Ambiental.	IV Trimestre de cada año del período	9403.33 (CUP) 1354.00 (CUC)	Dirección Técnica
			Monitorear las emisiones gaseosas	Dtor. Producción / Esp. Ppal. Grupo de Régimen.	Cada mes	-	UEB Producción
			Ejecutar los mantenimientos a los sistemas de aire y combustión de las calderas	Dtor. Mantenimiento / Esp. Ppal. Planificación de Mto.	Según programas de mantenimiento	-	UEB Mantenimiento
Vertimiento de aguas oleosas	NC 521:2007	Disminuir las concentraciones de grasas y aceites promedio anual	Monitorear las concentraciones de grasas y aceites	Dtor. Producción / Jefe Taller Químico.	Según frecuencia del Gráfico de Control Analítico	-	UEB Producción

		a menos de 8 mg/l	Acometer mantenimiento al sistema de trampas de aguas oleosas del TK1	Dtor. Mantenimiento / Esp. Ppal. Planificación de Mtto.	31/08/15	-	UEB Mantenimiento
			Mantener en servicio el sistema de tratamiento mediante centrifugación	Dtor. Mantenimiento / Esp. Ppal. Planificación de Mtto. y Jefes de Taller	Durante todo el período		
Vertimiento de aguas de lavado de los CAR	NC 521:2007	Mantener el cumplimiento de los límites de vertimiento de cada uno de los parámetros normados	Monitorear durante tratamiento y vertimiento	Jefe Taller Químico / Jefe de la PTQA	Siempre que exista lavado de los CAR	-	UEB Producción
			Contratar y ejecutar caracterización del residual a la salida del tratamiento	Dtor. Técnico / Esp. Sistema de Gestión Ambiental	30/12/17	5641.90 (CUP) 1393.19 (CUC)	Dirección Técnica
Consumo de agua	Resolución 28:2006	Reducir los valores de consumo promedio anual en al menos 5 litros/hombre	Ejecutar mantenimiento a los servicios sanitarios y válvulas de agua	Dtor. Servicios / Esp. Ppal. Planificación de Mtto	Según Plan de Mtto.	-	UEB Servicios
			Capacitar al personal en materia de	Esp. Sistema de Gestión Ambiental	Según Plan de Capacitación Ambiental	-	Dirección Técnica

			ahorro de agua				
Ruido	NC 26:2012	Disminuir los niveles de ruido promedio en 1 dB	Monitorear los niveles de ruido emitidos	Dtor. Técnico / Esp. Sistema Gestión Ambiental.	30/11/18	35381.19 (CUP) 7150.18 (CUC)	Dirección Técnica
			Acometer mantenimientos de equipos con altos niveles de ruido (VTF, VRG, BAA)	Dtor. Mantenimiento / Esp. Ppal. Planificación de Mtto	Según Plan de Mtto.	-	UEB Mantenimiento
Escorias de caldera	Resolución 136:2009	Disponer el 100% de la escoria generada de manera segura	Almacenar en big-bags y en contenedores aislados del medio	Dtor. Mantenimiento / EMCE; Esp. Sistema Gestión Ambiental	Concluido cada mantenimiento que genere escoria		UEB Producción
			Reducir los volúmenes de escoria mediante la comercialización aprobada en el Plan de Manejo	Dtor. ATM / Esp. Ppal. Grupo de Compra; Esp. Sistema gestión Ambiental.	Durante todo el período		UEB A.T.M.

Anexo 7: Tabla 2. Características de cada uno de los residuales líquidos que se depositan en la bahía

Fuente: Sistema de Gestión Ambiental CTE Cienfuegos

Residual	Características	Descripción del Tratamiento	Flujo Promedio
Aguas Oleosas	Emulsiones de agua y compuestos de hidrocarburos.	Separación por densidades, mediante trampas de petróleo y centrifugación mecánica.	10 t/h
Agua Albañales	Aguas que por lo general poseen una alta demanda biológica y química de oxígeno.	Tratamiento en la fosa séptica de la entidad.	5 l/min.
Aguas de lavado de los Calentadores da Aire Regenerativos (CAR)	Aguas de carácter ácido con una elevada concentración de metales pesados.	CMC3 y CMC4: Sistema de piscinas continuas de flujo laminar con adición de NaOH para garantizar la floculación y sedimentación de los elementos contaminantes.	500 m ³ /lavado
Aguas del proceso de regeneración de resinas aniónicas y catiónicas	Aguas ácidas y básicas con 1.4% y 4% de concentración de H ₂ SO ₄ y NaOH respectivamente.	Se depositan en una piscina donde son neutralizadas a un pH neutro antes de ser vertidas.	20 m ³ /regeneración

Anexo 8: Tabla 3. Nomenclatura de sustancias y elementos químicos.

CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
NO	Monóxido de nitrógeno
NO ₂	Dióxido de nitrógeno
NO _X	Óxidos de nitrógeno
O ₃	Ozono
SO ₂	Dióxido de azufre

Anexo 9: Tablas sobre Aspectos Ambientales de la Empresa.

TC-AA 0102.A1

Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales.

Proceso/Área: UEB ATM

Fecha: Enero/2017

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normado	D	I	E
Lavados de carros y piezas	Vertimientos de aguas residuales conteniendo grasas y aceites	Contaminación de las aguas por concentraciones de hidrocarburos	9	5	2	90	NC 521:2007	X		
Sustitución de neumáticos	Generación de desecho peligroso no degradables	Acumulación de desechos sólidos peligrosos	7	4	3	84	Resolución 136:2009	X		
Sustitución de baterías	Generación de desechos con componentes de Plomo y ácidos.		5	4	3	60		X		
Cambio de filtros	Derrames de aceite		6	4	3	72		X		
Mantenimiento y reparación de motores y equipos	Derrames de aceites y grasas		7	3	3	63		X		
Fregado de equipos	consumo de agua	Agotamiento del recurso	8	4	3	96	Resolución 28:2006	X		
Mantenimiento de la trampa de transporte	Generación de lodos petrolizados	Contaminación del suelo	1	8	8	64	Resolución 136:2009		X	
Almacenamiento y manipulación de aceites y grasas	Derrames de aceites y grasas		8	3	2	48		X		
Almacenamiento de nafta, pintura, acetona, alcohol y líquidos inflamables	Derrames y emanaciones de vapores de estos productos	Contaminación del suelo y escurrimientos	3	3	3	27	NC 93-02-106:1986 NC	X		

Almacenamiento de productos químicos	Derrames y emanaciones de vapores de estos productos	Contaminación del suelo y afectaciones para la salud	2	3	2	12	229:2002	X		
Utilización de los servicios sanitarios	Generación de aguas residuales domésticas	Contaminación orgánica de las aguas	9	2	2	36	NC 521:2007	X		
Actividades de mecanización y reparación de vehículos	Ruido	Afectaciones para la salud	9	3	3	54	NC 26:2012	X		
Almacenamiento de H ₂ , Acetileno, NH ₃ , Argón y Metano	Escapes y salideros de estos gases producto a válvulas con deficiencias, manipulación deficiente de los cilindros.	Contaminación del aire y afectaciones para la salud en altas concentraciones	2	2	3	12	NC 39:1999	X		
Almacenamiento de cemento, alucón, cemento refractario, cal, grafito y amianto en tela	Emanaciones de estos productos		2	3	2	12	-	X		
Trabajo de oficinas, taller y almacenes	Uso de volúmenes de papel y cartón y chatarra ferrosa y no ferrosa	Agotamiento de recursos, reciclaje	9	4	2	72	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975	X		
	Generación de basura	Aumento del volumen de desechos en vertederos	8	4	2	64	Resolución 133:2002	X		

TC-AA 0102.A1

Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales

Proceso/Área: Taller Automática	Fecha: Enero/2017
--	--------------------------

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normado	D	I	E
-----------	-------------------	-------------------	---	---	---	---	---------	---	---	---

Operaciones mecánicas	trapos impregnados de gas-oil	Contaminación de aguas y suelos por lixiviados con concentraciones de grasas y aceites	6	4	3	72	NC 521:2007	X		
Operaciones de las maquinas, lavado de piezas, Reparación de válvulas	generación de aguas residuales conteniendo restos de aceites y grasas		7	3	3	63		X		
Calibración de equipos de medición	Derrames de aceite		8	3	3	72		X		
Reparación del sistema de Quemadores	Derrame de pequeñas cantidades de petróleo	Contaminación de aguas y suelos	5	2	2	20		X		
Cambio de quemadores			7	2	2	28		X		
Operaciones de lavado	Demanda de agua	Agotamiento del recurso	8	4	4	96	Resolución 28:2006	X		
Uso de equipos eléctricos	Consumo de energía	Reducción de la disponibilidad e incremento de la demanda de portadores energéticos	9	4	2	72	NC ISO 50001:2011			
Utilización de los servicios sanitarios	Generación de Aguas albañales	Contaminación de las aguas	9	2	2	36	NC 521:2007	X		
Trabajo de oficinas, taller y almacenes	Uso de volúmenes de papel y cartón y chatarra ferrosa y no ferrosa	Agotamiento de recursos, reciclaje	9	4	2	72	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975	X		
	Generación de basura	Aumento del volumen de desechos en vertederos	8	4	2	64	Resolución 133:2002	X		

Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales

Proceso/Área: Edificio Administrativo	Fecha: Enero/2017
--	--------------------------

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normado	D	I	E
Operaciones de lavado	Demanda de agua	Agotamiento del recurso	9	3	3	81	Resolución 28:2006	X		
Uso de equipos eléctricos	Consumo de energía	Reducción de la disponibilidad e incremento de la demanda de portadores energéticos	9	4	2	72	NC ISO 50001:2011			
Utilización de los servicios sanitarios	Vertimientos de aguas residuales domésticas	Aporte de carga contaminante de tipo orgánica a las aguas	9	2	2	36	NC 521:2007	X		
Trabajo en oficinas	Generación de volúmenes de plásticos	Generación de desechos sólidos recuperables	4	6	2	48	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975			
	Generación de volúmenes de papel y cartón		9	4	2	72		X		
	Generación de basura	Aumento del volumen de desechos en vertederos	8	4	2	64	Resolución 133:2002	X		
Reparación de equipos y medios de computo	Generación de chatarra electrónica	Generación de desechos sólidos peligrosos recuperables	4	8	2	64	Resolución 136:2009 Ley	X		

								1288:1975 Decreto 3800:1975			
--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------------------------	--	--	--

TC-AA 0102.A1

Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales.

Proceso/Área: Taller Eléctrica	Fecha: Enero/2017
---------------------------------------	--------------------------

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normado	D	I	E
Manipulación de motores eléctricos	Derrame de aceites y grasas	Contaminación de aguas y suelos por lixiviados con concentraciones de grasas y aceites	8	4	2	64	NC 521:2007	X		
Sustitución de luminarias	Almacenamiento de tubos fluorescentes	contaminación de mercurio por roturas	7	3	4	84	Resolución 136:2009	X		
Reposición de SF ₆ a interruptores	Escape de SF ₆	Afectación a la capa de ozono	2	2	8	32			X	
Manipulación de transformadores	Derrames de aceite de transformador	Contaminación de aguas y suelos por lixiviados con concentraciones de grasas y aceites	7	2	2	20		X		
Sustitución de aceite			3	2	2	12		X		
Barrido de Hidrogeno del generador	Emanaciones de hidrogeno y CO ₂ a la	Contaminación atmosférica	4	6	4	48	NC 1020:2014			X

	atmosfera									
Operaciones de lavado de equipos	Consumo de agua	Agotamiento del recurso	7	3	3	63	Resolución 28:2006	X		
Uso de equipos eléctricos	Consumo de energía	Reducción de la disponibilidad e incremento de la demanda de portadores energéticos	9	5	2	90	NC ISO 50001:2011			
Utilización de los servicios sanitarios	Vertimientos de aguas residuales domésticas	Aumento de la carga orgánica contaminante	9	2	2	36	NC 521:2007	X		
Trabajo de oficinas, taller y almacenes	Uso de volúmenes de papel y cartón y chatarra ferrosa y no ferrosa	Agotamiento de recursos, reciclaje	9	4	2	72	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975	X		
	Generación de basura	Aumento del volumen de desechos en vertederos	8	4	2	64	Resolución 133:2002	X		

TC-AA 0102.A1

Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales.

Proceso/Área: Taller Automática, Maquinado	Fecha: Enero/2017
---	--------------------------

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normado	D	I	E
-----------	-------------------	-------------------	---	---	---	---	---------	---	---	---

Mantenimiento de piezas, elementos y equipos	Generación de trapos con gas oil	Lixiviados de aguas con concentraciones de grasas y aceites	9	3	3	54	NC 521:2007	X		
Operaciones de lavado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso	9	4	2	72	Resolución 28:2006	X		
Uso de equipos eléctricos	Consumo de energía	Reducción de la disponibilidad e incremento de la demanda de portadores energéticos	9	4	2	72	NC ISO 50001:2011	X		
Utilización de los servicios sanitarios	Generación de Aguas albañales	Contaminación de las aguas	9	2	2	36	NC 521:2007	X		
Trabajo de oficinas, taller y almacenes	Uso de volúmenes de papel y cartón y chatarra ferrosa y no ferrosa	Agotamiento de recursos, reciclaje	9	4	2	72	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975	X		
	Generación de basura	Aumento del volumen de desechos en vertederos	8	4	2	64	Resolución 133:2002	X		

TC-AA 0102.A1

Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales.

Proceso/Área: Taller Mecánica	Fecha: Enero/2017
--------------------------------------	--------------------------

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normado	D	I	E
Reparación de equipos y motores	Ruido	Afectaciones para la salud	6	4	4	96	NC 26:2012	X		
	Derrames de aceites	Afectaciones al agua y el suelo	8	4	2	64	NC 521:2007	X		
Lavado de piezas	generación trapos y residuales mezclados con Gas-Oil	Afectaciones por lixiviados al suelo y el agua	7	3	4	84			X	
Operaciones de soldadura	Emanaciones de gases de acetileno por desperfecto en válvulas y mangueras	Contaminación del aire, afectación para la salud en grandes concentraciones	1	2	6	24	NC 19-01-60:1987 NC 19-01-63:1991	X		
Mantenimientos y reparaciones de equipos de refrigeración	Derrames de aceites y Gas-Oil	Afectaciones por lixiviados al suelo y el agua	7	2	2	20	Resolución 136:2009	X		
	Escapes de gases refrigerantes producto a salideros y/o errores de manipulación	Afectación a la capa de ozono	4	6	4	48	Resolución 127:2012	X		
Operaciones de lavado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso	9	3	2	54	Resolución 28:2006	X		
Uso de equipos eléctricos	Consumo de energía	Reducción de la disponibilidad e incremento de la demanda de portadores energéticos	9	4	2	72	NC ISO 50001:2011	X		

Utilización de los servicios sanitarios	Generación de Aguas albañales	Contaminación de las aguas	9	2	2	36	NC 521:2007	X		
Trabajo de oficinas, taller y almacenes	Uso de volúmenes de papel y cartón y chatarra ferrosa y no ferrosa	Agotamiento de recursos, reciclaje	9	4	2	72	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975	X		
	Generación de basura	Aumento del volumen de desechos en vertederos	8	4	2	64	Resolución 133:2002	X		

TC-AA 0102.A1

Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales

Proceso/Área: UEB Producción	Fecha: Enero/2017
-------------------------------------	--------------------------

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normad o	D	I	E
Operación y Reparación de equipos y motores	Ruido	Afectaciones a la salud	6	5	4	120	NC 26:2012	X		
	Derrames de aceites	Contaminación de las aguas y el suelo	8	4	2	64	NC 521:2007	X		
	Generación de trapos impregnados de aceite		7	3	4	84		X		

Trabajos de mantenimiento y reparación en el área de quemadores	Derrame de petróleo	Afectaciones al suelo	3	2	1	6	Resolución 136:2009		X	
Operación de drenaje de los tanques de combustibles de fuel oil	Generación de volúmenes de petróleo y aguas oleosas de estar ponchado los calentadores de boca de los tanques	Contaminación de las aguas	5	2	2	20		X		
Operación de las bombas de petróleo	Derrame de petróleo	Afectaciones al suelo	3	2	1	6		X		
Operación de los calentadores de petróleo			4	2	2	16	X			
Cambio de aceite de la Bomba de Agua de Alimentar	Derrame de aceite y generación de trapos embarrados de aceite	Afectación del suelo por exposición directa y de las aguas por vertido	5	2	2	20	Resolución 136:2009	X		
Cambio de aceite de los CAR			3	2	1	6		X		
Cambio de aceite del tanque principal de turbina			4	2	3	24		X		
Cambio de aceite del tanque de acondicionamiento			2	2	2	8		X		
Limpieza del tanque de reserva de turbina			2	2	2	8		X		

Operar el TK1 de aguas oleosas	Vertimiento de aguas oleosas tratadas	Concentraciones de grasas y aceites e hidrocarburos totales	9	6	5	270	NC 521:2007	X		
Lavado de los Calentadores de Aire Regenerativos	Generación de aguas acidas con un alto contenido de metales pesados	Afectación a las aguas de la bahía	5	8	8	320		X		
Pasivación de agua de mar con sulfato ferroso	Adición de sulfato ferroso al agua de mar	Afectación por contaminación del agua	7	2	4	56		X		
Conducción de las soluciones químicas a la caldera	Derrames por salideros o fallas	Afectación del suelo, agua, equipos o personas	2	2	4	16				X
Limpieza del horno y cenicero	Generación de escorias	Afectación del suelo y la salud	6	5	6	180	Resolución 136:2009		X	
Sustitución de la cubierta aislante de las calderas en procesos de mantenimiento	Generación de volúmenes de lana de vidrio	Afectaciones para la salud	7	3	4	84	Permiso 01/12 CITMA		X	
Actividades de mantenimiento	Generación de escombros y material refractario	Aumento del volumen de desechos en vertederos	6	3	4	72	Resolución 133:2002		X	
Lavado químico de la caldera	Generación de aguas acidas por lavado químico	Afectación de las aguas de la bahía	2	6	8	96	NC 521:2007		X	
Pruebas de arranque y	Ruido	Afectaciones a la	5	5	6	150	NC		X	

barrido		salud					26:2012			
Combustión	Generación de gases a la atmosfera	Contaminación global y local	9	7	6	378	NC TS 803:2012 NC 1020:2014	X		
Operaciones de lavado	Demanda de agua	Agotamiento del recurso	9	3	3	81	Resolución 28:2006	X		
Uso de equipos eléctricos	Consumo de energía	Reducción de la disponibilidad e incremento de la demanda de portadores energéticos	9	4	2	72	NC ISO 50001:2011	X		
Utilización de los servicios sanitarios	Generación de Aguas albañales	Contaminación de las aguas	9	2	2	36	NC 521:2007	X		
Trabajo de oficinas y planta de proceso	Uso de volúmenes de papel y cartón y chatarra ferrosa y no ferrosa	Agotamiento de recursos, reciclaje	9	4	2	72	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975	X		

	Generación de basura	Aumento del volumen de desechos en vertederos	8	4	2	64	Resolución 133:2002	X		
--	----------------------	---	---	---	---	-----------	---------------------	---	--	--

TC-AA 0102.A1

Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales.

Proceso/Área: Taller Químico	Fecha: Enero/2017
-------------------------------------	--------------------------

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normado	D	I	E
Lubricación y reposición de aceites	Derrame de aceite por manipulación del mismo	Contaminación del suelo y las aguas	5	5	2	50	NC 521:2007	X		
Lavados de manos en el fregadero	Vertimientos de aguas residuales conteniendo restos de aceites y grasas	Afectación de las aguas	7	4	2	56	Resolución 136:2009	X		
Generación de trapos y envases contaminados con aceites y lubricantes	Contaminación por escurrimientos o arrastres en agua	Contaminación de suelos y agua	5	4	2	40		X		
Consumo de agua en la brigada de lubricación	Aguas con restos de aceites y grasas	Contaminación de las aguas	6	4	3	72	Resolución 28:2006	X		

Lavados de cristalería de petróleo y aceite en el laboratorio	Vertimiento de aguas residuales que contienen restos de aceites y petróleo	Afectación de las aguas	5	3	2	30	Resolución 136:2009	X		
Almacenamiento de sustancia explosivas	Derrame y contaminación toxica por accidente durante manipulación	Afectaciones al suelo y la salud	1	3	8	24	Decreto 154:1989			X
Lavado químico de las calderas	Acidificación o eutroficación de las aguas	Afectación de las aguas de la bahía	5	4	4	80	NC 521:2007		X	
Utilización de la campana de gases	Intoxicación por mal funcionamiento de la misma	Afectaciones a la salud	4	3	2	24	NC 19-01-60:1987 NC 19-01-63:1991	X		
Manipulación y utilización de reactivos tóxicos e inflamables	Puede ocurrir intoxicación por inhalación de vapores producto a emanaciones de vapores de NH ₃ y solventes	Daños para la salud	7	3	2	42	Decreto 154:1989	X		
	Derrames de N ₂ H ₄ y NH ₃	Afectaciones del suelo, el agua y para la salud	7	2	3	42	NC 521:2007	X		

Regeneraciones de filtros catiónicos	Vertimientos de aguas ácidas	Afectación de las aguas de la bahía	8	3	3	72		X		
Regeneraciones de filtros aniónicos	Vertimientos de aguas alcalinas		8	3	3	72		X		
Tratamiento aguas lavado de los CAR	vertimiento de aguas residuales acidas con alto contenido de metales pesados		7	5	5	175		X		
	generación de lodos	Afectación de los suelos y aguas	7	4	5	140	Resolución 136:2009	X		
Operaciones con ácido y sosa	Desbordamiento de los tanques de almacenamiento	Afectaciones al suelo, agua y salud	1	3	7	21	NC 229:2002			X
Mantenimientos de los tanques de agua cruda	Vertimientos de sólidos y sedimentos	Afectación de las aguas	5	5	3	75	NC 521:2007		X	
Operaciones de lavado	Demanda de agua	Agotamiento del recurso	9	3	3	54	Resolución 28:2006	X		
Salideros			8	3	3	72			X	
Uso de equipos eléctricos	Consumo de energía	Reducción de la disponibilidad e incremento de la demanda de portadores	9	4	2	72	NC ISO 50001:2011	X		

		energéticos								
Utilización de los servicios sanitarios	Generación de Aguas albañales	Contaminación de las aguas	9	2	2	36	NC 521:2007	X		
Uso de volúmenes de papel y cartón y chatarra ferrosa y no ferrosa	Generación de desechos sólidos recuperables	Agotamiento de recursos, reciclaje	9	4	2	72	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975	X		
Generación de basura	Generación de desechos sólidos urbanos	Aumento del volumen de desechos en vertederos	8	4	2	64	Resolución 133:2002	X		

TC-AA 0102.A1

Identificación y Matriz de Valoración de Aspectos Ambientales.

Proceso/Área: UEB Servicios	Fecha: Enero/2017
------------------------------------	--------------------------

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	F	P	G	S	Normado	D	I	E
Uso de materiales de construcción	Generación de desechos sólidos urbanos	Aumento del volumen de desechos en vertederos	7	3	3	63	Resolución 133:2002	X		
	Generación de escombros		7	5	2	70		X		
	Generación de polvos por el uso de cemento y	Afectaciones al aire y la salud	7	4	2	56		X		

	carpintería								
Uso de equipos eléctricos	Consumo de energía eléctrica	Reducción de la disponibilidad e incremento de la demanda de portadores energéticos	8	4	2	64	NC ISO 50001:2011	X	
Utilización de los servicios sanitarios	Vertimientos de aguas residuales domésticas	Contaminación de las aguas	9	2	2	36	NC 521:2007	X	
Uso de agua para enjuague y preparación de mezcla	Consumo de agua	Agotamiento de recurso	9	3	3	81	Resolución 28:2006	X	
Actividades de carpintería	Generación de ruidos	Afectaciones para la salud	7	3	2	42	NC 26:2012	X	
Uso de volúmenes de papel y cartón y chatarra ferrosa y no ferrosa	Generación de desechos sólidos recuperables	Agotamiento de recursos, reciclaje	9	4	2	72	Ley 1288:1975 Decreto 3800:1975	X	