



**Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.  
Instituto Superior Pedagógico.  
“Rafael María de Mendive”  
Pinar del Río.**

**Sede: Facultad de Ciencias Técnicas.**

**Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Ciencias de la  
Educación. Mención Docencia Universitaria.**

**Título:** Estrategia de Educación Ambiental para profesores e instructores de la  
especialidad Construcción Civil, en la integración escuela politécnica - entidad  
productiva.

**Autora:** Lic. Nerkys Edairis Paz Reina.

**Tutor:** Dr.C Juan José León Coro.

**2007  
“Año 49 del Triunfo de la Revolución”**

## **PENSAMIENTO**

“No vivas en la tierra, como un inquilino; ni en la naturaleza al modo de un turista.”

Nazim Hikman

“El oficio de la construcción es el más noble, uno de los más honorables. Sin ese oficio no hay desarrollo, sin ese oficio no hay Revolución.”

Fidel Castro Ruz

## **AGRADECIMIENTOS**

- Deseo agradecer infinitamente a mis padres y hermanos, por la confianza depositada en mi.
- A mi tía Marisol, por estar siempre a mi lado.
- Agradezco de forma especial a mi novio, Ransel Hernández Pérez, por su paciencia y ayuda y a su mamá Martha.
- Deseo agradecer por la colaboración incondicional a los compañeros:  
Ms.C: Carlos Alberto Gato Armas.  
Dr.C: Fermín Machado González.
- A mi tutor, Dr. C Juan José González Coro.
- A todos los profesores y consejo científico de la maestría, por los conocimientos y atenciones brindadas.
- A Roilan por su gran ayuda.
- Deseo agradecer además, a aquellas personas que de una forma u otra han contribuido a la realización de este trabajo, en especial a los del centro politécnico y el Instituto de Desarrollo de la Construcción, y a los que hoy no se encuentran junto a mi, pero son motivo de mi inspiración y deseos de continuar superándome.
- A la Revolución y a nuestro Comandante Fidel Castro Ruz, por la posibilidad de hacernos personas dignas de la sociedad en que vivimos.

**A todos Muchas Gracias.**

## **DEDICATORIA**

- Deseo dedicar el presente trabajo a:
- Mis Padres, ejemplo de esfuerzo y dedicación.
- Mi hermano Adrián, pues en poco tiempo será un profesional del Ministerio de Educación.
- A mis sobrinos Melisa, Yelena y Aliesqui y mis primos Yoa, Hiosvy y Dayi, que algún día comprenderán el valor del sacrificio.
- Al Lic. Pedro Luis Amador León.
- A todos aquellos que anhelan como yo, superarse y estar a la altura de nuestro tiempo.

**ÍNDICE**

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: Fundamentación Teórica .....	8
1.1 Situación Ambiental: origen y desenvolvimiento.....	8
1.2 La Educación Ambiental en el mundo.....	10
1.3 Educación Ambiental en Cuba.....	12
1.4 Preparación de los Profesores e instructores de las empresas en Educación Ambiental.....	17
1.5 La estrategia una vía para la solución de problemas.....	18
1.6 Fundamentos de la pedagogía profesional que se enmarcan en la investigación.....	19
1.7 Otros fundamentos presentes en la investigación.....	23
1.8 Capacitación como vía para la gestión del conocimiento.....	27
1.9 Algunas consideraciones en la Historia de la integración escuela - empresa.....	29
CAPÍTULO 2: Análisis del diagnóstico.....	34
CAPÍTULO 3. Estrategia de Educación Ambiental para Profesores e Instructores.....	40
3.1 Fundamentación de la estrategia.....	40
3.2 Lineamientos en que se basa la estrategia y sus acciones.....	43
3.3 Fundamentos del programa de capacitación.....	46
3.4 Fundamentos del Folleto “ Construcción y Medio Ambiente”.....	47
3.5 Instrumentación de la estrategia de Educación Ambiental propuesta.	55
3.6 Logros y obstáculos en la implementación de la estrategia propuesta.....	58
3.7 Comprobación de la efectividad de la propuesta.....	60
CONCLUSIONES.....	69
RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS	

## **SIMBOLOGÍA**

MINED - Ministerio de Educación.

INDECONS - Instituto de Desarrollo de la Construcción.

URSS - Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

EE.UU - Estados Unidos.

ONU - Organización de Naciones Unidas.

MAB - Man and Biosphere (El hombre y la Biosfera)

OMS - Organización Mundial de la Salud.

IUCN - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales.

UNESCO - Organización de Naciones Unidas para la educación la Ciencia y la Cultura.

EAN - Estrategia Ambiental Nacional.

ETP - Educación Técnica y Profesional.

CITMA - Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.

ISP - Instituto Superior Pedagógico.

OACE - Organismos de la Administración Central del Estado.

ECOAI - Empresa Constructora Integral.

MICONs - Ministerio de la Construcción.

PNI - Positivo, Negativo e Interesante.

PNUMA - Programa de naciones Unidas para el Medio Ambiente

## INTRODUCCIÓN.

El impetuoso crecimiento de la sociedad contemporánea, condicionado por el alto nivel de desarrollo científico técnico, se asocia con daños cada vez mayores a las condiciones ambientales, en las que el hombre se ha adaptado a vivir. Hoy se puede asegurar que producto de la acción humana se está modificando la composición química y física de nuestra atmósfera, introduciendo transformaciones que pueden variar el clima actual, no sólo en el ámbito local, sino también a escala global.

Actualmente, debido a las transformaciones que se llevan a cabo en la Enseñanza Técnica y Profesional, los estudiantes desde el tercer año de su carrera se insertan en las empresas y, en este caso, en las empresas de la construcción. Teniendo en cuenta que el impacto de la construcción sobre el medio ambiente, es considerado uno de los mayores, debido por una parte a la cantidad de energía que consume y, por otra, a la destrucción de la vegetación, hábitat animal, cambios en el nivel del agua, sellaje del suelo, cambios en el paisaje y cambios en el clima y microclima, y que en todo su ciclo de vida se genera un cierto número de impactos sobre el medio, desde el punto de vista de consumo de materias primas, así como la emisión de efluentes líquidos, gases y desechos sólidos se ha de trabajar en aras de estrechar los vínculos, en lo que al medio ambiente respecta, entre la escuela y la empresa,

La empresa, como agente determinante del proceso productivo, adquiere un activo protagonismo a la hora de hablar de las actuaciones ambientales. Y la escuela, donde se prepare el trabajador del presente y del futuro, tiene que extenderse más allá de sus aulas: a la comunidad, y en ella al sector laboral, ya que la eficiencia de un sistema de formación para el trabajo, necesariamente, hay que valorarla en el trabajo, por lo tanto, las condiciones donde se construya ese profesional de nivel medio, deben parecerse cada día más a las condiciones en que se desempeñará en el futuro.

A la Educación Técnica y Profesional le corresponde, no solo la formación de un profesional de nivel medio competente, sino además, la preparación de los trabajadores en ejercicio, actualizando sus conocimientos y consolidando sus valores para hacerlos más útiles y eficientes en su labor, sobre todo, en lo referente al uso, manejo y cuidado de los recursos naturales, humanos y sociales que son utilizados en la consecución de los

objetivos y metas establecidas para el sector en que se ubican nuestros alumnos.

Hoy es necesario cambiar la forma de actuar con relación al medio ambiente, pues las tecnologías y las políticas imperantes a nivel mundial hacen padecer al planeta impactos que podrían llevarlo a la destrucción.

Si bien nuestro país realiza esfuerzos para llevar a vía de éxito su política en el cuidado del medio ambiente, no todas las instituciones encaminan su trabajo hacia este objetivo.

La realidad de las transformaciones que se han realizado en la educación, evidencia que aún es insuficiente la formación que sobre bases ecológicas deben tener los profesores e instructores de las empresas, por cuanto las condiciones de la producción se modifican muy lentamente, teniendo en cuenta que la capacitación no ha llegado a todos en la medida de sus necesidades y de los problemas que hay que resolver.

El cumplimiento de la política educacional cubana requiere de la contextualización de las demandas que en cada momento exige el desarrollo histórico concreto de la sociedad.

De hecho, esas demandas educativas que reclama la sociedad a todos los agentes sociales que intervienen en la educación de ese nuevo hombre que se pretende formar, y muy especialmente a las instituciones escolares, se traducen en el quehacer pedagógico, en ejes transversales que en estrecho vínculo con los objetivos generales de la escuela básica, dirigen y refuerzan la formación armónica, multifacética e integral de los alumnos.

La educación ambiental es uno de estos ejes transversales y el profesor e instructor que atiende el proceso de inserción en las empresas, no se encuentra preparado para dar salida a la relación de los contenidos de sus clases con la temática ambiental desde su especialidad, así como en las demás actividades que desarrolla y planifica.

No existen acciones que garanticen la capacitación de los implicados en el proceso de inserción escuela politécnica- entidad productiva.

No se cuenta con materiales actualizados que vinculen la especialidad Construcción Civil con la temática medio ambiental.

Por lo que planteamos como **Problema Científico:**

¿Cómo lograr la capacitación en Educación Ambiental de los profesores e instructores, inmersos en el proceso de integración escuela politécnica - entidad productiva, de la Especialidad Construcción Civil, en el municipio Pinar del Río?



**Objeto:**

El Proceso de Capacitación en Educación Ambiental.

**Campo de acción:**

La Educación Ambiental en la Especialidad Construcción Civil.

**Objetivo:** Elaborar una estrategia de Educación Ambiental, para profesores e instructores de la especialidad Construcción Civil, en la integración escuela politécnica - entidad productiva, a partir de sus necesidades de capacitación, de manera que contribuya a su preparación ambiental.

**Preguntas científicas:**

1. ¿Cuáles han sido los fundamentos teóricos e históricos de la educación ambiental y las principales tendencias en el ámbito nacional e internacional?
2. ¿Cuáles son los antecedentes y el estado actual de las acciones dirigidas a la educación ambiental, en el proceso de integración escuela politécnica- entidad productiva, de la especialidad Construcción Civil?
3. ¿Cómo estructurar la estrategia de educación ambiental para profesores e instructores dirigida a su capacitación?
4. ¿Cómo comprobar la efectividad de la estrategia de educación ambiental para profesores e instructores dirigida a su capacitación?

**Tareas de la investigación:**

1. Determinación de los antecedentes teóricos e históricos en la educación ambiental y las principales tendencias en el ámbito nacional e internacional.
2. Diagnóstico del estado actual de la capacitación en educación ambiental, impartida para el personal inmerso en el proceso de integración escuela politécnica- entidad productiva, de la especialidad Construcción Civil?
3. Elaboración de la estrategia de educación ambiental para profesores e instructores dirigida a su capacitación.
4. Aplicación de la estrategia de educación ambiental para profesores e instructores dirigida a su capacitación.
5. Comprobación de la efectividad de la estrategia de educación ambiental para profesores e instructores dirigida a su capacitación.

6. Comunicación de los resultados de la estrategia de educación ambiental para profesores e instructores dirigida a su capacitación.

**Aporte Teórico:**

La contribución en el perfeccionamiento de la actuación de profesores e instructores en función de la Educación Ambiental, en el proceso de integración escuela politécnica - entidad productiva, de la especialidad Construcción Civil.

**Aportes Prácticos:**

Una estrategia de Educación Ambiental para profesores e instructores dirigida a su capacitación, en el proceso de integración escuela politécnica- entidad productiva, de la especialidad Construcción Civil, en el municipio Pinar del Río.

La confección de un programa para la educación ambiental de profesores e instructores, inmersos en el proceso de integración escuela politécnica - entidad productiva (Ver Anexo # 14)

La confección de un medio impreso con el título “Construcción y Medio Ambiente” (Ver Anexo # 15)

En el cumplimiento de las tareas propuestas fueron utilizados métodos teóricos, empíricos y estadísticos.

Los **métodos teóricos** empleados fueron:

El método de **análisis y síntesis**: Fue un método constante de trabajo, ya que se utilizó para el estudio de la literatura vinculada con el problema objeto de estudio tratado, incluyendo obras de clásicos de la Pedagogía y la Psicología, documentos normativos del MINED, así como otras investigaciones de autores cubanos que guardan relación con el objeto de estudio para sistematizar los elementos fundamentales del tema. Además, para el análisis de los diagnósticos realizados y la comunicación de los resultados obtenidos en cada uno de ellos, así como en el procesamiento de los mismos.

El **Histórico-lógico** Se empleó para estudiar la trayectoria del problema, el análisis de los antecedentes y las tendencias de la Educación Ambiental en el mundo, en Cuba y en la provincia de Pinar del Río, así como las transformaciones realizadas a la Educación Técnica y Profesional unida a la integración escuela politécnica - entidad productiva.

La **Deducción - Inducción**: Se empleó para el estudio de los datos y resultados obtenidos a partir de los métodos empíricos empleados. Este posibilitó el análisis de la

relación de los componentes que conforman el objeto de estudio y la toma de decisión para proponer soluciones al problema estudiado.

Los **métodos empíricos** empleados fueron:

**Revisión documental** el cual permitió determinar las características del modelo del profesional, los planes de estudio y las asignaturas, el análisis de los documentos que rigen la capacitación en las empresas de la construcción, así como el estado actual del objeto de investigación, en el análisis de los antecedentes y tendencias de la capacitación.

**Las entrevistas y encuestas:** permitieron la recogida de información a profesores, instructores y directivos acerca del tema, de sus experiencias, para el diagnóstico de las necesidades de capacitación y en la comprobación del grado de efectividad de la propuesta.

**La observación:** se realiza para verificar la salida del programa transversal de Medio Ambiente en las clases, vinculando la temática ambiental con los contenidos, habilidades, valores que se pueden relacionar con las asignaturas de la especialidad en tercer año.

**Consulta a especialistas:** para unida a los métodos estadísticos, avalar los resultados obtenidos en la puesta en práctica de las acciones estratégicas y que por lo tanto puedan servir como fundamentos para su generalización.

**El Pre - experimento:** se realiza para partiendo del estado inicial del diagnóstico realizado a los implicados en la investigación, y con la aplicación de la estrategia propuesta, seguidamente realizar un diagnóstico final, para valorar el acercamiento al estado deseado, así como para constatar la validez de la estrategia propuesta y poder asumir esta como efectiva o realizarles las correcciones necesarias.

Los **métodos estadísticos:** se aplicó la media aritmética, además, fueron aplicados métodos matemáticos descriptivos fundamentalmente, mediante el empleo de por cientos (Análisis porcentual) y de gráficos que ilustran de manera más clara los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados.

#### **Población:**

24 profesores e instructores inmersos en el proceso de inserción escuela politécnica-entidad productiva.

4 directivos relacionados directamente con el proceso de inserción escuela politécnica-entidad productiva.

**Muestra:**

11 profesores e instructores, que representan el 45.8% de la población.

3 directivos, que representa el 75% de la población.

**Criterio de selección de la muestra.**

La muestra fue seleccionada a través de la técnica no probabilística; De ella se utilizó el muestreo intencional, ya que se selecciona explícitamente cierto tipo de elementos o casos representativos, con posibilidades de ofrecer mayor cantidad de información.

Los casos se determinan a partir de una población dada, hasta llegar a la cantidad estimada como necesaria.

**Variable dependiente:** La Educación Ambiental en la especialidad Construcción Civil.

**Variable independiente:** La estrategia de Educación Ambiental, para profesores e instructores, inmersos en el proceso de integración escuela politécnica- entidad productiva, de la especialidad Construcción Civil.

Los resultados de la presente investigación han sido presentados en:

- IV Taller Nacional de Educación Ambiental Guaní Ciencias 2006, celebrado el 21 y 22 de febrero del 2006. Obteniendo premio especial en la comisión de Educación Ambiental.
- Evento de Base PEDAGOGÍA 2007, XXII REUNIÓN CIENTÍFICA DE PROFESORES y XVI FORUM DE CIENCIA Y TÉCNICA., celebrado durante el 10 de Julio del 2006, donde obtuvo el derecho a la participación en el evento provincial.
- Congreso provincial PEDAGOGÍA 2007, celebrado el 14 de octubre del 2006.
- IV Jornada Científica de Energías Renovables, celebrado el 17 de noviembre del 2006, en el Museo de Historia Natural. Obteniendo premio relevante.
- V Taller Nacional de Educación Ambiental Guaní Ciencias 2007, celebrado el 21 y 22 de febrero del 2007. Obteniendo premio especial en la comisión de educación ambiental y reconocimiento especial por uno de sus aportes en la misma comisión.
- Evento nacional Tecniciencias 2007, celebrado el 28 de abril del 2007.

El trabajo se encuentra estructurado por capítulos.

En el Capítulo I, se ofrece un análisis de la literatura consultada acerca de la educación ambiental en el mundo y en Cuba, la formación y capacitación en esta temática, unida a los antecedentes de la integración escuela politécnica - entidad productiva.

En el Capítulo II, se ofrecen los resultados del diagnóstico, realizado a profesores e instructores y el análisis, en síntesis, de los documentos normativos del MINED y de los documentos relacionados con la capacitación en el Instituto de Desarrollo de la Construcción (INDECONS)

En el Capítulo III, se ofrece la propuesta de estrategia que contiene objetivos y acciones estratégicas, con los métodos, medios y responsables para su implementación, así como las valoraciones sobre la efectividad de su puesta en práctica, expresando los logros y obstáculos encontrados en la aplicación.

## **CAPÍTULO I: Fundamentación Teórica.**

### **1.1 Situación Ambiental: origen y desenvolvimiento.**

El ser humano apareció tardíamente en la historia de la tierra, pero con su quehacer diario ha sido capaz de modificar su medio ambiente, aunque los primeros humanos, sin dudas, vivieron más o menos en armonía con el entorno, su alejamiento de la vida salvaje comenzó en la prehistoria, con la primera Revolución Agrícola.

La capacidad de controlar y usar el fuego les permitió modificar o eliminar la vegetación natural, y la domesticación y pastoreo de animales herbívoros llevó al sobre pastoreo y a la erosión de los suelos. El cultivo de plantas lleva también a la destrucción de la vegetación natural para hacer huecos a las cosechas, y la demanda de leña condujo a la denudación de montañas y a los agotamientos de bosques enteros. Los animales salvajes se cazaban por su carne y eran destruidos en caso de considerarse plagas o depredadores.

Mientras las poblaciones humanas siguieron siendo pequeñas y sus tecnologías modestas, su impacto sobre el medio ambiente fueron solo locales. No obstante, al ir creciendo la población y mejorando y aumentando las tecnologías, aparecieron problemas más significativos y generalizados.

El rápido avance tecnológico producido tras la Edad Media culminó con la Revolución Industrial, que trajo consigo el descubrimiento, uso y explotación de los combustibles fósiles, así como la explotación extensiva de los recursos minerales. Fue con la Revolución Industrial cuando el hombre empezó realmente a cambiar la faz del planeta, la naturaleza de su atmósfera y la calidad de su agua.

Hoy la demanda sin precedentes a la que el rápido crecimiento de la población y el desarrollo tecnológico someten al medio ambiente está produciendo un declive cada vez más acelerado en la calidad de este y en su capacidad para sustentar la vida.

Los modelos de desarrollo imperantes se han basado en la explotación del hombre por el hombre, en el egoísmo y en la acumulación de riquezas por unos pocos, como resultados de la distribución no equitativa tanto en el ámbito de país como entre naciones.

El actual proceso de globalización, erguido sobre los avances científico-técnico, dentro de una corriente neoliberal, promueve y permite el libre juego de las fuerzas del mercado, el aumento de la productividad, de la producción y el consumo, pero no persigue la

satisfacción de las necesidades de la sociedad en su conjunto, y por tanto, aumentan las presiones sobre el medio ambiente, como lo hacen además en los países del tercer mundo, el subdesarrollo y la pobreza, la carencia de alimentos, la insolubilidad y las limitadas posibilidades para satisfacer sus necesidades básicas.

Durante el siglo pasado fueron muchos los años perdidos en guerras, repartos del mundo, saqueo y explotación, tanto colectiva como individual de la inmensa mayoría de los seres humanos, encaminando la política y la economía mundial de un modo ciego y caótico.

Todo esto ha traído consigo problemas ambientales, tales como:

La deforestación, la desertificación y la sequía, cambios climáticos, contaminación de las aguas y el aire, Incremento de las lluvias ácidas, pérdida de la biodiversidad, crecimiento demográfico.

Cuba no está exenta de ellos, viéndose afectada fundamentalmente por:

- La degradación de los suelos, el deterioro del saneamiento y de las condiciones ambientales en asentamientos humanos, la contaminación de las aguas terrestres y marinas, la deforestación, la pérdida de la biodiversidad.

La provincia de Pinar del Río a pesar de los esfuerzos que realiza por mejorar y conservar el medio ambiente, también se ve afectada por problemas como:

- Insuficiente aprehensión de la adecuada relación hombre - naturaleza en la interacción de los componentes del medio ambiente, degradación y pérdida de los suelos, deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en asentamientos humanos, contaminación de las aguas interiores y marinas, deforestación y mal manejo de los bosques, pérdida y mal manejo de la diversidad biológica.

La construcción como sector implicado en esta investigación, produce impactos sobre el medio ambiente en cada una de las etapas de su ciclo de vida, es decir, desde las etapas iniciales de concepción de la inversión hasta la etapa de demolición y abandono del lugar, algunos de ellos son:

- Transformaciones del relieve natural, afectaciones a la flora y la fauna, la degradación de suelos, erosión, afectaciones al paisaje, contaminación y afectación a la salud humana.

Al conocer todos estos problemas que afectan al mundo, a nuestro país y a nuestra provincia, estamos seguros de que es necesario proponer un nuevo paradigma de desarrollo, basado en una comprensión consciente de las relaciones hombre – naturaleza - sociedad, el cual exija la toma de nuevas posturas sociales, económicas, ecológicas y políticas, para la preparación y actuación del hombre ante estas situaciones.

## **1.2 La Educación Ambiental en el mundo.**

A finales de los años 50 y comienzo de la década de los 60, el mundo occidental vive una euforia de tecnología y crecimiento industrial:

En 1957 se lanza el primer satélite artificial por medio de un cohete en la antigua URSS.

En el 58 lo hacen los EEUU.

En el 59 aparece la segunda generación de ordenadores con transistores.

En el 60 se inventa el rayo láser.

En 1961 la ONU proclama el primer "decenio de las Naciones Unidas para el desarrollo". Se alcanza un periodo de industrialización tal que parece que las materias primas no tienen límite y que el planeta puede soportar el cúmulo de agresiones que le está proporcionando la sociedad.

Se busca el progreso, el bienestar social y el nivel de vida y no su calidad, sin pararse a pensar en las consecuencias medioambientales.

En este panorama aparece la publicación - el 27 de noviembre de 1962 - del libro "Silent Spring" de Rachel Carson, donde se dramatiza las consecuencias de un progreso incontrolado.

Fue un grito de alerta para una humanidad que todavía no vislumbraba la evolución del planeta sometido a una sociedad consumista.

La voz de alarma a nivel institucional, se da cuando la humanidad es consciente de los desastres ecológicos y se puede ver una degradación progresiva del planeta.

Las primeras respuestas y mecanismos de acción surgieron, a partir de 1968, en Gran Bretaña, los países nórdicos y Francia.

Como fruto de estas primeras preocupaciones se crea el programa MAB (Man And Biosphere) en noviembre de 1971.



Se reunieron en París diversos países y organismos internacionales como la FAO, la OMS, la IUCN y la UNESCO y se elabora el diseño de una estrategia con el objetivo de proporcionar los conocimientos de Ciencias Naturales y Sociales necesarios para la utilización racional y la conservación de los recursos de la biosfera, y para el mejoramiento de la relación global entre el hombre y el medio, así como predecir las consecuencias de las acciones de hoy sobre el mundo del mañana, aumentando así la capacidad del hombre para ordenar eficazmente los recursos naturales de la Biosfera (UNESCO, 1971)

Pero la problemática ambiental, es reconocida mundialmente en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Humano, 1972, que se desarrolló del 5 al 16 de junio en Estocolmo, Suecia, donde quedó establecido el plan de acción mundial, encaminado hacia la orientación humana a mejorar y preservar su entorno, recomendando el desarrollo de la educación ambiental. En recuerdo de esta conferencia se establece el día 5 de junio como el Día Mundial del Medio Ambiente.

Más tarde la UNESCO y diferentes organismos internacionales propusieron los principios fundamentales que definen la Educación Ambiental y establecen un plan de apoyo para fortalecer la introducción de esta, en los hábitos culturales de todos los pueblos reconociéndose en la Carta de Belgrado 1975.

Como culminación de la primera parte del proceso de desarrollo de la Educación Ambiental se celebró del 14 al 26 de octubre de 1977 en el estado de Georgia (antigua URSS) la primera Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental o " Conferencia de Tbilisi". En ella se apuntan las estrategias a seguir para su progresiva implantación en la sociedad en el último cuarto de siglo.

En el mes de agosto de 1987, en Moscú, se desarrolló la "Conferencia Internacional sobre Educación y Formación Ambiental", donde se promovieron discusiones de temas y experimentos con el objetivo de concebir formas innovadoras de abordar el contenido pragmático curricular dentro de una concepción ambiental crítica, con temas integradores, sistematizando el proceso pedagógico, desarrollándose procesos activos que faciliten la participación responsable del individuo como transformador de la realidad social afectada, estableciendo las siguientes prioridades: (Díaz, 1993).

Desarrollo de la sensibilidad en el individuo.

Desarrollo de los programas de estudio.

Entrenamiento de los profesores.

Cooperación institucional.

En el año 1992 en Río de Janeiro, Brasil, se celebró la “Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio ambiente y Desarrollo”, donde se plasmó como documento final la “Agenda 21”, cuyos requisitos normativos se adecuarían a los factores y potencialidades de cada país instituyéndose de esta manera un modelo de desarrollo sostenible.

En el año 1994, se celebró la Primera Universidad Europea de Verano de Educación Ambiental, en Toulouse, Unión Europea.

En Caracas, Venezuela, se celebró en 1995 la Primera Conferencia de Educación Ambiental.

En el año 1997 en Caracas, Venezuela, se celebra el IV Congreso Interamericano sobre Medio Ambiente. Contribución de la ciencia y la Tecnología al Desarrollo Sostenible.

En abril de 2003 se celebró en Quito, Ecuador el I Congreso Iberoamericano sobre desarrollo y medio ambiente. Tuvo como objetivo; Conformar un foro de discusión plural, científico y social, sobre conceptos, metodología y experiencias que permitan el análisis de la relación entre desarrollo local, medio ambiente y equidad en la era de la globalización.

En octubre de 2005, se celebró en Puebla México el II Congreso Iberoamericano sobre desarrollo y medio ambiente.

En julio de 2007, se celebra en La Habana Cuba, la IV Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, al unísono se celebran los Congresos de Educación Ambiental y Gestión Ambiental. Tienen como objetivo: Continuar las deliberaciones y ampliarlas para transferir a los asistentes conocimientos, experiencias e información sobre efectos de la crisis ambiental global.

### **1.3 Educación Ambiental en Cuba.**

Desde los tiempos de nuestro Apóstol, se ha venido hablando de la necesidad de una educación relativa al medio ambiente; él mismo planteó:

“La felicidad de los hombres y de los pueblos está en el conocimiento de la naturaleza” (1)

Hoy el desarrollo dinámico, histórico, científico y técnico de la sociedad hacen que avance la cultura y la educación, pero el flagelo de conflictos y despreocupaciones

negativas aún atentan contra el bienestar y salud que debe prevalecer por el cuidado de nuestro entorno.

En la Conferencia Intergubernamental de la Educación Ambiental, realizada en Tbilisi (Georgia) en octubre de 1977, se definió la Educación Ambiental de la siguiente manera: "...es el resultado de una reorientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas, que facilita la participación integrada de los problemas del Medio Ambiente, haciendo posible una acción más racional y capaz de responder a las necesidades sociales..." (2)

En el Congreso de Moscú, realizado del 17 al 21 de agosto de 1982, se expresó: "... La Educación Ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar, individual y colectivamente..."(3)

En la tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, en 1996 por Orestes Valdés Valdés, el autor formula que: "...La Educación Ambiental es un proceso educativo, es un enfoque de la educación, es una dimensión, es una perspectiva y una alternativa de la educación y la Pedagogía, que debe desarrollarse básicamente desde la escuela, por el encargo social que a esta se le confiere en la preparación de los niños, adolescentes, jóvenes y adultos, para la vida y constituye un fin político, económico y social"(4)

"La Educación Ambiental se considera un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades y actitudes y formación de valores, se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre estos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para con ello propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible"(EAN)(5)

Después de realizar el análisis de las diversas definiciones existentes sobre Educación Ambiental, se asume en el presente trabajo la expresada en la Estrategia Ambiental Nacional, por ajustarse la investigación a los aspectos que en ella se abordan, además, responde al objetivo de la misma de manera íntegra para alcanzar los resultados esperados.

Es necesario señalar los fines de la educación ambiental, siendo estos los siguientes:

- Fomentar una ética ambiental.
- Formar ciudadanos que tengan una comprensión de la relación de la humanidad con todo el ambiente.
- Suministrar información exacta y actualizada acerca del ambiente y sus problemas conexos, para una correcta toma de decisiones.
- Crear incentivo y dar una formación que permita a los ciudadanos adquirir y divulgar conocimientos capaces de ayudar a la sociedad a resolver problemas ambientales.
- Buscar equilibrio entre las necesidades a corto, mediano y largo plazo.
- Hacer que cada ciudadano adquiriera un compromiso permanente de protección del medio ambiente.
- Hacer comprender la relación que existe entre las necesidades de la sociedad y su interacción con el ambiente.
- Contribuir a que los ciudadanos estén bien informados de las posibles consecuencias que pueden tener los problemas ambientales.
- Desarrollar el pensamiento crítico.

En nuestro país, desde la década del 70, se comenzó la incorporación de las temáticas ambientales en los procesos educativos y formativos del Sistema Nacional de Educación, a partir de la institucionalización estatal de la protección del medio ambiente. Al MINED le ha correspondido desempeñar un papel especial, por ser la escuela el lugar donde se forman las nuevas generaciones y donde la profundización y difusión de la educación ambiental entre niños y jóvenes adquiere una mayor relevancia.

Desde 1975, el Ministerio de Educación consideró a la educación ambiental como parte de la educación integral del individuo y en este sentido, hasta la fecha, se han desarrollado diferentes seminarios, talleres, eventos y actividades con el propósito de divulgar los objetivos y el contenido esencial de la educación ambiental.

En el mes de marzo de 1979, se organiza en La Habana, el Seminario Nacional de Educación Ambiental y con posterioridad a este encuentro se dictó la Resolución Ministerial 356/79, que dispuso la creación de una comisión encargada de elaborar, coordinar y controlar las actividades que se realicen en el Ministerio de Educación encaminadas a

materializar las recomendaciones formuladas por el Seminario Nacional de Educación Ambiental.

El MINED, bajo la concepción de nuestro sistema socialista, vela por la formación y preparación de las jóvenes y futuras generaciones, manteniendo siempre el equilibrio de los diferentes sectores de la sociedad, por lo que ha emitido documentos relacionados con la problemática ambiental y la necesidad de su tratamiento en los centros educacionales tales como:

- Circular 41/83 y 91/85 que proponen actividades como la creación de círculos de interés y sociedades científicas con temáticas ambientales y realización de concursos para la celebración de fechas relacionadas con el medio ambiente.
- Circular 10/90 en la cual se plasma el plan de desarrollo de Educación Ambiental en las instituciones educacionales de la República de Cuba.
- Direcciones principales de trabajo educacional hasta el curso escolar 2003 - 2004, donde exige propiciar la formación de hábitos, modos de conductas y estilos de vida más sanos en los alumnos, a partir de la educación ambiental.
- Determinación de los ejes transversales, incluyéndose en ellos la Educación Ambiental y de Ahorro de Energía.

Habiendo tomado partido el MINED en la situación ambiental, también lo hicieron sus subsistemas, dentro de los cuales se encuentra la dirección de Enseñanza Técnica y Profesional.

Roque, Viltres y otros (1986-1989) investigaron la problemática ambiental en las diferentes carreras técnicas, y con ello sustentaron propuestas para introducir la dimensión ambiental en la formación de profesores para la ETP.

En 1994, el Ministerio de Educación orienta la introducción de la dimensión ambiental en la ETP a través de la asignatura Química (Taño H. Y colaboradores, 1994), enfatizando especialmente en los recursos como el agua, el suelo, la energía y en la contaminación gaseosa, del agua y del suelo.

Todos estos esfuerzos no deben llevar solamente a la formación de valores, conocimientos y al desarrollo de habilidades, en las que se tenga en cuenta los problemas del medio ambiente y sus soluciones en el contexto de una asignatura o de un tipo de actividad, sino que debe constituir un sistema de acciones que penetre y profundice la

preparación técnica y ambiental de los aspirantes a dominar una profesión y cómo contribuir al cuidado y conservación del medio ambiente.

Cuba tiene un prestigio dado desde su propia Constitución de la República de 1992, en el artículo 27, donde muestra la labor en cuanto a la conservación del medio ambiente, además posee una Estrategia Nacional de Medio Ambiente desde 1997 con numerosas líneas encaminadas a la conservación de recursos naturales, componente histórico, culturales, sociales, incluyendo el patrimonio, atención y protección del hombre conservación y calidad de vida de presentes y futuras generaciones, cuenta con la ley 81 del medio ambiente y con estrategias territoriales y sectoriales para proteger y conservar el entorno.

Se ha estrechado, además, la colaboración del Ministerio de Ciencias- tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y el Ministerio de Educación (MINED) para el desarrollo de la Educación Ambiental dentro del Sistema Nacional de Educación para el perfeccionamiento curricular de las distintas enseñanzas y el marco integrado de nuestra Educación. En su información, un indicador va encaminado a profundizar y sistematizar el trabajo de Educación Ambiental en las escuelas, tanto en el trabajo metodológico como en el incremento de experiencia y proyectos en el tema.

Es notorio el salto cualitativo en la capacitación básica observado por la aparición por primera vez en el país, de una maestría en Educación Ambiental a Nivel Nacional, pero en ella no se encuentra ninguno de los implicados en la presente investigación.

Son numerosas las instituciones, organismos y personalidades que realizan esfuerzos con vistas a aplicar la política nacional trazada.

En el Informe del Comité Central del Partido Comunista de Cuba al Primer Congreso el presidente, Fidel Castro Ruz, expresó lo siguiente: "... adecuar la educación a la sociedad que estamos construyendo... significa proporcionar a las nuevas generaciones la adecuada formación en los aspectos políticos, intelectual, científico, técnico, físico, moral, estético, politécnico, laboral y patriótico militar" (5)

Es por ello que la cuestión de importancia hoy está centrada en la formación de un profesor integral, que garantice una adecuada educación de sus alumnos y en la articulación de los diferentes componentes del proceso docente-educativo, los programas directores de asignaturas, los del área de formación y los Programas de la Revolución.

La situación ambiental del país no puede dejar de enmarcarse dentro del proceso histórico, económico y social por el que ha transitado y por su vinculación y efectos sobre el medio ambiente.

El papel de la Educación Ambiental está claramente reconocido a nivel nacional por su potencial transformador, de lo que depende en gran medida la solución a los problemas actuales y futuros unidos a la política y estrategia adoptadas.

#### **1.4 Preparación de los Profesores e instructores de las empresas en Educación Ambiental.**

La educación ambiental del personal implicado en la educación de las nuevas generaciones, es una necesidad tanto de países desarrollados como subdesarrollados.

En el Informe de la UNESCO titulado “ La Enseñanza y el reto de los Problemas Ambientales” se afirma que relativamente poco se ha hecho en las distintas regiones para implementar la preparación tradicional de los profesores organizadores de actividades educativas y administrativas de centros educativos; las medidas que se han tomado normalmente consisten en introducir, esporádicamente, algún componente relacionado con el medio ambiente en la enseñanza tradicional de las asignaturas.

Nuestro País es avanzado en este sentido, pues el Ministerio de Educación (MINED), en correspondencia con la prioridad que El Partido, El Gobierno y El Estado Cubanos, le confieren a la protección del medio ambiente y, en particular, al trabajo de Educación Ambiental, firmó acuerdos de colaboración con el CITMA en 1995 y 1998, con el objetivo de profundizar en la implementación la Estrategia Nacional de Educación Ambiental en el sector educacional; de los que se derivan indicaciones para profundizar y sistematizar el trabajo en los ISP.

A partir del curso 1999-2000 hasta el curso 2005-2006, se ofertó en el ISP “ Rafael María de Mendive” en Pinar del Río el diplomado Didáctica de la Mecánica, en el que se impartió un curso titulado Fundamentos de Educación Ambiental, con un total de 20 horas. Este curso abordó contenidos de la temática ambiental de manera general, dejándole a los cursantes, que lo vincularan con las especialidades a partir de sus experiencias y dominio en los contenidos técnicos. El acceso a este diplomado fue reducido, elemento que afectó la posibilidad de llegar a un gran número de interesados.

### **1.5 La estrategia una vía para la solución de problemas.**

El diccionario define Estrategia como: el arte de dirigir, coordinar operaciones militares, en sentido figurado como el arte de coordinar acciones y de obrar para alcanzar un objetivo. Por lo que el concepto de estrategia tiene su origen en el arte o ciencia militar y cuenta con una larga historia en la política y la economía.

En las ciencias pedagógicas su origen es más reciente.

(Nispeft y Shuchsmith, 1989) definieron la Estrategia como proceso psicológico complejo, que posee un propósito bien definido y además está compuesta por diferentes acciones, que pueden modificarse de manera flexible y ajustarse a contextos según las nuevas condiciones.

Para (Shuchsmith, 1986; Summck, 1988; Nisbett, 1991) La estrategia se considera como una guía de acciones que controle continuamente el desarrollo de los acontecimientos y decida qué conocimientos declarativos y procedimentales hay que recuperar y cómo se deben coordinar para resolver cada nueva disyuntiva.

Según referencias de (Franco Suárez, M, 1999) Para algunos autores las estrategias son acciones humanas orientadas a una meta integral, consciente comprobada, que está muy vinculada y en ocasiones se asocia con términos como: plan táctico y reglas.

Existen otras definiciones de estrategias, pero todas entre sí tienen puntos de contacto, por ejemplo: que son acciones, vías, formas orientadas, planificadas y estructuradas que se realizan respondiendo a un objetivo y con el fin de solucionar problemas.

Diferentes investigaciones hacen referencia a tipos de estrategias, como por ejemplo: metodológica, didáctica, creativa, de aprendizaje y educativa, esta última es precisamente la que se utiliza en el presente trabajo.

La Estrategia Educativa pretende no solo elevar el nivel de conocimientos, sino lograr cambios de actitudes, desarrollar además sentimientos de amor y protección a la naturaleza y contribuir a la formación de valores.

Según (Tilbury Daniella, 2003) define que “Estrategia de Educación Ambiental es un plan de actuación que desarrolla la capacidad social de afrontar los problemas del Medio Ambiente y promueve una mejoría en la calidad de Vida”.

Por lo que se considera como estrategia de educación ambiental, un instrumento de actividad cognoscitiva que posee un conjunto de lineamientos, con acciones específicas,



encaminadas a dar solución a la problemática existente y que posee un marco teórico conceptual e identifica problemas y los sectores claves para el logro de la educación ambiental, además da las vías y métodos para aplicarla y la forma de control y evaluación que se debe emplear.

La Doctora Nerely de Armas Ramírez (2003) plantea los siguientes elementos que están presentes en la estrategia (6):

1. Existencia de insatisfacciones respecto a los fenómenos, objetos o procesos educativos en un contexto o ámbito determinado.
2. Diagnóstico de la situación actual.
3. Planteamiento, objetivos y metas a alcanzar en determinados plazos de tiempo.
4. Definición de actividades y acciones que respondan a los objetivos trazados y entidades responsables.
5. Planificación de recursos y métodos para viabilizar la ejecución.
6. Prever la evaluación de los resultados.

En la estructuración de la propuesta estos elementos fueron tomados en consideración, por ajustarse a las necesidades de la investigación ya que muestran aspectos que dan claridad suficiente para la organización y aplicación de las acciones estratégicas.

### **1.6 Fundamentos de la pedagogía profesional que se enmarcan en la investigación.**

La pedagogía profesional tiene sus raíces en el movimiento de Escuela del Trabajo, cuyo principal representante fue el pedagogo alemán George Kerschensteiner (1854-1932) que a pesar de su concepción reaccionaria brindó aporte significativos a la Educación Técnica y Profesional y su pedagogía, entre ellos: elevó este tipo de Educación a un lugar estratégico y socioeconómico significativo, se esforzó por eliminar el abismo existente entre escuela y vida fuera de ella, entre teoría y práctica, exigió que la enseñanza laboral como principio necesitaba la enseñanza laboral como asignatura y para esta era indispensable docentes preparados técnicamente, y fundamentó la enseñanza laboral como principio y metodología pedagógica.

El surgimiento y desarrollo de la pedagogía de la Educación Técnica y Profesional en Cuba tiene antecedentes prácticos y teóricos que han partido de la necesidad y realidad socio-económica del país en diferentes etapas, elemento que estrecha la relación de la

misma con la presente investigación, pues hoy el mundo sangra por el daño que recibe el medio ambiente y es una necesidad real cambiar la forma de pensar y actuar del hombre hacia el medio ambiente, por lo que nuestra nación y dentro de ella el sector educacional, tiene la responsabilidad de revertir esta situación, posibilidad que brinda la pedagogía profesional, pues la misma se ocupa de los fenómenos educativos y como rama de la pedagogía en Cuba estudia la esencia, regularidades y tendencias del desarrollo del proceso de Educación Técnica y Profesional continua del obrero, vinculándose así con los cambios que se pretende lograr con la implementación de la presente investigación.

La pedagogía de la Educación Técnica y Profesional posee, además, regularidades y principios específicos que resultan de las particularidades de su objeto de estudio.

En la investigación que se presenta se evidencia claramente que la misma responde al objeto de estudio de esta pedagogía, pues el mismo es “el proceso de Educación Técnica y Profesional continua del obrero, proceso consciente dirigido a la educación técnica y profesional de un obrero competente, portador de una cultura general, política e ideológica, económico - productiva y tecnológica que le permita su mejoramiento continuo y la integración plena a la construcción del proyecto socialista cubano; proceso que tiene lugar bajo las condiciones específicas de la integración escuela politécnica - entidad laboral”(7)

Se evidencia pues que el tema fundamental del trabajo que se presenta está dirigido directamente a esta integración escuela politécnica- entidad laboral, en este caso a través de la educación ambiental, pero que responde perfectamente al objeto de estudio, pues conduce a elevar la cultura, a formar a los implicados en ser portadores de una cultura ambiental que tribute a la economía del país, a la producción y a la introducción de tecnologías que protejan el entorno y que por lo tanto ayudarán al mejoramiento de nuestro proyecto socialista.

El proceso de Educación Técnica y Profesional tiene sus particularidades que lo hacen específico. En ellas están las contradicciones que se dan en este proceso, Ida Hernández Ciriano (2004) plantea como alguna de ellas:

1. La auténtica aspiración individual y las condiciones del mundo laboral. Se enmarca en este trabajo al diagnosticar el estado real de los profesores e instructores de las empresas con relación al medio ambiente, que muestra claramente en las condiciones que se encuentran y cuales son sus aspiraciones en este caso referida a la problemática ambiental.

2. La relativa estabilidad de la planeación educativa y los acelerados cambios en el mundo del trabajo. Se evidencia en la investigación al reflejar como hasta el momento del comienzo de la misma, no existía un trabajo dirigido hacia esta temática y, sin embargo, continuaban cambiándose tecnologías, introduciéndose nuevos procesos constructivos que afectaban al medio ambiente y los implicados en la educación de la fuerza laboral, no se encontraban preparados para enfrentar esta situación y transmitir los conocimientos a sus discípulos.
3. La capacitación teórico - práctica de docentes e instructores, y el desarrollo tecnológico acelerado. Está presente directamente a través del objetivo de la investigación, precisamente dirigida a capacitar a profesores e instructores, en este caso sobre la temática ambiental, además se refleja en cada una de las acciones estratégicas encaminadas hacia ese objetivo.
4. La disponibilidad material de los centros docentes y la diversidad y desarrollo tecnológico. La investigación hace una pequeña contribución que tiene estrecha vinculación con lo antes expresado, pues aporta una estrategia de educación ambiental para profesores e instructores, inmersos en el proceso de inserción en las empresas, de la especialidad Construcción Civil, además, brinda un programa para la capacitación ambiental y un folleto que contiene elementos actualizados sobre la temática ambiental en la especialidad.
5. Las aspiraciones y necesidades de la educación, y las entidades de producción y servicio. Se manifiesta claramente en la propuesta y resultados de la investigación, ya que responde a una de las transformaciones de la enseñanza hacia la que está dirigida, y se logra a través de la temática ambiental, cumplir con exigencias de la integración escuela politécnica- entidad productiva, al preparar el personal implicado en un aspecto tan importante y que evidenció como se pueden lograr buenos resultados cuando el trabajo está dirigido hacia el crecimiento colectivo en el proceso de integración.

Los componentes del proceso de la educación técnica y profesional como: objetivo, contenidos, métodos, medios, formas organizativas y evaluación, tienen características particulares relacionadas con la especificidad de este, cada uno de ellos va a estar en permanente transformación debido sobre todo, a las exigencias que impone el cambio tecnológico, las particularidades de la interrelación profesor - estudiante - instructor, así como la introducción de la computación y otros medios que acerquen al aula al proceso

productivo. En estrecha relación con los componentes antes mencionados, se encuentran los sujetos que intervienen en el mismo. Ellos son el profesor, el estudiante de la ETP, y el instructor de la entidad laboral, lo que también le confiere especificidad. Precisamente al considerar estos elementos en la investigación, es que se obtuvo en su aplicación logros y a la vez se mostraron los obstáculos que permitieron dar recomendaciones para su futura generalización

“La educación técnica y profesional del obrero en formación hay que verla, concebirla y materializarla en la unidad e interrelación entre el trabajo del profesor de la escuela politécnica y el instructor de la entidad productiva, por ello tanto uno como el otro debe considerarse como profesor de la ETP...”(8)

Este aspecto se mantiene vigente durante toda la investigación pues son considerados en ella, tanto profesores como instructores, profesores de la ETP, con necesidades de capacitación dirigida hacia la misma temática y al desear por parte del investigador con la puesta en práctica de la propuesta realizada, cumplir con un objetivo que amalgama ambos participantes como un solo ente dentro del proceso de investigación.

En nuestro país la Educación Técnica y Profesional, es un Subsistema Nacional de Educación, por lo que son válido para ella los principios básicos de la educación, pero el proceso de ETP está regido por un sistema de principios propios (Abreu, 2004). Cabe hacer mención de aquellos que más relación guarda con la presente investigación.

- El principio del carácter cultural general y técnico-profesional integral del proceso de ETP continua del obrero. Se evidencia en la propuesta de acciones estratégicas pues las mismas están dirigidas a la capacitación de profesores e instructores que en gran medida tributarán al logro de una cultura ambiental, pero también, técnica y profesional ya que está dada la temática ambiental desde la propia profesión, por lo que dotará a los implicados de conocimientos que formarán parte de su cultural general.
- Principio del carácter social y económico productivo del proceso de ETP continua del obrero. Este principio abarca la importancia de los medios de protección e higiene para la salud de los obreros, el estímulo hacia el ahorro de materiales, energía, así como a la protección del entorno, tema fundamental abordado en toda la investigación, y que, además, se tributa a él con la propuesta y se logran objetivos encaminados hacia estos temas con la puesta en práctica de las acciones estratégicas. Por lo que podemos afirmar que este principio rige todo el proceso desarrollado en la investigación.

- Principio del carácter integrador de la relación escuela politécnica- entidad productiva-comunidad en el proceso de ETP continua del obrero. En él se reflejan aspectos esenciales entre los que se puede señalar la promoción y ejecución del trabajo conjunto, entre el colectivo pedagógico(profesor) y el colectivo laboral(instructor), desarrollando actividades que estimulen este fin. Se evidencia claramente en la propuesta que con ella se logra integrar al profesor y al instructor en un solo colectivo, encaminado a su capacitación dirigida a un fin determinado, desarrollando de conjunto tareas que tributan a la mejor integración escuela politécnica- entidad laboral.

En la ETP como fenómeno social actúan también diferentes ciencias sociales, como la Sociología, la Psicología, la Historia y otras que al interrelacionarse con esta rama le aportan fundamentos filosóficos y sociales esenciales para la formación del obrero

Desde el punto de vista psicológico este trabajo va encaminado a resolver las necesidades de capacitación de profesores e instructores.

El adulto es un sujeto activo e independiente, capaz de tomar por sí mismo decisiones en su vida personal y profesional, las que transporta a la actividad cognoscitiva en el proceso de aprendizaje.

La necesidad de estudiar en esta etapa se relaciona con la solución de los problemas que su vida y el proceso laboral generan, es decir, que se sustentan sobre la base de motivos y valoraciones. Esta etapa se caracteriza además por la elevación de la capacidad productiva, el perfeccionamiento de la personalidad donde el sujeto adquiere responsabilidad socio - laboral.

### **1.7 Otros fundamentos presentes en la investigación.**

La investigación promueve fundamentos sociales con sus propios elementos, en la formación de profesores e instructores que se integrarán a la sociedad con mayores conocimientos, que los harán más responsables ante su profesión y ante sus relaciones con los individuos que componen la sociedad en que se desarrolla.

En toda la investigación, desde el punto de vista sociológico y filosófico, la Filosofía Marxista, Leninista, Martiana y Fidelista, se pone de manifiesto con sus diferentes funciones y principios. Ideológicamente se ve al hombre y sus facultades como centro y base de la necesaria unidad de la educación y la sociedad, de la cual aspiramos a que sea

cada vez mejor. La concepción del mundo ya que consolida las posiciones ideológicas a partir del enfoque de la realidad y permite su proyección de trabajo, tanto teórica como práctica. Las funciones gnoseológica y axiológica son de especial interés ya que tienen incidencia directa en la orientación y regulación de la actividad y conducta humanas; es decir, que en dependencia del conocimiento que se tenga de un fenómeno, entonces dependerá que se le pueda dar o no el valor que tiene.

Existen Concepciones filosóficas que permiten fundamentar este trabajo al referirse a la dialéctica materialista del mundo se puede ver que todo está en constante cambio y transformación. La misma está regida por los siguientes principios de la concepción científica del mundo.

Objetividad: ya que todos los fenómenos que nos rodean, están basados en aspectos concretos de la realidad, y lo que podemos hacer para evitarlo está en correspondencia con la ciencia, aplicando los últimos avances más novedosos descubiertos por esta, se presenta en la investigación a través de la estrategia propuesta, evidenciándose en el folleto aportado que responde a las realidades práctica y concretas del impacto que producen los procesos tecnológicos de la construcción sobre el medio ambiente, partiendo de los elementos reales detectados en el diagnóstico.

Concatenación universal: todos los elementos del proceso docente educativo están interrelacionados, si falla uno, falla al mismo tiempo el proceso, de ahí que resulte vital la interdisciplinariedad y la vinculación Inter - materia en correspondencia con los programas de estudio de cada nivel de enseñanza, mostrado a través del presente trabajo al considerar cada uno de las materias con enfoque ambiental y que pueden relacionarse con los programas de las asignaturas y demás actividades a desarrollar dentro del proceso de integración de la escuela politécnica con la entidad productiva.

El análisis histórico concreto: desde hace algún tiempo se viene trabajando por una educación medio ambiental consciente teniendo en cuenta los elementos que en cada momento concreto se viene dando en el planeta, por lo que se hace necesario ir actualizando los elementos que se vienen dando a partir de los nuevos descubrimientos de la ciencia y la técnica en cada una de las ramas de la sociedad en su conjunto, y la estrategia propuesta unida a los aportes que ella integra se encuentran completamente actualizados y responden a esos cambios que se han producido y se producen en el sector educacional y laboral.

Análisis multilateral: se concretiza en la influencia entre la escuela y la entidad laboral, brindando aristas para la educación ambiental a través del proceso de inserción en la empresa, que se lleva a cabo desde tercer año y que incluye no solo al estudiante, sino como es el caso de la presente investigación, a los profesores e instructores.

Flexibilidad: la estrategia que se aporta es una propuesta que permite que se adapte, que le hagan adecuaciones según el estilo de trabajo de los centros politécnico y las entidades productivas, con las particularidades individuales de las personas implicadas en ella, atendiendo a las condiciones materiales existentes y a la voluntad de los participantes, además, brinda la posibilidad de que se puedan actualizar con nuevos datos a partir de los avances científico - técnico.

Ideológico: la educación medio ambiental forma parte de las transformaciones educacionales que tiene lugar en nuestro sistema educacional como una de las vías transversales, cuestión por la cual responde a los intereses de la clase obrera a la ideología del proletariado; está dirigida a la formación de una cultura general integral, donde además se creen convicciones que les permitan rechazar al capitalismo sentir amor por la patria y aprendan a defender nuestro sistema y sus valores.

Gnoseológicos: la concepción de la educación ambiental va dirigida a la observación práctica de los fenómenos y desastres, en este caso en la especialidad Construcción Civil y específicamente a profesores e instructores, individuos activos dentro de la investigación, de modo que permita de manera objetiva apropiarse del conocimiento a través de pensamiento abstracto que luego de manera práctica pondrían en función, cumpliendo la premisa que la práctica es el criterio valorativo de la verdad, siguiendo el camino del conocimiento como lo definiera Lenin de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de ahí a la práctica.

Axiológico: presupone los valores positivos que puede potenciar los nuevos conocimientos relacionados con la vinculación de los contenidos de las asignaturas de la especialidad Construcción Civil, con el impacto ambiental que los procesos tecnológicos y las acciones constructivas producen al medio ambiente, logrando así que se emitan criterios, juicios de las actividades que se acometen en la práctica y que es el hombre el responsable de revertir los daños que se ocasionan con el accionar desde el puesto de trabajo.

En el presente trabajo se muestran las siguientes leyes de la dialéctica:

Unidad y lucha de contrario: es evidente que los profesores e instructores tienen una forma de percibir las cosas y fenómenos que los rodea y en cierta medida se acostumbran a

ellos, por lo que a partir de las acciones estratégicas se pretende llevarlos a una nueva concepción de cómo debe ser su accionar ante la problemática ambiental en su profesión.

Cambios cuantitativos en cualitativos y viceversa: a partir de la introducción del trabajo, los profesores e instructores podrán percibir los cambios, que se darán a través la puesta en práctica de la estrategia y que cada uno de ellos sean partícipe directo de su propia educación ambiental.

Ley de la negación de la negación: se evidencia en destacar lo negativo en todo lo que se está haciendo en cuanto al medio ambiente, se refiere a tomar lo positivo y para proyectar las nuevas medidas; en este caso la implementación de la estrategia propuesta y que es una forma de educar ambientalmente a los individuos, logrando así la protección del entorno.

La dialéctica materialista: aporta los fundamentos teóricos y los principios metodológicos para el desarrollo de los aspectos éticos que permite la apropiación de los elementos generales y específicos acerca de la moral como un complejo fenómeno que forma parte de la vida espiritual e ideológica, que contribuye a lograr en los educadores de una conducta adecuada en correspondencia con nuestro sistema social y hacia la protección del medio ambiente.

Martí no situó al hombre de manera pasiva frente a la naturaleza y la sociedad, sino que este tiene que asumir una posición activa y protagónica en el proceso de su propio aprendizaje.

La formación martiana del hombre tenía que ser integral, debía presentarse al niño la unidad dinámica que existe entre los conocimientos útiles que son, el desarrollo del pensamiento creador, la responsabilidad de actuar para transformar el medio natural y social que le rodea y la formación de valores morales positivos de todo hombre virtuoso.

No podía faltar la concepción revolucionaria que tiene su máximo exponente en el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz. El pensamiento revolucionario de Fidel sobre la educación no es tarea acabada.

Nuestro máximo líder ha abordado en reiteradas ocasiones la necesidad de proteger el medio ambiente y cómo todos debemos aportar nuestro granito de arena hacia esta tarea, pues él mismo planteó en el discurso pronunciado en Río de Janeiro en la conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, el 12 de junio de 1992, “Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre”(9)



### **1.8 Capacitación como vía para la gestión del conocimiento.**

Según la teoría económica los dos principales factores productivos son el capital y el trabajo. Sin embargo, desde hace algunos años se empieza a reconocer un tercer factor de producción-el conocimiento-como generador de riquezas en las economías. Como elemento exógeno al proceso productivo, el conocimiento ha estado siempre presente y ha posibilitado el desarrollo económico. No obstante existen dos hechos que pueden explicar la importancia adquirida por el conocimiento en los últimos años.

Por un lado, las nuevas técnicas de medición están permitiendo una mejor visión del conocimiento y, por otro, el desarrollo de las tecnologías de la información y el conocimiento, su difusión y su distribución a través de todos los sujetos que configuran la economía.

En el contexto de Latinoamérica, inspirados en el ejemplo y colaboración de Cuba y los alentadores resultados alcanzados en Venezuela, muchos gobiernos siguen apostando por una nueva educación orientada a disminuir las dependencias y vulnerabilidades. En tal sentido se deberán potenciar las enormes posibilidades con que cuentan las escuelas y las entidades productivas, para formar a las personas, con conocimientos, habilidades y actitudes, a fin de que ellos quieran, sepan y puedan actuar como eficientes buscadores y aplicadores de soluciones a los problemas existentes. Tal empeño implica un nuevo reto, pues se trata de formar a las personas con más conocimientos, pero los conocimientos, habilidades, valores y actitudes adecuados a las necesidades de vida y de trabajo a las que se enfrenta en las actividades cotidianas de sus hogares, empresas y escuelas.

La capacitación se puede definir de diferentes formas, según (Siliceo Alfonso 1973): "La capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador" (10)

En la gestión empresarial se considera que la capacitación es una inversión para el desarrollo del capital humano (conocimiento explícito o tácito útil para la organización que poseen las personas o equipos de la misma, así como su capacidad de regenerar, es decir, su capacidad de aprender), siempre y cuando sea un proceso de forma permanente y planificada, lo que conlleva a un desarrollo de la organización, con una rápida respuesta a las exigencias constantemente cambiantes de los procesos productivos y de la prestación de servicios.

La capacitación es un instrumento vital como:

- Medio que facilita el cambio.
- Instrumento de consolidación de las nuevas concepciones.
- Garantía del desarrollo.

Tomando en consideración la importancia estratégica que la capacitación tiene en el desarrollo presente y futuro de las organizaciones, esta debe estar orientada a la satisfacción de las necesidades individuales y colectivas dentro de la organización, y por lo tanto, es un proceso que conlleva la aplicación de programas elaborados según esas necesidades, los que se ejecutarán empleando diferentes enfoques, y formas como son:

- Individual: Personas de diferentes empresas y niveles de dirección.
- Agrupación vertical: Personas de la misma empresa, pero de diferentes niveles de direcciones.
- Agrupación Horizontal: Personas de la misma empresa y de igual nivel de dirección.

La capacitación alude al desarrollo de capacidades humanas y actúa sobre sus concretos componentes: conocimientos, habilidades y hábitos. Ella, por su parte, hace mayor referencia a la adquisición de una aptitud o habilidad específica, que en un lapso de tiempo acotado haga a una persona competente en algo, y la educación se relaciona con la formación integral de la persona, por lo que es fácil comprender que la capacitación es una forma de educación (IBERGECYT,1999)(11)

La presente investigación se adjudica a esta definición, ya que se desea hacer de los profesores e instructores de las empresas, individuos competentes en una función específica, en este caso la educación ambiental y además se pretende no solo transmitirle conocimiento, sino formarles habilidades y hábitos en el cuidado del medio ambiente desde su profesión, que lo conducirá a formar valores en este sentido y transmitir sus experiencias a las futuras generaciones.

La capacitación es un proceso de cambio que cuenta con fases como:

- Reconocimiento: de que algún cambio individual o en la organización es necesario (determinación de las necesidades de capacitación)
- Decisión : de hacer algo sobre la situación inadecuada (toma de decisión sobre en qué y a quién se va a capacitar)
- Permiso: de la organización en la que el cambio puede tener lugar (facilitación de las condiciones para el desarrollo del proceso de capacitación)

- Acción: conjunto de acciones encaminadas a que se logren los resultados deseados (ejecución de los programas de capacitación)
- Retroalimentación o medición: encaminada a perfeccionar aquellos elementos que en un momento determinado, pudieran tener aspectos que bajo sugerencias o dificultades encontradas sea necesario adecuar o cambiar.

La capacitación debe implementarse de forma tal que asegure de manera continua la transferencia de habilidades y a la vez desarrollar acciones que permitan ir midiendo y evaluando el impacto que se va produciendo en el proceso de cambio.

### **1.9 Algunas consideraciones en la Historia de la integración escuela - empresa.**

Las escuelas técnicas industriales comenzaron a aparecer a finales de los años 20; poseían talleres muy parecidos a los de las escuelas de arte y oficios, precisamente esta capacidad instalada condiciona la formación práctica en las propias áreas de las escuelas.

Los años 30 marcaron el inicio de un sistema de formación paralelo en la empresa, los dueños no estaban satisfechos con la preparación con que egresaban los estudiantes de las escuelas técnicas y comenzaron a prepararlos con los obreros más especializados, surge así el proceso de "Formación Profesional".

Por otra parte las instituciones educativas refuerzan su capacidad instalada con base material de mayor calidad, emplean profesores con mejor preparación y la formación técnica pasa completamente a las escuelas aumentándose cada vez más la brecha entre las Escuelas politécnicas y las Empresas.

Con el triunfo de la Revolución y la creación de nuevos centros tecnológicos, la enseñanza práctica se desarrollaba en las instalaciones de las escuelas, aunque los estudiantes participaban en diferentes tareas de la época. Durante la segunda mitad de la década del 60 comienza la vinculación de estudiantes a las empresas para realizar prácticas de la especialidad; surgen las "pasantías" y los planes "seis por seis".

La capacidad instalada de los tecnológicos siempre estuvo al servicio de la comunidad y de las entidades productivas, aunque no existían convenios de integración.

En 1985 apareció el Reglamento de Enseñanza Práctica especificando las siguientes modalidades: la clase práctica; las prácticas de producción; las prácticas para la obtención de la calificación laboral; las prácticas preprofesionales, los proyectos de grado y los trabajos de diploma.

El 5 de Mayo de 1986, se firma el acuerdo 1941 por el Secretario del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, derogándose el acuerdo 356, el cual “actualiza y pone en correspondencia con nuestras presentes condiciones de desarrollo, las tareas y exigencias que, de forma conjunta, han de acometer los organismos de la Administración Central del Estado y el Ministerio de Educación a fin de continuar promoviendo una alta calificación en los obreros calificados y técnicos medios que se preparan para las diferentes ramas de la producción y los servicios.”(12)

El aseguramiento material para la enseñanza práctica y la base material de estudio especializada es garantizada de manera central. Comienza el apadrinamiento de las empresas a los politécnicos determinado por los Ministerios correspondientes. Sin lugar a dudas la puesta en vigor del acuerdo 1941 marca un paso importante en la integración de la Educación Técnica y Profesional con las Organismos de la Administración Central y del Estado.

Las Escuelas politécnicas del territorio vinculadas a los organismos llegan a producir valores superiores a los tres millones de pesos anuales. Las empresas llegan a tener participación en aspectos fundamentales como: Las producciones cooperadas, las prácticas estudiantiles, el movimiento y reparación de equipos y máquinas, etc.

La desaparición del campo socialista a partir del año 1989 marca el inicio de la tercera etapa. La crisis económica en la que cae el país, la pérdida del mercado afecta a la educación en general, la educación técnica y profesional es una de las más perjudicadas.

Se reduce totalmente la entrada de la Base Material de Estudio Especializada, materia prima e insumos para el desarrollo de la enseñanza práctica. Las producciones de los centros bajan a límites insospechados.

Surge la necesidad de reorientar la economía del país hacia el fortalecimiento de determinadas especialidades como la Agronomía, la Economía, la Informática y los Servicios. Se produce un crecimiento sustancial de las matrículas lo que obliga a crear nuevas Escuelas Politécnicas fundamentalmente en estas ramas. Las Escuelas de Capacitación de los organismos desaparece pasando la formación profesional completamente a los centros de la Educación Técnica y Profesional. Estatalmente las escuelas politécnicas comienzan a ser consideradas como parte de las Empresas.

El territorio de Pinar del Río también se ve obligado a reorientar la Educación Técnica y Profesional. Se crece en el número de centros hasta llegar a 28, fundamentalmente en la rama Agropecuaria donde se crean 11 politécnicos más. La matrícula asciende en el 2000

a los 12,0 miles de estudiantes. Paulatinamente se fortalecen las relaciones con las empresas, cada uno de los centros es atendido por una o varias empresas.

La tendencia hacia la integración entre la Escuela politécnica y la Empresa, se fortalece como único medio donde se forme y desarrolle el profesional de nivel medio que la sociedad en general y el mercado laboral en particular exigen.

En el año 2002 se emite la Carta Circular 04/2002 del Consejo de Estado que actualiza las relaciones escuela-entidad productiva de acuerdo a las nuevas condiciones, pero donde se sigue manteniendo la responsabilidad que tienen, tanto la escuela como las empresas, en la formación del profesional de nivel medio. En las transformaciones de la Educación Técnica y Profesional para el curso 2003 - 2004, una prioridad es la actualización y adecuación a las nuevas condiciones económicas del Acuerdo 1941/86.

En el año 2006 se firma por Carlos Lage Dávila la carta circular 11, referente a las regulaciones para garantizar la preservación del estudio - trabajo. En la misma se enmarcan aspectos de interés para el desarrollo de la presente investigación, como son:

- Las empresas considerarán en su planificación los insumos y materiales gastables necesarios para el desarrollo de la formación práctica de los estudiantes en los politécnicos a ellas integrados. Apoyarán además, el mantenimiento y la renovación de la tecnología instalada.
- El MINED a través de la red de institutos politécnicos, continuará preparando la fuerza calificada para las diferentes ramas y serán los principales centros de capacitación de los trabajadores de los sectores agropecuario, industrial y de servicios. Así mismo de conjunto con los OACE aplicarán cuando corresponda el principio de concebir el estudio como una forma de empleo.
- Se establecerán contratos y convenios de trabajo y/o producciones cooperadas entre los institutos politécnicos y las diferentes entidades de la producción, los servicios e investigaciones y serán objetivos de prioridad para los organismos empleadores garantizar el aseguramiento necesario para cumplir los planes de producción, mejorar las condiciones materiales y de vida y exigir el máximo aprovechamiento del potencial científico-técnico de estos centros. (13)

Juan Alberto Mena en su tesis de maestría plantea:

“La integración Escuela Politécnica - Empresa va más allá de la simple relación que establece cualquier entidad educativa con todos los integrantes de la sociedad comunitaria donde se encuentra ubicada geográficamente. Recoge un grupo de interrelaciones

directas, educativas – productivas - económicas imprescindibles, relacionadas con la formación y superación de un profesional competente”(14)

En la presente investigación se manifiesta con claridad este planteamiento, al hacer que en la vinculación escuela- empresa se aborde la temática ambiental, no solo en cada uno de los contenidos curriculares que se deben cumplir, sino que va más allá pues se dan las herramientas mediante la capacitación del personal implicado para el tratamiento de contenidos ambientales y su relación con la especialidad.

En todo el análisis realizado es indudable que la aparición del acuerdo 1941 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros constituyó un paso significativo para el logro de la integración entre la Escuela Politécnica y la Empresa, pues constituye el documento oficial que exige la participación activa en la formación de la fuerza de trabajo calificada de todos los que de una manera u otra tienen que ver con ella. De esta misma forma la Circular 11 emitida por el Secretario del Consejo de Ministro y de su Comité Ejecutivo en el año 2006, llega para dar continuidad a los esfuerzos conjuntos que han venido realizando los organismos de la Administración Central del Estado y los Consejos de la Administración del Poder Popular dirigidos a la preservación del estudio - trabajo.

Hoy la ETP se encuentra en un franco proceso de transformación, donde se integra más fuertemente la escuela con la entidad laboral, tributando al trabajo conjunto entre el colectivo pedagógico con el colectivo laboral, en aras de una mejor y mayor preparación científico- técnica y metodológica, ajustada a nuestros principios socialistas. Fidel trazó pautas, cuando en su intervención el 16 de septiembre del 2002 señaló: “hoy se trata de perfeccionar la obra realizada y partiendo de ideas y conceptos enteramente nuevos. Hoy buscamos lo que a nuestro juicio debe ser y será un sistema educacional que se corresponda cada vez más con la igualdad, con la justicia plena, la autoestima y las necesidades morales y sociales de los ciudadanos en el modelo de sociedad que el pueblo de Cuba se ha propuesto crear”(15)

## **CAPÍTULO 2: Análisis del diagnóstico.**

En el análisis de la revisión de los documentos tanto de la escuela politécnica, como de las entidades productivas, a partir de la guía elaborada (Ver Anexo # 1), se obtuvo los siguientes resultados

Los estudiantes de tercer año de la Especialidad Construcción Civil, se encuentran distribuidos en tres empresas constructoras en el municipio Pinar del Río, ellas son:

Empresa Constructora Integral I (ECOAI I)

Empresa Constructora Integral II (ECOAI II)

Mantenimiento de Construcción Civil.

Para adquirir mayores elementos que evidencien el problema de la presente investigación, se realizó la revisión en la empresa, de documentos relacionados con la capacitación que reciben los instructores, en la que se constató:

- La capacitación que ofrece la empresa no está dirigida a la temática ambiental.
- En la planificación se le deja la responsabilidad de la capacitación en este tema al Instituto de Desarrollo de la Construcción (INDECONS)

A raíz de la situación encontrada fue preciso revisar la documentación relacionada con el tema en INDECONS, pues es el centro que rige la capacitación en el sector de la construcción en la provincia de Pinar del Río, la misma arrojó los siguientes resultados:

- Existe un curso de adiestramiento laboral.

Tiene como objetivo: perfeccionar los conocimientos y habilidades de los técnicos de nivel medio superior, en periodo de adiestramiento laboral, en el MICONS de Pinar del Río. El mismo ofrece 5 créditos, con un total de 240 horas.

Posee un tema con 32 horas que tiene como título: Medio Ambiente y aborda las siguientes temáticas:

- Problemática ambiental global.
- Estrategia ambiental cubana. Concepto, objetivos y plan de acción.
- Problemática ambiental cubana.
- Estrategias de autopreparación.

Se evidencia que para ser la construcción uno de los sectores que más afecta al medio ambiente, y que se encuentra declarado así en la Estrategia Ambiental del Ministerio de la

Construcción, todavía no son suficientes los esfuerzos dirigidos a la preparación del personal de esta esfera, pues no se cuenta con cursos de capacitación para profesionales de la Construcción, sobre la temática ambiental, en las empresas constructoras de Pinar del Río..

La escuela es uno de las agentes implicados en la investigación por lo que fue necesario la revisión de documentos como: Estrategia del Centro, Plan metodológico y Convenio Escuela-Empresa, evidenciándose los siguientes resultados:

- La estrategia cuenta con actividades dirigidas a la educación ambiental, pero no se constató que se cumplieran, pues las actividades planificadas en ellas fueron realizadas.
- No existen actividades dirigidas a la preparación del profesor en los elementos necesarios para dar salida al programa transversal del medio ambiente, en las clases.
- En el convenio escuela empresa no se evidencia ninguna acción que especifique el tema en cuestión.

Todo lo antes expresado muestra que a pesar de que existen los marcos propicios para la preparación del personal, en el cuidado y protección del medio ambiente, no se trazan acciones concretas que logren materializarlo y doten a los implicados de conocimientos, que después pueden ser empleados en sus clases y demás actividades, propiciando el desarrollo de su cultura y la preparación de sus estudiantes.

Se realizó la revisión de documentos que rigen el trabajo en la Especialidad Construcción Civil, como por ejemplo:

El Modelo del profesional, permitió constatar que en el mismo se establecen acciones relacionadas con la problemática que enmarca esta investigación, pues considera que la industria de la construcción en Cuba, presenta cambios sustanciales en los procesos técnicos y tecnológicos que se aplican en las nuevas construcciones, posibilitando una mayor calidad de las obras terminadas y un proceso de ejecución más rápido.

Considera además dentro del campo de acción, la gestión ambiental y específica en las tareas y ocupaciones, que el graduado en esta especialidad, toma las medidas adecuadas para mitigar el impacto ambiental de las obras, en sus diferentes fases. (Resolución Ministerial No. 81/2006)



En la exhaustiva búsqueda se pudo verificar que en cada una de las asignaturas que se enmarcan en el plan de estudio de la Especialidad Construcción Civil, se evidencian objetivos y contenidos dirigidos a la protección, conservación y mitigación del impacto ambiental que producen los procesos tecnológicos de la construcción, en cada una de sus fases de vida.

Se tomaron como referencia las asignaturas que se reciben en el tercer año pues precisamente es donde se lleva a cabo la investigación.

En la asignatura Topografía se plantea como objetivo:

- Explicar los tipos de levantamientos topográficos que realizan, teniendo en cuenta los sistemas de coordenadas que se utilizan, los mapas topográficos, así como el impacto ambiental de los mismos, demostrando preocupación por el medio ambiente.

En la Asignatura Planificación y Organización de Obras Arquitectónicas se plantea como objetivo:

- Caracterizar el impacto ambiental en la construcción de obras arquitectónicas en Cuba y las medidas para mitigarlos.

En la Asignatura Ejecución y Control de Obras, se plantea como objetivo:

- Caracterizar las tecnologías para la ejecución de obras arquitectónicas, su impacto ambiental y las medidas para mitigarlos.

En la Asignatura Conservación de Edificaciones, se plantea como objetivo:

- Valorar aspectos ambientales de una comunidad pequeña.

Se evidencia que las asignaturas tienen las potencialidades necesarias para abordar el tema, pero para lograr el cumplimiento de estos objetivos directamente relacionados con la problemática ambiental en el sector de la construcción, se hace necesaria la preparación ambiental, tanto de profesores como de instructores, que se encuentran estrechamente vinculados con los estudiantes en su inserción en las empresas.

Para constatar si realmente se encontraban preparados al enfrentarse a esta problemática, se aplicaron encuestas y revisión a clases tanto a profesores como a los instructores de las empresas, y se entrevistaron directivos de la escuela y las entidades productivas.

Los instrumentos aplicados arrojaron los siguientes resultados:

Se encuestaron 11 profesores e instructores, inmersos en el proceso de inserción escuela politécnica - entidad productiva (Ver Anexo # 2), evidenciándose los aspectos siguientes:

- De los 11 encuestados, 8 de ellos que representa el 72,7%, no pueden mencionar los problemas ambientales que afectan el entorno desde su profesión.
- Plantean que se trabaja en la solución de problemas tales como:
  - La desertificación, 5 de ellos, que representa el 45,4%.
  - El deterioro de la capa de ozono, 7 que representa el 63,6%.
  - El cambio climático, 4 representando el 36,4%.
  - La contaminación atmosférica, 7 que representa el 63,6%.

Siendo estos los únicos problemas en los que a su consideración se trabaja en función de mitigarlos.

- Consideran que la construcción impacta al medio ambiente en las fases de extracción de materia prima y producción de materiales 4, representando el 36,4% y en la ejecución de obras 5, representando el 45,4% de los encuestados. No consideran que se impacte el medio ambiente en las otras 5 fases del ciclo de vida de la construcción.
- Solo 2 encuestados que representa el 18,2%, ha recibido capacitación relacionada con su especialidad y el medio ambiente.
- El 100% plantea que no cuentan con bibliografía especializada que posea temas relacionados con el impacto que producen las construcciones al medio ambiente.
- El 100% de los encuestados desea recibir capacitación relacionada con esta materia y contar con bibliografía actualizada, que permita relacionar sus clases con el medio ambiente.

La entrevista a directivos de la escuela y la empresa (Ver Anexos # 3 y 4), arrojó los siguientes resultados:

- No han recibido capacitación relacionada con la temática ambiental.
- Mencionan que existe una estrategia ambiental nacional, una estrategia ambiental del MICONS y que existen leyes que protegen el medio ambiente, pero no pueden especificar contenidos implícitos en cada uno de ellos, solo que están

estrechamente relacionados con la protección del medio ambiente y las medidas para protegerlos.

- Hacen referencia a la construcción como acción que impacta al medio ambiente en sus fases de vida, pero no logran explicar con claridad los impactos que producen.
- Le exigen a los profesores la salida del programa transversal del medio ambiente en las clases, pero no en otras actividades que realizan en la escuela o la empresa.
- No incluyen la problemática ambiental en el convenio escuela- empresa planteando que está implícito en el contenido del mismo.
- Consideran necesaria la capacitación de profesores, instructores y de ellos mismos relacionada con la problemática ambiental.
- No cuentan con bibliografía especializada en el tema, solo con algunos documentos que son de referencia general, como: El libro para niños, Misión ambiental y revistas de Energía y tú.

El análisis de la guía de observación aplicada para la revisión de las 8 clases visitadas (Ver Anexo # 5), arrojó los siguientes resultados:

- No existe un clima dirigido a la cultura ambiental.
- Solo una de las clases visitadas, que representa el 12,5% manifiesta su intención encaminada a la educación ambiental.
- A pesar de que el contenido tiene potencialidades para dar salida a la problemática ambiental, no se profundiza en la misma, se queda en el nivel de mencionar que el contenido tiene relación con aspectos ambientales, sin lograr su vinculación con el impacto ambiental y las medidas para evitarlo.
- No se promueven actividades de búsqueda que vincule el contenido con la situación ambiental, ni actividades extraclases que evidencien el impacto ambiental que producen las construcciones sobre el medio ambiente y cómo mitigarlo.
- No se explota con profundidad las potencialidades ideológicas del contenido para tratar la problemática ambiental.

Al unir los criterios obtenidos en el análisis de los resultados reflejados en la trilogía encuesta- entrevista- observación a clases, se evidencia con claridad la constatación del problema, pues el personal inmerso en la inserción escuela-empresa no se encuentra preparado para enfrentarse a la actividad docente y laboral, reflejando el enfoque medio

ambiental, no han recibido capacitación en el tema, no cuentan con bibliografía actualizada que relacione los problemas, que impactan el medio ambiente desde su especialidad.

Cada uno de los aspectos antes mencionados incide en que no se logra dar salida a los temas relacionados con el medio ambiente, en las clases y en las actividades que se realizan en el centro.

Hoy en la educación técnica y profesional como en otras enseñanzas se exige la salida del programa transversal del medio ambiente, por lo que se necesita un personal que esté preparado para enfrentar esta exigencia.

De aquí la necesidad de poner en las manos de los profesores e instructores de las empresas los conocimientos necesarios para llevar a vía de éxito las orientaciones de la nueva revolución educacional y el cuidado del medio ambiente.

### **CAPÍTULO 3. Estrategia de Educación Ambiental para profesores e instructores de la especialidad Construcción Civil, en la integración escuela politécnica - entidad productiva.**

#### **3.1 Fundamentación de la estrategia.**

Resulta evidente hoy en día la necesidad de establecer modelos de desarrollo que tengan como base la Sustentabilidad Ambiental. Esto implica que tanto para el gobierno de un país como para todos los centros, organismos, empresas y sectores, la problemática ambiental se convierta en uno de los objetivos principales.

La recuperación económica que ha venido experimentando nuestro país ha traído aparejado el incremento de las construcciones, ya que el desarrollo económico y social de un país se materializa a través de la construcción de industrias, obras sociales, viales, hidráulicas, viviendas y otras construcciones de diferente carácter. Sin embargo, la actividad constructiva necesariamente produce impactos negativos en el medio ambiente,

Hoy en aras de lograr una cultura general integral en la población cubana y para mantener los logros alcanzados en la educación, se han llevado a cabo un grupo de transformaciones en cada una de las enseñanzas y la Educación Técnica y Profesional, que es donde se enmarca la presente estrategia, no está exenta de ellas.

La inserción en las empresas de los estudiantes desde su tercer año, es precisamente la transformación que se relaciona con la presente investigación, que implica a los profesores e instructores que se encuentran directamente relacionados con el proceso de inserción.

En este ámbito es que se enmarca la problemática en cuestión, pues los profesores e instructores no poseen la preparación adecuada, para enfrentar en la inserción de los estudiantes a la empresa, la vinculación de los contenidos que durante ese periodo se establecen y su relación con la problemática ambiental, no solo global sino también la referida a la profesión de los futuros graduados.

Teniendo en consideración que nuestro país tiene una política sustentada en lo que a educación ambiental respecta y que plantea en su Estrategia Ambiental Nacional (EAN) que: "La Educación Ambiental se considera un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades y

actitudes y formación de valores, se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre éstos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para con ello propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible”.

La presente investigación tiene sus bases en la EAN específicamente cuando la misma plantea:

- Incrementar la formación y capacitación de los docentes y de voluntarios para potenciar la introducción de la dimensión ambiental en todo el quehacer educativo del país.

Por lo que la estrategia de educación ambiental planteada responde a la política ambiental de nuestro país, a las exigencias de la EAN, a la estrategia del MICONS, así como a los documentos del MINED que rigen la educación ambiental.

Responde directamente a las necesidades de capacitación de profesores e instructores detectadas en el diagnóstico, considerando además las exigencias del modelo del profesional de la Especialidad Construcción Civil, a su Plan de Estudio y a las materias específicas de las asignaturas.

Para la elaboración de la estrategia se partió del modelo planteado por (Armas. N, 2003) que plantea:

Para la presentación de una estrategia, en los marcos de un trabajo científico, se recomienda su organización de la siguiente manera:

- I. Introducción - Fundamentación. Se establece el contexto y ubicación de la problemática a resolver. Ideas y puntos de partida que fundamentan la estrategia.
- II. Diagnóstico - Indica el estado real del objeto y evidencia el problema en torno al cual gira y se desarrolla la estrategia.
- III. Planteamiento del objetivo general.
- IV. Planeación estratégica - Se definen metas u objetivos a corto y mediano plazo que permiten la transformación del objeto desde su estado real hasta el estado deseado. Planificación por etapas de las acciones, recursos, medios y métodos que corresponden a estos objetivos.
- V. Instrumentación - Explicar cómo se aplicará, bajo qué condiciones, durante qué tiempo, responsables, participantes.
- VI. Evaluación - Definición de los logros, obstáculos que se han ido venciendo, valoración de la aproximación lograda al estado deseado”(16)

La estrategia que plantea la presente investigación está dirigida a la preparación de profesores e instructores de las empresas inmersos en el convenio para la inserción de los estudiantes en la entidad productiva. Por ello se realizó un diagnóstico que ayudará a sustentar el problema en cuestión, el mismo arrojó las siguientes regularidades:

- Los implicados pueden hacer mención a problemas ambientales globales, pero no poseen los conocimientos necesarios para explicar los problemas ambientales que afectan el entorno desde su profesión.
- Plantean que se trabaja en la solución de problemas que afectan el medio ambiente, aunque no logran profundizar en las acciones que se realizan en este sentido.
- Consideran que la construcción impacta al medio ambiente pero los argumentos no son suficiente para transmitirlo a sus estudiantes, en aras de formar en ellos conciencia ambiental.
- No han recibido capacitación relacionada con su especialidad y el medio ambiente.
- No poseen bibliografía especializada que posean temas relacionados con la construcción y el medio ambiente.

Otros elementos del diagnóstico que logran esclarecer con más detalles el problema relacionado con la necesidad de capacitar a los profesores e instructores inmersos en el proceso de integración escuela politécnica entidad productiva, pueden ser consultados en el capítulo 2 de la presente investigación.

Además fue necesario señalar las principales amenazas que atentan contra la estrategia propuesta y que se evidencian en el diagnóstico realizado:

- Mentalidad tradicional en cuanto a las relaciones hombre-naturaleza-sociedad.
- Desaprovechamiento de las posibilidades de la empresa y el entorno para la gestión ambiental.
- Implementación en el territorio de otras vías de capacitación técnica y profesional.
- La no interiorización del impacto ambiental que producen las construcciones sobre el medio ambiente.
- La carencia de material bibliográfico actualizado en la biblioteca del centro.
- Resistencia al cambio en los implicados directamente en la estrategia.
- Insuficiente dominio de los principales documentos relacionados con el medio ambiente y el convenio escuela - empresa.
  
- La carencia de personal idóneo como instructor de la empresa, inmerso en el convenio.

Partiendo de los elementos teóricos y del diagnóstico, que sustentan el problema en cuestión el objetivo que se traza en la estrategia es el siguiente:

**Objetivo General:**

Contribuir a la formación de profesionales de la construcción sobre la base de la integración escuela politécnica – entidad productiva como portador de una cultura y conciencia ambiental que tribute al desarrollo sostenible.

**Misión:**

Contribuir a la formación de una cultura ambiental que desarrolle la conciencia del personal inmerso en el proceso de inserción escuela politécnica – entidad productiva, de la especialidad Construcción Civil, para el cuidado, protección y conservación del medio ambiente, estableciendo un proceso de diálogo y aprendizaje mutuo entre la escuela y la empresa.

### **3.2 Lineamientos en que se basa la estrategia y sus acciones.**

**Lineamiento 1:** Diagnóstico del estado actual de la educación ambiental, en el proceso de inserción escuela politécnica - entidad productiva.

**Objetivo:**

Diagnosticar el estado actual de la educación ambiental, en el proceso de inserción escuela politécnica - entidad productiva en la especialidad Construcción Civil, a partir de diferentes métodos empíricos.

**Acciones estratégicas:**

Caracterización de la situación real del convenio escuela-empresa.

Diagnóstico del personal implicado en el convenio, tanto por parte de la escuela como de la empresa.

Análisis de documentos que rigen el convenio escuela empresa y los documentos del MINED para la especialidad Construcción Civil.

Identificación de las principales fortalezas que brinda el convenio escuela empresa para la educación ambiental.

Selección de las asignaturas con enfoques ambientales.

Selección de los objetivos y contenidos con posibilidades para la educación ambiental.

Identificación de las necesidades de capacitación en educación ambiental.



**Método:** Análisis documental

Realización de encuentros y entrevistas a los implicados.

Revisión de clases.

**Medios:** Estrategia del Centro.

Convenio escuela empresa.

Modelo del profesional

Plan de estudio.

Programas de las asignaturas de tercer año.

Plan de trabajo metodológico el centro.

Plan de capacitación de las empresas e INDECONS.

**Lineamiento 2:** Planificación y ejecución de actividades para la capacitación en educación ambiental.

**Objetivo:** Desarrollar una conciencia ambiental desde la profesión en el sector de la construcción, a partir del desarrollo de acciones estratégicas, que impliquen al personal inmerso en el proceso de inserción escuela politécnica - entidad productiva.

**Acciones.**

- Elaboración de un programa de capacitación en educación ambiental dirigido a profesores e instructores (mayo -junio de 2006)
- Confección de un folleto que sirva de material bibliográfico para el programa propuesto (julio - diciembre 2006)
- Elaboración de acciones metodológicas dirigidas a la introducción de la dimensión ambiental en los programas de las asignaturas (octubre- noviembre 2006)
- Impartición del programa de capacitación en educación ambiental dirigido a profesores e instructores (enero -febrero 2007)
- Planificación de talleres reflexivos.

**Taller 1:** ¿Cómo introducir la dimensión ambiental en los programas de las asignaturas técnicas? (febrero 2007)

Objetivo: Explicar cómo darle salida a la problemática ambiental, a partir de las acciones metodológicas para la introducción de la dimensión ambiental en los programas de las asignaturas.

Método: Situación problemática.

Medios: Acciones metodológicas para introducir la dimensión ambiental en los programas de las asignaturas. Programas de las asignaturas.

Evaluación: Oral, a través de situaciones problemáticas.

**Taller 2:** Mapa conceptual de la especialidad Construcción Civil, para la instrumentación de la educación ambiental(marzo 2007)

Objetivo: Identificar los principales conceptos ambientales que se relacionan con la especialidad Construcción Civil, a partir de los contenidos de las asignaturas y las ideas rectoras de la Estrategia Nacional para la Educación Ambiental propuesta por Mc Pherson (1999)

Método: Elaboración conjunta.

Medios: Computadora. Programas de las asignaturas. Ideas rectoras de la Estrategia Nacional para la Educación Ambiental propuesta por Mc Pherson (1999)

Evaluación: Oral, a través de la exposición por asignatura de los conceptos seleccionados.

**Taller 3:** Consideraciones sobre la introducción de la dimensión ambiental en las asignaturas (junio 2007)

Objetivo: Valorar la efectividad de la introducción de la dimensión ambiental en las asignaturas, teniendo en cuenta la preparación de la asignatura, los resultados en las visitas a clases y la selección de contenidos y habilidades relacionadas con el medio ambiente.

Método: Elaboración conjunta.

Medios: Preparación de la asignatura, resultados de visitas a clases, tarjetas con situaciones problemáticas que hayan desarrollado en clases.

Evaluación: Oral.

➤ Ejecución de entrenamientos metodológicos.

Objetivo: Constatar la puesta en práctica de las acciones estratégicas, a partir de los contenidos recibidos en el curso de capacitación y los talleres desarrollados.

### **3.3 Fundamentos del programa de capacitación en educación ambiental dirigido a profesores e instructores.**

El programa de educación ambiental que se presenta en esta investigación, va dirigido a los profesores e instructores inmersos en el proceso de integración escuela politécnica-entidad productiva, de la especialidad Construcción Civil.

Para la confección de programa se parte de su Fundamentación, que incluye hacia quienes va dirigido, la cantidad de hora, aspectos la necesidad de los temas que aborda y la bibliografía básica.

Se presenta un objetivo general que especifica exactamente la expectativa a lograr

El mismo cuenta con tres temas:

Tema 1: Problemática Actual en Torno al Medio Ambiente.

Tema 2: Impacto de las Construcciones sobre el Medio Ambiente.

Tema 3: Estrategias y Vías empleadas para mitigar el Impacto que produce el Hombre sobre el Medio Ambiente.

Cada uno de ellos posee su objetivo específico, así como el sistema de conocimiento y habilidades y evaluación a emplear. Además, se dan las orientaciones metodológicas necesarias para seleccionar la forma organizativa, los métodos y medios a utilizar, así como para el desarrollo del programa.

También se especifica la bibliografía básica y complementaria a emplear para el feliz desarrollo del programa, es preciso aclarar que esta bibliografía básica, es un aporte de la presente investigación, por lo que está elaborada directamente para satisfacer las necesidades del programa.

Fueron seleccionados los contenidos que aborda el mismo atendiendo a las necesidades de capacitación de los profesores e instructores, reflejadas en el diagnóstico realizado. Se consideraron, además, aquellos contenidos que los programas de las asignaturas técnicas señalan y que deben vincularse con la problemática ambiental en la especialidad Construcción Civil, así como la síntesis de documentos que rigen la problemática ambiental en nuestro país, de importante interés para los implicados en aras de lograr una cultura general integral.

### **3.4 Fundamentos del Folleto “ Construcción y Medio Ambiente”.**

Para la elaboración del folleto que se propone en la presente investigación, se consideraron fundamentos teóricos relacionados con los medio de enseñanza, a partir de concepciones de diferentes autores.

#### **Los medios de enseñanza.**

Lothar Klingberg plantea: “... como medio de enseñanza se denomina todos los medios materiales necesitados por el maestro o el alumno para una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de instrucción y educación a todos los niveles, en todas las esferas de nuestro sistema educacional y para todas las asignaturas, para satisfacer las exigencias del plan de enseñanza”. (17)

En el IV Seminario Nacional a dirigentes, Metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales de educación, se especifica como medio de enseñanza: “Son distintas imágenes y representaciones de objetos y fenómenos que se confeccionan especialmente para la docencia; también, objetos naturales e industriales, tanto en su forma normal como preparada, que contienen información y se utilizan como fuente de conocimientos”.(18)

El Dr. Vicente González Castro en el libro “Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza” define que: “Los medios de enseñanza son todos los componentes del proceso docente – educativo que actúan como soporte material de los métodos (instructivos o educativos) con el propósito de lograr los objetivos planteados”. Más adelante plantea: “... los medios no son condimentos de la enseñanza sino una parte, componente esencial del proceso de adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y convicciones de los cuales no podemos prescindir” (19) y acotaba: “En sentido restringido, es decir, circunscrito al proceso pedagógico, podemos referirnos a los medios de enseñanza como todos los componentes del proceso pedagógico que actúan como soporte material de los métodos (instructivo - educativos) con el propósito de lograr los objetivos planteados” (Glez. Castro. V,1986)(20).

Después de haber analizado algunas de las definiciones de las tantas que existen sobre medios de enseñanza, se tomará partido por la definición dada por el Dr. Vicente González Castro, al considerarla asequible, aplicable, concreta al propósito de esta investigación y novedosa en su concepción dentro del proceso de educación técnica y profesional.

## **Funciones de los medios de enseñanza.**

**Didáctica:** Ella facilita la acción que expresa el objetivo. El medio no debe describirle solamente la acción al sujeto, sino también debe darle elementos para que también pueda en un momento dado ejecutarla. Este folleto cumple con esta función ya que expresa claramente el mensaje que se desea transmitir al alumno y además es de fácil interpretación para el mismo.

**Gnoseológica:** Debe promover un desarrollo de procesos cognoscitivos: sensación, imaginación, percepción, memoria y pensamiento. Facilita la asimilación de nuevos conocimientos mediante la realización de actividades y tareas con el medio. El medio asume esta función al favorecer junto a la apropiación de contenidos, la asimilación de los procedimientos de la propia actividad.

**Psicológica:** Vincular la actividad de aprendizaje con experiencias sociales que refuercen el sentido del colectivismo como fuente esencial de creación social lo que genera reafirmación personal en un marco emocional imprescindible para la personalidad en desarrollo.

El medio propuesto motiva al estudiante implicado en el proceso de aprendizaje teniendo presente la necesidad del alumno, su nivel educacional, nivel de desarrollo, además de propiciar un clima favorable dentro del proceso pedagógico.

**De dirección:** Debe encaminar la función de la habilidad, dirigiendo el proceso de aprendizaje hacia el objetivo deseado (lo que se aprende y los contenidos ya recién aprendidos, se actualicen y transfieran sistemáticamente a situaciones nuevas) y el autocontrol de los resultados.

En resumen, los medios, bajo una acertada dirección de profesores, trae consigo modificaciones en la conducta de los alumnos.

Su inclusión en las clases siempre aporta buenos resultados al proceso pedagógico. A la hora de seleccionarlo es necesario tener en cuenta que su objetivo es contribuir a la capacitación didáctico-metodológica general del estudiante y a la solución de problemas concretos en la práctica laboral.

### **Los medios impresos para la enseñanza.**

A pesar de las innovaciones tecnológicas propias de las épocas, que han llegado en muchos casos a hacer olvidar la importancia de la imprenta, el texto escrito sigue siendo un medio plenamente válido para la educación.

Los medios impresos se caracterizan por codificar la información mediante la utilización del lenguaje textual (suele ser el sistema simbólico predominante) combinado con representaciones gráficas. En su mayor parte son materiales que están producidos por algún tipo de mecanismo de impresión. En este sentido, Flanagan (1991) caracteriza este tipo de medios del siguiente modo:

"Los materiales impresos se diferencian de otros tipos de medios por el hecho de estar compuestos de hojas o pliegos (hechos, sobre todo de papel) sobre los que la información se presenta en hileras de caracteres o símbolos. A veces se intercala también material visual, entre las líneas. En ocasiones, el material impreso no es más extenso que una sola hoja de papel; otras veces, contiene una serie de páginas que pueden estar plegadas, cosidas, pegadas, atadas, encuadernadas o grapadas por uno de los lados, formando una especie de paquete"(21)

En el proceso de educación técnica y profesional de cualquiera de nuestras instituciones docentes, existen diversos y variados tipos de medios (materiales), que son utilizados con una finalidad pedagógica. En el presente trabajo solamente se enumeran aquellos que tienen mayor presencia en nuestras aulas:

1. Los libros: el material impreso más utilizado en los procesos educativos. Los tipos de libros que pueden ser usados pedagógicamente son:
  - a) Los libros de texto.
  - b) Los libros de consulta.
  - c) Los cuadernos de ejercicios y hojas de trabajo.
  - d) Los libros ilustrados.
  - e) Libros diversos.

#### 2. Los folletos:

Se entiende por folletos todas aquellas publicaciones independientes, generalmente sin encuadernar que suelen tener menos de cincuenta páginas. Estas publicaciones pueden

ser individuales o en serie. Su formato, tamaño, extensión y temática es enormemente diversificada. Se convierten en un material relevante para el estudio de ciertos temas.

Entre sus características se pueden destacar que son económicos, están muy actualizados y que tratan o presentan información sobre temas muy concretos que difícilmente se puede encontrar en los libros.

3. Las publicaciones periódicas.

### **Requisitos que deben cumplir los materiales impresos.**

Tanto el profesor y el instructor como el alumno debe estar actualizado desde el punto de vista científico técnico en todo momento, lo cual no se puede lograr solamente con los libros de texto, debido a que su elaboración, producto del proceso que requiere, es lenta y costosa, lo que trae consigo ciertos problemas por la escasez de recursos. Por lo tanto, se hace necesario la elaboración de materiales o folletos que contengan la información actualizada que necesita el alumno y que a su vez cumplan los requisitos, que según Vicente González Castro, son los siguientes:

1. Motivador e interesante, escrito con un lenguaje que despierte interés, deseo de leerlo y contribuya a resolver problemas de la producción.
2. Debe ser preciso, claro, ilustrador, con la información suficiente, concreta y esencial para una mejor asimilación.
3. Siempre que el contenido lo permita, deben usarse llaves, cuadros, gráficos, tablas, esquemas, etc., buscando una mejor asimilación del contenido por parte de los alumnos y tratando de que estos no realicen lecturas muy engorrosas.
4. Debe permitir a los alumnos apropiarse de los contenidos acerca de la materia deseada y poderlos aplicar posteriormente a problemas prácticos.
5. Debe permitir ejecutar acciones lógicas del pensamiento como son: análisis, síntesis, abstracción, comparación, generalización y la diferenciación, es decir, lograr por parte de los alumnos el desarrollo de habilidades y adquisición de conocimientos.(21)

## **El Folleto “Construcción y Medio Ambiente”**

### **Estructura:**

El folleto consta de tres capítulos:

Capítulo 1: Problemática Actual en Torno al Medio Ambiente.

Capítulo 2: Impacto de las Construcciones sobre el Medio Ambiente.

Capítulo 3. Estrategias y Vías empleadas para Mitigar el Impacto que Produce el Hombre sobre el Medio Ambiente.

Los contenidos de cada capítulo del folleto con los cuales interactúan en la práctica de forma directa los profesores e instructores, se fundamentalizan y profesionalizan a partir de los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados en la investigación y el análisis de los problemas tecnológicos, de las habilidades profesionales, de los objetos de trabajo y objetos de producción de la especialidad Construcción Civil.

En el Capítulo I, se abordan contenidos relacionados con los principales problemas ambientales del mundo, de Cuba, de Pinar del Río y del sector de la Construcción (Ver Anexo # 15). Cada uno de los elementos abordados en este capítulo fue seleccionado de la bibliografía más actualizada en el momento que se desarrolló la investigación, es por ello que el presente material es una fuente rica en elementos actualizados y vigentes en el período en que se pone en práctica.

El capítulo II enmarca contenidos que responden directamente a las necesidades de capacitación de profesores e instructores, para darle salida al impacto ambiental que producen las construcciones al medio ambiente. Se consideró el análisis del diagnóstico.

Además, de la revisión de los contenidos y habilidades que se plantea en los programas de las asignaturas de tercer año en el plan de estudio, para de esta forma abordar los contenidos que por el momento más necesita el personal implicado en la investigación. También para confección de este capítulo fueron considerados los contenidos y habilidades planteadas en el curso elaborado para profesores e instructores inmersos en el proceso de inserción en las empresas.

Este capítulo contiene elementos relacionados con los tipos de impactos, el impacto ambiental que generan los materiales y productos para la construcción, los procesos de producción de cemento, los procesos de extracción de áridos, la construcción de obras, así como las medidas para mitigar los mismos. Además, hace referencia a los riesgos y



enfermedades en oficios y puestos de trabajo en el sector de la construcción y algunos elementos de la construcción sostenible (Ver Anexo # 15)

En el capítulo III se abordan elementos muy sintetizados pero esenciales en cuanto a las estrategias y vías que lleva a cabo nuestro país, para mitigar el impacto que produce el hombre sobre el medio ambiente. Se hace referencia al artículo 27 de la Constitución de la República, a la Estrategia Ambiental Nacional, a la Estrategia Ambiental del Ministerio de la Construcción, así como a la implementación en Cuba de Producciones más Limpias (Ver Anexo # 15)

Con relación a este capítulo es necesario aclarar que solamente se abordan de los documentos antes mencionados, los principales contenidos, lineamientos y acciones, pues estos documentos en gran medida son documentos oficiales y que está prohibida su reproducción, además con los elementos que se abordan en el folleto se le da cumplimiento a los contenidos y habilidades a desarrollar, que se enmarcan en el curso propuesto para profesores e instructores, por lo que cumple con las necesidades de capacitación de los mismos.

Por otra parte para la elaboración del material se atendieron las Leyes de la Didáctica, planteadas por Carlos Álvarez. El folleto elaborado cumple la 1era. Ley de la Didáctica “Relaciones del proceso docente educativo con el contexto social: La escuela en la vida” por cuanto el folleto propuesto a desarrollar a través del Proceso de la Educación Técnica y Profesional del curso desarrollado tributa al desarrollo de las habilidades específicas que les servirán para resolver los problemas profesionales más frecuentes en el contexto de su profesión.

La 2da. Ley de la Didáctica “La educación a través de la instrucción” se pone de manifiesto en el folleto por cuanto el mismo propicia la interrelación de los componentes del Proceso de la Educación Técnica y Profesional, durante las actividades prácticas que se orienten y desarrollen, en aras de lograr habilidades específicas en los profesores e instructores a través del curso, para resolver los problemas profesionales y posteriormente transmitirlo a sus estudiantes.

### **Fundamentación del material propuesto.**

El Folleto “ Construcción y Medio Ambiente” es uno de los resultados obtenidos en la implementación en la práctica de la presente investigación.

La iniciativa surge para poner en manos de los educandos, los contenidos necesarios sobre el impacto ambiental que producen las construcciones al medio ambiente, las medidas para mitigarlo, así como la situación ambiental a nivel mundial y nacional, unido a los esfuerzos que desarrolla nuestro país en aras de proteger al medio ambiente.

Además, debido a la necesidad de elaborar un folleto con estas temáticas a raíz de la situación detectada en la especialidad Construcción Civil, y teniendo en cuenta los objetivos, habilidades y contenidos, relacionados con el medio ambiente en las asignaturas técnicas del tercer año de dicha especialidad, que se encuentran ubicadas en el plan de estudio, fueron seleccionados cada una de las temáticas a abordar en el presente material.

El material se elaboró dando respuesta al diagnóstico realizado a profesores e instructores que atienden el proceso de inserción en las empresas, por lo que considerando los elementos tratados en él, puede ser utilizado como bibliografía básica para impartir el programa de capacitación en Educación Ambiental dirigido a profesores e instructores de la especialidad Construcción Civil, que se encuentran inmersos en el proceso de integración escuela politécnica - entidad productiva.

Cada contenido abordado tiene sus bases en los contenidos que deben abordar las asignaturas: Topografía, Planificación y Organización de Obras Arquitectónicas, Ejecución y Control de Obras, así como en Conservación de Edificaciones, por lo que puede ser material complementario para utilizar en estas asignaturas.

Mediante la utilización del Folleto se le puede dar tratamiento a las habilidades y conocimientos de los temas: Levantamiento topográfico, obras de arquitectura, materiales y productos para la construcción, tecnología para la ejecución de obras y prevención, que abordan indistintamente el impacto ambiental producido por la construcción al medio ambiente y las medidas para mitigarlos y que se relacionan en los temas antes mencionados.

Con el contenido del folleto se puede dar salida interdisciplinaria, entre las diferentes asignaturas del tercer año, así como su relación con los contenidos de primer y segundo años.

Es necesario aclarar que fundamentalmente los profesores que reciben el “ Programa de capacitación en Educación Ambiental dirigido a profesores e instructores de la especialidad Construcción Civil” y que por lo tanto utilizan el folleto, dentro de dos cursos serán profesores de primer año, por lo que el folleto puede ser utilizado como material complementario de la asignatura Orientación Profesional Básica que se imparte en ese año y que , además, cuenta con el tema 4: Medio Ambiente y Construcción.

El folleto puede ser utilizado además como material complementario de los cursos de adiestramiento laboral para técnicos, que se imparten en el Instituto de Desarrollo de la Construcción (INDECONS)

**Lineamiento 3:** Divulgación de las Acciones estratégicas.

- Creación del grupo ambiental (septiembre 2006)  
Responsables: Centro politécnico de la construcción e Instituto de desarrollo de la Construcción (INDECONS)
- Celebración de efemérides:

16 de septiembre, Día Internacional de Preservación de la Capa de Ozono.

El 19 de diciembre de 1994, la Asamblea General proclamó el 16 de septiembre como Día Internacional de Preservación de la Capa de Ozono, en conmemoración de la fecha en que se firmó el Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (resolución 49/114), un 16 de septiembre de 1987. Se invitó a todos los estados a que dedicaran el día a la promoción, en el plano nacional; de actividades que correspondieran a los objetivos y propósitos del Protocolo de Montreal y sus Enmiendas. La Capa de Ozono filtra la luz solar e impide que los efectos negativos de la radiación ultravioleta se manifiesten en la superficie del planeta, con lo que se preserva la vida en el mismo.

22 de Marzo, Día mundial del agua.

24 de abril, Día Internacional de la Concientización respecto al Ruido.

Celebrado por primera vez el 24 de abril de 1996, como parte de una conferencia local organizada por la Liga de Personas con Problemas Auditivos de la Ciudad de Nueva York, es parte de las actividades de un programa internacional en el que participan ciudades de los Estados Unidos, Canadá, Europa y Asia, con el fin de alertar a los

ciudadanos de los peligros del ruido y las formas de reducirlo en el ambiente circundante.

5 de junio, Día mundial del medio ambiente.

En su Resolución No. 2994 (XXVII) del 15 de diciembre de 1972, la Asamblea General designó el 5 de junio como “Día mundial del medio ambiente”, con miras a hacer más profunda la conciencia universal de la necesidad de proteger y mejorar el medio ambiente. Se eligió esa fecha porque fue el día de apertura de la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo, Suecia, en 1972, la misma que llevó al establecimiento del Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente (PNUMA)

Las efemérides que se proponen anteriormente, fueron aquellas efemérides que durante la aplicación de la propuesta se celebraron en aras de dar cumplimiento a una de las acciones enmarcadas en el lineamiento 3 de la estrategia propuesta.

- Realización del evento “La Construcción a favor del medio ambiente” (jueves, 22 de marzo 2007)

Responsables: Centro politécnico de la construcción e Instituto de desarrollo de la Construcción (INDECONS)

- Introducción de la dimensión ambiental en el convenio escuela-empresa (septiembre 2006)

Responsables: Centro politécnico de la construcción y empresas inmersas en el proceso de inserción en las empresas.

### **3.5 Instrumentación de la estrategia de Educación Ambiental propuesta.**

La estrategia se aplicará durante el curso escolar 2006 - 2007 partiendo de los lineamientos planteados en ella, sin omitir ninguno de sus elementos y dando cumplimiento al cronograma planificado en la misma para lograr la obtención de los resultados deseados, será un trabajo que llevará seriedad y responsabilidad por parte de todos los implicados, serán garantizados todos los medios materiales necesarios para su implementación, así como la profesora que impartirá la capacitación en el curso propuesto, la misma contará con el asesoramiento técnico y metodológico de la autora de la presente investigación.

Para la instrumentación de la estrategia se tendrán en cuenta las condiciones que se ejemplifican a continuación:

1. Tener seleccionado el centro politécnico objeto de investigación.

En el caso de la presente investigación es el Centro Politécnico “Pedro Téllez Valdés” por ser el centro politécnico provincial en el que se encuentra la especialidad Construcción Civil, en la que se enmarca la estrategia.

2. Tener realizado los convenios con las empresas constructoras inmersas en el proceso de inserción.

Las empresas involucradas en el proceso de inserción de los estudiantes para el curso 2006-2007 son las siguientes:

Empresa Constructora Integral I (ECOAI I)

Empresa Constructora Integral II (ECOAI II)

Mantenimiento de Construcción Civil.

Incluyendo el Instituto de Desarrollo de la Construcción (INDECONS), por ser el centro que rige la capacitación en el sector de la construcción en la provincia de Pinar del Río.

3. Haber seleccionado los profesores por parte del centro y los instructores por parte de las empresas, que serán los responsables de los estudiantes de tercer año, pues son estos los que se encuentran en el proceso de inserción a través de las transformaciones de la Educación Técnica y Profesional.

Para dar cumplimiento a lo establecido para la atención del tercer año en el proceso de inserción fueron seleccionados:

8 profesores del centro politécnico.

16 instructores de las entidades productivas.

Dada la importancia de la aplicación de la presente estrategia, fueron seleccionados 4 directivos, incluyendo el centro politécnico y las empresas, para que dieran seguimiento dentro de sus funciones a lo establecido en la investigación para su feliz éxito.

4. Haber sido aplicado el diagnóstico que corroboró la existencia del problema que dio inicio al presente trabajo.

Fue aplicado y procesado el diagnóstico en los meses comprendido entre febrero y abril del año 2006, los resultados obtenidos pueden ser consultados en el epígrafe destinado al análisis del diagnóstico.

Poseer las necesidades de profesores e instructores que condujeron a la elaboración de la estrategia.

El análisis de los métodos empíricos como: encuestas, entrevistas, análisis documental y otros, dieron la posibilidad de seleccionar estas necesidades, por lo que fueron considerados aquellos contenidos en los que profesores e instructores tenían dificultades, para elaborar cada una de las acciones estratégicas, así como los contenidos y habilidades que ellos debían dominar para dar salida a los contenidos ambientales en cada una de las actividades que desarrollan con los estudiantes, especialmente en las asignaturas y en las actividades docentes y extradocentes que se desarrollan en el centro y la entidad productiva.

5. Contar con la estrategia elaborada, teniendo como elementos esenciales el programa de capacitación, el folleto y las acciones metodológicas para de esta forma no atrasar el cronograma de aplicación de la investigación.

Cada elemento estuvo elaborado en el tiempo establecido, unido a los medios necesarios para implementarlos, así como la voluntad de que no se violaran los horarios establecidos para cada acción estratégica y se garantizara la presencia de todo el personal implicado.

El responsable principal, para cumplimiento de la presente estrategia, es el autor de la investigación, unida al personal que la apoya en el centro politécnico, en este caso el director y el subdirector de enseñanza práctica, así como el personal de apoyo en la entidad de capacitación siendo representada por la subdirectora docente y la profesora que impartirá el curso de capacitación.

En la estrategia los participantes serán los profesores e instructores que se encuentran inmersos en el proceso de inserción en las empresas, y que antes de la implementación de la misma han sido seleccionados por el centro politécnico y las entidades productivas, estos formarán parte del grupo ambiental.

El curso para impartir el programa de capacitación se realizará en INDECONS, garantizando todas las condiciones necesarias, y cumpliendo con cada una de las orientaciones que se encuentran en el Programa de capacitación, para de esta forma garantizar el objetivo del mismo.

A cada uno de estos elementos se le dio cumplimiento con seriedad y responsabilidad por parte de los implicados.

Se utilizará el folleto “Construcción y Medio Ambiente como bibliografía básica del Programa de Capacitación, garantizando los ejemplares necesarios y el cumplimiento de las orientaciones dadas en los fundamentos del mismo, que se encuentran en el cuerpo de la estrategia.

Se realizarán los talleres programados, asistiendo al mismo los participantes del grupo ambiental, respondiendo a las orientaciones en cuanto a temas, objetivos, medios y evaluación, dadas en el cuerpo de la estrategia.

Además, se cumplirá con las siguientes orientaciones:

El local donde se realizarán los talleres, debe poseer un clima agradable, limpieza, organización y las condiciones técnicas necesarias para el uso de los medios propuestos.

Se deben ajustar las actividades de los implicados en los talleres, para que participen en estos sin afectar sus planificaciones laborales.

Se les entregará una hoja para el desarrollo de la técnica: positivo, negativo e interesante (PNI)

Se celebrarán efemérides ambientales, que serán seleccionadas previamente para que se garantice la calidad de cada una de las celebraciones.

Los entrenamientos metodológicos que se desarrollarán serán realizados después de haberse impartido el programa de capacitación y los talleres reflexivos.

### **3.6 Logros y obstáculos en la implementación de la estrategia propuesta.**

Se demostró durante todo el período de aplicación de la estrategia mucha seriedad y responsabilidad por parte de los implicados.

La estrategia se desarrolló en el tiempo establecido, aunque se vieron afectadas algunas de las fechas planificadas para la realización de los talleres reflexivos, sin embargo, no se movieron del mes en que cada una de ellas estaban planificadas, por lo que no se afectó el cronograma previsto para la instrumentación de la estrategia y además se cumplieron los objetivos trazados en cada uno de ellos.

Se garantizaron en tiempo el programa de capacitación, el folleto y las acciones metodológicas para introducir la dimensión ambiental en las asignaturas.

Se logró colocar de forma impresa un ejemplar del folleto en la biblioteca del centro politécnico “Pedro Téllez Valdés”, y un ejemplar en el centro de documentación del instituto de Desarrollo de la Construcción (INDECONS), además se colocó de forma digitalizada en las computadoras de los laboratorios del centro politécnico y en la computadora del aula dónde recibieron las clases los cursantes, en INDECONS y por parte de los miembros del grupo ambiental, se imprimieron cinco ejemplares del folleto para usarlo en las clases que recibieron, dando cumplimiento al Programa de capacitación.

Se garantizó la preparación de la profesora principal del curso, sobre los temas a abordar, la misma fue seleccionada tras considerar que es una profesora de experiencia en esta temática y que, además, se encuentra en la última fase de su Maestría en Gestión Ambiental.

Fueron aprobados los 20 estudiantes matriculados en el curso: de ellos, 8 con evaluación de 5 puntos, 9 evaluados de 4 puntos y 3 evaluados con 3 puntos.

Se logró desarrollar cada uno de los talleres propuestos con el 100% de asistencia y garantizadas las condiciones necesarias para el logro de los objetivos trazados.

El grupo ambiental, estuvo compuesto por todos los miembros del curso, unido a los directivos, de ellos se logró que se presentarán 5 trabajos al evento “La Construcción a favor del medio ambiente”, pues los trabajos fueron elaborados a partir de trabajos extraclases orientados en el curso, por lo tanto los cursantes trabajaron en equipos.

Cumplieron las expectativas la celebración de las efemérides señaladas, fundamentalmente porque se logró desarrollar no solo con los implicados en la investigación, sino que se extendió a todo el centro politécnico, pues de ellas 2 se desarrollaron en él con mucha aceptación por parte de los participantes.

A pesar de que se obtuvieron logros es necesario señalar los obstáculos que se presentaron en aras de perfeccionar el trabajo posterior.

Debido a que el Instituto de Desarrollo de la Construcción es el centro que rige la capacitación en la provincia de Pinar del Río, no se pudo impartir el curso en ninguna de las empresas que, en el período de aplicación de la estrategia, se encontraban en el proceso de inserción en las empresas, por lo que se hizo necesario buscar los mecanismos para que los instructores y profesores se trasladaran a INDECONS, un día a la semana (el viernes en la sesión de la tarde), durante 7 semanas, para recibir el curso.



A raíz de la implementación del curso sugirieron ideas para hacer que el mismo pueda ser utilizado también para la capacitación de técnicos en adiestramiento laboral, pues es de interés de las entidades productivas representadas por INDECONS.

De los dos entrenamientos propuestos se desarrolló uno, pues por la situación presentada después de desarrollarse el curso, se fueron desarrollando visitas de inspección que garantizaron los elementos necesarios para cumplir con el objetivo propuesto en esta acción estratégica, decidiendo para momentos posteriores, incorporar también inspecciones. Esta situación no afectó en medida alguna el éxito de los objetivos propuestos.

### **3.7 Comprobación de la efectividad de la propuesta y valoración de la aproximación lograda al estado deseado.**

Una vez aplicada la propuesta de estrategia de educación ambiental durante el curso 2006 - 2007, se procedió a la comprobación de su efectividad. Para lograr este objetivo se aplicó un diagnóstico final partiendo de los métodos empíricos propuestos en la investigación.

El diagnóstico realizado permitió hacer comparaciones entre el estado en que se encontraban los implicados en la investigación y el estado deseado, después de haber puesto en práctica los resultados de la investigación.

Si bien la Educación Ambiental se considera un proceso continuo y permanente, como plantea la Estrategia Ambiental Nacional, es digno de mencionar cómo a través de la instrumentación de la propuesta se logró avances significativos en la preparación del personal inmerso en la investigación, y que fueron partícipes de cada una de las actividades desarrolladas.

Al realizar la revisión de los documentos rectores en la escuela y la empresa para la educación ambiental se pudo comprobar:

Se proyecta en la estrategia del centro, acciones dirigidas a la educación ambiental, pues fueron incluidas en ella las acciones propuestas en la presente investigación, con los responsables y fechas de cumplimiento, así como se proyectó la evaluación de las mismas, demostrando el interés de todos por llevar a vía de éxito las actividades programadas.

Durante el período de aplicación de la investigación se desarrollaron actividades metodológicas directamente dirigidas a los profesores e instructores inmersos en el proceso de inserción escuela politécnica- entidad productiva, como por ejemplo los talleres desarrollados, pero estas actividades formaron parte del plan de trabajo metodológico del centro politécnico “ Pedro Téllez Valdés”

Se corroboró la existencia de acuerdos tomados que se encuentran dirigidos a dar salida a la problemática ambiental en las clases.

En el convenio escuela - empresa, se incluyeron las acciones dirigidas a la educación ambiental de los profesores e instructores que se encuentran inmersos en el mismo, y que trabajan con los estudiantes del tercer año de la especialidad Construcción Civil.

No se trabajó en función de cambiar nada del modelo del profesional, ni del plan de estudio, ni de los programas de las asignaturas, solo se exigió la salida de la problemática ambiental dando cumplimiento a las exigencias que estos documentos proponen, a través de la capacitación de los profesores e instructores. Por lo que al preparar a los implicados en la investigación, después se pudo comprobar a través de la guía de observación a clases, el cumplimiento de la salida del programa transversal del medio ambiente.

Se comprobó la existencia de potencialidades en el modelo del profesional, en el plan de estudio y en los programas de las asignaturas, por lo que se capacitó al personal para que puedan trabajar sobre la base de estas potencialidades.

Se ofreció capacitación para profesores e instructores dirigida a la educación Ambiental y la misma fue desarrollada en el Instituto de Desarrollo de la Construcción (INDECONS), a través del programa propuesto en la presente investigación.

Al aplicar la encuesta propuesta dirigida a profesores e instructores de las empresas, se obtuvieron los resultados siguientes:

De los 11 encuestados, 8 de ellos mencionan la desertificación como problema que afecta el medio ambiente, 9 las afectaciones a la capa de ozono, 10 el cambio climático, 11 la contaminación, 6 la deforestación, 9 la degradación de los suelos, 4 la pérdida de la biodiversidad, 8 las afectaciones al paisaje y 5 la pobreza. El análisis porcentual puede ser consultado en el anexo # 9.

A través del análisis realizado se pudo constatar que existe un mayor dominio de los problemas que afectan el medio ambiente, al compararlo con los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial.

Al preguntar si se trabaja en la solución de algunos de ellos, el 100% menciona que sí, y ponen de ejemplo: la contaminación, la desertificación y la sequía, la degradación de los suelos, la pérdida de la biodiversidad y afectaciones al paisaje.

Al responder en qué etapas del ciclo de vida de la construcción se producen impactos sobre el medio ambiente, se evidencian los siguientes resultados (Ver Anexo # 10)

El 72.7% (8), señala la etapa de concepción de la inversión y proyecto.

El 54.5%(6), hace referencia a la etapa de investigación de suelos.

El 100%, marca la etapa de extracción de materia prima y producción de materiales.

El 90.9%(10), señala la etapa de ejecución de obras.

El 81.8%(9), señala la etapa de explotación de la obra.

El 90.9%(10), marca la etapa de demolición.

El 63.6%(7), señala la etapa de abandono del sitio de la obra.

Mostrando a través del análisis del gráfico, que logran hacer mención de que en todas las etapas del ciclo de vida de la construcción se producen impactos sobre el medio ambiente, evidenciando así la adquisición de conocimientos al compararlo con los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial.

El 100% de los encuestados mencionan que han recibido educación ambiental a través del programa de capacitación y a través de actividades metodológicas.

El 100% plantea que cuentan con un folleto titulado “ Construcción y Medio Ambiente” que les permite dar salida en sus clases al programa transversal de Medio Ambiente.

En la entrevista aplicada a directivos del centro y de las empresas se obtuvieron los siguientes resultados:

Han recibido capacitación dirigida a la temática ambiental el 100% de ellos.

Pueden mencionar los principales documentos que existen en Cuba en aras de proteger el Medio Ambiente, desde la Constitución de la República, La Estrategia Ambiental Nacional, las estrategias regionales y sectoriales, en este caso la del sector de la Construcción y explican los principales aspectos que se relacionan en ellos.

Logran explicar algunos de los impactos que produce la construcción sobre el Medio Ambiente, como por ejemplo: transformación del relieve natural, afectaciones a la flora y la fauna, degradación de los suelos, erosión, contaminación y afectación a la salud humana en los oficios de la construcción.

Se exige con sistematicidad la realización de actividades por parte de los profesores, con carácter ambiental.

Se logró incluir en el convenio escuela - empresa la capacitación ambiental, a través de las acciones propuestas en la estrategia que aporta la presente investigación.

Expresan que se cuenta con el folleto “Construcción y Medio Ambiente”, que aunque no es suficiente, si cuenta con muchos temas de interés, para relacionar la especialidad Construcción Civil con los temas ambientales.

La revisión a 8 clases realizadas a través de la guía de observación (Ver Anexo # 5), mostró los siguientes resultados:

En el 75%(6) de las clases visitadas existe un clima dirigido a la cultura ambiental.

En el 100% de las clases, se manifiesta en su objetivo los propósitos formativos dirigidos a la Educación Ambiental.

En el 87.5%(7), se vinculan los contenidos con la problemática ambiental y las medidas para mitigar el impacto ambiental.

En el 62.5(5), se promueven actividades de búsqueda sobre conocimientos ambientales.

En el 75%(6), de las clases, se explotan las potencialidades ideológicas del contenido para contribuir al cuidado y conservación del Medio Ambiente.

Como se puede apreciar al comparar con los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial (Ver Anexo # 11), se puede corroborar el avance en cuanto al tratamiento de la problemática ambiental, relacionada con la especialidad Construcción Civil, evidenciándose la efectividad de las acciones estratégicas propuestas, en función de brindarle a profesores e instructores la capacitación necesaria para dar salida al Programa Transversal de Medio Ambiente.

Al analizar los resultados obtenidos en la aplicación de los métodos empíricos propuestos y que los mismos se materializan en la observación a documentos, encuestas, entrevistas y observación a clases, se puede expresar que existe un cambio gradual en cuanto a la preparación de profesores e instructores, que se encuentran inmersos en el

proceso de integración escuela politécnica - entidad productiva, manifestado en los resultados obtenidos y que muestran la adquisición de conocimientos relacionados con la vinculación de los contenidos a tratar en la especialidad y la problemática ambiental. Es digno destacar como se logró incorporar a los principales documentos de la escuela y los relacionados de esta con las entidades productivas, aquellas acciones propuestas y que se necesitaba de voluntad política de los máximos responsables en la escuela politécnica y la entidad productiva, a través del convenio escuela empresa y se logró la compenetración de profesores e instructores a través de actividades realizadas en común como fueron: la implementación del programa de capacitación, el uso del folleto, la participación en los talleres reflexivos, la celebración de efemérides y el evento científico realizado.

En el análisis de los resultados obtenidos por los integrantes del grupo que recibió el programa de capacitación se obtuvieron los siguientes datos:

El 100% de los participantes, aprobó el curso (Ver Anexo # 12)

En el análisis de las notas obtenidas en los trabajos orientados en cada uno de los temas y el trabajo final, se constató que se encuentran 8, por encima de la media en el tema 1, 9 por encima de la media en el tema 2, 7, por encima de la media del tema 3, así como 8, por encima de la media en el trabajo final, evidenciándose la efectividad de la capacitación dada a través del programa propuesto, que le brindó los conocimientos necesarios a los implicados, para atender a su capacidad intelectual y el nivel de interés prestado ante los temas abordados, y obtener calificaciones acordes a su aprendizaje, así como las experiencias para dar salida al Programa Transversal de Medio Ambiente.

Fueron visitadas 4 de las seis clases impartidas para dar cumplimiento al programa de capacitación propuesto, con el objetivo de constatar cómo se usaba el folleto elaborado (Ver Anexo # 6)

Se pudo observar que:

En todas las clases visitadas se orientó la utilización del folleto como bibliografía básica para dar solución a las actividades docentes, pero principalmente la solución de tareas extraclases.

Se trabajó con 5 folletos, los que se usaban de forma colectiva e individual.

Se lograron habilidades de procesamiento de información, especialmente la de resumir, pues el folleto es fundamentalmente de contenidos teóricos.

Se vincula con otras bibliografías de la especialidad, para así relacionar los contenidos técnicos de la especialidad, con los contenidos ambientales abordados en el folleto.

Los datos arrojados dan muestra de que el folleto responde a las necesidades de los profesores e instructores inmersos en la presente investigación, así como el efecto que produjo en la asimilación de determinados contenidos, en el mismo sobre los temas relacionados con la construcción y el medio ambiente. Demostrando lo eficaz que puede ser un medio si se ajusta a las necesidades de quienes lo van a utilizar, si se orienta correctamente cada actividad relacionada con él y se aprovechan al máximo sus potencialidades.

En el análisis de los resultados obtenidos en la realización de los talleres realizados, se constató que:

Los mismos se realizaron con el 100% de participación de los que debían asistir.

Se dio cumplimiento al objetivo propuesto.

Se contó con los medios necesarios para garantizar la calidad de los mismos.

Se logró un ambiente de intercambio y reflexión, que ayudó a un mayor acercamiento entre los profesores y los instructores de las empresas.

Los implicados en los talleres mostraron gran aceptación por los temas abordados en los mismos, pues estos les dio herramientas para con el conocimiento adquirido, poder dar salida en cada una de las actividades que desarrollan, al Programa Transversal de Medio Ambiente.

Los temas abordados en los talleres se corresponden con las necesidades de capacitación detectadas en el diagnóstico inicial.

Cada uno de los talleres realizados, se desarrolló en la fecha establecida, cumpliendo con el horario y garantizadas las condiciones para feliz término de los mismos.

Se sugiere a través de la técnica de PNI que:

Se realicen otros talleres con temas afines a las temáticas abordadas.

Se inviten a los talleres a profesores de otros años y que también se interesan por el conocimiento de los temas abordados.

Consideran interesante cómo se integraron profesores e instructores, para el logro de un mismo objetivo.

En el análisis de la consulta a especialistas, en la que se tuvieron en cuenta aspectos contenidos en el Anexo # 8, con el objetivo de constatar la efectividad del Programa de capacitación propuesto y el folleto elaborado, se obtuvieron los siguientes resultados:

El programa presenta una correcta estructuración, pues cuenta con elementos como: fundamentos del programa, temas, cantidad de horas distribuidas por temas, sistema de conocimientos, sistema de habilidades, orientaciones metodológicas, evaluación y la bibliografía básica y complementaria.

Cuenta con tres temas que responden a las necesidades de capacitación de profesores e instructores que fueron detectadas en el diagnóstico inicial, así como a las exigencias del modelo del profesional, del Plan de Estudio y de los Programas de las asignaturas de tercer año de la especialidad Construcción Civil..

Los contenidos que se abordan en el mismo son actualizados y novedosos, pues con anterioridad no se había impartido a los profesores e instructores inmersos en el proceso de integración escuela politécnica - entidad productiva en la especialidad Construcción Civil, ningún programa que considerara el tema de impacto ambiental que producen las construcciones al medio ambiente.

Propone evaluaciones flexibles que le permiten al profesor moverse dentro de los tipos de evaluación, para de esta forma propiciar la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

El programa cuenta con una bibliografía básica, que responde directamente a los contenidos del programa propuesto, pues fue elaborado un folleto con este objetivo.

El mismo da la posibilidad de utilizar bibliografía complementaria para enriquecer y argumentar los contenidos propuestos.

Sugieren ir actualizando periódicamente los contenidos que se abordan en los temas propuestos, en la medida que se imparta el programa en años posteriores.

Al analizar los criterios emitidos con relación al folleto “ Construcción y Medio Ambiente”, se obtuvieron los resultados siguientes:

El folleto posee una correcta estructuración, susceptible a enriquecerlo, pudiéndose incorporar otros contenidos que se puedan tratar en las diferentes actividades que se desarrollan y para dar salida al Programa Transversal del Medio Ambiente.

Los contenidos que se abordan en el mismo, responden a las necesidades de capacitación de profesores e instructores de la especialidad Construcción Civil, detectadas en el diagnóstico inicial, así como a las exigencias del Modelo del Profesional, el Plan de Estudio y los Programas de las asignaturas de tercer año de la especialidad, considerando las características de la integración escuela politécnica - entidad productiva contenida en el convenio escuela - empresa.

Posee temas novedosos y muy actualizados, pues no existe otra bibliografía en el centro y las entidades productivas, que aborden fundamentalmente el tema de impacto ambiental que producen las construcciones al Medio Ambiente.

Tiene un lenguaje claro, asequible, sin descuidar las exigencias del lenguaje técnico, además cuenta con un glosario de términos para aclarar las dudas en aquellas palabras que no se encontraban en el vocabulario de los participantes en la investigación.

Desarrolla habilidades del pensamiento lógico, habilidades de trabajo con las fuentes y habilidades de comunicación.

Es de gran importancia para elevar los conocimientos relacionados con la construcción y la problemática ambiental, pues aborda contenidos sobre el impacto ambiental que produce la construcción sobre el medio ambiente, las medidas para mitigarlos y los esfuerzos que realiza Cuba en aras de proteger y conservar el entorno.

Existe el criterio unánime de que la elaboración del folleto "Construcción y Medio Ambiente", fue elaborado en un momento muy propicio, para dar respuesta a las necesidades bibliográficas existentes con relación al vínculo de los contenidos de la especialidad Construcción Civil con el Medio Ambiente, en la escuela politécnica y en las entidades productivas inmersas en el convenio escuela - empresa.

Como sugerencia plantearon:

Reproducir mayor cantidad de ejemplares posibles, para incorporar en las bibliotecas de los centros politécnicos y en las empresas.

Ir actualizando periódicamente los contenidos, para nuevas ediciones del folleto.

Utilizar el folleto como bibliografía complementaria de otras asignaturas de la especialidad Construcción Civil, para dar salida al Programa Transversal de Medio Ambiente.

Los datos arrojados por el diagnóstico realizado, después de haber puesto en práctica la estrategia propuesta, evidencian la efectividad de la misma, pues se pudo



constatar que a través de las acciones estratégicas se logra el cumplimiento del objetivo de la investigación.

Existe un incremento en cuanto a los conocimientos necesarios que deben tener los profesores e instructores, sobre la especialidad y su vínculo con el Medio Ambiente.

Cada una de las acciones propuestas logró influir en la capacitación de profesores e instructores, en aras de dar salida en las actividades inherentes de la inserción en las empresas, así como a las actividades docentes, a los aspectos que se relacionan con el Programa Transversal del Medio Ambiente en la Especialidad Construcción Civil.

A pesar de que existen recomendaciones con vista a enriquecer elementos dentro de las acciones estratégicas, es importante señalar que el diagnóstico final muestra claramente el avance en cuanto a la capacitación con la que hoy cuentan los profesores e instructores, inmersos en el proceso de integración escuela politécnica - entidad productiva, con relación a la problemática ambiental.

## **CONCLUSIONES.**

- 1- El desarrollo de la cultura ambiental constituye un importante instrumento para contribuir a los cambios en la concepción del hombre sobre sí y de su lugar en el mundo con respecto a la naturaleza, esto es posible lograrlo a través de la educación.
- 2- Se constató en el diagnóstico inicial, un insuficiente trabajo encaminado a la capacitación relacionada con la temática ambiental de los profesores e instructores inmersos en el proceso de inserción escuela politécnica – entidad productiva, de la especialidad Construcción Civil.
- 3- La estrategia aporta acciones encaminadas a la capacitación de profesores e instructores inmersos en el proceso de inserción escuela politécnica – entidad productiva, a partir de sus necesidades de capacitación y de fuentes bibliográficas, en aras de contribuir a la formación ambiental de profesionales de la construcción.
- 4- Se corroboró la efectividad de la estrategia propuesta, a partir de los resultados obtenidos en la implementación de la misma y el análisis de los instrumentos aplicados.

## **RECOMENDACIONES.**

- 1- Continuar profundizando en el estudio del impacto ambiental que producen las construcciones sobre el medio ambiente, en aras de ampliar los contenidos que se abordan en el programa de capacitación y en el folleto.
- 2- Realizar un estudio de las necesidades de los profesores que imparten clases en la especialidad Construcción Civil, y que no se encuentran en el proceso de inserción escuela politécnica – entidad productiva, para determinar si el contenido del programa de capacitación responde a sus intereses.
- 3- Continuar perfeccionando la estrategia, teniendo en consideración los logros y obstáculos encontrados en su implementación, durante el curso 2006 –2007.
- 4- Valorar la posibilidad de la generalización de la estrategia propuesta, en los demás Centros Politécnicos, donde exista la especialidad Construcción Civil.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MARTÍ PÉREZ, JOSÉ. Obras Completas. -- La Habana: Ed. Nacional de Cuba, 1995. t. 20. p 310
2. UNESCO. Tendencias de la Educación Ambiental. -- París, 1977, p 27
3. CONGRESO DE MOSCÚ SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL. -- Moscú, 1987, p 40
4. ORESTES VALDÉS VALDÉS. La Educación Ambiental en el proceso docente - educativo en las montañas de Cuba. -- 1996. -- Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana, 1996. p 45
5. CONGRESO DEL PARTIDO COMUNISTA DE CUBA(1. : 1975: La Habana). Informe del comité Central del PCC al Primer Congreso; presentado por el compañero Fidel Castro Ruz, Primer secretario del PCC. -- La Habana: Ed. Ciencias Sociales, 1978. p 26
6. DE ARMAS RAMÍREZ, NERELYS. Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. -- Curso 85. -- Evento Internacional Pedagogía 2003. -- La Habana, 2003. p 21
7. CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Mención en Educación Técnica y Profesional: módulo III. Primera Parte. -- La habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006. -- (Maestría en Ciencias de la educación). p 41
8. CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Mención en Educación Técnica y Profesional: módulo III. Primera Parte. -- La habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006. -- (Maestría en Ciencias de la educación). p 41
9. [www.Cuba.cu/gobierno/discurso/1992/esp/f120692.e.html](http://www.Cuba.cu/gobierno/discurso/1992/esp/f120692.e.html)
10. SILICEO, ALFONSO. Capacitación y desarrollo del personal. -- México: Ed. Limusa, 1973. p 60
11. IBERGECYT 98. Seminario Iberoamericano Sobre Tendencias modernas en Gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica. -- La Habana: CITMA, 1999. p 75

12. MENA LORENZO, JUAN. A. La integración escuela politécnica - empresa: Una propuesta metodológica para su desarrollo eficiente. -- 2003. -- Tesis en opción al grado científico de master en Pedagogía Profesional - Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional "Héctor A. Pineda Zaldívar", La Habana, 2003. p 42
13. Carta circular 11. Regulaciones para garantizar la preservación del estudio - trabajo, 2006 (Soporte Digital)
14. MENA LORENZO, JUAN. A. La integración escuela politécnica- empresa: Una propuesta metodológica para su desarrollo eficiente. -- 2003. -- Tesis en opción al grado científico de master en Pedagogía Profesional - Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional "Héctor A. Pineda Zaldívar", La Habana, 2003. p 30
15. [www.Cuba.cu/gobierno/discurso/1992/esp/f160692.e.html](http://www.Cuba.cu/gobierno/discurso/1992/esp/f160692.e.html).
16. DE ARMAS RAMÍREZ, NERELYS. Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. -- Curso 85. -- Evento Internacional Pedagogía 2003. -- La Habana, 2003. p 21
17. KLINGBERG, LOTHAR. Introducción a la didáctica general. -- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1978. p 121
18. MINED. Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos e Inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación. Documentos Normativos y Metodológicos. -- Ciudad de La Habana, 1998. p 34
19. GONZÁLEZ CASTRO, VICENTE. Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza. -- La Habana: Ed. Pueblo y educación, 1986.
20. Ibídem.
21. FLANAGAN C,C. Materiales impresos en el aula. Enciclopedia Internacional de Educación. -- En Husen y Postlethwati. -- Vol. 6. -- Madrid. España, 1991, p 3806.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABREU REGUEIRO, ROBERTO. La Pedagogía Profesional: un imperativo de la Docencia y la Producción Contemporánea. -- La Habana: Ed. ISPETP, 1996. -- 30p. -- (Material Mimeografiado)
- \_\_\_\_\_. Pedagogía profesional: una propuesta abierta a la reflexión y el debate, Folleto de la maestría en pedagogía profesional. -- La Habana: Ed. ISPETP, 1997.
- \_\_\_\_\_. “ Modelo teórico de la Pedagogía de la Educación Técnica y profesional”. -- 2004. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas- Instituto Superior Pedagógico “ Enrique José Varona”, La Habana, 2004.
- AGENDA 21. MISIÓN AMBIENTAL. Edición infantil. -- La Habana: Ed. Gente Nueva, CIGEA, CITMA, 2000.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS M. La escuela en la Vida. -- La Habana: Ed. Félix Varela, 1992.
- AMOS COMENIO, J. Didáctica Magna. -- La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983. -- 271 p.
- ARRASTÍA ÁVILA. Ahorro de Energía y Respeto Ambiental. -- La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2003.
- BAYÓN MARTÍNEZ PABLO: El medio ambiente, el desarrollo sostenible y la educación. -- p.17. -- En revista Educación. -- No. 105. -- La Habana, en. - abr. 2002.
- Carta circular 11. Regulaciones para garantizar la preservación del estudio - trabajo, 2006 (Soporte Digital)
- CASTRO RUZ, FIDEL. Ecología y desarrollo. -- La Habana: Ed. Política, 1992.
- \_\_\_\_\_. Para que no se Pierda la Vida. -- La habana: Ed. Política, 1992. (Conferencia de la ONU)
- CIGEA. Panorama Ambiental de Cuba. -- La Habana, 2000.

CRISTIAN ROJAS M. Impacto Ambiental. [ en línea ]

Enero 2006 Disponible en:

<http://www.monografías.com/trabajos13 /impact.shtml>

[Consulta: 10 de Septiembre 2006 ]

CONGRESO DE MOSCÚ SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL. -- Moscú, 1987.

CONGRESO DEL PARTIDO COMUNISTA DE CUBA(1. : 1975: LA HABANA). Informe del comité Central del PCC al Primer Congreso; presentado por el compañero Fidel Castro Ruz, Primer secretario del PCC. -- La Habana: Ed. Ciencias Sociales, 1978.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA: Gaceta Oficial de la República de Cuba. -- La Habana, 1992.

CUBA. LEY 81 DEL MEDIO AMBIENTE. Gaceta Oficial de la República de Cuba. -- jul, 1997.

\_\_\_\_\_. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Mención en Educación Técnica y Profesional: módulo III. Primera Parte. -- La habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006. -- (Maestría en Ciencias de la educación)

\_\_\_\_\_. Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos e Inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación. Documentos Normativos y Metodológicos. -- Ciudad de La Habana, 1998.

\_\_\_\_\_. R/M 227/85. Reglamento de Enseñanza Práctica. -- La Habana, 1985.

\_\_\_\_\_. Dirección de la Educación Técnica y Profesional: La Educación Técnica y Profesional en Cuba( Material mimeografiado). -- La Habana, 1998.

\_\_\_\_\_. R/M 81/2006. Estructuras de especialidades de nivel medio profesional para ingreso de 9no grado. -- La Habana, 2006.

CUBA, MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Estrategia Nacional de Educación Ambiental. -- CIGEA. -- La Habana, 1997.

\_\_\_\_\_. Informe de la situación ambiental en la provincia Pinar del Río. -- Pinar del Río, 1998,1999.

---

Medio Ambiental de Pinar del Río. Disponible en:

<http://www.una.pinar.cu>

[Consulta: 19 de febrero 2007 ]

DE ARMAS RAMÍREZ, NERELYS. Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. -- Curso 85. -- Evento Internacional Pedagogía 2003. -- La Habana, 2003.

DÍAZ, R. Incorporación de la Dimensión Ambiental en la asignatura de Biología de 8vo Grado. -- 1997. -- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas- Instituto Superior Pedagógico "Pepito Tey", Las Tunas, 1997.

ESCALAS, MARÍA TERESA. ¿Limpiamos o ensuciamos?. -- En revista Alambique. -- no. 6. -- La Habana, 1997.

FLANAGAN C,C. Materiales impresos en el aula. Enciclopedia Internacional de Educación. -- En Husen y Postlethwati. -- Vol. 6. -- Madrid. España, 1991.

FRANCO SUÁREZ, M. Estrategias para desarrollar Educación Ambiental en el currículo de los centros. I Taller de Formación Ambiental. -- Pinar del Río, 1999.

\_\_\_\_\_. Estrategias de Educación Ambiental, para la calidad del aprendizaje, en contenidos sobre degradación de los suelos en la enseñanza. -- 1999. -- Tesis en opción del grado académico de Master en Ecología y Sistemática. -- La Habana, 1999.

GARCÍA BATISTA, GILBERTO. Compendio de Pedagogía. -- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002.

GONZÁLEZ CASTRO, VICENTE. Medios de enseñanza. -- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1979.

\_\_\_\_\_. Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza. -- La Habana: Ed. Pueblo y educación, 1986.

GONZÁLEZ NOVO, TERESITA. Comentarios sobre la estrategia ambiental nacional / Teresita González Novo, Ignacio García Díaz. -- p. 63-74. -- En Cuba: su medio



- ambiente después de medio milenio. -- La Habana: Ed. Científico Técnica: ed. Academia, 1998.
- GONZÁLEZ GANDIANO, E. Hacia unas bases teóricas de la Educación Ambiental. -- Enseñanza de la Ciencia.-- Vol. 2, no. 1. -- mar. 1994.
- HERNÁNDEZ CIRIANO, IDA. Proceso Pedagógico Profesional: un abordaje teórico y metodológico, en soporte digital.-- ISPETP. -- La Habana, 2004.
- IBERGE CYT 98. Seminario Iberoamericano Sobre Tendencias modernas en Gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica. -- La Habana: CITMA, 1999.
- KLINGBERG, LOTHAR. Introducción a la didáctica general. -- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1978.
- LEFF, ENRIQUE. Ciencias Sociales y Formación Ambiental.-- Barcelona: Ed. Gidesa, 1994.
- LEÓN GARCÍA, MARGARITA. 2 Modelo teórico para la integración escuela politécnica- mundo laboral en la formación de profesionales de nivel medio". -- 2003. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación - Instituto Superior Pedagógico " Enrique José Varona", La Habana, 2003.
- MARTÍ PÉREZ, JOSÉ. Obras Completas. -- La Habana: Ed. Nacional de Cuba, 1995. t.20.
- MC. PHERSON, MARGARITA. Dimensión ambiental, planeamiento curricular: Estrategia para su incorporación en la Licenciatura en Educación. -- La Habana: Ed. Colección Educación Ambiental. MINED, 1999.
- \_\_\_\_\_. La educación Ambiental en la Educación de Docentes. -- [et.al]. -- Ciudad de la Habana: Ed Pueblo y Educación, 2004.
- MEDIO AMBIENTE. Disponible en:  
<http://www.energia.inf.cu/>- 18 de enero de 2007.  
[Consulta: 27, 28 de enero 2007 ]
- MENA LORENZO, JUAN. A. La integración escuela politécnica- empresa: Una propuesta metodológica para su desarrollo eficiente. -- 2003. -- Tesis en opción al grado científico de master en Pedagogía Profesional- Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional " Héctor A. Pineda Zaldívar", La Habana, 2003.

ROQUE MOLINA, MARTA G. Programa Director de Educación Ambiental para la Formación de Docentes en Cuba. -- ISPETP. -- La Habana: [s.n], [s.a]. -- 10p.

\_\_\_\_\_. La Educación Ambiental en Cuba. Conferencia impartida en el V Curso de Superación de Jefes de Grupos Multidisciplinarios de Educación Ambiental. -- Pinar del Río, 1997.

SALCEDO ESTRADA, INÉS. La Educación Ambiental como Eje Transversal en el Currículo. -- Impresión Ligera, ICCP. -- La Habana, 1997.

SILICEO, ALFONSO. Capacitación y desarrollo del personal. -- México: Ed. Limusa, 1973.

TABLOIDE 3: Introducción al Conocimiento del Medio Ambiente. -- Ed. Academia. -- La Habana, 2001.

TERRY BERRO, CARMEN C. Impacto Ambiental. Primeras experiencias en Cuba. -- p 42 - 47. -- En Temas. -- No. 9. -- La Habana, ene - mar, 1997.

TILBURY, DANIELLA. Estrategias de Educación Ambiental. [ en línea ]

Diciembre 2003 Disponible en:

<http://WWW.gencant.Es/mediamb/cnea/viiinea/Tilbury.Pdf>.

[Consulta: 25, 28 de Septiembre 2006 ]

UNESCO. Tendencias de la Educación Ambiental. -- Paris, 1977.

VALDÉS VALDÉS, ORESTES. La Educación Ambiental para el desarrollo sostenible en las montañas de Cuba. -- Ciudad de La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1995.

\_\_\_\_\_. La Educación Ambiental en el proceso docente-educativo en las montañas de Cuba. -- 1996. -- Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana, 1996.

\_\_\_\_\_. A prepararnos/ Orestes Valdés Valdés, Pedro Ferradas Mannucci. -- La Habana: Ministerio de Educación, 2001.

## **ANEXO # 1**

### **Guía de observación a documentos.**

**Objetivo:** Constatar si se trazan acciones encaminadas a la preparación ambiental del personal y las potencialidades que brindan los documentos rectores del proceso docente educativo para la educación ambiental.

#### **Documentos a observar:**

Estrategia del Centro.

Plan de trabajo metodológico.

Convenio escuela empresa.

Modelo del profesional de la especialidad construcción civil.

Plan de estudio.

Programas de las asignaturas de tercer año de la especialidad construcción.

1. Se proyecta en la estrategia del centro, acciones dirigidas a la educación ambiental.
2. Se proyectan acciones en correspondencia con la estrategia de educación ambiental del centro.
3. Se proyectan actividades metodológicas u otras dirigidas a la Educación Ambiental.
4. Se toman acuerdos dirigidos al tratamiento metodológico de la problemática ambiental en las clases.
5. Se incluye la problemática ambiental en el convenio escuela-empresa.
6. Se evidencia la salida de la problemática ambiental en el modelo del profesional de la especialidad construcción civil.
7. El plan de estudio y las asignaturas poseen potencialidades para la vinculación de las clases con el medio ambiente dirigido hacia la profesión.

## ANEXO # 2

### Modelo de encuesta a profesores e instructores.

**Objetivo:** Determinar el grado de conocimiento que poseen sobre los principales problemas que deterioran el medio ambiente en su entorno de trabajo.

Ante todo agradecemos su colaboración la cual contribuirá al éxito de nuestro trabajo. Gracias.

1- Mencione algunos de los principales problemas que deterioran al medio ambiente en su entorno de trabajo.

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

2- Conoce usted si se trabaja en la solución de alguno de ellos.

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ En cuáles: \_\_\_\_\_

3- Marque con una X en qué etapas del ciclo de vida de la construcción se produce impacto sobre el medio ambiente.

\_\_\_\_\_ Concepción de la inversión y proyecto

\_\_\_\_\_ Investigaciones de suelo

\_\_\_\_\_ Extracción de materias primas y producción de materiales de construcción

\_\_\_\_\_ Ejecución de obras

\_\_\_\_\_ Explotación de la obra

\_\_\_\_\_ Etapa de demolición.

\_\_\_\_\_ Abandono del sitio de la obra

4- Por qué vías ha recibido usted Educación Ambiental relacionada con su especialidad.

Televisión\_\_\_\_ Periódicos\_\_\_\_ Revistas\_\_\_\_ Escuela\_\_\_\_ Preparaciones

Metodológicas\_\_\_\_ Cursos de Pos-grado\_\_\_\_ Otras\_\_\_\_ Cuáles \_\_\_\_\_

5- Posee bibliografía especializada para dar salida en sus clases y en las prácticas, a estos temas relacionados con la construcción y el medio ambiente.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cuáles \_\_\_\_\_

6- Desearía recibir superación en esta materia en específico.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Porqué: \_\_\_\_\_

7- Desearía contar con una bibliografía especializada sobre este tema.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Porqué: \_\_\_\_\_

## **ANEXO # 3**

### **Modelo de entrevista a directivos del centro.**

**Objetivo:** Conocer el grado de preparación de los directivos del centro, para guiar la educación ambiental del personal docente.

Cargo: \_\_\_\_\_

Cuestionario:

- 1- ¿ Qué tipo de capacitación ha recibido con relación a la temática ambiental?
- 2- Mencione algunos de los documentos o leyes que existen en nuestro país para el cuidado y protección del medio ambiente. Explique en qué consiste uno de ellos.
- 3- Podría explicar algunos de los impactos que producen las construcciones sobre el medio ambiente.
- 4- ¿Mediante qué actividades le exige usted a sus profesores, dar salida a la problemática ambiental?
- 5- ¿ Cómo se le da salida en el convenio escuela empresa a la problemática ambiental?
- 6- Considera necesario capacitar a profesores e instructores sobre la temática ambiental desde su profesión. ¿Por qué?.
- 7- Cuentan en el centro con bibliografía actualizada sobre la temática ambiental en el sector de la construcción. ¿Cuáles?

## **ANEXO # 4**

### **Modelo de entrevista a directivos de las empresas.**

**Objetivo:** Conocer el grado de preparación de los directivos de las empresas, para guiar la educación ambiental de los instructores inmersos en el convenio escuela empresa.

Cargo: \_\_\_\_\_

Cuestionario:

- 1- ¿ Qué tipo de capacitación ha recibido con relación a la temática ambiental?
- 2- Tienen diseñado algún curso de capacitación para sus trabajadores dirigidos hacia la temática ambiental. ¿Cuál?
- 3- Mencione algunos de los documentos o leyes que existen en nuestro país para el cuidado y protección del medio ambiente. Explique en qué consiste uno de ellos.
- 4- Podría explicar algunos de los impactos que producen las construcciones sobre el medio ambiente.
- 5- ¿ Cómo se le da salida en el convenio escuela empresa a la problemática ambiental?
- 6- Considera necesario capacitar a los instructores que posee su empresa sobre la temática ambiental desde su profesión. ¿Por qué?.
- 7- Cuentan en el centro con bibliografía actualizada sobre la temática ambiental en el sector de la construcción. ¿Cuáles?

## ANEXO # 5.

### Guía de observación a clases.

#### Datos Generales.

Grado: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Tipo de Clases: \_\_\_\_\_ Profesor: \_\_\_\_\_

Indicadores a Observar.		Se observa	No se observa
<b>Dimensión: Organización en el aula.</b>			
1	Organización e higiene del local.		
2	Actualización del Mural con contenidos medio ambientales.		
3	Ambientación del local.		
<b>Dimensión: Orientación hacia el objetivo.</b>			
4	Manifestación con claridad de propósitos formativos dirigidos a la Educación Ambiental.		
<b>Dimensión: Selección, Organización y tratamiento de los contenidos.</b>			
5	La selección de los contenidos responde a criterios de las necesidades del programa transversal de Medio Ambiente.		
6	Promueve el establecimiento de relaciones sustantivas: entre los contenidos tratados y los nuevos con la Educación Ambiental.		
7	Muestra seguridad y utiliza correctamente el lenguaje y el vocabulario técnico.		
8	Se aprecia una coherencia lógica en el tratamiento de contenidos medio ambientales.		
9	Promueve la búsqueda de conocimiento medio ambientales.		



Indicadores a Observar.		Se observa	No se observa
<b>Dimensión: Utilización de los medios de enseñanza.</b>			
10	Vincula el contenido de la asignatura, aprovechando las potencialidades educativas que brinda:		
	El entorno de la entidad productiva		
	El Programa Libertad		
11	Orienta acciones dirigidas al empleo del:		
	Programa Libertad.		
<b>Dimensión: Métodos de trabajo por el docente</b>			
12	Aprovecha las intervenciones de los alumnos para explicar, profundizar y formular preguntas con un enfoque medio ambiental.		
<b>Dimensión: Control y evaluación del aprendizaje.</b>			
13	Orienta tareas extraclases con temática medio ambiental.		
14	Propone actividades en función del impacto de la construcción sobre el medio ambiente y cómo mitigarlo.		
<b>Dimensión: Integración del contenido de las asignaturas.</b>			
15	Logra integrar el contenido de la asignatura con el impacto ambiental de las construcciones sobre el medio ambiente y las medidas para conservarlo.		
<b>Dimensión: Clima Psicológico y político moral</b>			
16	Se crea un clima agradable y distendido.		
17	Aprovecha las potencialidades ideológicas del contenido para contribuir al cuidado y conservación del medio ambiente.		

## **ANEXO # 6**

### **Guía de observación a clases que responden al programa de capacitación.**

**Objetivo :** Constatar el uso del folleto elaborado para el tratamiento de los contenidos del programa de capacitación.

Aspectos a observar:

1. Orientación del uso del folleto en clases.
2. Tenencia del folleto.
3. Habilidades para su uso.
4. Vinculación con otras bibliografías de la especialidad.

## **ANEXO # 7**

### **Guía de Observación a los Talleres Reflexivos.**

**Objetivo:** Constatar la efectividad del desarrollo de los talleres reflexivos a partir de su estructuración dada por las necesidades de capacitación de profesores e instructores, inmersos en el proceso de integración escuela politécnica - entidad productiva.

#### **Aspectos a tener en cuenta:**

1. Asistencia.
2. Cumplimiento del objetivo propuesto.
3. Condiciones garantizadas para el desarrollo de los mismos.
4. Clima y ambiente psicológico.
5. Nivel de aceptación de los temas abordados.
6. Correspondencia de los temas con las necesidades de capacitación.
7. Cumplimiento del horario establecido para el taller.
8. Sugerencias para mejorar la calidad de los talleres, obtenidas a través de un PNI (Positivo, negativo e interesante)

## **ANEXO # 8**

### **Consulta a especialistas.**

**Objetivo:** Constatar la efectividad del programa de capacitación para profesores e instructores, inmersos en el proceso de integración escuela politécnica - entidad productiva y la elaboración del folleto “Construcción y Medio Ambiente”.

Guía para la emisión de criterios con relación al programa propuesto.

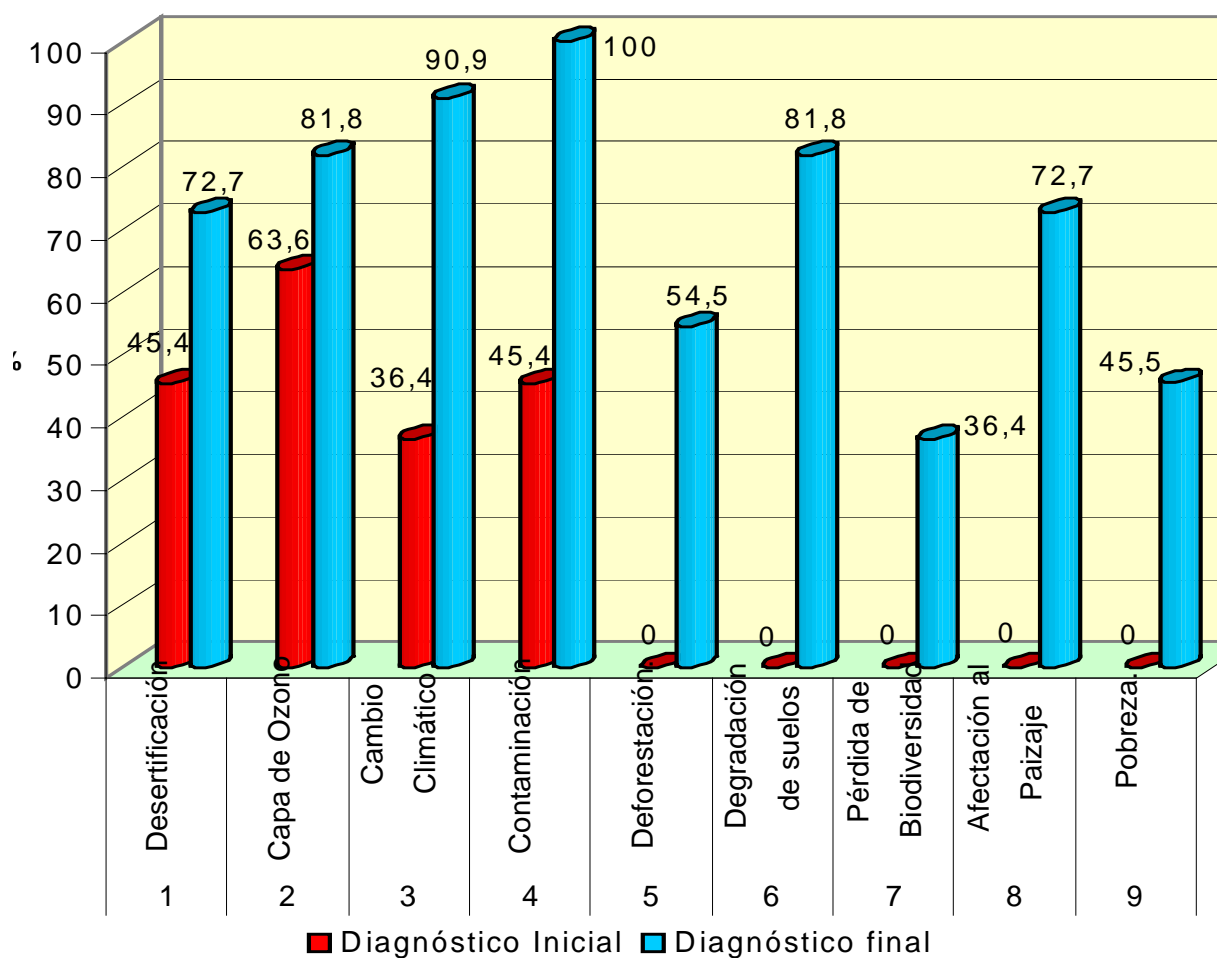
1. Estructura del programa.
2. Correspondencia con las necesidades de capacitación.
3. Nivel de actualización.
4. Formas de evaluación propuesta.
5. Existencia de bibliografía básica y posibilidad de utilizar complementaria.
6. Otras sugerencias.

Guía para la emisión de criterios con relación al folleto.

1. Estructura del folleto.
2. Nivel de actualización.
3. Correspondencia con las necesidades bibliográficas y de capacitación.
4. Lenguaje utilizado.
5. Habilidades que desarrolla.
6. Importancia para la elevación de los conocimientos.
7. Sugerencias para enriquecer el folleto.

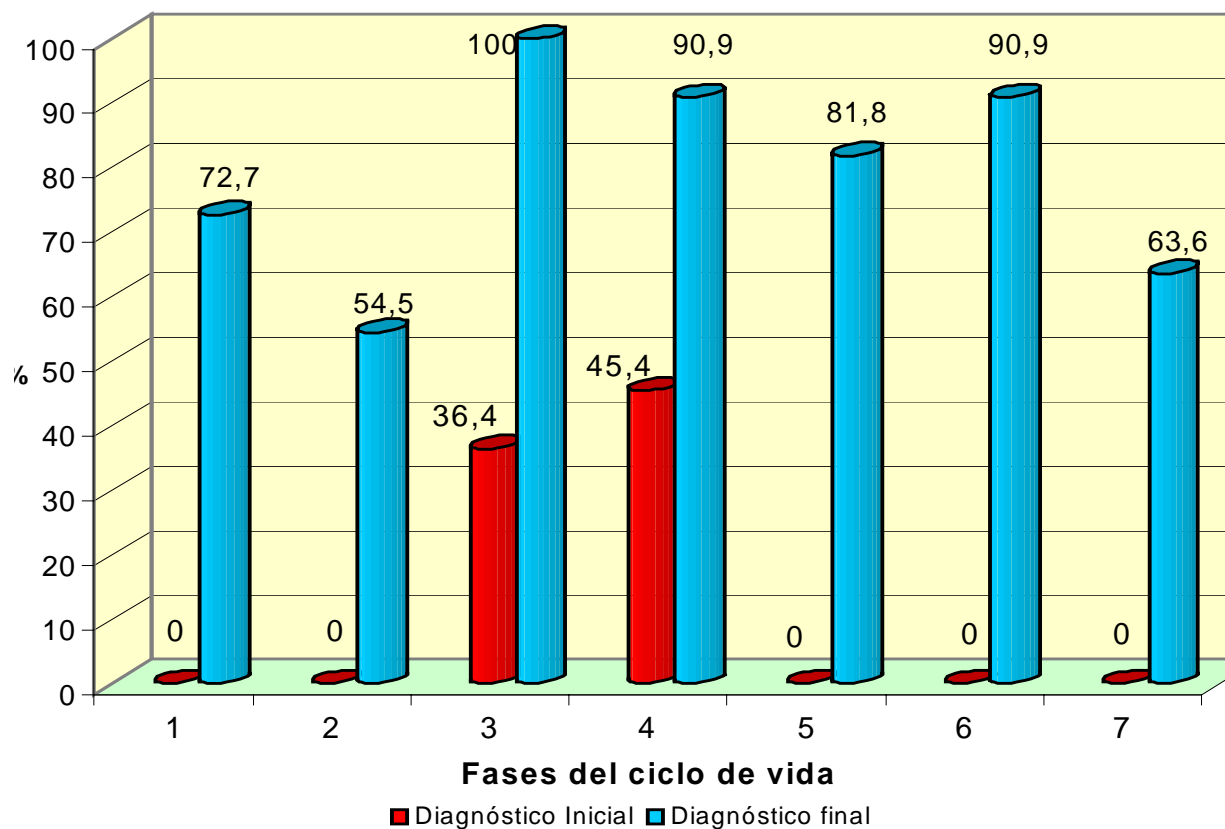
## ANEXO # 9

Resultados de la pregunta 1 de la encuesta a profesores e instructores.



## ANEXO # 10.

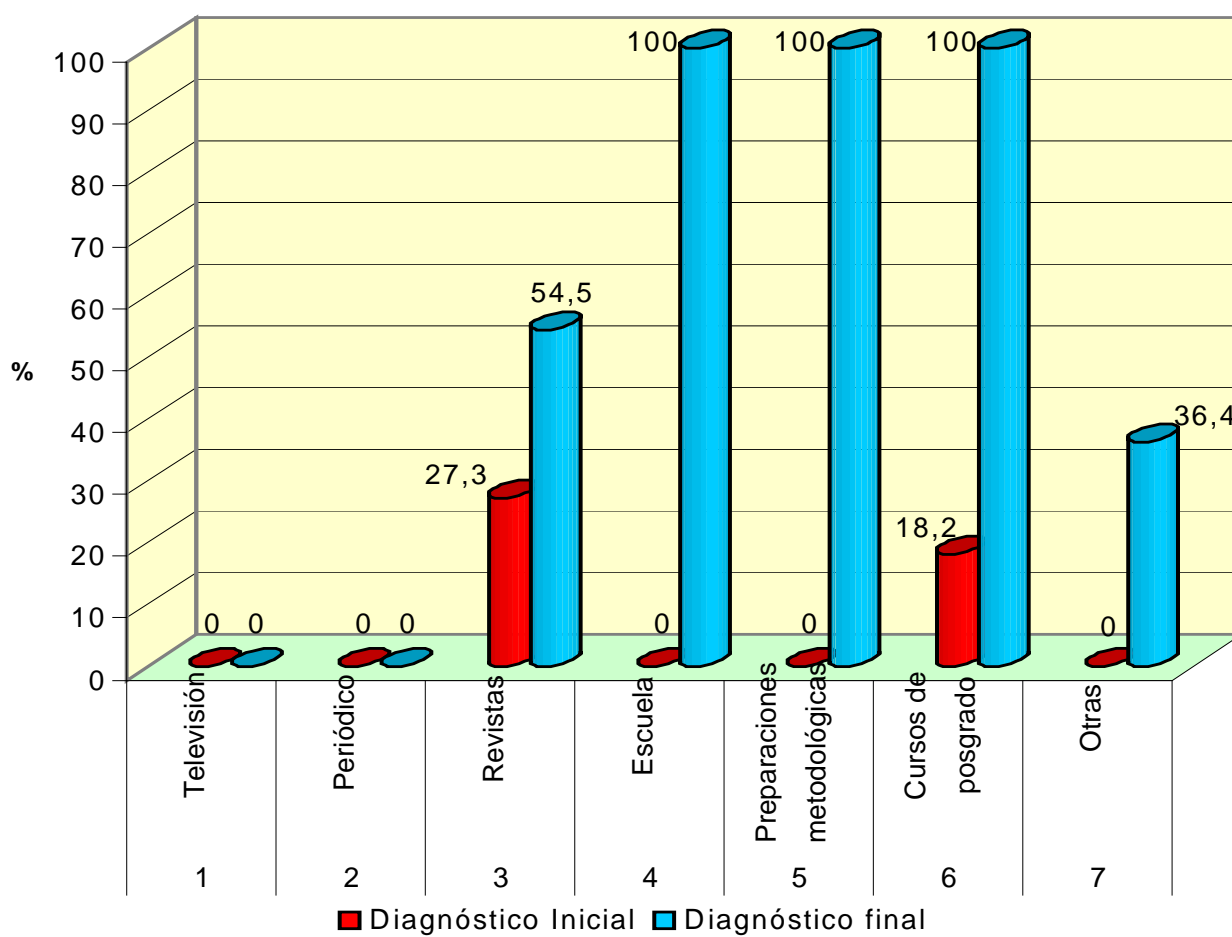
Resultados de la pregunta 3 de la encuesta a profesores e instructores.



1. Concepción de la inversión y proyecto.
2. Investigación de suelo.
3. Extracción de materias primas y producción de materiales de construcción.
4. Ejecución de Obras.
5. Explotación de la obra.
6. Demolición.
7. Abandono del sitio de la obra.

## ANEXO # 11

Resultados de la pregunta 4 de la encuesta a profesores e instructores.



## ANEXO # 12

Resultados obtenidos en la evaluación por temas del Programa de Capacitación.

Estudiantes.	Tema 1	Tema 2	Tema 3	Trabajo Final
1	5	5	4	5
2	4	4	4	4
3	4	4	3	4
4	3	4	3	3
5	5	4	5	5
6	5	5	5	5
7	3	3	3	3
8	5	5	5	5
9	3	5	4	4
10	4	4	4	4
11	3	4	5	4
12	4	4	4	4
13	5	5	5	5
14	3	4	4	4
15	3	5	4	4
16	5	5	5	5
17	4	4	4	4
18	3	4	3	3
19	5	5	4	5
20	5	5	5	5
Media Aritmética	4,1	4,4	4,2	4,3



## **ANEXO # 13**

### **Metodología para la introducción de la dimensión ambiental.**

La metodología que permita que cada asignatura pueda lograr la introducción de la dimensión ambiental debe ser:

- 1- Revisar el programa de la asignatura y determinar los contenidos ambientales que pueden ser abordados en su relación objetivo-contenido.
- 2- Precisar qué sentimientos, motivos, intereses, conceptos, conocimientos, habilidades, hábitos y valores, pueden ser desarrollados en la enseñanza de los contenidos ambientales.
- 3- Proponer qué contenidos ambientales pueden ser tratados adicionalmente, para enriquecer el aprendizaje, evitando hacer por el momento cambios en el programa.
- 4- Determinar que problemas ambientales no pueden ser abordados por la asignatura.
- 5- Analizar los objetivos de la asignatura y de sus temas, para conocer si se encuentran dialécticamente relacionados con contenidos ambientales.
- 6- Analizar si los contenidos son lo más actualizado en materia ambiental.
- 7- Seleccionar aquellos contenidos que deben ser abordados en trabajos independientes, seminarios, talleres, mesas redondas, paneles u otros.
- 8- Utilizar métodos activos de enseñanza y aprendizaje, que motiven, despierten el interés y hagan reflexionar al estudiante sobre la problemática ambiental desde su profesión.
- 9- Seleccionar la bibliografía más actualizada y los medios idóneos que permitan visualizar con claridad cada contenido que se aborde.
- 10- Garantizar una evaluación flexible, que permita la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación,

## **ANEXO # 14**

### **Programa de Educación Ambiental para profesores e instructores, inmersos en el proceso de integración escuela politécnica- entidad productiva de la especialidad construcción civil.**

#### **Fundamentos del Programa.**

El programa se caracteriza por brindar conocimientos relacionados con el medio ambiente y la construcción, además de aspectos sobre los problemas ambiental y las estrategias y vías que lleva a cabo Cuba para proteger el medio ambiente, en él se tiene en cuenta las necesidades de capacitación de profesores e instructores de las empresas, relacionada con esta temática.

Este programa se imparte como parte de la capacitación para profesores e instructores de las empresas que se encuentran inmersos en el convenio escuela-empresa, con un total de 80 horas.

Los temas que aparecen son los núcleos básicos elementales y necesarios según las necesidades reales de capacitación, considerando las exigencias de las asignaturas y sus objetivos relacionadas con la problemática ambiental.

Se utilizará como bibliografía básica el folleto “Construcción y Medio Ambiente”, y otras de forma complementaria pero siempre siendo las más actualizadas y que respondan a las exigencias del curso.

#### **Objetivo General:**

Capacitar a los profesores e instructores de las empresas inmersos en el convenio escuela-empresa, relacionados con la especialidad Construcción Civil a partir de las necesidades de capacitación y de los objetivos y contenidos relacionados en el Plan de Estudio de la Especialidad Construcción Civil, de manera que se desarrolle una conciencia ambiental acorde a nuestros tiempos.

TEMA	TÍTULO	H P	H N P
1	Problemática Actual en Torno al Medio Ambiente.	8	16
2	Impacto de las Construcciones sobre el Medio Ambiente.	12	20
3	Estrategias y Vías empleadas para Mitigar el Impacto que Produce el Hombre sobre el Medio Ambiente.	8	16
		28	52

**H P:** Horas presenciales: 28

**H N P:** Horas no presenciales: 52

**Total de Horas:** 80

**Tema 1:** Problemática Actual en Torno al Medio Ambiente.

**OBJETIVO:** Explicar los principales problemas ambientales que afectan al medio ambiente en el mundo, Cuba, la provincia de Pinar del Río y la Construcción, a partir de los documentos que rigen la temática ambiental en el ámbito nacional e internacional y la bibliografía actualizada.

**Sistema De Conocimientos:**

Principales problemas ambientales del mundo

Contaminación atmosférica.

Efecto invernadero

Adelgazamiento de la capa de ozono

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas

Eutroficación.

Salinización del acuífero

Contaminación de suelos

Agotamiento de recursos

Pérdida de la biodiversidad.

Cambios climáticos.

## **Principales Problemas Ambientales de Cuba.**

El deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en asentamientos humanos, contaminación atmosférica, contaminación de las aguas terrestres y marinas, la carencia de agua, la deforestación, la degradación de los suelos y la pérdida de diversidad biológica.

## **Problemas Ambientales de Pinar del Río.**

Problemas ambientales relacionados con la desertificación y la sequía, deforestación y mal manejo de los bosques, pérdida de la diversidad biológica.

## **Problemas Ambientales Generados por la Construcción sobre el Medio Ambiente.**

En la etapa de concepción de la inversión y proyecto, investigaciones de suelo, extracción de materias primas y producción de materiales de construcción, ejecución de obras, explotación de la obra, demolición y abandono del sitio de la obra.

### **Sistema de Habilidades:**

Identificar los problemas ambientales de carácter mundial, nacional, provincial y de la construcción.

Explicar los principales problemas ambientales.

Caracterizar los principales problemas ambientales.

Clasificar las fuentes que originan el deterioro del medio ambiente.

Demostrar responsabilidad ante el cuidado y preservación del medio ambiente.

## **Tema 2: Impacto de las Construcciones sobre el Medio Ambiente.**

**OBJETIVO:** Caracterizar el impacto ambiental que producen las construcciones al medio ambiente, a partir de las etapas del ciclo de vida y los procesos tecnológicos que se desarrollan en ellas, considerando las afectaciones que producen a la salud.

### **Sistema De Conocimientos:**

Impacto ambiental. Concepto. Tipos de impactos.

Acciones constructivas que dañan el medio ambiente en el sector de la construcción.

Impacto Ambiental de Materiales y Productos para la Construcción como: Cemento, morteros de cal, fibrocementos, yeso, fosfoyeso, hormigones y otros morteros, cerámica y madera.

Tratamientos más comunes realizados a la madera.

Impacto Ambiental Producido por los Procesos de Elaboración de Cementos, etapas de elaboración, aspectos y efectos ambientales de la producción de cemento, contaminantes generados en la incineración de residuos peligrosos en hornos de cemento.

Impacto Ambiental de los Procesos de Extracción de Áridos, procesos erosivos producidos por extracción de áridos en ríos y sus márgenes, pérdida o alteración de suelos por actividades mineras, Efectos sobre el hábitat natural, el Paisaje y la salud humana de las actividades mineras, recuperación de canteras de extracción de áridos.

Impacto Ambiental en la Construcción de Obras, devastación de áreas, uso de áreas de préstamo, afectación de la explotación de plantas de asfalto.

Medidas para mitigar el impacto ambiental que producen las construcciones al medio ambiente,

Riesgos y enfermedades en oficios y puestos de trabajo en el sector de la construcción.

Construcción sostenible, sus pilares y aspectos que incluye la construcción sostenible.

### **Sistema de Habilidades:**

Clasificar los tipos de impacto ambiental.

Identificar las acciones constructivas que dañan al entorno.

Explicar el impacto ambiental que produce la construcción al medio ambiente.

Caracterizar el impacto que produce al medio ambiente los materiales y productos de la construcción, la elaboración de cemento, la extracción de áridos y la construcción y explotación de obras.

Identificar las medidas para mitigar el impacto que produce la construcción al medio ambiente.

Clasificar por puestos y oficios de trabajo las enfermedades y riesgos más comunes en la construcción.

Explicar la necesaria implementación de una construcción sostenible.

**Tema 3:** Estrategias y Vías empleadas para Mitigar el Impacto que Produce el Hombre sobre el Medio Ambiente.

**OBJETIVO:** Identificar los principales lineamientos y acciones de las estrategias y vías empleadas para mitigar el impacto que produce el hombre al medio ambiente, a nivel nacional y en el sector de la construcción, a partir de los contenidos de la Estrategia Ambiental Nacional, la Estrategia Ambiental del Ministerio de la Construcción y la implementación de Producciones más Limpias en este sector, considerando la voluntad política del Estado Cubano hacia la protección del medio ambiente.

**Sistema De Conocimientos:**

Artículo 27 de la Constitución de la República. Ley 81 del medio ambiente, principales contenidos.

Importancia de la Estrategia Ambiental Nacional, principales contenidos, lineamientos y acciones para su implementación.

Atención al medio ambiente en el Ministerio de la Construcción(MICONS), Estrategia Ambiental del MICONS, principales contenidos, Lineamientos para las Acciones de Minimización de los Problemas Ambientales.

Producciones Más Limpias, concepto, significado para los procesos, los productos, la producción y los servicios, ventajas económicas, barreras más comunes en la introducción de Producciones más Limpias en Cuba.

**Sistema de Habilidades:**

Explicar la importancia de proteger el medio ambiente y la voluntad política del Estado Cubano dirigida hacia ese tema.

Explicar los principales contenidos de la Estrategia Ambiental Nacional y la Estrategia Ambiental del MICONS.

Identificar los lineamientos y acciones para la minimización de los problemas ambientales, enmarcados en la Estrategia Ambiental Nacional y la Estrategia Ambiental del MICONS.

Analizar el significado de las producciones más limpias en cuanto a los procesos, los productos, la producción y los servicios.

Definir las ventajas económicas que generan las Producciones más Limpias.

Identificar las barreras más comunes en la introducción de Producciones más Limpias en Cuba.

### **Formas de Evaluación:**

Teniendo en cuenta las particularidades de los temas y las diferencias individuales de los cursantes, estas se pueden realizar de la siguiente forma: Oral y Escrita (trabajos prácticos, taller reflexivo, seminarios, mesas redondas).

### **Orientaciones Metodológicas:**

Este Programa está dirigido a profesores e instructores que atienden el proceso de inserción en las empresas de la especialidad Construcción Civil,

Para el desarrollo de este curso se empleará como forma fundamental de organización el taller-debate, empleando situaciones problemáticas y técnicas participativas en las que se verán involucrados los cursantes, con un activo intercambio de experiencias, orientadas hacia la actualización de aspectos relacionados con el medio ambiente y la construcción y su salida en las actividades desarrolladas fundamentalmente en la vinculación escuela- empresa.

Cada encuentro tendrá características de taller, en los que las situaciones problemáticas que se presenten y las técnicas participativas conduzcan al análisis y valoración de ejemplos tomados del Proceso Pedagógico de la Educación Técnica y Profesional, y su vinculación con las entidades productivas y los procesos tecnológicos que allí se ejecuten,

A partir del tratamiento de los aspectos abordados en cada tema, se efectuarán exposiciones orales argumentando puntos de vista, con su correspondiente debate e intercambio de ideas, lo que posibilitará arribar a conclusiones finales.

Los cursantes serán evaluados cada encuentro mediante diversas técnicas, posibilitando la autovaloración, la coevaluación y la heteroevaluación, para que conduzcan a la evaluación final y colectiva.

Lo más trascendental del desarrollo metodológico del curso ha de ser el intercambio y debate de la experiencia laboral y su tendencia al perfeccionamiento del Proceso

Pedagógico de la Educación Técnica y Profesional en esta rama, y su vínculo con el medio ambiente.

Se propone la bibliografía más actualizada, incluido un folleto que responde directamente a las necesidades del curso, pero el uso de ella es flexible, por lo que el profesor puede utilizar otras bibliografías actualizadas que se ajusten a los contenidos del curso.

### **Bibliografía básica.**

Paz Reina, Nerkys Edairis. Folleto “Construcción y Medio Ambiente”. – Pinar del Río. – 2007.

### **Bibliografía Complementaria:**

CD CARRERA CONSTRUCCIÓN. Documentos sobre medio ambiente pdf, versión 5. 2006.

CITMA. Estrategia Medio Ambiental de Pinar del Río. Disponible en:

<http://www.una.pinar.cu>

[Consulta: 19 de febrero 2007 ]

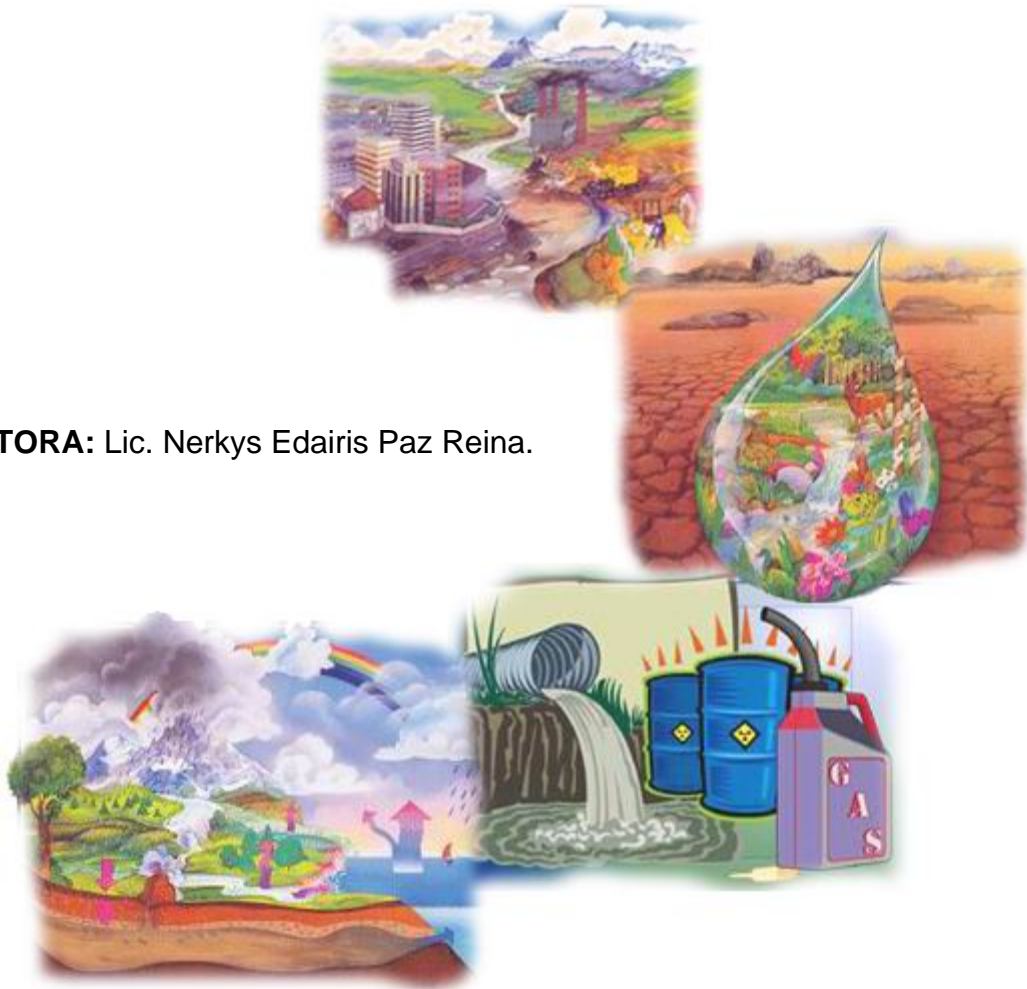
LEY 81 DEL MEDIO AMBIENTE. Gaceta oficial de la República de Cuba. 11 de julio 1997.



Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.  
Instituto Superior Pedagógico  
“Rafael María de Mendive”

**Folleto: “Construcción y Medio Ambiente”.**

**AUTORA:** Lic. Nerkys Edairis Paz Reina.



**2007**

**“Año 49 del Triunfo de la Revolución”**

## **ESTIMADO LECTOR:**

Nuestro país en su empeño de lograr una cultura general integral en cada uno de sus ciudadanos, dedica cuantiosos recursos en la educación y especialmente en las transformaciones que lleva a cabo en cada una de las esferas educacionales.

La Enseñanza Técnica y Profesional, no está exenta de estas prioridades. El nuevo milenio que se inicia exige cambios cada vez mayores en la formación de Bachilleres Técnicos capaces de enfrentar los futuros retos científico - técnico, así como fomentar en ellos una actitud responsable ante el cuidado y conservación del medio ambiente.

El presente folleto constituye un valioso tesoro para todos los que se vinculan con la especialidad de Construcción Civil, tanto en las esferas educacionales como técnica y productiva.

Se realizó con el firme propósito de darle respuesta a la creciente necesidad de una literatura especializada, relacionada con el impacto ambiental que producen las construcciones al medio ambiente, y que facilite la capacitación de profesores e instructores de las empresas, así como para la autopreparación de docentes, profesores en formación y estudiantes de la Educación Técnica y Profesional, y de los Institutos Superiores Pedagógicos.

Esperamos les sea útil para la vinculación de la temática ambiental con las clases, tareas docentes, trabajos independiente, actividades extraclases, científicas y en todos los aspectos de la vida laboral y cotidiana.

## ÍNDICE

Capítulo 1: Problemática Actual en Torno al Medio Ambiente.....	1
1.1 Principales Problemas Ambientales Del Mundo.....	1
1.2 Principales Problemas Ambientales de Cuba.....	9
1.3 Problemas Ambientales de Pinar del Río.....	15
1.4 Problemas Ambientales Generados por la Construcción al Medio Ambiente.....	16
Capítulo 2: Impacto de las Construcciones sobre el Medio Ambiente.....	19
2.1 Impacto Ambiental de Materiales y Productos para la Construcción.....	21
2.2 Impacto Ambiental Producido por los Procesos de Elaboración de Cementos.....	25
2.3 Impacto Ambiental de los Procesos de Extracción de Áridos.....	29
2.4 Impacto Ambiental en la Construcción de Obras Viales.....	32
2.5 Medidas para mitigar el impacto ambiental que producen las construcciones al medio ambiente.....	33
2.6 Riesgos y enfermedades en oficios y puestos de trabajo en el sector de la construcción.....	37
2.7 Construcción Sostenible.....	42
Capítulo 3. Estrategias y Vías empleadas para Mitigar el Impacto que Produce el Hombre sobre el Medio Ambiente.....	43
3.1 ¿Por Qué la Estrategia Ambiental Nacional?. Principales Contenidos.....	43
3.2 Atención al Medio Ambiente en el MICONS.....	45
3.3 Lineamientos para las Acciones de Minimización de los Problemas Ambientales.....	46
3.4 Producciones Más Limpias.....	49
Glosario de términos.....	52
Bibliografía.....	55

## **CAPÍTULO 1: Problemática Actual en Torno al Medio Ambiente.**

### **1.1 Principales Problemas Ambientales a Nivel Mundial.**

#### **Contaminación atmosférica.**

##### **Lluvia ácida:**

Las lluvias ácidas siguen siendo un problema, con cargas críticas que se superan fundamentalmente en grandes partes de América del Norte, Asia Suroriental y Europa. La precipitación de contaminantes atmosféricos en el mar es la principal fuente de contaminación oceánica directa y la identificación de los procesos que transportan productos químicos desde las regiones templadas hasta el Ártico indica como la atmósfera se vincula con el ambiente mundial en un solo sistema integrado.

La Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, ha dado como resultado, importantes reducciones en las emisiones de gases acidificadores en Europa y América del Norte; por ejemplo entre 1985 y 1994 las emisiones de CO<sub>2</sub> en Europa Occidental, Central, y Oriental disminuyeron en un 50% en consonancia con lo estipulado en los protocolos de la mencionada Convención aunque el nivel crítico de carga de deposición ácida se sigue rebasando en más del 25% de los ecosistemas.

Sin embargo, las emisiones registradas en otras regiones, especialmente en partes de Asia, constituyen un problema en continua expansión. Si continúan las actuales tendencias, las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de la combustión de carbón en Asia rebasarán las emisiones combinadas de América del Norte y Europa pronosticándose que seguirán creciendo.

Se estiman que las pérdidas anuales globales de cultivos y zonas forestales de China debido a las lluvias ácidas ascienden a 5000 millones de dólares; en el Japón, muchos centros de observación han registrado una deposición anual de CO<sub>2</sub>, cuyos niveles son iguales o mayores que los de Europa o América del Norte; en Corea las lluvias ácidas invernales han llegado hasta pH = 4.

## **Efecto invernadero**

Las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> provenientes de los combustibles fósiles, la fabricación de cemento y la combustión de gas, alcanzaron un valor sin precedentes de casi 23.910.111 toneladas en 1996, cuatro veces más que lo emitido en 1950. Únicamente se ha registrado una disminución importante en las emisiones producto de la crisis económica en algunos países de Europa y Asia Central.

La estabilización de CO<sub>2</sub> a 450 ppm y de otros gases de efecto invernadero, a niveles superiores a la concentración actual, provocará un incremento de la temperatura media mundial de 1,5 a 4.0°C y una estabilización a 550 ppm de CO<sub>2</sub>, provocado un incremento de 2.0 a 5.5 °C. Los modelos del ciclo del carbono indican que la estabilización inmediata de la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> a su nivel actual, de unos 360 ppm solo se puede conseguir si se reducen inmediatamente las emisiones entre un 50 y 70% y se siguen reduciendo después. Si lo que se quiere es conseguir una estabilización inferior a 550 ppm, el promedio anual de emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita para todo el mundo, tendría que ser de unas cinco toneladas en este decenio y de menos de tres toneladas para el 2010. Los niveles actuales son de 4 t/habitante como valor medio mundial, con una emisión máxima de unas 20 t/habitante en América del Norte y una emisión mínima menor de 1 t/habitante en muchos lugares de África.

Las emisiones de CH<sub>4</sub> provenientes de fuentes antropogénicas corresponden al 9.3% del total mundial; el promedio de emisiones en la región es de 2.55.1010 toneladas.

Las emisiones futuras de gases de efecto invernadero, serán una función de la demanda energética mundial y de la tasa de desarrollo e introducción de tecnologías energéticas sin carbono o con bajas tasas del mismo.

Alcanzar los objetivos que se convinieron en Kioto acerca de la reducción de las emisiones, que ya de por sí es un reto enorme para algunos países, no es más que un primer paso para poner bajo control lo que generalmente se admite como el problema más esencial con que se enfrenta el mundo. Ahora bien aunque se alcancen todos los objetivos convenidos en Kioto, serán insignificantes los efectos para los niveles de estabilización del CO<sub>2</sub> en la atmósfera.

### **Adelgazamiento de la capa de ozono**

El consumo mundial de clorofluorocarbonos (CFC), que son las corrientes más agotadoras de la Capa de Ozono, disminuyó en 900 000 toneladas gracias a una supresión casi completa de su uso en los países industrializados.

La producción de clorofluorocarbono en países en desarrollo, particularmente Brasil, China, India, México, República Checa y Venezuela se duplicó en 10 años hasta 1996, mientras que el consumo aumentó en aproximadamente un 10%. Como los niveles de producción de los años 1995-97 se utilizarán como niveles base para determinar la cronología del proceso de supresión en los países en desarrollo, calculándose que la eliminación se producirá para el año 2010, la actual alta producción influirá en los niveles tolerados de producción durante años y años.

La producción de halones, que se utilizan principalmente para el equipo de lucha contra incendios, está aumentando de nuevo, particularmente en los países en desarrollo. Esta tendencia es particularmente inquietante porque una cantidad determinada de halones puede destruir hasta 10 veces más ozono que la misma cantidad de CFC.

El agotamiento de la capa de ozono que trae como consecuencia una mayor penetración de la frecuencia ultravioleta, se ve principalmente en las interacciones entre especies, más que en la actuación de organismos individuales.

Esta afectación en los tejidos implica la alteración de las respuestas metabólicas e inmunológicas tales como:

- Afectación de las cosechas (hormonas de crecimiento)

- Variación del sistema de fotosíntesis en microorganismos marinos

- Consecuencia sobre los tejidos más complejos en los organismos superiores

- Influencia sobre instalaciones y productos fabricados con plásticos (transparencia, fragilidad, duración, características de aislamiento eléctrica y térmica)

Desde el punto de vista de las afectaciones globales, el agotamiento de la capa de ozono actúa recíprocamente con el proceso de cambio climático. Las pérdidas estratosféricas de ozono han provocado un enfriamiento de la baja estratosfera mundial, los cambios en el ozono estratosférico de los últimos años del decenio de 1970 han podido contrarrestar el 30% del efecto de calentamiento de otros gases de efecto

invernadero en el mismo periodo, existiendo interacciones complejas entre el agotamiento del ozono, el cambio climático y la abundancia de CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, vapor de agua y aerosoles sulfatados en la atmósfera.

### **Contaminación de aguas superficiales y subterráneas**

El consumo mundial de agua dulce se multiplica, o sea que aumenta en una tasa mayor que el doble de crecimiento de la población, aproximadamente la tercera parte de la población mundial viven actualmente en países que causan un estrés hídrico entre moderado y elevado, es decir, en países en los que el consumo de agua es superior al 10% del abastecimiento de agua dulce renovable.

La contaminación por aguas residuales es el problema más importante y el más común. En América Latina solo el 2% de las aguas residuales reciben tratamiento. La contaminación con nitrógeno como consecuencia de la utilización excesiva de fertilizantes en la actualidad, es uno de los problemas más graves de la calidad del agua. Los

niveles permisibles de NO<sub>3</sub> se rebasan en muchos países incluso en los Estados Unidos, más de 40 millones de personas obtuvieron su agua de beber recurriendo a un sistema en el que violaban las normas de base sanitaria principalmente en lo que se refería a los NO<sub>3</sub>

Los NO<sub>3</sub> no solamente son peligrosos para la salud humana, pues provocan daños cerebrales e incluso el fallecimiento de algunos infantes, sino que estimulan un rápido crecimiento de algas en las vías acuáticas, lo que culmina en la eutroficación de las aguas interiores y del mar. Las mareas rojas del golfo de México y de otros lugares son resultado directo del excesivo uso de fertilizantes en la agricultura.

Los desechos industriales son fuentes importantes de contaminación del agua y a menudo provocan su contaminación con metales pesados (Pb, Hg, As y Cd) y compuestos orgánicos persistentes. Un estudio efectuado en 15 ciudades japonesas, por ejemplo indicó que el 30% de las existencias de aguas subterráneas estaba contaminado con disolventes clorados de la industria; en algunos casos los disolventes provenientes de derrames llegaron a 10 Km de la fuente.

### **Eutroficación.**

Una de las principales causas de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas lo es la eutroficación, hay pruebas innegables de que el enriquecimiento de nutrientes es el responsable por lo menos en parte de los daños sufridos por estuarios y zonas marítimas costeras, así como de parte de la disminución de la producción de las pesquerías costeras.

En aguas salobres, el nitrógeno suele ser el nutriente que limita el crecimiento de las plantas y la actividad de las algas. Las descargas fluviales cargadas de aguas residuales ricas en nitrógeno y escorrentías de fertilizantes tienden, por lo tanto, a estimular el auge de las algas, lo que puede provocar una desaparición del O<sub>2</sub> de las aguas costeras a profundidades mayores. Este fenómeno ha implicado la pérdida de importantes recursos pesqueros en el Mar Báltico, en el Mar Negro y en la Bahía de Chesapeake.

Los principales efectos se pueden resumir en:

- Oscurecimiento de la columna de agua.
- Agotamiento del oxígeno disuelto.
- Aumento de concentración de toxinas.
- Asfixia de organismos aeróbicos.

### **Salinización del acuífero**

El agua subterránea abastece aproximadamente el 30% de la población mundial y es la única fuente para los habitantes rurales de muchas partes del mundo. Una captación excesiva de agua subterránea, en cantidades superiores a la capacidad natural de reponer los acuíferos es ahora cosa corriente en muchas partes del mundo y trae como consecuencia la salinización de los acuíferos, debiendo pasar muchos años para que el mismo se pueda utilizar de nuevo.

Se estima, que la interfase salina mar – agua subterránea progresa a una distancia anual de 75 a 130 metros en Bahrein. En Madras la intrusión de agua salada ha progresado 10 Km. hacia el interior de la costa inutilizando muchos pozos excavados para la irrigación



La intrusión de agua salada es de particular importancia para los pequeños Estados insulares, en los que los limitados recursos de agua subterránea están rodeados por agua salada.

### **Contaminación de suelos**

La formación de un par de centímetros de la capa superficial del suelo puede tardar más de 1000 años. Sin embargo, esa misma cantidad de tierra puede ser erosionada por un solo aguacero. Así cada año el planeta pierde millones de hectáreas de tierra cultivable y de pastos amenazando el sustento de mas de 1000 millones de personas y si continúa al ritmo actual, el volumen de cosechas en África por citar un ejemplo, podría reducirse a la mitad dentro de 30 años.

La desertificación, originada por la acción combinada de diferentes procesos degradantes del suelo tales como la sobreexplotación, el sobre pastoreo, la deforestación, desmonte, la salinización de los suelos y la acumulación de residuos provoca pérdidas de ingresos valorados en millones de dólares.

En América Latina y el Caribe, las pérdidas totales por desertificación pueden alcanzar los \$ 9.75.108 / año si a esto se suman las pérdidas por sequía el total puede llegar hasta \$4.8.109/ año. Según el PNUMA serían necesarios \$ 1.3.1010/año para restaurar las tierras degradadas y evitar así esas pérdidas.

Los costos sociales de la sequía y la desertificación pueden ser aun mayores, millones de personas que se desplazan del campo a las ciudades (en muchos casos a otros países) asentándose en las periferias de las áreas urbanas perpetúan y agravan la pobreza urbana.

Cuando a las ciudades solo emigran hombres, dejando atrás a mujeres y niños, estos últimos son aún más vulnerables. A menudo las autoridades de la comunidad y del gobierno no reconocen a las mujeres como cónyuges legítimas. De ese modo la sequía y la desertificación no solo aumentan la pobreza, sino que también agravan la ruptura social y la inestabilidad política.

### **Bioacumulación.**

El empleo indiscriminado de productos orgánicos, compuestos de metales pesados y otros altamente contaminantes se acumulan en las células de los organismos vivos, creando mutaciones genéticas que pueden poner en peligro la existencia de la especie humana.

### **Agotamiento de recursos**

El incremento desenfrenado de los hábitos de consumo y de la producción mundial ha traído como consecuencia el uso indiscriminado de los recursos naturales, sin aplicar un manejo sostenible de los mismos. Muchas especies están en peligro de extinción, las fuentes de energías no renovables y de agua se van agotando a un ritmo acelerado por lo que de no tomarse medidas a tiempo el futuro de la humanidad está seriamente comprometido.

### **Pérdida de la biodiversidad.**

La diversidad de las especies vivientes está amenazada en gran medida por las presiones causadas por los seres humanos. Se estima que cada 24 horas se extinguen entre 10 y 50 especies.

El número total de especies de la Tierra es muy grande 1.7 millones se han descrito ya, pero se cree que existe aún muchas más y la estimación va desde 5 millones hasta 100 millones.

Los hábitat tropicales, subtropicales y templados de la región de América Latina son excepcionalmente ricos en diversidad biológica. La zona ecológica neotropical contiene el 68% de las selvas tropicales húmedas del mundo. La región alberga el 40% de las especies de animales y plantas del planeta, y se considera que posee la mayor diversidad de especies florales del mundo. Los cálidos valles de la Amazonia, las escarpadas y frías montañas de los Andes, la selva atlántica de Brasil y las selvas secas de Meso - América albergan algunos de los ecosistemas más ricos del mundo. Puede encontrarse vegetación árida y semiárida en las zonas montañosas que van desde la parte meridional de Ecuador a Chile, en el norte de Colombia, en Venezuela, en Argentina y en el nordeste de Brasil, Paraguay y Bolivia comparten algunas de las

zonas pantanosas continentales más importantes del mundo, incluyendo 400 000km<sup>2</sup> de marisma, famosas por su biodiversidad

Son varias las causas que conllevan a la pérdida de la diversidad biológica, entre ellas se destacan las relacionadas directamente con la tala y quema de bosques en gran escala, la pérdida y fragmentación del hábitat natural, la contaminación ambiental, la caza furtiva, el sobrecultivo, el sobrepastoreo, la sobreexplotación pesquera, la destrucción de ecosistemas como los arrecifes coralinos y manglares, el comercio ilegal de especies, el uso indiscriminado de pesticidas y otros productos químicos, la conversión de terrenos silvestres para usos agrícolas y urbanos y el deterioro de los suelos. Se estima que dos tercios de todas las especies del planeta podrían desaparecer dentro de los próximos 100 años.

### **Cambios climáticos.**

Están ocurriendo cambios en los procesos de la atmósfera que determinan el clima, que tienen graves implicaciones para la vida humana, la sociedad y la economía. Los incrementos previstos de la temperatura del aire pueden tener entre otras importantes repercusiones sobre los mecanismos de la circulación atmosférica, los que a su vez repercutirán sobre aspectos claves como la salud humana, la agricultura, la disponibilidad de agua y otros. Igualmente el incremento previsto en el nivel medio del mar podrá inundar deltas y zonas costeras habitadas por millones de personas y sumergir algunas islas. Podrá provocar además la ocurrencia de un mayor avance sobre la tierra del oleaje, producido por sistemas meteorológicos, tales como huracanes y frentes fríos.

## **1.2 Principales Problemas Ambientales de Cuba.**

### **El deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en asentamientos humanos.**

La gestión ambiental urbana y de los asentamientos humanos en áreas rurales, por su carácter integral y multidisciplinario, reúne problemáticas ambientales diversas que inciden negativamente sobre la calidad de vida de la población y que incluyen:

- La contaminación atmosférica causada por las industrias, el transporte y otras fuentes, incluyendo los problemas del ruido y las vibraciones.
- La contaminación de las corrientes fluviales, las aguas subterráneas y la zona costera.
- La deficiente recepción, conducción y tratamiento de las aguas residuales.
- El manejo inadecuado de los residuales domésticos, hospitalarios, industriales y agropecuarios.
- La situación desfavorable del fondo habitacional.
- El mal (o deficiente) estado de los viales.
- El impetuoso desarrollo de la agricultura urbana, que si bien por una parte contribuye a resolver una problemática vital del ser humano, como es la alimentación, compite con el espacio urbano y el suministro de agua y debe ser estudiado con más detalle desde el punto de vista sanitario y de la posible contaminación de algunos cultivos.
- Los problemas con la calidad del agua potable y la influencia negativa del estado de las redes hidráulicas.
- La discontinuidad de la entrega de agua, lo cual impone su almacenamiento en cisternas, tanques elevados y depósitos improvisados, muchas veces sin las condiciones higiénico - sanitarias adecuadas, propiciándose condiciones favorables para la aparición de enfermedades.

### **Contaminación Atmosférica.**

La contaminación atmosférica no había sido definida como un Problema Ambiental Principal en la Estrategia Ambiental Nacional de 1997. No obstante, la experiencia de su aplicación indica que esta tiene una dimensión nacional, dada por la inadecuada

ubicación de actividades industriales, el uso de tecnologías obsoletas, la indisciplina tecnológica, la ausencia de tratamiento para las emisiones, el escaso uso de prácticas de producción más limpia, el mal estado técnico del transporte, las dificultades con el ordenamiento territorial, la ausencia de monitoreo atmosférico de las emisiones, el uso del crudo nacional y la carencia de normas aplicables.

### **Contaminación de las aguas terrestres y marinas.**

La contaminación de las aguas terrestres y marinas, a pesar de los modestos avances que se han logrado, constituye una problemática ambiental principal a resolver en el país, dada fundamentalmente por:

- El estado deficiente de las redes de alcantarillado y su carácter parcial en la mayoría de los casos.
- El estado crítico de las plantas de tratamiento, que provoca que no funcionen adecuadamente o que permanezcan paradas una gran parte del año, además de que su número es insuficiente para el volumen de residuales líquidos generados;
- El inoperante funcionamiento depurador de un elevado porcentaje de las lagunas de estabilización, debido a la falta de mantenimiento y reparación.
- La carencia de normas relativas al vertimiento de las aguas negras en las aguas marinas.
- Insuficiente control sobre las actividades náuticas y de transportación marítima que provocan contaminación a las aguas marinas.
- No se dispone de un sistema de monitoreo adecuado sobre la calidad de las aguas marinas y los ecosistemas marinos.
- El aún insuficiente aprovechamiento y reutilización de los residuales líquidos de la actividad agroalimentaria e industrial, prácticamente nula respecto a las aguas residuales domésticas y la todavía escasa introducción de tecnologías que coadyuven a producciones más limpias.
- La contracción de los programas de control y monitoreo de la calidad de las aguas por falta de recursos materiales y disponibilidad financiera, lo que ha incidido en la efectiva implementación del Sistema Nacional de Monitoreo Ambiental.

### **La carencia de agua.**

La carencia de agua, y por tanto la falta de disponibilidad, en cantidad y en calidad para todos los usos, se debe no solamente a la contaminación. Elementos tan diversos como la deforestación, la salinización, y en general, una gerencia inadecuada del recurso agua hacen que cada día su disponibilidad sea menor. Los altos consumos de agua en procesos agrícolas e industriales y para el abastecimiento a las grandes ciudades conducen a su escasez progresiva. Gran parte del agua se produce en las regiones montañosas y en su mayor parte es consumida en el llano, motivo por el cual se hace indispensable estudiar y proteger los ecosistemas montañosos en donde surge y se recolecta.

### **La deforestación.**

La deforestación ha ido en retroceso en Cuba, siendo uno de los pocos países, tanto desarrollados como en desarrollo, donde se obtienen resultados positivos en este sentido. Este proceso, motivado fundamentalmente por procesos antrópicos, ha tenido una positiva respuesta en el proceso revolucionario, lográndose avances sustantivos en todo el territorio nacional, incluyendo las condiciones de montaña y estableciéndose un proceso de reforestación sistemático casi desde el comienzo de la Revolución (en 1960), que ha rendido frutos palpables en todos estos años.

Existe hoy un trabajo serio y dedicado en el país, para la preservación y recuperación de los bosques. En los últimos años se ha podido incrementar de forma constante la cubierta forestal, y en 43 años, el patrimonio forestal creció en 1 072 100 ha, con lo que actualmente tenemos un índice de boscosidad de 25,3%. Esta constancia en el trabajo de forestación y reforestación es relevante no solo en el plano nacional, sino también en el plano internacional, donde no abundan ejemplos como este.

Los avances logrados han aliviado la presión sobre nuestros ecosistemas. No obstante, la importancia de la cubierta forestal para el país, y el sólido Programa Forestal que se estará ejecutando en los próximos 8 años, hasta el 2015, imponen conservar la reforestación y/o la forestación como un factor de gran importancia para la salud ambiental de la nación.

El Programa Forestal Nacional, aprobado el 9 de enero del 2004, está hoy fuertemente consolidado y dirigido al desarrollo forestal sostenible y contempla hasta el año 2015 llegar a un 29,2% del área nacional cubierta de bosques. Este Programa se basa en la Ley Forestal Nacional, que constituye el sustento legal de todo el accionar forestal en el país.

El Plan Turquino - Manatí ha sido, y sigue siendo, motor impulsor de la reforestación en Cuba. Los elementos rectores del plan comprenden la prioridad de la reforestación y el manejo forestal en las zonas boscosas del llano y sobre todo de la montaña. Estas actividades son de importancia capital para los importantes y frágiles ecosistemas montañosos en el país.

En el marco de la reestructuración de la agroindustria azucarera cubana, la incorporación a la actividad forestal de 610 000 ha de tierra, anteriormente dedicadas a la siembra de caña de azúcar, constituye un potencial importante para elevar el índice de boscosidad nacional, así como una posibilidad real de producir madera sobre la base del manejo forestal sostenible, incrementando las áreas protectoras dentro de las tenencias del MINAZ, las fajas hidrorreguladoras, las plantaciones de interés de la defensa y la rehabilitación de los sistemas costeros.

No obstante, persisten las limitaciones para que Cuba pueda producir madera de forma competitiva, lo que permitirá cumplir las necesidades nacionales del desarrollo y potencialmente exportar maderas al extranjero. Al respecto puede observarse que:

Aún persisten las secuelas de años de explotación irracional de los bosques de Cuba, que prácticamente extinguieron nuestros más valiosos recursos forestales.

El uso irracional de los bosques, tanto natural como artificial, con fines energéticos, aún sigue siendo un problema, especialmente en algunos territorios, dada la situación existente con los combustibles domésticos.

Persisten también, problemas con la calidad de la mayoría de los bosques naturales, como consecuencia del inadecuado manejo y explotación en etapas anteriores, sobre todo en las cuencas hidrográficas más importantes, así como problemas con las fuentes de semilleros del país, que no cumplen con las expectativas de producción y calidad.

Las fajas hidrorreguladoras de ríos y embalses, aunque han recibido atención en los últimos años, aún requieren de un esfuerzo significativo para lograr que estén totalmente forestadas en el año 2015, como está planeado. Se pretende inicialmente cubrir las áreas

descubiertas pues, en la primera etapa, las que tienen marabú no podrán plantarse, por no contarse con recursos financieros para su limpieza.

La supervivencia y el logro de plantaciones y de árboles adultos ha mejorado sustancialmente, pero aún son bajos, constituyendo en estos momentos el foco principal del trabajo del sector forestal y de los diferentes participantes en el Sistema Nacional de Reforestación.

Se ha avanzado en los últimos años en el enriquecimiento de especies en nuestros bosques naturales degradados, pero la gama de especies forestales utilizadas en esta actividad y en la forestación de las áreas protectoras es baja y debe incrementarse, como se recoge en el Programa Forestal Nacional.

Constituyen igualmente problemas preocupantes la pérdida de diversidad en la flora forestal causada por los incendios en el bosque, el bajo aprovechamiento de la biomasa derivada de los aprovechamientos forestales, el incremento de la erosión provocada por este proceso y las afectaciones a los ecosistemas frágiles.

Las especies de plantas invasoras constituyen un problema para algunos bosques, por lo que debe incrementarse el trabajo sobre este tema.

Los incendios forestales, espontáneos y provocados, son enemigos naturales de los bosques. Dichos siniestros son la causa mayor de pérdidas de bosques en Cuba. La acción combinada del Servicio Estatal Forestal y el Cuerpo de Guardabosques ha logrado en los años recientes una disminución de su ocurrencia, en lo que juega un papel importante la existencia de un Programa Nacional de Protección Contra Incendios Forestales. Sin embargo, este continúa siendo un problema que amerita la mayor atención. La mayoría de los incendios que se provocan en las áreas rurales se inician en potreros, campos de caña y de cultivos agrícolas, los que finalmente llegan a los bosques y los afectan.



### **La degradación de los suelos.**

Caracterizan al problema de la degradación de los suelos en Cuba, los elementos siguientes:

Un elevado porciento del fondo de suelos del país continúa estando afectado por factores de carácter natural o antrópico acumulados en el transcurso de los años, con una marcada preponderancia de los segundos, aunque en los últimos años se han intensificado procesos naturales como las sequías y la incidencia de ciclones y huracanes con las consiguientes inundaciones, que están incidiendo en su deterioro.

Los procesos erosivos afectan más de 4 millones de hectáreas, el alto grado de acidez alcanza un 1,7 millones de ha, la elevada salinidad y sodicidad influencia alrededor de 1 millón de ha, la compactación incide sobre unos 2 millones de ha, los problemas de drenaje alcanzan 2,7 millones de ha y en definitiva, el 60 % de la superficie del país se encuentre afectada por estos y otros factores que pueden conducir a los procesos de desertificación. Muchas de estas áreas están afectadas por más de un factor a la vez.

Debido a las dificultades económicas por las que atraviesa Cuba desde el establecimiento del Período Especial, la gran mayoría de las labores de mitigación que se acometen en suelos son medidas sencillas, requiriéndose en muchos casos la aplicación de medidas complejas, que permitan la conservación y/o la recuperación de los suelos, según el caso, las que a su vez requieren de un mayor respaldo financiero.

### **Pérdida de diversidad biológica.**

Las características insulares del país, que han propiciado la evolución de una diversidad biológica particular y con valores muy altos de endemismo, condicionan a la vez la fragilidad y vulnerabilidad de algunos de nuestros ecosistemas. En conjunción con ello, diversos procesos antrópicos han provocado un proceso continuo de pérdida de nuestra biodiversidad.

### **1.3 Problemas Ambientales de Pinar del Río.**

#### **Problemas ambientales relacionados con la desertificación y la sequía en la provincia de Pinar del Río(Estrategia ambiental de Pinar del Río).**

Degradación y pérdida de los suelos: incremento en los procesos conducentes hacia la desertificación y la sequía estimados en 11Km<sup>2</sup> por años.

Salinización: el 3,4% del área agrícola de la provincia (195 244 ha).

Erosión: el 48, 6% (279 108 ha).

Mal drenados: el 40% de los suelos (229 698 ha).

Acidez: 75% de los suelos agrícolas(430 685 ha).

Baja fertilidad: suelos con contenidos de materia orgánicas por debajo del 2,5% en más de 30,25% de los suelos (173 422 ha).

Explotación de las áreas por actividades económicas: pérdida de 7 299 ha de suelos productivos por la actividad minera, monocultivos en áreas no aptas (1 500 caballerías en arroceras con rendimientos inferiores a 2,6 toneladas por ha.

Deforestación y mal manejo de los bosques: llanura meridional y sur occidental en núcleos que se extiende en 34 243 ha, el 100% de los proyectos de ordenación forestal desactualizados.

Pérdida de la diversidad biológica: incremento de numerosas especies amenazadas, más de 280 especies; de ellas, 250 especies vegetales y 20 que ya desaparecieron.

Clima: elevación de las temperaturas en 0,6 Grados Celsius por encima de las medias históricas. Disminución de la nubosidad sobre las áreas de mayor impacto y reducción de los valores de pluviosidad.

Recursos hídricos: sobre explotación de los acuíferos por uso de aguas para el riego, instrucción salina de 15 a 20 Km<sup>3</sup> arena adentro por sobre explotación de los acuíferos.

Incremento de la salinidad de las aguas subterráneas en extensión y profundidad.

Migración de la población: tasa de emigración de 265 habitantes por años en la llanura sur occidental. Aún se mantiene más de 11 000 habitantes en las áreas de mayor impacto de esta zona.

#### **1.4 Problemas Ambientales Generados por la Construcción al Medio Ambiente.**

La construcción produce impactos sobre el medio ambiente en cada una de las etapas de su ciclo de vida, es decir, desde las etapas iniciales de concepción de la inversión hasta la etapa de demolición y abandono del lugar

En la etapa de concepción de la inversión y proyecto se definen en gran medida los futuros impactos que causará la obra en el medio ambiente. La solución energética del edificio u obra, la selección de los materiales a emplear, el diseño de los viales, la solución de tratamiento de residuales líquidos y sólidos, y su disposición final y los criterios de prevención de desastres naturales son entre otras, decisiones de proyecto que pueden provocar efectos negativos en el medio ambiente y afectaciones a la salud humana, si no se ponderan de forma racional.

En la etapa de investigaciones de suelo además de la energía empleada para accionar los equipos de perforación y transporte se producen afectaciones a la flora, la fauna, el suelo así como los flujos de agua, subterráneos y superficiales.

En la etapa de extracción de materias primas y producción de materiales de construcción se consume gran cantidad de energía por el combustible empleado en los equipos de extracción, procesamiento y transporte de diferentes materiales como arcilla, cal, yeso, piedra, arena, entre otros. Otras afectaciones al medio que se producen en esta etapa se refieren a la selección y explotación incorrecta de las canteras, transformaciones del relieve natural, afectaciones a la flora y la fauna y la degradación de suelos, erosión y afectaciones al paisaje por la no restitución de la capa vegetal. Contaminación del aire por polvo, ruido y emisión de humo y gases, especialmente en la producción de hormigón y asfalto. En este último caso además se suma la producción de desechos peligrosos.

La etapa de ejecución de obras es la que mayor impacto produce en el medio.

Las facilidades temporales para albergamiento del personal y los talleres y almacenes de apoyo a la construcción de la obra, en muchas ocasiones se ubican incorrectamente, produciendo afectaciones al paisaje. Se construyen generalmente sin cumplir con los requisitos para el tratamiento y disposición final de residuales, con

sistemas constructivos pesados y en muchos casos permanecen durante muchos años en el lugar o no se restituye el paisaje del sitio, en caso de que sean desmontadas.

Los desbroces, las explanaciones y los movimientos de tierra en la gran mayoría de las obras resultan excesivos, provocando afectaciones a la capa vegetal y a la vegetación existente, compactación del suelo y alteraciones del drenaje natural. En la ejecución de obras situadas en un entorno urbanizado se producen afectaciones por cierre de vías, tупición de las redes de drenaje existente por manipulación y almacenamiento incorrecto de materiales y además por la emisión de ruido y polvo.

La ejecución de los viales puede producir compactación y erosión del terreno y afectación a la vegetación por ancho excesivo de las trochas. Cuando se realizan obras viales en zonas costeras o en cayos, no siempre se crean condiciones para mantener la circulación necesaria del agua, lo cual provoca afectaciones al ecosistema.

En la etapa de explotación de la obra los principales impactos se relacionan con las posibles emisiones contaminantes a la atmósfera, al agua y al suelo. La efectividad de las alternativas de tratamiento y disposición final de los residuales determinan en gran medida la posible afectación al medio, también influyen las materias primas y productos que se utilizan en la producción y los materiales que se emplean en el mantenimiento.

Las actividades de recolección, traslado y disposición final de materiales y residuos originan afectaciones por contaminación del aire por polvo y gases y la creación de vertederos de escombros que generalmente son ubicados incorrectamente, convirtiéndose en basureros y focos potenciales de contaminación, con todos los riesgos que esto implica. Esta situación se presenta en todas las etapas, pero se hace más crítica en la etapa de demolición.

Por último, en la etapa de abandono del sitio de la obra, en muchas ocasiones se dejan abandonados restos de construcciones deterioradas o escombros producto de la demolición y no se procede a la limpieza y restauración del paisaje natural mediante la siembra de vegetación u otros procedimientos de restauración y rehabilitación del terreno.

Los impactos señalados anteriormente revisten especial significación en ecosistemas frágiles, como zonas costeras y cayos, donde actualmente se producen afectaciones importantes al medio fundamentalmente por los desbroces y movimientos de tierra

excesivos, así como canteras para extracción de material de préstamo para relleno; vertederos para escombros no autorizados; empleo de sistemas constructivos que requieren mucha fuerza de trabajo, equipos y manipulación de materiales a pie de obra; trochas y viales sobredimensionados y empleo de alternativas de tratamiento y disposición final de residuales que no resultan idóneos, entre otros.

La producción de materiales de construcción consta de grandes, medianas y pequeñas fábricas, con tecnología de punta en algunos casos y, en otros, totalmente artesanales. En general son instalaciones que provocan afectaciones al medio ambiente por contaminación a la atmósfera, a las aguas y a los suelos, debido a los residuales sólidos y líquidos y a la explotación minera.

Para lograr una armonía con el medio ambiente es necesario que todos los trabajadores, técnicos y dirigentes cumplan con su responsabilidad social, promoviendo la conservación, mejoramiento y no contaminación de los recursos naturales y el medio ambiente, realizando las inversiones necesarias. De igual forma, resulta indispensable fomentar la cultura ecológica en nuestras fábricas y su vínculo con la comunidad.

La situación actual en la producción de materiales, en lo que respecta al medio ambiente, presenta las deficiencias siguientes:

Existencia de tecnologías contaminadoras del medio ambiente,

Falta de financiamiento que permita acometer las inversiones indispensables,

Falta de normas ambientales en la producción de materiales,

Insuficiente educación ambiental.

### **Las principales afectaciones al entorno por la industria de materiales de la construcción están relacionadas con la:**

Contaminación atmosférica, fundamentalmente en las fábricas de asbesto-cemento, cerámica roja, cal, yeso, feldespatos y plantas de asfalto.

Contaminación de las aguas terrestres y marinas, en las fábricas de asbesto-cemento, productos de hormigón (baldosas y terrazo), áridos y mármoles.

Deforestación y degradación de los suelos provocada por la explotación de los yacimientos de áridos, mármoles y cerámica roja y blanca.

## **Capítulo 2: Impacto de las Construcciones sobre el Medio Ambiente.**

Todas las actividades del hombre generan impactos sobre el medio ambiente y representan riesgos en mayor o menor escala para los seres humanos. Estos impactos y riesgos deben ser mitigados y/o controlados en aras de propiciar el desarrollo de la humanidad, que sea sostenible desde el punto de vista ambiental y que garantice una máxima calidad y esperanza de vida para el hombre.

### **Impacto Ambiental:**

Es la repercusión en el medio ambiente de una acción antrópica o de un elemento ajeno que genera cambios o contrastes notables de sus componentes y que pueden conducir a la pérdida de su equilibrio e incluso a su degradación total.

### **Tipos de Impacto Ambiental:**

Según su naturaleza pueden ser:

positivos o negativos, totales o parciales, temporales o permanentes.

### **Los impactos también pueden ser:**

**Directos:** que son consecuencia inmediata de la acción o acciones que lo producen. Ejemplo: la acción de la deforestación que tiene un impacto directo sobre la diversidad biológica

**Indirectos:** que son consecuencia de efectos indirectos. Ejemplo la deforestación realizada implica afectaciones a cultivos establecidos aledaños que requieren alguna especie que perdió la polinización de sus flores y su hábitat por esa acción.

El hombre en su quehacer económico y social produce efectos sobre el medio ambiente que pueden ser positivos o negativos.

Los síntomas del deterioro ambiental del planeta y sus efectos sobre la calidad de vida son resultado de los modelos de desarrollo que han tenido lugar.

La falta de conciencia y educación en el sector constructivo causa la degradación del medio ambiente a través de:

- Extracción y uso irracional de los recursos naturales.
- Degradación de los suelos por la compactación.
- Deterioro del saneamiento en las áreas colindantes.
- Contaminación de las aguas marítimas y terrestres.
- Deforestación por tala indiscriminada.

### **Acciones constructivas que dañan el medio ambiente**

Dentro de las acciones que más afectan el medio ambiente en la construcción tenemos:

#### **Depósitos, traslados y disposición de materiales en la obra:**

- Afectaciones de la capa vegetal y vegetación existente.
- Voladuras incontroladas
- Desviación temporal de caudales de agua.
- Afectaciones a la red de drenaje existente.

#### **Facilidades temporales de talleres para la construcción y de almacenes temporales de elementos y materiales constructivos.**

- Ubicación incorrecta
- Disposición de desechos sólidos, escombros y elementos defectuosos.
- Disposición de desechos líquidos
- Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por derrames operacionales y accidentales.

#### **Contaminación del aire durante la ejecución de las obras.**

- Ruido (explosiones, transporte)
- Polvo (almacenaje y transportación de materiales)
- Gases (producción y utilización de asfalto).

#### **Contaminación de las aguas.**

- La principal fuente de contaminación en las zonas urbanas, las conforman las aguas residuales industriales, en la industria alimentaria, farmacéutica, petroquímica, papeleras, mineras entre otras.
- En las zonas rurales, tenemos como principal fuente, la agricultura, el empleo de productos químicos y sus derivados.

#### **Principales contaminantes de las aguas**

- Aguas residuales. Materia Orgánica, cuya descomposición produce desoxigenación del agua.
- Agentes infecciosos generadores de enfermedades.
- Productos químicos: Derivados industriales. Pesticidas.
- Sustancias radioactivas. Residuos de la minería. Centrales nucleares e industriales.

## **Contaminación de los suelos.**

Degradación de los suelos, pérdida de la calidad y cantidad de suelo, puede deberse a varios procesos:

- Erosión.
- Salinización.
- Acidificación.
- Alcalinización.
- Una combinación de ellos.

## **Acciones depredadoras de los constructores sobre:**

- Flora.
- Fauna.
- Medio social (habitantes, propiedades privadas y estatales)

## **Viales:**

- Uso excesivo de pavimentaciones.
- Pendientes excesivas
- Erosión
- Efecto barrera y riesgo de inundaciones

## **2.1 Impacto Ambiental de Materiales y Productos para la Construcción:**

La calidad de los materiales de construcción depende de su respuesta ante el agua, el aire y la temperatura. Lo deseable es que tengan un comportamiento similar al de los organismos vivos: que sean capaces de absorber y exhalar, a la vez que se integran armoniosamente en el entorno. Los materiales simples y naturales, como la madera, proporcionan los mejores resultados.

## **Materiales básicos en la construcción.**

### **Cemento:**

Es uno de los materiales más utilizados, pero produce un impacto ambiental muy importante. La materia prima suele proceder de recursos no renovables –roca calcárea y materiales arcillosos– cuya extracción altera el entorno, aunque la normativa obliga a la restauración de canteras y explotaciones a cielo abierto.

Durante su elaboración industrial se producen emisiones importantes de gases y polvo – este es nocivo para los pulmones, irrita y quema la piel. Una vez aplicado, tiene



el inconveniente de favorecer la acumulación de humedad. Por eso, hay que utilizarlo lo menos posible.

Los cementos más utilizados son los Portland. El más recomendable, a causa de su mayor pureza, es el cemento Portland blanco, el cual no contiene hierro ni magnesio y sí una mayor proporción de caolín y creta.

No se recomienda ningún tipo de cemento proveniente de escorias recicladas de altos hornos a causa de su elevada radiactividad.

### **Morteros de cal:**

Son una alternativa al cemento. Se pueden utilizar tal cual o mezclados con cemento. Tienen el inconveniente de su lento endurecimiento, pero ofrecen considerables ventajas a cambio: es un material que transpira, con inercia térmica, mucho más duradero y con cualidades desinfectantes. El mortero de cal hidráulica, con un 15-25% de arcilla, tiene un buen comportamiento frente a la humedad. Los morteros monocapas incorporan coloración natural (óxidos de hierro o arenas), con lo que se evita la mano de pintura.

### **Fibrocemento:**

Es un derivado del cemento que contiene fibras minerales, vegetales o sintéticas. Las minerales son de asbesto, también llamado amianto. El empleo de asbesto de fibra larga está prohibido, sin embargo en España se permite el asbesto de fibra corta. Ambos están prohibidos en numerosos países europeos pueden causar cáncer de pulmón, sobre todo entre los trabajadores de la construcción.

En cambio, el fibrocemento de fibras de madera es un material inocuo que puede utilizarse sin riesgos.

### **Yeso:**

Producto de la deshidratación del algec o piedra yeso, es el material más utilizado para los revestimientos interiores. Los inconvenientes son que se extrae de canteras y se cuece en hornos que consumen mucha energía.

No produce emisiones tóxicas y actúa como regulador de la humedad interior por su higroscopicidad capacidad para absorber y exhalar humedad según las circunstancias ambientales, siempre y cuando no se cubra con pinturas plásticas.

**Fosfoyeso:**

Este derivado de la industria de fertilizantes puede contener radón, un gas radiactivo, y algún otro compuesto tóxico. No recomendable.

**Hormigones y morteros:**

Tienen las ventajas e inconvenientes de sus ingredientes: áridos (arenas y gravas), conglomerantes (cemento o cal) y agua. Cada vez se utilizan más aditivos que permiten el ahorro en estos componentes, pero algunos también producen un impacto ambiental significativo. El beneficio de usar áridos reciclados, materiales procedentes de derribos, por ejemplo: es evidente ya que se aprovechan los residuos más masivos de una demolición, a la vez que se evita la explotación de canteras naturales. Aunque en España no es una práctica implantada, en Holanda y Gran Bretaña ya se utilizan los áridos reciclados para elaborar hormigón.

**Otros hormigones:**

El hormigón celular, en el que la arlita u otro árido ligero sustituye parte de la grava, o el hormigón obtenido en autoclave son mucho más ligeros, con propiedades aislantes y de menor impacto ambiental que los demás hormigones. Tanto en masa como en bloques, son especialmente adecuados para rehabilitaciones.

**Cerámica:**

Las piezas de cerámica son duraderas y de mantenimiento barato y sencillo. Sin embargo, se obtienen a partir de recursos no renovables y su proceso de cocción supone un gasto de energía importante. Estos inconvenientes se compensan sin embargo con su uso, pues supone un ahorro de mortero y otros recursos. Los vitrificados (superficies lisas y brillantes) tienen los poros cerrados y no respiran.

**Madera:**Características.

La madera es el material ideal para crear un ambiente agradable y beneficioso para la salud. Su estructura, compuesta por microconductos por donde circulaban los fluidos vitales del árbol, le permite regular la humedad y la temperatura ambiental, así como filtrar y depurar el aire. Además, es ligera, elástica, resistente, buen aislante térmico y acústico, no se carga electrostáticamente y absorbe la radiactividad natural.

### Extracción sostenible.

El uso de la madera es casi siempre la mejor opción, porque es un material renovable, con propiedades físicas adecuadas para la bioconstrucción y reciclable. Su posible impacto ambiental se debe a las talas descontroladas, que puede ser muy grave en el caso de que afecte a ecosistemas valiosos, como las selvas tropicales. Para evitarlo hay que recurrir siempre a madera procedente de bosques sostenibles, donde se cuida la renovación constante de los árboles. Aunque hay varios sellos de garantía de sostenibilidad, el más conocido y fiable internacionalmente es el FSC (Forest Stewardship Council).

### Toxicidad:

Algunos tratamientos de preservación de la madera son tóxicos a causa de los principios activos y disolventes utilizados –resultan en muchas ocasiones cancerígenos, no degradables y responsables de emisiones nocivas a la atmósfera cuando la madera es incinerada.

Sobre las maderas también se suelen aplicar fungicidas e insecticidas. Algunos de los que se utilizaban hace unos años como: dieldrín, endrín, DDT o pentaclorofenol, se han prohibido o tienen actualmente autorización sólo para usos muy restringidos. El tratamiento más socorrido en la actualidad, la permetrina, aún presenta un grado de toxicidad que justifica que sea evitada. Una correcta elección de la madera nos evita a menudo tener que aplicar un tratamiento de preservación, maderas de larga duración para exteriores y resinosas para interiores.

Si se selecciona la variedad adecuada, se tala, se seca y se usa correctamente, la madera tiene una duración ilimitada y un mantenimiento mínimo.

### **Tratamientos**

Los tratamientos más comunes de la madera son:

- Sales de boro. Se usan como fungicidas e insecticidas en pastillas solubles en agua. Es una de las soluciones más favorables en el ámbito ambiental y de toxicidad frente a las personas. Sin embargo, presentan la desventaja de que la lluvia puede arrastrarlas, dejando la madera desprotegida. Esto se combate con un tratamiento natural que haga la madera hidrófuga.
- Compuestos de zinc. Son sustancias producidas a partir de sales de zinc y actúan como fungicidas. Su comportamiento ambiental es bueno, pero son irritantes para

los ojos y la piel. Además, su disolvente emite vapores nocivos en ambientes poco ventilados.

- Diclofuanida y permetrina. Son fungicidas e insecticidas que se encuentran comúnmente en varios protectores de madera para uso doméstico. La doclofuanida provoca alteraciones en el ADN y la permetrina afecta al sistema nervioso. Además, ambos irritan la piel y los ojos.

### **Barnices y pinturas:**

Los barnices y las pinturas de la madera con disolventes cargan el aire del interior con emanaciones tóxicas.

Los productos ecológicos son una alternativa (ver la ficha número 1: Pinturas y barnices), aunque en la mayoría de los casos, sobre todo en interior, para proteger la madera basta con un tratamiento natural a base de aceite de linaza y cera de abeja. En exteriores es recomendable aplicar un barniz ecológico que proteja la madera del agua y también de los rayos solares ultravioleta.

## **2.2 Impacto Ambiental Producido por los Procesos de Elaboración del Cemento.**

### **La Industria del Cemento.**

El cemento es un material básico para la edificación y la ingeniería civil. Su principal propiedad es la de formar masas pétreas resistentes y duraderas cuando se mezcla con áridos y agua. El endurecimiento (fraguado) de la mezcla ocurre transcurrido un cierto tiempo desde el momento en que se realiza la mezcla, lo que permite dar forma (moldear) la piedra artificial resultante. Estas tres cualidades (moldeable, resistente, duradero) hacen que los productos derivados del cemento tengan una gran aplicación en la construcción de infraestructuras y otros elementos constructivos.

El consumo y la producción de cemento están ligados directamente a la actividad constructiva (pública y privada) en cada momento, y por lo tanto sigue una evolución muy pareja a la situación económica general.

En el proceso de fabricación de cemento, pueden diferenciarse tres etapas básicas:

- a) Obtención y preparación de materias primas (caliza, marga, arcilla) que son finamente molidas para obtener crudo.
- b) Cocción del crudo en un horno rotatorio hasta temperaturas de 1.450 °C (2.000°C de temperatura de llama) para la obtención de un producto semielaborado denominado clínker de cemento.
- c) Molienda conjunta del clínker con otros componentes (cenizas volantes, escoria, puzolana, yeso) para obtener el cemento.

La fabricación de cemento es una actividad industrial intensiva en energía, térmica para la cocción de las materias primas; y eléctrica para las operaciones de molienda, manipulación de materiales e impulsión de gases. Los costes energéticos se sitúan alrededor del 30% de los costes de producción.

### **Aspectos ambientales a tener presente en la fabricación de cemento.**

Los aspectos ambientales más importantes de la fabricación de cemento son el consumo energético y la emisión a la atmósfera de las siguientes sustancias:

- Partículas (polvo), proveniente de las operaciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los materiales pulverulentos presentes en la fábrica (fuentes dispersas o difusas), y de los filtros de desempolvamiento (fuentes localizadas o puntuales).
- Gases de combustión: óxidos de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SO<sub>2</sub>). Las emisiones del horno de clínker están ligadas a las propiedades de las materias primas (humedad, contenido en compuestos sulfurosos volátiles, dificultad de cocción, resistividad, etc) y a la tipología de sistema de horno empleada (vías húmeda, semihúmeda, semiseca y seca)

### **Los efectos ambientales de la producción del cemento**

La producción convencional de cemento puede ocasionar algunos problemas ambientales:

- Enorme erosión del área de las canteras por la extracción continua de la piedra caliza y otros materiales.
- -Transporte inadecuado de materiales para su almacenamiento

- Producción de gran cantidad de polvos provocados por el triturado de la piedra en la planta.
- Emisión de contaminantes al aire (monóxido de carbono, monóxido de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas muy finas) dependiendo del tipo de combustible y proceso empleado durante la calcinación en el horno (combustión).
- El polvo de los residuos del horno forma el llamado clinker, que puede contener metales pesados y otros contaminantes. Si el polvo del clinker se desecha en las canteras donde se extrajo la piedra caliza o en un relleno sanitario puede contaminar los mantos de aguas subterráneas.

### **¿Qué efectos producen las emisiones?**

La exposición a monóxido de carbono afecta el sistema nervioso central y comparte los efectos de los óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas suspendidas, pues provocan la irritación de los tejidos del aparato respiratorio y agrava los síntomas de personas con enfermedades pulmonares (asma, bronquitis crónica). Además, puede incrementar los padecimientos cardíacos, pulmonares y enfermedades respiratorias agudas.

¿Qué problemas ambientales y qué efectos en la salud puede provocar la incineración de residuos peligrosos en hornos para la producción de cemento?

- Se incrementa la cantidad y tipo de contaminantes suspendidos en el aire (monóxido de carbono, monóxido de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas muy finas) en comparación con el uso carbón, petróleo o gas natural.
- Emite niveles más altos de plomo, cadmio, arsénico y mercurio, de un total de 19 metales pesados encontrados comúnmente en las emisiones a la atmósfera (como cromo hexavalente, plata, selenio, bario, berilio y antimonio).
- Durante la operación de la planta hay emisiones fugitivas de polvo y gases, además de los que se emiten por la chimenea.
- Se producen nuevos contaminantes, especialmente productos de combustión incompleta (PCI), incluyendo las dioxinas y furanos, en las emisiones de la tronera.
- El polvo de los residuos del horno, el clinker, e incluso el mismo cemento puede contener metales pesados (cadmio, cromo, arsénico, plomo y selenio), además de PCI.

- Se incrementa el riesgo de accidentes durante el traslado de residuos peligrosos a la planta.
- Para los trabajadores de la planta, la exposición a residuos peligrosos es mayor y pone en riesgo su salud.

### **La exposición a metales pesados puede provocar graves daños a la salud:**

- La exposición de una mujer embarazada al plomo puede causar problemas en el desarrollo del feto y en el desarrollo neurológico de los niños, afectando su coeficiente intelectual.
- La exposición al cadmio puede afectar los riñones, hígado y pulmones, además de ocasionar daño genético. Asimismo en experimento con ratas se ha comprobado que causa.
- La exposición a mercurio en concentraciones elevadas puede provocar daños permanentes en el cerebro, riñones y en el desarrollo del feto; particularmente, el sistema nervioso es muy sensible al mercurio. Si el tiempo de exposición al mercurio se incrementa, provoca desórdenes severos como: irritabilidad, nerviosismo, temblor, cambios en la visión y auditivos, así como problemas de memoria.
- Otros metales pesados como el berilio y el cromo hexavalente emitidos por los hornos rotatorios son posibles cancerígenos.

### **Contaminantes generados en la incineración de residuos peligrosos en hornos de cemento.**

Las dioxinas y furanos son contaminantes orgánicos persistentes, creados en la combustión de residuos peligrosos que contengan cloro (presentes comúnmente en solventes y plásticos) y tienen tres características:

Son muy tóxicos: pueden provocar efectos crónicos graves, principalmente cáncer y otras afectaciones del sistema endocrino, y repercutir en la pérdida de fertilidad, afectar al sistema inmunológico y alterar el desarrollo de los fetos en el ser humano y animales.

Son persistentes: su vida media varía de 9 a 15 años en la superficie del suelo.

Son bioacumulables: se alojan en los tejidos grasos, aumentando su concentración en la medida que asciende la cadena alimenticia, por ello la mayor concentración la recibe el ser humano y finalmente los niños, a través de la leche materna contaminada.

La ruta de exposición a metales pesados, dioxinas y otros productos de combustión incompleta se realiza por diversas vías, entre ellas podríamos señalar:

#### **Inhalación de las emisiones.**

Afectación directa a trabajadores de las plantas de cemento.

Las emisiones pueden llegar bastante lejos del lugar donde se generaron por medio de corrientes de aire, para luego depositarse en agua y suelo. Esta contaminación afecta cosechas y plantas, y se acumula en peces y animales (incluyendo carne, leche y huevos), además de pasar al ser humano al ingerir alimentos contaminados. Las dioxinas son uno de los 12 contaminantes orgánicos persistentes que la ONU ha recomendado reducir y eventualmente eliminar en forma prioritaria, durante el proceso de negociaciones del Convenio, iniciado en Montreal, Canadá, en junio de 1998.

### **2.3 Impacto Ambiental de los Procesos de Extracción de Áridos.**

El impacto ambiental de las operaciones extractivas en: la explotación de recursos no renovables puede suponer su agotamiento para las generaciones futuras, y la explotación minera puede dañar la calidad del medio ambiente a través de: (contaminación del aire, el suelo, el agua, ruido, destrucción o perturbación de hábitats naturales, impacto visual en el paisaje y diversas repercusiones en los niveles freáticos, etc.)

#### **Procesos erosivos producidos por extracción de áridos en ríos y sus márgenes.**

Actividades como la extracción de áridos en ríos y márgenes generan procesos erosivos: con respecto a la alteración que producen estos emprendimientos se puede decir que la variación de la morfología de un cauce producida en este caso por actividades de extracción de áridos en ríos o márgenes da lugar a un cambio en la velocidad del flujo y produce una alteración en el balance energético del sistema, que puede traducirse en la aparición de fenómenos de erosión o de sedimentación. Para determinar los posibles efectos derivados de estas alteraciones, tanto en intensidad como en amplitud, se deben establecer las relaciones entre las características del medio, el sistema de flujo, la morfología del sistema fluvial y los procesos de transferencia de masa y energía que en él actúan.



La eliminación de la vegetación del cauce produce un incremento en la velocidad del flujo, que a su vez, incrementa la capacidad erosiva de la corriente y su capacidad de carga. Otros factores que conducen al desequilibrio del balance energético del sistema fluvial son las modificaciones en el perfil transversal y la supresión de meandros. El uso de maquinarias en las orillas y la eliminación de la vegetación ribereña aumenta su susceptibilidad a la erosión, ya que la vegetación no sólo mantiene unidas las partículas del suelo, sino que además actúa como factor de amortiguación entre el flujo y la orilla. La erosión lateral suele ser una importante fuente de sedimentos en los ríos, por lo tanto, los factores que conducen a incrementar este tipo de erosión pueden incrementar también la sedimentación interna, y ésta, a su vez, puede modificar las características del lecho.

La excavación del río puede reemplazar el material del lecho por otro, cambiar su textura y afectar su estabilidad. La magnitud del efecto dependerá de la forma del lecho y la cantidad de material que se elimine del mismo. Las complejas relaciones existentes entre el flujo y la morfología del cauce hacen que cualquier cambio en las condiciones del flujo afecten probablemente también a las características del sustrato. La velocidad límite media que mantiene en equilibrio el lecho depende de la naturaleza de éste y del tipo de material transportado.

Si como resultado de la excavación se modifica el nivel freático, todo el ecosistema fluvial, y en especial la vegetación ribereña, pueden resultar afectados.

### **Pérdida o alteración de suelos por actividades mineras**

Durante el desarrollo de la actividad minera se producen impactos sobre el recurso suelos como consecuencia de las operaciones de excavación, construcción de instalaciones y accesos y acopio de materiales, entre otras. Es decir que la cubierta vegetal y los diferentes horizontes de suelos son removidos y/o eliminados de manera que si no se procede a su acopio sería muy difícil luego de cualquier operación volver a recuperar la cubierta vegetal natural.

### **Remoción de hábitat naturales por actividades mineras.**

Los trabajos de extracción de áridos y sus actividades asociadas, como la construcción de instalaciones, caminos, disposición de residuos y del producto generan

la remoción de la cubierta vegetal y la desaparición de hábitat, contribuyendo entonces con el alto grado de degradación actual.

### **Efectos sobre el Paisaje**

El establecimiento eventual de canteras tendría un efecto menor sobre la biodiversidad, pero sí presentaría un impacto localizado a nivel de paisaje. Las canteras de extracción de áridos generan problemas paisajísticos asociados con la extracción de minerales y con la disposición en el lugar de estériles.

La localización fija de las zonas a explotar impone limitaciones en cuanto a la conservación de los paisajes naturales. Según la ubicación de la zona a explotar el impacto variará en su importancia. De hecho aquellas canteras que se encuentran en bordes de caminos con cierta importancia turística o cercanas a áreas de esparcimiento generan un impacto paisajístico mucho mayor que aquellas que se encuentran emplazadas en lugares menos frecuentados o a la vera de caminos secundarios. La intensidad de este impacto también se relaciona con la profundidad y dimensiones de las excavaciones, al volumen de material de extracción y al tratamiento de estos materiales.

### **Afectación potencial de la salud a causa de emprendimientos mineros abandonados.**

En algunos casos el abandono de canteras se realiza sin tener en cuenta la protección de la salud humana y el medio ambiente mediante el mantenimiento de la estabilidad física y química. Por ello en el caso que se haga abandono de la cantera sin haber hecho con anterioridad el cierre de la misma existiría un impacto potencial sobre la salud humana.

### **Recuperación de Canteras de Extracción de Áridos.**

La recuperación de la vegetación natural para utilizar las canteras de extracción de áridos con fines de conservación de la naturaleza puede ser un objetivo que, con carácter generalizado, puede ser más recomendable en todos los tipos de superficies a recuperar, tanto por las generalizadas limitaciones del substrato en todas las superficies finales, la práctica imposibilidad de introducir intensas mejoras edáficas dada la magnitud de las superficies afectadas, así como las particulares condiciones topográficas de los frentes. La vegetación natural, por su variedad en requerimientos

ecológicos, ofrece mayores posibilidades de superar los impedimentos impuestos por un medio altamente desfavorable.

La introducción de fauna sobre los terrenos alterados debe ir íntimamente ligada a la regeneración de la cubierta vegetal y será sin duda un magnífico indicador de la recuperación ecológica de los mismos. Puede favorecerse directamente dicha introducción, si bien, se considera que la generación de cierta variedad en el tipo de especies vegetales a promover, siguiendo como modelo la vegetación propia del lugar y del entorno, podría ser suficiente para alcanzar este objetivo. Asimismo este tipo de recuperación podría contemplar, con anterioridad a la revegetación, la moderación de los relieves con planeamiento paisajístico, mitigando de esta forma los impactos sobre el paisaje y ayudando entonces a la revegetación dado que los taludes son un medio hostil para colonización y crecimiento de la vegetación.

Para asegurar una cobertura vegetal posterior es conveniente acopiar los materiales edáficos obtenidos de las labores de desmonte al inicio de las actividades de explotación.

#### **2.4 Impacto Ambiental en la Construcción de Obras Viales.**

Los suelos y el área útil de estos, es una riqueza natural de carácter no renovable a corto plazo.

Durante la construcción de las obras viales se producen una serie de afectaciones al medio ambiente, como por ejemplo, la devastación de áreas apreciables para la obtención de materiales de préstamos, instalación de plantas de producción de materiales, ejecución de vías de acceso provisional, etc.

Es responsabilidad de las empresas constructoras restablecer las condiciones naturales de la región, fundamentalmente, en lo que respecta a borrar las huellas de plataformas de emplazamiento, caminos provisionales, etc. y recubrir estas áreas con la capa vegetal retirada inicialmente.

Las áreas de préstamo deben ser emparejadas lo mejor posible y cubiertas con la capa vegetal que inicialmente había sido retirada.

También se deben tomar las medidas pertinentes para evitar la contaminación del medio ambiente, tanto la atmósfera como las aguas y el suelo, fundamentalmente

durante la operación de las plantas de hormigón asfáltico, plantas de hormigón hidráulico, plantas de prefabricado, etc.

## **2.5 Medidas para mitigar el impacto ambiental que producen las construcciones al medio ambiente.**

- Dedicar parte de los terrenos actualmente improductivos del país a la creación de bosques de producción, con destino a la construcción de viviendas.
- Realizar estudios de impacto para las zonas de extracción de materias primas y materiales de construcción.
- Tender a la cercanía de centros de manufacturas, para atenuar los efectos en la infraestructura del transporte.
- No sobre pasar la capacidad de carga de bosques y fuentes de extracción de materias primas.
- Investigar nuevos materiales y diseños de componentes en cada una de las fases del ciclo de vida y especialmente en la de manufactura que es imprescindible para el avance de la sostenibilidad de los materiales de construcción.
- Considerar el diseño como el proceso asegurador decisivo para el ahorro de material y energético, calidad, eficiencia y evitar o reducir la contaminación.
- Realizar control y evaluación cuidadosa sobre la importación de tecnologías y sus materiales componentes en tres dimensiones, económica, social y ambiental.
- Los desechos actualmente van a los vertederos, por lo que resulta necesario dada la magnitud de estos, implementar procesos de recuperación energética y material de los desechos, que además de los beneficios económicos disminuya la contaminación.
- Es imprescindible que se asuma la responsabilidad del productor sobre los productos durante todas las fases del ciclo de vida.
- Estudiar procesos combinados de reuso y reciclaje de las instalaciones de elementos prefabricados para recuperar su valor económico.
- Introducir combustibles alternativos como fuente energética para los procesos de manufactura, como una vía para incrementar la capacidad energética.
- Llevar a cabo estrategias de desuso de materiales y componentes de la construcción, como el reciclaje, el reuso y la recuperación.

- Aplicar estrategias para aumentar la eficiencia de recursos, tales como: aumento de la durabilidad de los materiales, reducir intensidad material, empleo de componentes intercambiables y reuso.
- Valorar conjuntamente las fases de manufactura y construcción al analizar los materiales o componentes de construcción.
- Ubicar los centros de manufactura en estrecha relación con los requerimientos de los lugares donde serán utilizados, según el tipo de producción.
- Integrar la dimensión ambiental y social en los procesos de manufactura.
- Incorporar en los documentos normativos utilizados en la etapa de proyecto, conjuntamente los aspectos económicos, sociales y ambientales y el estudio de sus efectos.
- Hacer efectivas las medidas previstas para la protección del ambiente en la fase de construcción.
- Aplicar los conceptos de bajo costo en la construcción de viviendas, pero de forma coherente y abarcando los distintos procesos que intervienen en el.
- Respalda con acciones administrativas el cumplimiento firme de regulaciones legales que garantice que la ejecución constructiva se corresponda con lo establecido con el proyecto arquitectónico.
- Considerar la durabilidad de los materiales y componentes de construcción, para reducir las diferencias del periodo de vida útil de ellos y atenuar las afectaciones que por esta causa se producen en la fase de explotación de la edificación, al realizar los diseños de las viviendas.
- Establecer incentivos y procedimientos e indicadores, para que el diseñador se proponga disminuir el consumo energético durante la fase de explotación, con una adecuada selección de materiales y componentes a partir de sus propiedades físicas.
- Desarrollar y producir materiales y componentes con cualidades que permitan el óptimo uso de la edificación, versatilidad, flexibilidad durabilidad, reparabilidad, adaptabilidad al progreso técnico y la transformación necesaria para posteriores acciones de conservación y rehabilitación.

- Reducir los impactos que genera la fase de explotación, aplicando materiales y componentes de construcción durables, reusables, desmontables, desarrollando el uso de materiales secundarios.
- Buscar vías de recuperación del valor económico de las materias secundarias de la construcción, así como de otros residuos agrícolas e industriales para hacer un aprovechamiento eficiente de los recursos y no contaminar el medio ambiente.
- Desarrollar investigaciones aplicadas sobre la utilización de desechos de distintos orígenes, para su empleo en la producción de materiales de la construcción.
- Aplicar técnicas de desmantelamiento con el objetivo de recuperar y aprovechar los materiales para incorporarlos, así se disminuye el impacto ambiental que crean los residuos, además, del impacto que implica una nueva producción.
- Separar y clasificar los materiales y componentes en el lugar de desuso para contribuir a la eficiencia de la recuperación material.
- Elaborar materiales de la construcción de bajo costo energético.
- Utilizar materiales que puedan contribuir a través de sus propiedades termofísicas, acústicas, reflectantes, opacas o transparentes a la luz a conformar ambientes térmicos luminosos y acústicos confortables, lo que se traduce en ahorro de energía directa.
- Reducir los factores de impacto ambiental, traducidos en: consumo de energía, consumo de materias primas renovables o no, efluentes líquidos, emisiones atmosféricas, residuos sólidos y otros que se producen durante la fase del ciclo de vida.
- Controlar y aminorar los impactos de los materiales de la construcción que son grandes consumidores energéticos.
- Tomar medidas para evitar daños a la salud proveniente de los materiales de la construcción.
- Manejar los desechos de las obras que están dirigidos a evitar, minimizar, reciclar, reintegrar, y recuperar energéticamente para la disposición de los mismos.
- Generar la mayor cantidad de unidades de servicios, con el menos flujo de recursos extraídos del medio.
- Reciclar los desechos de construcción de ciclos cerrados económicamente soportables para que no se generen temporalmente problemas ambientales.

- Reducir la distancia entre fuente de extracción – manufactura, manufactura de componentes – construcción, ubicación de la obra – área de reciclaje o disposición de desechos.
- Reducir la transportación durante los procesos de los ciclos de vida de los materiales de la construcción empleando fuentes locales.
- Reducir el peso y el volumen de la construcción.
- Utilizar materias primas que no sean tóxicas, contaminantes ni radioactivas.
- Utilizar procesos de construcción que empleen técnicas que permitan hacer la construcción de fácil instalación, mantenimiento, desmontables, que facilite el reuso y reciclaje.
- Diseñar edificios que tengan una larga vida útil, donde se evite la complejidad innecesaria, busque economía a largo plazo, comprenda la calidad de la durabilidad y se seleccionen materiales que resistan los inconvenientes naturales.
- Realizar diseños ambientalmente orientados, con el objetivo de satisfacer los requerimientos ambientales del desarrollo sostenible durante todo el ciclo de vida de las edificaciones.
- Prevenir o minimizar extracciones o emisiones.
- Utilizar procesos de producción más limpia y productos energéticamente más eficientes.

### **Agentes Ambientales y Riesgos en la Salud en el Sector de la Construcción.**

Los trabajadores del sector de la construcción están expuestos a la acción de numerosos

agentes ambientales de tipo químico, físico y biológico. Estos agentes implican la presencia de riesgos, muchos de ellos de difícil identificación, debido a la gran variedad y cantidad de sustancias, productos y situaciones que se ponen en juego durante la ejecución de la obra.

Los efectos dañinos para la salud varían desde una simple irritación conjuntiva o dérmica de duración muy reducida, hasta enfermedades crónicas y/o desarrollo de cáncer como resultado de una exposición prolongada y continuada en el tiempo a determinados agentes.

De forma previa a la evaluación de riesgos y a la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, es necesario desarrollar fichas que recojan de manera esquemática los perfiles de riesgos adaptados a cada puesto de trabajo u oficio. Es conveniente incluir, en la medida de lo posible, la interacción con factores de riesgo procedentes de otras actividades u operaciones que se pudieran realizar de forma simultánea.

## 2.6 Riesgos y enfermedades en oficios y puestos de trabajo en el sector de la construcción

<b>Puesto.</b>	<b>Agentes ambientales y riesgos.</b>	<b>Enfermedades y daños a la salud.</b>
Albañil y tabicador	1. Ambiente pulvígeno (corte de piezas, vertido de escombros) 2. Contactos de la piel con el cemento y sustancias afines 3. Ruido y vibraciones 4. Condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie).	1. Neumoconiosis (Silicosis) 2. Alergias cutáneas y dermatitis 3. Hipoacusia o Sordera Profesional y enfermedad del "dedo muerto" 4. Estrés térmico (golpe de calor, insolación, deshidratación, enfriamiento, hipotermia).
Alicatadores	1. Contactos de la piel con el cemento y sustancias afines 2. Ambiente pulvígeno (corte de piezas, vertido de escombros) 3. Inhalación de nieblas y vapores (disolventes, pinturas, colas) 4. Condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie)	1. Neumoconiosis (Silicosis) 2. Alergias cutáneas y dermatitis 3. Enfermedades producidas por los agentes químicos, irritación de las vías aéreas superiores, enfermedades sistémicas (cáncer), trastornos neurológicos por vapores de disolventes 4. Estrés térmico.
Cimentaciones	1. Ambiente pulvígeno	1. Neumoconiosis y bronquitis



	(movimiento de tierras) 2. Contactos de la piel con el hormigón 3. Ruido y vibraciones (maquinaria, vibradores) 4. Condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie)	crónica 2. Alergias cutáneas y dermatitis 3. Hipoacusia o sordera Profesional y enfermedad del "dedo muerto" 4. Estrés térmico (golpe de calor, insolación, deshidratación y enfriamiento.
Soladores de madera	1. Ambiente pulvígeno (polvo y partículas de madera) 2. Contactos en piel con productos químicos (barnices, pinturas) 3. Inhalación de nieblas y vapores (disolventes, pinturas, pegamentos) 4. Ruido y vibraciones (maquinaria, vibradores)	1. Neumoconiosis, Afecciones respiratorias y cáncer de pulmón 2. Alergias cutáneas y dermatitis 3. Enfermedades producidas por los agentes químicos, irritación de las vías aéreas superiores, enfermedades sistémicas (cáncer), trastornos neurológicos por vapores de disolventes 4. Hipoacusia o sordera Profesional.
Demolición	1. Ambiente pulvígeno (demolición y descarga de escombros) 2. Inhalación de humos metálicos y gases (oxicorte o lanza térmica) 3. Inhalación de fibras de amianto (retiro de este material) 4. Ruido y vibraciones	1. Neumoconiosis y bronquitis crónica. 2. Enfermedades producidos por los agentes químicos, irritación de las vías aéreas superiores, enfermedades sistémicas (cáncer) 3. Asbestosis, afecciones del sistema respiratorio y cáncer.

	(maquinaria, martillos neumáticos. 5. Condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie) 6. Radiaciones no ionizantes: IR y UV (oxicorte o lanza térmica) 7. Riesgos biológicos (aguas residuales, parásitos, roedores)	4. Hipoacusia o sordera Profesional y enfermedad del "dedo muerto" 5. Estrés térmico (golpe de calor, insolación, deshidratación, enfriamiento) 6. UV: Foto queratitis, pigmentación, IR: lesiones de cornea y quemaduras 7. Enfermedades infecciosas o parasitarias.
Encofradores	1. Contactos en piel con el cemento y sustancias desencofrantes. 2. Exposición a condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie)	1. Alergias cutáneas y dermatitis 2. Estrés térmico (golpe de calor, insolación, deshidratación, enfriamiento, hipotermia).
Enfoscadores y Enlucidores	1. Ambiente pulvígeno 2. Contactos de la piel (cemento, aglomerantes, cal, y sustancias cáusticas) 3. Inhalación de nieblas y vapores (disolventes, pinturas, colas) 4. Exposición a condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie)	1. Neumoconiosis y bronquitis crónica 2. Alergias cutáneas y dermatitis 3. Enfermedades producidos por los agentes químicos, irritación de las vías aéreas superiores, enfermedades sistémicas (cáncer), trastornos neurológicos por exposición vapores de disolventes 4. Estrés térmico.
Ferralla	Inhalación de nieblas y vapores	1. Enfermedades producidos

	<p>(productos para tratamiento de metales)</p> <p>2. Ruido y vibraciones (maquinaria de cortar y doblar redondos)</p> <p>3. Condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie)</p>	<p>por los agentes químicos, irritación de las vías aéreas superiores, enfermedades sistemáticas (cáncer)</p> <p>2. Hipoacusia o sordera Profesional y enfermedad del "dedo muerto"</p> <p>3. Estrés térmico (golpe de calor, insolación, deshidratación y enfriamiento.</p>
Fontanería y Calefacción	<p>1. Contactos de la piel (productos químicos unión de materiales plásticos)</p> <p>2. Inhalación de nieblas y vapores (productos químicos de unión)</p> <p>3. Inhalación de humos metálicos y gases tóxicos (soldadura eléctrica, oxicorte)</p> <p>4. Radiaciones no ionizantes: (arco voltaico, oxicorte, lanza térmica.</p>	<p>Alergias cutáneas y dermatitis</p> <p>2. Enfermedades producidos por los agentes químicos, irritación de las vías aéreas superiores, enfermedades sistemáticas (cáncer), trastornos neurológicos por exposición vapores de disolventes</p> <p>3. Idem 2, bronquitis</p> <p>4. Foto queratitis, pigmentación, IR: lesiones de cornea y quemaduras.</p>
Movimiento de Tierras	<p>Ambiente pulvígeno (movimientos de tierra)</p> <p>2. Inhalación de nieblas y vapores (combustibles, grasa y aceites para maquinaria, gases de combustión procedente de la maquinaria, atmósferas nocivas y asfixiantes en espacios</p>	<p>Neumoconiosis (Silicosis)</p> <p>2. Enfermedades producidos por los agentes químicos, irritación de las vías aéreas superiores, enfermedades sistemáticas (cáncer), trastornos neurológicos por exposición vapores de</p>

	<p>confinados)</p> <p>3. Ruido y vibraciones (maquinaria grande y pequeña)</p> <p>4. Condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie)</p> <p>5. Riesgos biológicos (aguas residuales, parásitos, animales: picaduras y mordeduras.</p>	<p>combustibles</p> <p>3. Hipoacusia o Sordera Profesional, enfermedad osteoarticular y enfermedad del "dedo muerto"</p> <p>4. Estrés térmico (golpe de calor, insolación, deshidratación, enfriamiento)</p> <p>5. Enfermedades infecciosas o parasitarias.</p>
Colocación de elementos prefabricados	<p>1. Inhalación de humos metálicos y gases tóxicos (soldadura)</p> <p>2. Radiaciones no ionizantes: IR y UV (arco voltaico)</p>	<p>1. Enfermedades producidos por los agentes químicos, irritación de las vías aéreas superiores, enfermedades sistémicas (cáncer)</p> <p>2. Foto queratitis, pigmentación, lesiones de cornea y quemaduras.</p>
Poceros	<p>Ambiente pulverulento</p> <p>2. Inhalación de nieblas, vapores y atmósferas pobres en oxígeno (atmósferas nocivas y asfixiantes en espacios confinados)</p> <p>3. Ruido y vibraciones (maquinaria)</p> <p>4. Condiciones climáticas extremas</p> <p>5. Riesgos biológicos (aguas residuales, parásitos, animales: picaduras y mordeduras.</p>	<p>Neumoconiosis (Silicosis)</p> <p>2. Enfermedades producidos por los agentes químicos, irritación de las vías aéreas superiores, enfermedades sistémicas (cáncer)</p> <p>3. Hipoacusia o Sordera Profesional, enfermedad osteoarticular y enfermedad del "dedo muerto"</p> <p>4. Estrés térmico (golpe de calor, insolación,</p>

		deshidratación, enfriamiento, hipotermia) 5. Enfermedades infecciosas o parasitarias.
Solador de material cerámico.	1. Ambiente pulvígeno (corte de piezas cerámicas) 2. Contactos de la piel (cemento)	Neumoconiosis (Silicosis) 2. Alergias cutáneas y dermatitis.

## 2.7 Construcción Sostenible.

El término construcción sostenible, es de reciente origen y se propuso en 1996 para describir la responsabilidad de la industria de la construcción en alcanzar sostenibilidad.

Hill y Bowen identifican 4 atributos de sostenibilidad en la construcción a los que denominan pilares de la construcción sostenible: sostenibilidad social, económica, biofísica y técnica, considerando de forma independiente al aspecto técnico para asumir que la importancia que adquiere específicamente este factor en la actividad de la construcción, le confieren características que lo diferencian como un componente independiente, relacionándolo con la construcción de estructuras durables y seguras, con el uso de la durabilidad para promover la construcción sostenible, con el relleno y rehabilitación de la infraestructura urbana existente, y la calidad prevaleciente en la creación del medio.

La sostenibilidad en la construcción implica productos, sistemas, edificaciones y programas de uso de suelos que creen y promuevan un medio ambiente sano para la vida humana, sostenibles en el futuro sin que sus desechos o productos secundarios contaminen el ambiente, solo así se conservarán y protegerán los recursos naturales para generaciones futuras.

La construcción ejerce un doble efecto sobre la sostenibilidad:

Ofrece los medios, debido a que promueve desarrollo y crecimiento económico.

Puede contribuir a la degradación del medio causando tensiones en la biosfera, agotando la base de recursos naturales, degradando zonas ecológicas y aumentando la contaminación química.

La construcción sostenible incluye planeación de las plantas, gestión de la construcción, selección de los materiales, planificación energética, gestión de desechos, calidad del aire y diseño con flexibilidad.

Con la creciente concientización ambiental y las exigencias de aumentar la sostenibilidad resulta indispensable basar las decisiones en criterios que incluyan impactos ambientales y sociales además de los económicos.

Diversos autores como Hornbogen, Rieradevall, Kohler, Miró consideran que es necesario el estudio de las fases de ciclo de vida, aunque ellos tienen criterios diferentes en cuanto a la cantidad de fases atendiendo a su aplicación a los materiales de construcción, pero coinciden en varias de ellas con las fases de ciclo de vida aplicadas en la Estrategia Ambiental del MICONS.

### **Capítulo 3. Estrategias y Vías empleadas para Mitigar el Impacto que Produce el Hombre sobre el Medio Ambiente.**

La presencia de la dimensión ambiental es una cuestión cotidiana en cualquier enfoque actual de la vida de un país. Desde las doctrinas económicas hasta plataformas políticas, el análisis de los problemas ambientales transita hoy - entre otras esferas- por lo cultural, lo educacional y sobre todo, por lo científico.

#### **Artículo 27 de la Constitución de la República**

“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 asegurar 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”.

#### **3.1 ¿Por Qué la Estrategia Ambiental Nacional?. Principales Contenidos.**

La creación en 1994 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente marcó un importante impulso a la política y la gestión ambiental nacional. Este trascendental cambio institucional, impuso a su vez la necesidad de revisar los marcos estratégicos y legales del país, en materia de medio ambiente.

Es sobre la base de cubrir estas exigencias que se desarrolló la Estrategia Ambiental Nacional (EAN), cuyos primeros trabajos de diseño comienzan en 1995, prolongándose su desarrollo hasta mediados del año 1997, en que resulta aprobada por el Gobierno.

La EAN constituyó el fundamento para el desarrollo de las Estrategias Ambientales Territoriales- hoy existentes en todo el país- así como de las Estrategias Ambientales Sectoriales, de las cuales están dotados actualmente todos los sectores de la producción y los servicios que tienen un impacto sobre o una relación significativa con el medio ambiente.

Puede afirmarse que la EAN ha constituido una herramienta clave del quehacer ambiental nacional, que ha contribuido a introducir la dimensión ambiental en todos los ámbitos y a profundizar la interrelación economía-sociedad-medio ambiente, trayendo consigo resultados favorables que rebasan en diversas áreas las expectativas proyectadas en este documento rector de la política ambiental del país.

Simultáneamente, han continuado desarrollándose profundos cambios en la realidad económico-social del país, en consonancia con los procesos que tuvieron lugar desde inicios de la década de los 90, todo ello con una marcada influencia en la política ambiental nacional.

Han continuado también intensificándose y profundizándose las relaciones entre las investigaciones, el conocimiento científico, la innovación tecnológica y la protección y uso sostenible del medio ambiente. ( EAN 2005-2010)

### **Principales Contenidos.**

- 1- ¿Porqué la Estrategia?
- 2- Momentos relevantes en la expresión de una voluntad estatal en pos de la protección del medio ambiente.
- 3- Principios en que se sustentan la gestión y política ambiental cubana.
- 4- Consideraciones sobre el desarrollo económico y social sostenible en las condiciones cubanas.
- 5- Bases para lograr los objetivos estratégicos que se trazan.
- 6- Los actores principales y las vías para su concertación.
- 7- Escenarios y tendencias ambientales en Cuba para el desarrollo de la estrategia.

- 8- Caracterización de los principales problemas ambientales a partir de los que se trazan las líneas de acción y las metas esperadas.
- 9- Consideraciones generales sobre los principales problemas ambientales.
- 10- Otras áreas de atención.
- 11- Los ejes transversales.
- 12- Instrumentos.

### **3.2 Atención al Medio Ambiente en el MICONS.**

La atención al medio ambiente está estructurada en el MICONS a través de la **Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y el uso racional de los recursos naturales en la Construcción**, creada por Resolución Ministerial No.286/96 de fecha 8 de octubre de 1996.

Como primera tarea dicha Comisión elaboró la Política y Estrategia Ambientales de la Construcción, aprobadas por Resolución Ministerial No. 632/98 de fecha 9 de noviembre de 1998. En dicho documento se designa a los Delegados del MICONS, con apoyo de los Vice delegados Técnicos, como máximos responsables de la aplicación y control de la Estrategia en cada territorio.

#### **Estrategia Ambiental del Ministerio de la Construcción.**

Índice de contenidos

Introducción.

Objetivos De La Estrategia.

Identificación De Los Principales Problemas Ambientales En La Construcción.

Lineamientos Para Las Acciones De Minimización De Los Principales Problemas Ambientales.

Instrumentos Para Materializar La Estrategia.



### **3.3 Lineamientos para las Acciones de Minimización de los Problemas Ambientales.**

#### En las etapas de inversión y proyecto:

Estudiar las características y valores naturales del sitio donde se ejecutará la obra, profundizando en los estudios de la línea base ambiental para las propuestas de soluciones desde el inicio de la concepción del proyecto.

Ubicar los edificios y otros objetos de obra de forma tal que se logre la mínima afectación al terreno natural, la vegetación existente, las aguas superficiales, etc.

Profundizar en el conocimiento de la ecología terrestre del lugar para proponer proyectos de áreas exteriores y paisajismo ambientalmente sustentables y compatibles con la protección de la biodiversidad.

Diseñar edificios bioclimáticos y energéticamente eficientes, con el empleo de sistemas de ventilación e iluminación integrados que utilicen al máximo los medios naturales; hacer una selección adecuada de los materiales desde el punto de vista térmico y la protección solar con el objetivo de minimizar las cargas térmicas.

Promover el empleo de fuentes renovables de energía, entre otros, calentadores y secadores solares, molinos de viento, etc.

Lograr la racionalidad funcional, estética y ambiental de las soluciones urbanísticas, de redes exteriores (viales, agua, alcantarillado, drenaje y electricidad), áreas exteriores y paisajismo.

Diseñar soluciones idóneas de tratamiento y disposición final de residuales líquidos y sólidos.

Definir en el proyecto la correcta ubicación y posterior rehabilitación de las áreas para extraer el material de préstamo.

Hacer un diseño racional de las investigaciones de suelo, utilizando la información de archivo disponible y la utilización de métodos indirectos.

Incluir en el proyecto los criterios de prevención de desastres naturales y tecnológicos.

En ecosistemas frágiles se debe, además:

Evitar la ubicación de construcciones en zonas de lagunas y humedales.

Seleccionar sistemas constructivos ligeros, con materiales apropiados y que tengan gran trabajo pretérito incorporado, de forma que se simplifiquen al máximo los trabajos a pie de obra y la fuerza de trabajo necesaria.

Utilizar equipos de perforación, movimiento de tierra e izaje de menor tamaño.

Reducir los movimientos de tierra a las zonas de implantación de cada edificio.

Preservar al máximo la vegetación existente, evitando la introducción de especies exóticas.

Diseñar un sistema vial que no interrumpa la comunicación de humedales con el mar y que tenga dimensiones de ancho mínimas. Propiciar la permeabilidad de vías y parques.

Elevar las construcciones y caminos peatonales sobre la superficie del terreno para limitar la erosión y compactación del terreno.

#### En las etapas de investigación de suelos y ejecución de obras:

Hacer coincidir las trochas y caminos temporales con los viales definitivos para evitar la compactación del terreno.

Evitar las obstrucciones a los flujos acuíferos, evitar la contaminación de las aguas dando adecuada protección a las calas perforadas.

Evitar los derrames de combustible, aceites y otros contaminantes.

Realizar un control estricto de las voladuras.

Proteger, conservar y restituir la capa vegetal al realizar los movimientos de tierra.

Ubicar las instalaciones de facilidades temporales en los sitios de menores valores naturales; emplear sistemas constructivos ligeros que permitan su desmontaje una vez concluida la obra; dotarlas de los correspondientes sistemas de tratamiento de residuales y prever una adecuada disposición final de los mismos.

Evitar la contaminación del aire por ruido, polvo y emisiones de gases, en especial en construcciones que se realicen dentro de la trama urbana o aledañas a otras instalaciones existentes en funcionamiento.

Utilizar racionalmente los materiales de construcción, en especial el cemento, el acero y los áridos, así como los equipos de construcción y transporte.

Realizar una clasificación adecuada de los residuos y escombros de edificaciones y viales, que permita su reutilización o reciclaje o, en caso de que esto no sea posible,

prever su disposición final en vertederos debidamente autorizados por la autoridad ambiental local.

En la etapa de demolición y abandono del sitio de la obra:

Realizar una demolición organizada que posibilite la clasificación de los escombros para permitir su posterior reciclaje.

Realizar la disposición adecuada de escombros en sitios debidamente autorizados, si no es posible el reuso o reciclaje de los mismos.

Una vez completada la demolición y limpieza del lugar, restituir el paisaje teniendo en cuenta el entorno circundante para lograr su integración.

En la producción de materiales de la construcción:

Para minimizar la contaminación atmosférica:

Instalar sistemas de captación de polvo y restauración de los existentes en las producciones de asbesto-cemento, yeso, cal, caolín y feldespatos logrando, en el caso del asbesto, reducir el polvo en las zonas de trabajo a una fibra/cm<sup>3</sup>.

Adoptar las medidas que se requieran para atenuar o eliminar el impacto causado por los gases de combustión del fuel oil o del crudo cubano.

Realizar estudios para la reutilización de los polvos resultantes de la captación de polvo, principalmente de cemento, lo cual por su magnitud, tiene un efecto económico.

Restaurar e instalar sistemas de captación de virutas en las carpinterías de madera.

Para minimizar la contaminación de las aguas:

Lograr un efectivo funcionamiento de los sistemas de recuperación de aguas tecnológicas donde existan y ejecutar la inversión de decantadores donde sea necesario.

Realizar estudios para la reutilización de los residuales sólidos resultantes de la recuperación del agua tecnológica en las producciones de áridos, mármoles, baldosas, asbesto-cemento y caolín.

Generalizar el uso de la celulosa en las producciones de láminas acanaladas.

Ejecutar inversiones para detener el envío de lubricantes y combustibles hacia las aguas.

Para minimizar la afectación a los suelos:

Realizar la reforestación de las áreas en explotación tan pronto se agoten los yacimientos.

Rellenar las áreas mineras, colocándole tierra vegetal, a fin de hacerlas cultivables.

En otras actividades de apoyo a la construcción:

Evitar la contaminación del aire, aguas, suelo y subsuelo por emisiones, derrames y acumulación de gases, residuales líquidos o desechos sólidos.

Hacer un uso racional de los portadores energéticos, agua, materiales e insumos y propiciar el reuso y reciclado de materiales.

En actividades de educación ambiental:

Introducir la dimensión ambiental en todas las actividades de la construcción a partir de las acciones de divulgación y capacitación ambiental correspondientes.

### **3.4 Producciones Más Limpias.**

#### **¿Qué es Producción Más Limpia?**

Es la aplicación continua de una estrategia preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente.

Es un enfoque innovativo y creativo (forma de pensar) hacia los productos, procesos de producción y prestación de servicios. No es solamente una solución técnica.

**Para los procesos, significa.**

Conservación de materia prima y energía.

Eliminación del uso de materias primas tóxicas.

Reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y desechos antes de que salgan del proceso.

**Para los productos, significa.**

Reducción de los impactos a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de materia prima hasta su disposición.

### **P+L para los procesos de producción:**

Ayuda a:

reducir el consumo de las materias primas y energía utilizadas en la producción de una unidad de producto. Eliminar, hasta donde sea posible, el uso de materiales tóxicos y peligrosos.

reducir en la fuente la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y residuos generados y liberados.

### **P+L para los productos:**

La Producción Más Limpia contribuye a reducir los impactos de los productos sobre el ambiente, la salud y la seguridad:

en todas las etapas de su ciclo de vida.

desde la extracción de las materias primas, la elaboración y uso hasta la disposición final del producto.

### **P+L para los servicios:**

Para los servicios, la Producción Más Limpia implica incorporar los intereses ambientales en el diseño y prestación de los servicios.

En el diseño de un servicio es crucial no sólo “si estamos haciendo bien las cosas”, sino también “si estamos haciendo lo correcto”

### **P+L: 4 herramientas en 1**

Una herramienta de gestión

Una herramienta económica

Una herramienta ambiental

Una herramienta de mejora de la calidad

### **Ventajas Económicas de Producciones más Limpias.**

La P+L ayuda a integrar los objetivos ambientales en los procesos de producción a fin de reducir residuos y emisiones en términos de cantidad y toxicidad y por lo tanto, reduce costos. Comparada con los controles al “final del tubo” tiene las siguientes ventajas:

Reduciendo la cantidad de materiales y energía se presenta un potencial para soluciones económicas.

Debido a una exploración intensiva del proceso de producción, la minimización de residuos y emisiones, generalmente induce a un proceso de innovación dentro de la compañía.

La minimización de residuales y emisiones es un paso hacia un desarrollo económico más sostenible.

### **Barreras más comunes en la introducción de prácticas de p+I en Cuba.**

Énfasis de las normativas y sistemas regulatorios sobre los controles de salida.  
Insuficiencia y desactualización de los mismos.

Falta de conocimiento sobre los beneficios económicos y ambientales de la introducción de prácticas de producción más limpia.

Carencia de recursos materiales y financieros. Limitado acceso a tecnologías más limpias.

Relativa aceptación por parte de los inversionistas de los costos de los sistemas de tratamiento y disposición final.

Poca estimulación al cambio.

Falta de suficientes ejemplos ilustrativos a nivel nacional.

### **La Construcción puede Utilizar Producciones más Limpias:**

- Cubre una amplia variedad de tecnologías y prácticas a diferentes escalas
- Puede ser considerada un proceso industrial porque:
- Se extraen materias primas del medio ambiente
- Existen procesos de transformación de las mismas
- Se producen desechos
- Los productos terminados tienen que ser dispuestos.
- Produce impactos directos e indirectos sobre el medio ambiente en sus diferentes etapas
- La energía se utiliza en todas las etapas del proceso (obtención de materiales, transporte, ensamblado, operación y mantenimiento de las estructuras terminadas)

## Glosario de términos.

1. **Acuíferos:** Dicho de una capa o vena subterránea: Que contiene agua. (Encarta 2005)
2. **Aditivo:** Sustancia que se agrega a otras para darles cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen. (Encarta 2005)
3. **Ahorro de energía :** Reducción de los índices de consumo de energía a través del aumento de la eficiencia de los sistemas consumidores, así como el empleo de las cantidades necesarias de energía en todas las esferas de la producción y los servicios.(Libro Ahorro de energía y respeto ambiental)
4. **Arquitectura bioclimática :** Conjunto de soluciones arquitectónicas que toman en cuenta las condiciones climáticas y naturales de la localidad.
5. **Árido:** Materiales rocosos naturales, como las arenas o las gravas, empleados en las argamasas. (Encarta 2005)
6. **Bronquitis :** Inflamación aguda o crónica de la membrana mucosa de los bronquios (Encarta 2005)
7. **Calentamiento global :** Elevación gradual de la temperatura en el planeta como consecuencia del incremento de la concentración de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera.
8. **Cambio climático :** Cambios notables del clima con tendencias más o menos permanente y distintos a los cíclicos o incidentales.
9. **Capa de ozono :** Parte exterior de la estratosfera a unos 10 a 25 Km sobre la superficie terrestre, en la cual existe una concentración apreciable de ozono y desde la cual se absorben los rayos ultravioleta nocivos para la vida en la tierra.
10. **Cantera:** Sitio de donde se saca piedra, greda u otra sustancia análoga para obras varias(Encarta 2005)
11. **Cemento:** Mezcla formada de arcilla y materiales calcáreos, sometida a cocción y muy finamente molida, que mezclada a su vez con agua se solidifica y endurece. (Encarta 2005)
12. **Clima :** Comportamiento medio de las condiciones atmosféricas(temperatura, presión,humedad,radiación solar, nubosidad, lluvia y velocidad de los vientos) que dominan y alternan continuamente en una localidad determinada.

13. **Clorofluorocarbonos** : Productos químicos utilizados como refrigerantes, compuestos de cloro, fluor, carbono, no tóxicos, que se licúan fácilmente y al ascender contribuyen a la destrucción de la capa de ozono.
14. **Compactación**: Acción y efecto de compactar. (Encarta 2005)
15. **Compactar** : Hacer compacto algo. (Encarta 2005)
16. **Contaminación** : Cambio indeseable de las propiedades físicas, químicas y biológicas que pueden provocar efectos negativos en los diferentes componentes del medio ambiente.
17. **Contaminar**: Alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos. (Encarta 2005)
18. **Deforestación**: Eliminación permanente de las áreas de vegetación boscosa. Desmonte de la masa forestal y su reemplazo por otros usos no forestales de la tierra.
19. **Demoler**: Deshacer, derribar, arruinar. (Encarta 2005)
20. **Dermatitis**: Inflamación de la piel. (Encarta 2005)
21. **Desbroce**: Acción y efecto de desbrozar. || Broza o ramaje producido a consecuencia de la poda de árboles. (Encarta 2005)
22. **Desertificación**: Acción y efecto de desertificar(Encarta 2005)
23. **Desertificar** : Transformar en desierto amplias extensiones de tierras fértiles. (Encarta 2005)
24. **Ecosistema**: Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente. (Encarta 2005)
25. **Entorno**: Ambiente, lo que rodea. (Encarta 2005)
26. **Erosión**: Desgaste o destrucción producidos en la superficie de un cuerpo por la fricción continua o violenta de otro. || Desgaste de la superficie terrestre por agentes externos, como el agua o el viento. (Encarta 2005)
27. **Escombros**: Desecho, broza y cascote que queda de una obra de albañilería o de un edificio arruinado o derribado. || Desecho de la explotación de una mina. || Ripio de la saca y labra de las piedras de una cantera. (Encarta 2005)
28. **Fauna**: Conjunto de los animales de un país o región. (Encarta 2005)



29. **Flora:** Conjunto de plantas de un país o de una región. || Conjunto de vegetales vivos adaptados a un medio determinado. (Encarta 2005)
30. **Hábitat:** Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal. (Encarta 2005)
31. **Intemperie:** A cielo descubierto, sin techo ni otro reparo alguno. .(Encarta 2005)
32. **Lixiviación:** Acción y efecto de lixiviar.(Encarta 2005)
33. **Lixiviar :** Tratar una sustancia compleja, como un mineral, con un disolvente adecuado para separar sus partes solubles de las insolubles. .(Encarta 2005)
34. **Morfología:** Parte de la biología que trata de la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta. (Encarta 2005)
35. **Neumoconiosis:** Género de enfermedades crónicas producidas por la infiltración en el aparato respiratorio del polvo de diversas sustancias minerales, como el carbón, sílice, hierro y calcio. La padecen principalmente mineros, canteros, picapedreros, etc. (Encarta 2005)
36. **Paisaje:** Extensión de terreno que se ve desde un sitio. (Encarta 2005)
37. **Residuo:** Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación. (Encarta 2005)
38. **Salinidad:** Cualidad de salino. || En oceanografía, cantidad proporcional de sales que contiene el agua del mar. .(Encarta 2005)
39. **Sedimentación:** Acción y efecto de sedimentar o sedimentarse. (Encarta 2005)
40. **Sostenibilidad:** Uso de la biosfera por las generaciones actuales, al tiempo que se mantienen sus rendimientos potenciales para las generaciones futuras.
41. **Sostenible:** Dicho de un proceso que puede mantenerse por sí mismo. (Encarta 2005)
42. **Toxicidad:** Grado de efectividad de una sustancia tóxica. (Encarta 2005)

## **BIBLIOGRAFÍA**

Acosta, Dalia. AMBIENTE-CUBA: Arena calificada para Varadero. [ en línea ]

Junio 2005 Disponible en:

<http://www.tierramerica.org/global/archivo.shtml>

[Consulta: 21 de mayo 2007 ]

AGENDA 21. MISIÓN AMBIENTAL. Edición infantil. -- La Habana: Ed. Gente Nueva, CIGEA, CITMA, 2000.

ARRASTÍA ÁVILA. Ahorro de Energía y Respeto Ambiental. -- La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2003.

Bartolomé, A. Preparando para un nuevo modo de conocer. [ en línea ] septiembre 2005 Disponible en:

<http://www.uib.es/depart/gte/revelec4.html>

[Consulta: 25 de enero 2007 ]

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA: Gaceta Oficial de la República de Cuba. -- La Habana, 1992.

CUBA. LEY 81 DEL MEDIO AMBIENTE. Gaceta Oficial de la República de Cuba. -- jul, 1997.

CUBA, MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Estrategia Nacional de Educación Ambiental. -- CIGEA. -- La Habana, 1997.

---

\_\_\_\_\_. Informe de la situación ambiental en la provincia Pinar del Río. -- Pinar del Río, 1998,1999.

---

\_\_\_\_\_. Estrategia Medio Ambiental de Pinar del Río. Disponible en:

<http://www.una.pinar.cu>

[Consulta: 19 de febrero 2007 ]

Medio Ambiente. Disponible en:

<http://www.energia.inf.cu/>- 18 de enero de 2007.

[Consulta: 27, 28 de enero 2007 ]

Magariño, Javier F. El Auge de la Construcción. [ en línea ]

Agosto 2003 Disponible en:

<http://www.cincodias.com/sectores/fichasect.html>

[Consulta: 10 de mayo 2007 ]

Cristian Rojas M. Impacto Ambiental. [ en línea ]

Enero 2006 Disponible en:

<http://www.monografías.com/trabajos13 /impact.shtml>

[Consulta: 10 de Septiembre 2006 ]

Secretaría de Minería de la Nación, Argentina. Identificación de impactos ambientales. [ en línea ]

Diciembre 2006 Disponible en:

<http://www.minería.gov.ar/ambiente /estudios.asp>

[Consulta: 25 de enero 2006 ]

Legislación. Promover el desarrollo sostenible en la industria extractiva no energética. [ en línea ]

Julio 2006 Disponible en:

<http://www.europa.eu/sacadplus /leg/es/lvb/128134.htm>

[Consulta: 20 de enero 2007 ]

Productos ecológicos para la madera. [ en línea ]

Mayo 2005 Disponible en:

<http://www.larevistaintegral.com/artículo.jsp/>

[Consulta: 15 de septiembre 2006 ]

Programa de Ahorro de electricidad en Cuba para la enseñanza media (PAEC). Ahorro de energía y respeto Ambiental. Bases para un desarrollo sostenible. Ed Política. La habana 2002.

Canales Canales, Carmen. Guía de Mejores Técnicas Disponibles de fabricación de Cemento en España. [ en línea ]

Octubre 2006 Disponible en:

<http://www.concretonline.com/jsp/cementos.jsp>

[Consulta: 22 de mayo 2007 ]

## **ANEXO 16**

**Variable dependiente:** La educación ambiental en la especialidad Construcción Civil.

### **Dimensiones**

- 1 Conocimiento sobre medio ambiente.
- 2 Instrumentación de los conocimientos sobre medio ambiente.
- 3 Evaluación de los conocimientos sobre medio ambiente.

### **Indicadores**

Conocimiento sobre medio ambiente.

- Problemas ambientales que deterioran el medio ambiente.
- Medidas y vías para mitigar los problemas ambientales.
- Impacto que producen las construcciones sobre el medio ambiente

Instrumentación de los conocimientos sobre medio ambiente.

- Identificación de las necesidades de capacitación.
- Introducción en los documentos que rigen el proceso en la escuela politécnica y la entidad productiva, de los elementos referidos a la educación ambiental.
- Condiciones básicas para la instrumentación de la estrategia.
- Participación de los implicados en cada acción estratégica.
- Nivel de actualización de los contenidos tratados.
- Correspondencia de los temas abordados con las necesidades de capacitación.
- Nivel de aceptación de los temas abordados.
- Correspondencia con las necesidades bibliográficas.
- Cumplimiento de los objetivos propuestos.

Evaluación de los conocimientos sobre medio ambiente.

- Clima dirigido a la educación ambiental.
- Propósitos formativos encaminados a la educación ambiental.

- Vinculación de los contenidos de las asignaturas técnicas con la problemática ambiental y las medidas para mitigar el impacto ambiental.
- Orientación de actividades de búsqueda sobre impacto ambiental que producen las construcciones sobre el medio ambiente.
- Aprovechamiento de las potencialidades ideológicas para contribuir al cuidado y protección del medio ambiente.

**Variable Independiente:** La estrategia de Educación Ambiental, para profesores e instructores, inmersos en el proceso de integración escuela politécnica- entidad productiva, de la especialidad Construcción Civil.

### **Dimensiones**

- 1 Diagnóstico
- 2 Planeación estratégica
- 3 Instrumentación.
- 4 Evaluación.

### **Indicadores**

#### Diagnóstico

- Revisión de los documentos que rigen el proceso en la integración escuela politécnica – entidad productiva.
- Comprobación del nivel de conocimiento que poseen los implicados sobre los principales problemas que afectan el medio ambiente, las medidas para mitigarlos y los impactos que produce la construcción sobre el medio ambiente en cada una de las fases de vida de la construcción.
- Verificación de la salida del programa transversal de Medio Ambiente.
- Comprobación de las vías de capacitación sobre la problemática ambiental.
- Análisis de la existencia de bibliografía especializada sobre construcción y medio ambiente.

**Planeación estratégica.**

- Correspondencia de los temas abordados con las necesidades de capacitación.
- Organización lógica de las acciones propuestas.
- Correspondencia de las acciones con el objetivo de la estrategia.
- Flexibilidad al cambio de las acciones propuestas.

**Instrumentación.**

- Satisfacción de las necesidades de capacitación.
- Condiciones básicas para la instrumentación de la estrategia.
- Asistencia de los implicados en cada acción estratégica.
- Actualización de los contenidos tratados.
- Aceptación de los temas abordados.
- Satisfacción de las necesidades bibliográficas.
- Cumplimiento de los objetivos propuestos.

**Evaluación.**

- Realización de visitas a clases.
- Garantizar técnicas participativas.
- Instrumentación de entrenamientos metodológicos conjuntos.