



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DPTO. CONSTRUCCIONES**

**DISEÑO DEL EXPEDIENTE VIRTUAL DE LA ASIGNATURA  
ELECTIVA IMPACTO AMBIENTAL DE LAS CONSTRUCCIONES  
DEL PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERIA CIVIL**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN**

**AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**Autora: Rolando Rodríguez Carralero**

**Holguín 2021**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DPTO. CONSTRUCCIONES**

**DISEÑO DEL EXPEDIENTE VIRTUAL DE LA ASIGNATURA  
ELECTIVA IMPACTO AMBIENTAL DE LAS  
CONSTRUCCIONES DEL PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA  
INGENIERIA CIVIL**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN**

**AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**Autora: Rolando Rodríguez Carralero**

**Tutora: DrC. María Onelia Urbina Reynaldo (PT)**

**MSc. Yamirka Medina Pérez (PA)**

**Holguín 2021**

## **PENSAMIENTO**

"Es necesario señalar que las sociedades de consumo son las responsables fundamentales de la atroz destrucción del medio ambiente (...) La solución no puede ser impedir el desarrollo a los que más lo necesitan. Lo real es que todo lo que contribuya hoy al subdesarrollo y la pobreza constituye una violación flagrante de la ecología".

Fidel Castro Ruz: La Habana (1995)

## **DEDICATORIA**

A mi familia, especialmente a mis padres que han sido la guía de mi vida

A mis compañeros de aula con los cuales compartí los años de estudio

A mi hermano y a mi novia por su paciencia y apoyo incondicional

A mis amigos por su apoyo y preocupación permanente

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia, por el optimismo, el ánimo, la perseverancia y apoyo constante.

A las tutoras, por hacer un espacio en su limitado tiempo y brindarme su asesoría, por compartir sus conocimientos y experiencia en el desarrollo de este trabajo.

Al colectivo de profesores de la carrera de Ingeniería Civil, por contribuir con sus conocimientos en mi formación profesional

A los que de una forma u otra hicieron posible la realización de este trabajo

A todos, GRACIAS

## RESUMEN

La presente investigación aborda una de las problemáticas que mayor incidencia tiene en el proceso de enseñanza aprendizaje profesional del Ingeniero Civil específicamente, los problemas ambientales que se producen en el sector de la construcción. Para ello se diseña el expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín para dotar a los estudiantes de los conocimientos teóricos y prácticos básicos necesarios que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional. El logro del propósito planteado fue posible dado a la aplicación de un sistema de métodos de la investigación científica de naturaleza teórica, empírica y matemático – estadístico. Las normas empleadas para la edición de la tesis fueron las sugeridas por el Departamento de Construcciones de la Universidad de Holguín.

## **ABSTRACT**

The present investigation approaches one of the problems that bigger incidence has specifically in the process of teaching professional learning of the Civil Engineer, the environmental problems that take place in the sector of the construction. For it is designed it the virtual file of the subject elective environmental Impact of the constructions of the study Plan E of the career Civil Engineering in the University of Holguín to endow the students of the necessary basic theoretical and practical knowledge that it allows the integrated appropriation of the contents and the development of the abilities declared in the Professional's Pattern. The achievement of the outlined purpose was possible die to the application of a system of methods of the theoretical, empiric and mathematical scientific investigation of nature - statistical. The norms used for the edition of the thesis were those suggested by the Department of Constructions of the University of Holguín.

## ÍNDICE

Pág

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. Marco teórico metodológico del proceso curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones del Plan de Estudio E de la Carrera Ingeniería Civil	
I.1 Caracterización del proceso curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones.....	7
I.1.1 Proceso curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones: conceptos, leyes y categorías. Exigencias didácticas.....	11
I.2 La asignatura Impacto ambiental de las construcciones y sus concepciones metodológicas, técnicas y tecnológicas.....	15
I.2.1 Potencialidades formativas de la Plataforma Moodle para la virtualización de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones..	16
I.3 Rasgos que han caracterizado la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones en los planes de estudio de la Ingeniería Civil. Su análisis empírico desde el Plan E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.....	19
Conclusiones parciales .....	21
CAPÍTULO II Propuesta del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones en el Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín	
II.1 Conceptos y estructura del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones en el Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.....	22
II.2 Diseño del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín .....	29



II.2.1 Virtualización en la plataforma Moodle de la asignatura: electiva Impacto ambiental de las construcciones del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil.....44

II.3 Valoración de la pertinencia del perfeccionamiento del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones en el colectivo interdisciplinar al que pertenece.....47

Conclusiones parciales.....48

CONCLUSIONES GENERALES.....49

RECOMENDACIONES.....50

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Educación Superior Cubana está enfrascada en mantener su modelo de universidad moderna, humanista, universalizada, científica, tecnológica, innovadora, integrada a la sociedad y profundamente comprometida con la construcción de un socialismo próspero y sostenible. Una universidad caracterizada por la formación de valores y por el aseguramiento de la calidad de sus procesos sustantivos, en aras de lograr un egresado que posea cualidades personales, cultura y habilidades profesionales que le permitan desempeñarse con responsabilidad social y que propicie su educación para toda la vida. Uno de los retos a vencer, para el logro de lo anterior, es contar con diseños curriculares pertinentes que sienten las bases para propiciar un incremento continuo de la calidad y eficacia en la formación integral de los profesionales del país.

Los planes de estudio E presuponen una aplicación correcta que integran de manera sistemática la formación de pregrado en carreras de perfil amplio con una adecuada preparación para el empleo que se concibe y ejecuta en las entidades laborales. En la concepción de este Plan de estudio la formación de un Ingeniero Civil integral reconoce el lograr un profesional con amplio conocimiento y posibilidades de aplicación de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería; aptos para proponer soluciones racionales y creativas a los problemas generales y frecuentes que se presenten en obras civiles, producción de materiales y tecnología de la construcción. En consecuencia, la carrera asume el encargo social de preparar a un técnico con capacidad de gestionar, diseñar, ejecutar, controlar, dirigir y conservar obras civiles e investigar e innovar en el sector de las construcciones (Ministerio de Educación Superior, MES, 2018).

El sector de la construcción, en particular, está siendo protagonista destacado del dinamismo socioeconómico del mundo en los últimos años. Esta intensa actividad conlleva a una serie de impactos medioambientales que deben ser atendidos, a partir de la integración en su actividad del respeto al medio ambiente, favoreciendo el progreso social e impulsando el crecimiento económico.

La comprensión integral del medio ambiente no es posible si se parte solamente de la interpretación de los procesos naturales, al margen de los sistemas o modos de producción que han tenido lugar en el desarrollo de la sociedad humana. No se puede

hablar de los problemas ambientales sin considerar las afectaciones que han provocado los modelos de desarrollo seguidos hasta el presente. Es por ello que para alcanzar un desarrollo sostenible es muy importante que, el medio ambiente esté presente, permanentemente, en todos los procesos de planeamiento, proyección, construcción, explotación y mantenimiento de las obras civiles.

Muchos son los espacios en los que se ha reflexionado acerca de que el mundo está sometido a un gran número de tensiones y de peligros que lo pueden destruir en un minuto. Posiblemente, solo exista un único modo de impedirlo: sensibilizar a toda la población de que el mundo es un ecosistema cerrado y frágil, y que las contaminaciones no conocen fronteras. Urge, por tanto, un cambio de comportamiento de la sociedad desde el nivel del individuo. En este sentido, el ingeniero tiene mucho que decir; pues, para bien o para mal, muy pocas obras, o instalaciones de cualquier tipo, pueden proyectarse, construirse, reformarse o explotarse, sin la correspondiente firma de un ingeniero.

Al respecto afirmaba Sasson(1992), en la Conferencia inaugural de las actividades del Instituto Universitario de Ciencias Ambientales, en Madrid que;

“(…) es necesario iniciar a los futuros ingenieros, al comienzo de su formación, en los conceptos y los instrumentos que les permitan comprender y apreciar la naturaleza y la complejidad de los problemas ambientales (….) no se puede continuar instruyendo y formando ingenieros, médicos, economistas, juristas, sin inculcarles las nociones fundamentales que les permitan comprender lo que es una correcta gestión del ambiente, los procesos que se desarrollan en los ecosistemas y las consecuencias de sus actividades sobre la interacción de los factores físicos y humanos que constituyen el medio ambiente.

Para lograr con mayor efectividad esta formación ambiental es necesario brindar a los estudiantes la información requerida para alcanzar los objetivos propuestos por la carrera. En este caso el Plan de estudio E se distingue en su concepción porque logra la integración de la carrera desde la Disciplina Principal Integradora, que intencionalmente está diseñada para crear la mayor cantidad de habilidades necesarias para la formación de un Ingeniero Civil. Una de las asignaturas contempladas en el currículo optativo/electivo de esta disciplina es Impacto ambiental de las construcciones que permitirá dotar a los estudiantes de los conocimientos

teóricos y prácticos básicos necesarios para resolver los problemas ambientales que se producen en el sector de la construcción.

Si bien existe una Estrategia Ambiental Nacional dirigida por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (Citma, 2021-2026) y desde las asignaturas, existe un tratamiento de la temática ambiental, es necesario garantizar las competencias técnicas y científicas que capaciten a este futuro egresado para evaluar y proponer medidas de prevención, atenuación y/o restauración, cuando corresponda, a los diversos impactos ambientales provocados. Constituye una de las bases fundamentales para la formación del Ingeniero Civil, sin embargo, aunque se insiste en la sistematización de la dimensión ambiental en el proceso de formación del Ingeniero Civil se observa inexistencia de un expediente de la asignatura que considere las exigencias del Proceso Inversionista de la Construcción establecidas en el Decreto 327:2014 (Consejo de Ministros, 2015), así como su virtualización que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional.

Estas deficiencias identificadas permiten definir como **problema de investigación** las limitaciones de los métodos, técnicas y tecnologías en el proceso curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones en el Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín no permite la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional.

El problema formulado se manifiesta directamente en el proceso curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín, el cual constituye el **objeto** de la presente investigación. Para solucionar el problema declarado, se asume como **objetivo de la investigación** elaborar el diseño curricular del expediente virtual de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones en el Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional.

El **campo de acción** de la investigación lo constituye el diseño curricular del expediente virtual de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones en el Plan de estudio

E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.

Para dar cumplimiento al objetivo general se plantean como **objetivos específicos** los siguientes:

1. Sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso curricular desde el diseño del expediente virtual de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones en el Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.
2. Diseñar el expediente virtual de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.
3. Valorar la pertinencia del diseño del expediente de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones en el colectivo interdisciplinar al que pertenece.

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto, resolver el problema de la investigación y orientar la lógica del proceso investigativo se formula como **hipótesis** la siguiente: si se diseña el expediente virtual de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones desde un enfoque didáctico profesional e interdisciplinario, se podrá favorecer la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional que exige el Plan de Estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.

La constatación de la hipótesis, el cumplimiento de los objetivos de la investigación y la solución del problema se concretan a partir del siguiente sistema de **métodos de investigación**:

Métodos teóricos:

- Histórico-lógico: para revisar el marco teórico en torno al objeto y el campo de la investigación con una perspectiva que permita un análisis histórico del desarrollo de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones de la carrera Ingeniería Civil.
- Hipotético – deductivo: para la elaboración de la idea a defender y la asunción de una lógica investigativa.
- Análisis - síntesis: para el análisis de la información procedente de la caracterización histórica, teórico – metodológica y empírica del objeto y campo

de la investigación.

- Sistémico estructural relacional: desarrolla el análisis del objeto de estudio, tanto teórico como práctico, a través de su descomposición en los elementos que lo integran, para determinar los aspectos que más inciden y su interrelación como resultado de un proceso de síntesis.

Métodos empíricos:

- Análisis documental: para la búsqueda de información relacionada con la caracterización histórica, teórica y empírica del objeto de la investigación con énfasis en su campo.
- Consulta a especialistas: método empleado con la finalidad de valorar la pertinencia de la propuesta.

Métodos estadísticos:

- Estadístico matemático: resulta de valor para precisar la población y muestra de la guía para la validación de la propuesta de programa de asignatura y su procesamiento.
- Estadístico descriptivo: para explicar los resultados del procesamiento de la guía para la validación de la propuesta de programa de asignatura.

El **aporte** del presente trabajo radica en el expediente virtual de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín, sobre bases científicas. La **novedad** es la identificación y tratamiento de los impactos ambientales asociados al ciclo de vida de las construcciones desde un enfoque didáctico profesional e interdisciplinario considerando las exigencias ambientales del Proceso Inversionista, que favorezca el proceso de enseñanza aprendizaje.

La **actualidad** es revelada por el hecho de que la investigación responde a la línea Perfeccionamiento de los procesos educacionales que desarrolla la Universidad de Holguín y al área de conocimiento Didáctica de las Ciencias de la Construcción y estudios estratégicos de gestión del conocimiento del Departamento de Construcciones. También al proyecto institucional Perfeccionamiento de la didáctica de las ciencias técnicas en las carreras de Ingeniería Civil y Licenciatura en Educación Construcción. Contribuye, a la implementación de la Agenda 2030 en el objetivo de

desarrollo sostenible 4 que plantea: garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos; y su respectiva meta.

El trabajo de diploma se estructura en introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el capítulo 1 se realiza una caracterización del objeto y el campo de la investigación desde una dimensión histórica, teórico - metodológica y empírica. En el capítulo 2 se muestra el aporte de la investigación y la valoración de su pertinencia.

## **CAPÍTULO I. Marco teórico metodológico del proceso curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones del Plan de Estudio E de la Carrera Ingeniería Civil**

El capítulo muestra una caracterización del proceso curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones, sus concepciones metodológicas, técnicas y tecnológicas; así como un análisis de la evolución de esta temática en los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Civil.

### **I.1 Caracterización del proceso curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones**

El perfeccionamiento continuo de los planes y los programas de estudio en la Educación Superior Cubana, gradualmente ha ido identificando un conjunto de rasgos, de cualidades, que deben estar presentes en la nueva generación de planes de estudio. Ellos son el resultado de la práctica pedagógica desarrollada en las universidades, así como de las investigaciones realizadas en dichas instituciones por los centros de estudio con esa misión. Son también, en buena medida, reflejo de las mejores experiencias de esta actividad en el plano internacional, asumidas desde la perspectiva del modelo cubano de formación(Plan de Estudio E, 2018).

Esas cualidades responden de un modo esencial a la necesidad de lograr una respuesta más integral a las transformaciones que hoy se producen en Cuba para lograr niveles cualitativamente superiores en la cultura general integral de todo el pueblo. También en la respuesta específica de las universidades a las actuales necesidades del desarrollo económico y social. En todas ellas existe un camino recorrido y determinados logros ya materializados, constituyendo una premisa para los cambios que se aspira lograr.

En ese caso, enseñar implica necesariamente organizar de manera sistemática, planificada, holística y científica, las condiciones y tareas susceptibles de potenciar los aprendizajes deseados. Significa, facilitar determinados procesos en los estudiantes para propiciar el desarrollo integral de sus recursos como personas, y como miembros



activos, productivos y responsables de una sociedad (Zea y De Jesús, 2015). Por tanto, la enseñanza constituye un proceso complejo que cobra sentido en las decisiones acerca de qué enseñar, cómo hacerlo y para qué, y según los contextos en los que se sitúa. Por ello requiere de la consideración, comprensión y reflexión de las diversas dimensiones sociales, históricas, políticas, culturales, filosóficas, epistemológicas, pedagógicas, metodológicas y disciplinares que componen la complejidad del proceso para el despliegue de prácticas educativas transformadoras de los sujetos participantes y de su realidad

La enseñanza, incluido el aprendizaje, constituye en el contexto escolar un proceso de interacción e intercomunicación entre varios sujetos y, fundamentalmente tiene lugar en forma grupal, en el que el maestro ocupa un lugar de gran importancia como facilitador, que lo organiza y lo conduce, pero tiene que ser de tal manera, que los miembros de ese grupo (alumnos) tengan un significativo protagónico y se sientan motivados por lo que hacen (Hurtado, 2017).

En ese caso, el proceso curricular se encuentra intrínsecamente ligado a la definición de los métodos o procedimientos a través de los cuales el sujeto de aprendizaje debe alcanzar esos conocimientos y la definición de los objetivos y procedimientos para crear en él formas específicas de pensar, sentir, laborar y actuar frente a los problemas de la vida. Constituye un proyecto sistematizado de formación y un proceso de realización a través de una serie estructurada y ordenada de contenidos y experiencias de aprendizaje. Tiene como finalidad producir aprendizajes significativos que se traduzcan en formas de pensar, sentir, valorar y actuar frente a los problemas complejos que plantea la vida social y laboral en un país determinado (Castañeda, 2015).

Como su nombre lo indica, es un proceso continuo y sistemático que debe realizarse de modo que se pueda tener un desarrollo y una planificación adecuada que incorpora a su vez como etapas el diseño, la ejecución y la evaluación curricular

- Diseño Curricular

El tema del currículo y el diseño curricular se ubican dentro del objeto de trabajo de la Pedagogía, reconociendo a esta como una ciencia de carácter social cuyo objeto de trabajo es la educación, no solo la instrucción. Por su carácter de ciencia social no constituye una ciencia "natural o exacta", sino una ciencia que, al incluir a individuos y

grupos sociales, tiene también importantes componentes de orden subjetivo, que no pueden ser interpretados y aplicados a partir de leyes o categorías generalizadoras. Requiere por tanto, contextualización, experimentación y procesamiento crítico para ser capaz no solo de interpretar lo que sucede sino además de proyectar y dirigir lo que deba suceder que es una de sus funciones prácticas más importantes.

En este sentido se considera que Arnaz (1981), lo identifica con el concepto de planeamiento o con el curriculum en su integridad. Para Álvarez de Zayas (1996), es uno de los últimos temas que ha entrado a formar parte de las preocupaciones y ocupaciones de los investigadores de la educación y los maestros. Otros autores como Aldana (2006) refieren que es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

Del mismo modo para Alonso; Cruz y Olaya (2020)., es un sistema de acciones, mecanismos y formulaciones que para una profesión específica y en un momento y lugar determinado permiten elaborar y materializar los objetivos de un proceso formativo. Tiene una dinámica que integra la docencia con lo laboral, investigativo y extensionista desde la unidad entre lo instructivo y lo educativo, por medio de la interacción socio - profesional entre los sujetos implicados: estudiantes, docentes, tutores, trabajadores, familiares y miembros de la comunidad.

Por tanto, el diseño curricular puede entenderse como una dimensión del curriculum que revela la metodología, las acciones y el resultado del diagnóstico, modelación, estructuración y organización de los proyectos curriculares. Prescribe una concepción educativa determinada que al ejecutarse pretende solucionar problemas y satisfacer necesidades y en su evaluación posibilita el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

- Ejecución del currículo

En el mismo se preparan las condiciones para que el currículo sea ejecutado. Es un proceso de sensibilización y capacitación, en el que se cumple el contenido de un currículo.

- Evaluación del currículo

Proceso que debe hacerse de forma integral, tomando en cuenta todos los componentes del currículo. Tiene que proveer información válida, confiable y objetiva que permita decidir si el currículo se tiene que adaptar, reestructurar o ser cancelado.

En este caso, las estrategias de aprendizaje deben desarrollarse en estrecho vínculo con la formación de valores, que permitan llevar a la realización de programas docentes para poder cumplir los objetivos propuestos. Para Urruaca (2014) un programa educativo es un documento que permite organizar y detallar un proceso pedagógico. Brinda orientación al docente respecto a los contenidos que debe impartir, la forma en que tiene que desarrollar su actividad de enseñanza y los objetivos a conseguir.

Según Castañeda (1988) en Dorta (2015), el programa constituye la descripción sistemática y jerárquica de los objetivos y la formación de valores que se deben alcanzar. Debe incorporar las definiciones dadas en el Modelo del profesional y el Plan de estudio vigente; los contenidos esenciales que este debe enseñar a los estudiantes; los métodos y medios de enseñanza fundamentales, así como los aspectos de organización en que se debe estructurar para dar respuesta a los objetivos asignados. Se puede decir entonces, que un programa docente constituye la descripción sistemática y jerárquica de los objetivos instructivo - profesionales, educativos y de formación de valores que se deben alcanzar en ella a partir y dentro de las definiciones dadas en el Modelo del profesional y el Plan de estudio. Comprende los contenidos esenciales que la misma debe enseñar a los estudiantes, los métodos y medios de enseñanza fundamentales, así como los aspectos de organización en que se debe estructurar dicha disciplina o asignatura para dar respuesta a los objetivos asignados a ella en el modelo del profesional y en el plan de estudio.

En este caso el proceso de formación del Ingeniero Civil precisa la comprensión dialéctica de la relación entre lo general, lo particular y lo específico del proceso de formación de los profesionales de la construcción. En este proceso esencialmente de naturaleza didáctica, se debe concretar la relación existente entre la Didáctica General, la Didáctica de las Ciencias Técnicas y la Didáctica de las Ciencias de la Construcción a partir de la interpretación de las especificidades formativas y profesionales del proceso inversionista de la construcción como fenómeno social (Cruz Cabeza, et al, 2019, en Urbina y Serrano (2021).

Por cuanto, el currículo que sustenta el proceso de formación de estos profesionales deberá estar integrado por disciplinas generales y básicas, disciplinas técnicas con un alto nivel de generalidad respecto a otras carreras y disciplinas técnicas específicas de las profesiones de la construcción (Cruz Cabeza, et al, 2019).Específicamente en la asignatura Impacto ambiental de las construcciones, debe considerarse como cuestión prioritaria las afectaciones que ha generado la construcción en el medio ambiente. Esta complejidad de las interacciones entre el hábitat y los procesos de construcción, es de tal magnitud que no siempre es fácil predecir cuál será el tipo y la naturaleza de los cambios que se puedan generar (Maury, 2019).

Es por ello que, los procesos estipulados al momento de proyectar y construir obras civiles, producen consecuencias muy grandes y directas sobre el entorno y repercuten en agudizar la actual y futura crisis ambiental. En este contexto los gremios constructores tienen la responsabilidad de cumplir un papel vital; correctivo, preventivo y pedagógico, basados en el panorama actual del medio ambiente, minimizando los errores, ahondando en los nuevos conceptos y buenas prácticas aplicadas, para afrontar esta grave situación. Así mismo planear y ejecutar cualquier tipo de proyecto basados en construcción sostenible y arquitectura ecológica, incorporando criterios y principios ambientales dentro de sus procesos, que permitan que las obras sean garantes, ambientalmente, con el entorno; tanto al momento de efectuar el diseño, como al utilizar los materiales y los procedimientos constructivos (Maury, 2010).

En ese sentido, el diseño curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones será un instrumento que contenga los conocimientos teóricos que deben saberse, las habilidades y destrezas que deben evidenciarse, las aptitudes que deben demostrarse, los valores que deben manifestarse, los insumos que se utilizan y toda la información necesaria para que en la fase de implementación del mismo se logren desarrollar en los estudiantes, porque son de importancia en el desempeño efectivo de sus competencias..

### **I.1.1 Proceso curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones: conceptos, leyes, y categorías. Exigencias didácticas**

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. Por ello resulta imprescindible lograr un balance entre las afectaciones al medio, producidas por la construcción y el desarrollo planificado.

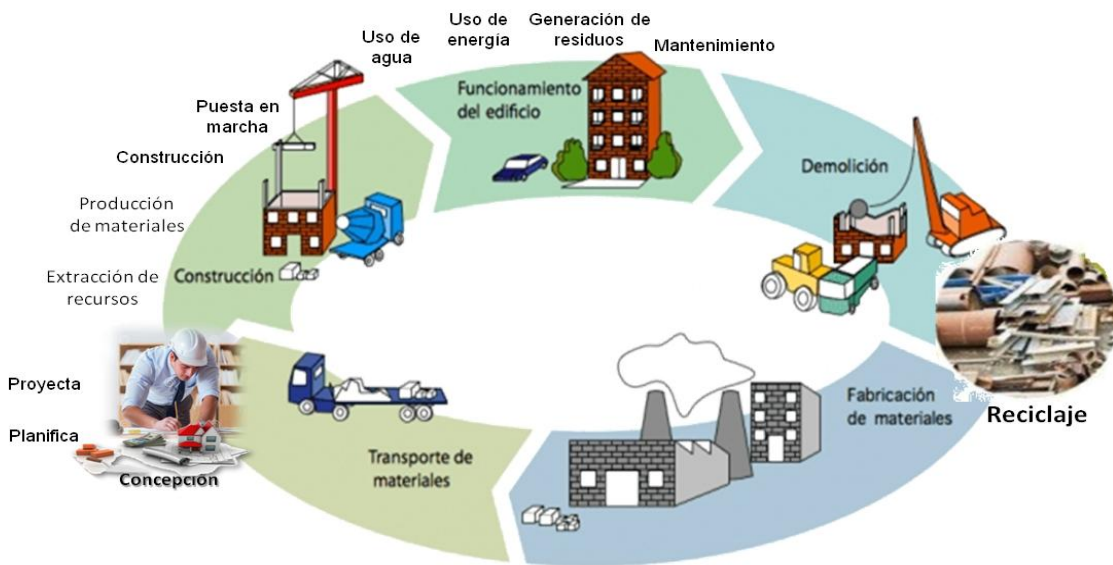
El impacto ambiental a decir de Massolo (2015), “es una alteración significativa, favorable o desfavorable en el medio o en alguno de los componentes del medio como consecuencia de acciones humanas” (p. 26). Del mismo modo en la Norma Cubana ISO 14001:2015. Sistema de gestión ambiental. Requisitos de orientación para su uso (Oficina Nacional de Normalización, 2015) se establece que son “cambios en el medioambiente, ya sean adversos o beneficiosos, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización” (p. 3).

En este caso, específicamente en el sector de la construcción, el progresivo movimiento sobre la conservación ambiental ha propiciado a esta rama del saber concepciones amigables con el entorno. Sin embargo durante la construcción y vida útil de estas infraestructuras es inevitable no producir impactos ambientales en sus alrededores, algunos de ellos muy importantes que pueden cambiar completamente el entorno. Se deben considerar, entonces, los impactos ambientales que puedan generarse, para tomar medidas preventivas que los reduzcan o realizar un plan de compensación medioambiental que logre una pérdida neta cero en la biodiversidad y ecosistemas del entorno (Structuralia, 2019).

Para ello se debe tener en cuenta que es una de las actividades que mayor depredación y afectaciones produce, si no se desarrollan las etapas de su ciclo de vida en una concepción de proceso. El ciclo de vida, también conocido como balance ambiental, según la Norma Cubana NC- ISO 14040 (2009) “evalúa los aspectos ambientales a lo largo de toda la duración de un producto o servicio desde la adquisición de la materia prima, pasando por la producción, utilización, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final” (p. 5). Tiene como finalidad evaluar y reducir los impactos asociados y asociables a un producto, objeto o servicio en todas sus etapas.

Por ende, en este caso las etapas del ciclo de vida de las construcciones a decir de Monrroy (2018) integran la concepción, el diseño, la construcción, el uso o funcionamiento y la demolición. De esta manera el autor agrega, además, a la demolición, el reciclaje como vía de reincorporar los residuos al ciclo productivo (figura

1.1).



**.Figura 1.1. Ciclo de vida de las construcciones.**

**Fuente:** Adaptado de Del Caño (2008) y Monrroy (2018).

Es por ello que para lograr este vínculo, el diseño curricular de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones, debe ser visto como un proceso de formación que permita la toma de conciencia ambiental. Debe promover el desarrollo de valores y nuevas actitudes que contribuyan al uso racional de los recursos naturales y a la solución de los problemas ambientales que se generen, a partir de aportar nuevos puntos de vista al análisis de la realidad ambiental y social a fin de cambiar el actual sistema de relaciones sociedad-naturaleza por otro que no genere alteraciones (Armenteros y Urbina, 2021).

En esencia, se puede precisar que la comprensión dialéctica de la relación entre lo general, lo particular y lo específico del proceso de formación del Ingeniero Civil como profesional de la construcción, desde la asignatura Impacto ambiental de las construcciones, debe constituirse como un proceso esencialmente de naturaleza didáctica, a fin de concretar, la relación existente entre la Didáctica General, la

Didáctica de las Ciencias Técnicas y la Didáctica de las Ciencias de la Construcción, a partir de la interpretación de las especificidades formativas y profesionales del proceso inversionista de la construcción como fenómeno social (Cruz Cabeza, et al, 2019, en Urbina y Serrano, 2021).

Desde estas regularidades se concibe que, para alcanzar un desempeño que responda a los modos de actuación del Ingeniero Civil, desde el punto de vista medio ambiental, el proceso de enseñanza – aprendizaje deberá incorporar, entre otras, el dominio del contenido científico y actualizado de la asignatura a partir del principio de la unidad de lo educativo, lo instructivo y lo desarrollado. En este caso se coincide con Carralero (2013), en Vila y Urbina, (2021), quien considera la instrucción como proceso y resultado, cuya función es formar en una profesión. Por su parte, la educación, la manifiesta como el proceso y resultado orientado a formar al ser humano para la vida, mientras que, el desarrollo, como el proceso y resultado, al tener como finalidad formar integralmente al hombre. Por tanto, asumir estas concepciones, implica garantizar la existencia de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador en el proceso de formación de la dimensión ambiental de los estudiantes de Ingeniería Civil.

Se coincide, entonces, con Cruz Cabeza, et al. (2019) en cuanto a las leyes de la Didáctica y su relación con las Ciencias de la Construcción, al establecerse para la investigación lo siguiente:

- Primera ley La escuela en la vida

Comprende la relación que debe existir entre el proceso de formación del Ingeniero Civil y la gestión del proceso inversionista de la construcción desde la vinculación de las exigencias ambientales con el ciclo de vida de las construcciones. Resulta clave para conseguir una percepción más clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales. Debe impulsar la adquisición de la conciencia, los valores y los comportamientos que favorezcan la participación efectiva en el proceso de toma de decisiones.

- Segunda ley Educación mediante la instrucción

Incorpora la relación existente entre los componentes no personales del proceso formativo del Ingeniero Civil, que al decir de Carralero (2013);

(...) permite la relación entre el objetivo, el contenido y el método, orientando la dinámica del proceso. En correspondencia con el objetivo trazado, se determina

el contenido, precisando dentro de él, el método de trabajo, mediante el cual se instruye y educa simultáneamente (...) expresan aquella parte de la cultura general y técnico – profesional que debe ser objeto de apropiación en los escenarios formativos. De esta manera, (...) se deben crear situaciones de aprendizaje que les permitan la generación de alternativas y la aplicación de métodos inherentes a los procesos. (p. 20)

Por consiguiente, la aplicación del enfoque profesional a la concepción de las actividades académicas, investigativas y laborales en el proceso de enseñanza – aprendizaje previsto en el programa de la asignatura electiva, Impacto ambiental de las construcciones, según manifiestan Addine & García (2005) “permite trabajar simultáneamente y de forma gradual en el desarrollo de intereses, conocimientos y habilidades profesionales” (p. 4).

## **I.2 La asignatura Impacto ambiental de las construcciones y sus concepciones metodológicas, técnicas y tecnológicas**

La apropiación de los modos de actuación que debe manifestar el futuro Ingeniero Civil, una vez egresado, depende en gran medida de su formación con una base sólida y con habilidades para la solución de los problemas más generales y frecuentes de su profesión. Resulta entonces, imprescindible, la formación de perfil amplio a partir de integrar los conocimientos y habilidades desde la interdisciplinariedad. Es por lo que la dimensión ambiental debe direccionarse en el proceso de enseñanza – aprendizaje pues constituye uno de los retos mayores por su alta incidencia en los problemas sociales, culturales, económicos, políticos, jurídicos y la necesaria reflexión, debate crítico y constructivo de acciones nuevas que propicien el cambio, considerando todos los saberes (Armenteros y Urbina, 2021).

Desde el punto de vista ambiental se plantean nuevos retos para la transmisión del saber, nuevas relaciones sociales para la producción del saber ambiental y formas de inscripción de la subjetividad en las prácticas pedagógicas. Estas deben conducir los procesos de cambios hacia una nueva racionalidad social en la cual los valores culturales y los potenciales de la naturaleza, orienten el renacimiento de la humanidad en el nuevo milenio (Santos y Zúñiga, 2014).

Un primer análisis, según lo planteado en las exigencias didácticas de la asignatura, conlleva a considerar en la asignatura Impacto Ambiental de las construcciones el



vínculo o relación entre el ciclo de vida de las construcciones y las exigencias ambientales de las fases del proceso inversionista: pre-inversión; ejecución y desactivación e inicio de la explotación (Consejo de Ministros de Cuba, 2015), a partir del análisis del efecto que el desarrollo de estas actuaciones pueden producir sobre los factores ambientales (anexo 1). Estos factores ambientales, a decir de Urbina, Zúñiga y Valdivia (2018) pueden constituirse en la base para el estudio del medio ambiente porque tanto para el medio transformado por el ser humano y las relaciones que este establece, como para el medio físico natural, el factor ambiental jugaría el rol de receptor de alteraciones o indicador de cambio de las condiciones ambientales en determinado espacio.

Lo anterior permite afirmar que los factores ambientales son la mínima unidad de análisis ambiental. Es el componente del medio ambiente de mayor trascendencia, a partir del cual se pueden establecer las relaciones de interdependencia. Por tanto, son el soporte de toda actividad humana, susceptibles de ser modificados por los humanos. (el hombre, la flora y la fauna, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, los bienes materiales y el patrimonio cultural (Urbina, Zúñiga y Valdivia, 2018). En ese caso, para minimizar impactos ambientales, cada obra, dentro de su proceso de planificación, debe identificar los aspectos medioambientales presentes, en cada una de las fases de su proceso de inversión, así como evaluar su relevancia de acuerdo con la magnitud o cantidad de contaminación o alteración, y la importancia o sensibilidad del medio que recibe el impacto.

Se entiende entonces, que, si bien el impacto total es el resultante de la suma de todos los impactos, es evidente que muchos de ellos ya vienen determinados por la fase de diseño que es donde se toman las decisiones estratégicas concretas de lo que será finalmente construido. De esta manera, las incidencias que ocurran en la fase de uso o funcionamiento lograrán como mucho, mitigar una decisión erróneamente concebida (Márquez y Cejas, 2020). Por ello, resulta imprescindible la organización sistémica de los contenidos, considerando la integración de las etapas del ciclo de vida de las construcciones a las fases del proceso inversionista, que permitan al estudiante apropiarse de aquellos conocimientos y habilidades que le propicie enfrentar diversos casos particulares como expresión de su aprendizaje. (Márquez y Cejas, 2020).

## **I.2.1 Potencialidades formativas de la Plataforma Moodle para la virtualización de la asignatura Impacto ambiental de las construcciones**

Los retos que plantea la sociedad actual requieren de nuevas formas de funcionamiento por parte de profesores y estudiantes. No es suficiente con ser experto en una determinada materia, los estudiantes deben desarrollar múltiples habilidades, a la vez que una serie de características y competencias fundamentales. El rol que juega la universidad en el desarrollo progresivo de la sociedad, la cual les impone cada día retos acordes a los vertiginosos avances científicos técnicos, entre ellos el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Estas pueden contribuir al acceso universal de la educación, la igualdad, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad; facilitan ampliar la información, mejorar la calidad y garantizar la integración (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, 2015). La tecnología que influye actualmente en la sociedad representa nuevos retos, especialmente en la educación, pues las TIC se han integrado en los procesos educativos de enseñanza-aprendizaje a lo largo del tiempo, generando influencia en la adquisición y el fortalecimiento de los conocimientos por parte de alumnos y profesores.

Es por ello que la informatización en la formación de los profesionales constituye uno de los retos más notables que se enfrentan a nivel mundial, pues requiere de una nueva visión y profundos cambios en todos los ámbitos de la vida social. En ese empeño, la universidad y la educación juegan un papel primordial, desde la función en la formación de ciudadanos competentes que puedan actuar consecuentemente ante los cambios científico-tecnológicos que caracterizan la sociedad de la información y el conocimiento (Saborido, 2018, p.2).

Actualmente la universidad cubana cuenta con la plataforma Moodle para el proceso de enseñanza aprendizaje. Moodle (Modular Object-OrientedDynamicLearningEnvironment), es un entorno de aprendizaje dinámico, orientado a objetos modulares. Se define como un sistema de gestión de cursos, un paquete de software diseñado para ayudar al profesorado a crear fácilmente cursos de calidad en línea (Dougiamas, 2004). También es conocido como un Sistema Gestor de Aprendizaje, además de ser un software libre que permite organizar y gestionar el proceso de aprendizaje de una gran cantidad de alumnos.

Al decir de Pérez, Rojas y Hechavarría (2008) es un sistema de gestión de contenidos educativos (CMS) que posibilita la organización de cursos a partir de la creación y combinación de recursos educativos gestionados dentro de la misma plataforma. Su trabajo se centra en la creación y actualización de cursos que son creados y gestionados por los profesores y por la atención a los usuarios que son matriculados como estudiantes. Además, ofrece varios servicios y recursos que posibilitan la comunicación en línea entre profesores y estudiantes, ya sea vinculada a alguna actividad lectiva o no.

Las actividades (tareas, consultas, lección, cuestionarios, charlas, fórum, glosarios, encuestas, taller, diario, entre otras), constituyen el núcleo del sistema de gestión de cursos. A partir de estas características es necesario tener en cuenta que utilizando el Moodle como entorno virtual de aprendizaje se obtiene un sistema flexible donde, además de aprender los estudiantes pueden compartir experiencias de aprendizaje y conocimientos con otras comunidades virtuales, compuestas por otros usuarios de la plataforma en todo el mundo.

Se coincide con diferentes autores que el uso de la plataforma Moodle tiene las siguientes potencialidades para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas.

- Puede contener gran cantidad de cursos y ser organizados en distintas categorías, lo que facilita su acceso por parte de los estudiantes y profesores.
- Permite el acceso de invitados haciendo más extensible el alcance de los contenidos de la plataforma.
- Su entorno es sencillo e intuitivo lo que facilita que los usuarios puedan aprovechar sus prestaciones.
- Cuenta con aplicaciones para su uso desde dispositivos móviles (Android, iOS y otros).
- Admite la exportación e importación de los elementos que conforman un curso facilitando la utilización de estos.
- Ofrece recursos mediante documentos o carpetas que pueden emplearse para hacer llegar al estudiante un conjunto de informaciones, orientaciones, la explicación de determinados contenidos, así como textos, bibliografía, imágenes, artículos.

- Contiene actividades con recursos interactivos y colaborativos, entre los se encuentran: lecciones, cuestionarios, glosarios, foros, chat y tareas que posibilitan niveles de interacción entre profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante -contenidos de aprendizaje y profesor-profesor.
- Posibilita el control de las tareas mediante la recepción de tareas en plazos especificados.
- Facilita la elaboración de bases de datos con las calificaciones otorgadas.
- Los estudiantes pueden autoevaluarse mediante los cuestionarios.
- Admite la formación de grupos y seguimiento de tareas realizadas por los mismos.
- Los cursos cuentan con un calendario que permite al profesor crear eventos y que los estudiantes reciban notificaciones de estos.

En el caso de la asignatura Impacto Ambiental de las Construcciones, ofrece potencialidades para su desarrollo en entornos virtuales de aprendizaje como modo de enriquecer la enseñanza. En ella el estudiante podrá encontrar los recursos educativos que están dados en las diferentes formas de organización del contenido como métodos de enseñanza; bibliografía, y el espacio de interactividad. En dicho espacio se encuentran todas las formas posibles de utilización de medios de enseñanza para hacer efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, se disminuyen las horas de presencialidad, lo que posibilita a los estudiantes desde los dispositivos móviles o computadoras con acceso a internet acceder al expediente de la asignatura fuera del recinto universitario. Desde ella los estudiantes pueden consultar al profesor mediante el chat y descargar información referente.

### **I.3 Rasgos que han caracterizado la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones en los planes de estudio de la Ingeniería Civil. Su análisis empírico desde el Plan E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín**

En Cuba, a partir de las políticas del Ministerio de Educación Superior, se han establecido oficialmente los planes de estudio y sus programas. Estos se ajustan en función de generalizar las mejores prácticas, tecnologías y desarrollo de dicha enseñanza. En el caso de la enseñanza de la Ingeniería Civil ha transitado por diferentes etapas con características específicas para cada contexto.

Con la creación en 1994 del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente se

prioriza la gestión ambiental en los marcos institucional, ciudadano y gubernamental. Con posterioridad, en 1997 se instaura la Ley 81 del Medio Ambiente. En ella se enfatiza la necesidad de protección de los recursos naturales, el medio ambiente en general y la educación ambiental; como componentes y alcances esenciales para alcanzar el desarrollo sostenible. Estos antecedentes han sido clave para la incorporación de temas ambientales en las políticas.

En la Universidad de Holguín la carrera de Ingeniería Civil se instaura en el año 1993. Sus planes de estudio se han ido perfeccionando paulatinamente adaptándolos al contexto. Esto responde a que hoy está vigente la cuarta generación de planes de estudios donde la problemática ambiental ha sido una constante preocupación por las comisiones nacionales de carrera.

Se traduce además a la inclusión de temáticas de este corte en cada uno de los planes de estudio por la que ha transitado, situación que aun constituye una debilidad ya que es considerado insuficiente en sentido general, reflejado esto en el Plan de estudio vigente. Hoy los temas ambientales son ajustados al perfil de la carrera. Para ello se han tenido en cuenta la política ambiental del país, la estrategia de la Cátedra de medio ambiente, y las líneas de trabajo del Plan de estudios C´ orientado a partir del curso académico 1998-1999 (MES, 1998).

A partir del curso académico 2007-2008 se comienza a aplicar el cuatro programa de estudios, conocido como Plan D. El mismo propuso profundizar en la dimensión ambiental de las diferentes carreras que se desarrolla en el país. Sin embargo, la cantidad de horas destinadas por las disciplinas a la dimensión ambiental es insuficiente. Existe pobre incidencia de la carrera en la formación de una cultura ambiental en el ámbito universitario y su entorno; pobres servicios de superación, asesoría e investigación planificados. Estas limitaciones tienen como causa la débil gestión de proyectos de I + D orientados a la solución de los problemas ambientales, así como la pobre incorporación de la dimensión ambiental en la Planeación Estratégica de la Carrera (MES, 2007).

De esta manera se ha desarrollado un valioso y estratégico proceso que condujo al diseño del Plan de estudio E, donde se logra satisfacer las demandas actuales y futuras a nivel nacional de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE), unido a las orientaciones establecidas por el Ministerio de Educación Superior

respecto a estos diseños curriculares, en aras de graduar profesionales más integrales capaces de aplicar los cambios socioeconómicos y políticos. Desde esta perspectiva se enuncian, explican y optimizan los métodos asociados con su formación a través de planes y programas para su desarrollo (MES, 2018). Sin embargo, no se articula la dimensión ambiental desde el ciclo de vida de las construcciones a los procesos de enseñanza aprendizaje profesional para la formación del futuro egresado

### **Conclusiones parciales**

- La sistematización de los fundamentos teóricos del proceso enseñanza aprendizaje profesional para la formación ambiental de los Ingenieros Civil, desde el impacto de las construcciones, ha corroborado que para el diseño del programa de asignatura electiva se tienen como base el principio de la unidad de lo educativo, lo instructivo y lo desarrollador, así como las leyes de la Didáctica La escuela en la vida y Educación mediante la instrucción.
- Tanto el Plan de estudios E como la Plataforma Moodle desarrollan potencialidades para una mejora en el desarrollo de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones, en la que no debe perderse de vista el alcance técnico profesional.

## **CAPÍTULO II Propuesta del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones en el Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.**

En el presente capítulo se expone el contenido y la estructura del expediente virtual de la asignatura electiva: Impacto ambiental de las construcciones, del Plan de estudios E, de la carrera Ingeniería Civil en Holguín, así como el diseño y virtualización de la misma. Además, se incorpora la validación de la pertinencia de su expediente virtual en el colectivo interdisciplinar al que pertenece.

### **II.1 Conceptos y estructura del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones en el Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín**

La introducción de nuevas tecnologías de la construcción y el empleo de novedosos materiales, han provocado la necesidad de incorporación de profesionales con una formación integral. Este proceso de modo consciente, planificado y organizado, debe lograr entre las instituciones educativas y las entidades laborales una estrecha vinculación, a partir de una dinámica que integre la docencia con lo laboral, investigativo y extensionista. Por tanto para sistematizar los referentes teóricos anteriormente explicados, se considera que el proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación profesional del Ingeniero Civil desde la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones, deberá considerar las dimensiones propuestas por Alonso y Cruz (2020). Constituyen esferas integradoras que fundamentan su

direccionalidad, ya que ofrecen una noción de sus características, de su nivel de desarrollo y permiten visualizar, fundamentar con sentido didáctico y direccionar desde lo teórico a la forma y la vía en que se lleva a cabo este proceso, así como la continuidad de su desarrollo de manera sistemática y continua.

- Dimensión didáctica formativa profesional

Permite regular la lógica del proceso de apropiación de contenidos de la profesión con arreglos pedagógicos y didácticos. Estos se evidencian a partir de la sistematización de tareas y proyectos profesionales en alternancia (docencia - inserción laboral - investigación). Posibilita transmitir el contenido a partir del vínculo entre la academia con lo laboral e investigativo y extensionista desde la unidad instrucción - educación - crecimiento profesional y el uso adecuado de medios (TIC, trabajo profesional, entre otros). Estarán basados en un proceso de interacción y comunicación social en el que se privilegia el intercambio de experiencias y vivencias con significados y sentidos profesionales y la realización de tareas profesionales en una relación espacio – temporal definida con la ayuda de recursos materiales y humanos (Alonso, Cruz y Olaya, 2020).

- Dimensión socioprofesional formativa

Fundamenta la dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje hacia la valoración del crecimiento profesional que va manifestando el estudiante en su manera de sentir, pensar y actuar, así como el efecto que desde el punto de vista técnico, económico, energético, ambiental y social genera al desarrollo del país y la localidad. Es la forma de manifestación por parte del Ingeniero Civil en formación del desarrollo de conocimientos, habilidades y valores profesionales durante la realización de tareas, que cualifican y distinguen el cumplimiento de las exigencias sociolaborales que deberá manifestar en sus modos de actuación. Se fundamenta en las relaciones entre las evidencias del desempeño profesional, el crecimiento profesional y su impacto tecnológico, económico, ambiental, energético y social.

De esta manera, las evidencias de su desempeño profesional se interpretan como una manifestación concreta brindada por el trabajador durante la realización de estos, en un proceso de acercamiento asociados a su objeto de trabajo. También a los criterios establecidos para la evaluación de su crecimiento profesional que debe permitirle generar impactos tecnológicos, sociales, económicos y ambientales que se



constituyan en mejoras del proceso de la producción y los servicios.

- Dimensión tecnológica formativa profesional

Orienta y fundamenta la dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje a partir de caracterizar la tecnología y recursos que poseen la Universidad y las Unidades Docentes Constructoras, según las exigencias sociolaborales, así como los métodos tecnológicos que en ella se llevan a cabo. Se fundamenta a partir de las relaciones que se producen entre los problemas profesionales evidenciados en el sector de la construcción, y las propuestas que deberá desarrollar el estudiante para cumplir con estas exigencias. Constituye, entonces, la expresión de la disponibilidad que tiene el trabajador para desempeñarse en la diversidad de puestos de trabajo afines con su profesión, especialidad u oficio, que le permita garantizar el cumplimiento de los requerimientos que emergen de la diversidad de tecnologías, insumos y recursos que se emplean de manera continua y sistemática en los contextos laborales en un entorno y ambiente laboral siempre cambiante (funcional y geográfico).

Es desde esta perspectiva que se diseñan los programas como alternativa metodológica para conducir el proceso de enseñanza aprendizaje. Para Urruaca (2014) un programa educativo es un documento que permite organizar y detallar un proceso pedagógico. Brinda orientación al docente respecto a los contenidos que debe impartir, la forma en que tiene que desarrollar su actividad de enseñanza y los objetivos a conseguir.

Según Castañeda (1988) en Dorta (2015), constituye la descripción sistemática y jerárquica de los objetivos y la formación de valores que se deben alcanzar. Debe incorporar las definiciones dadas en el Modelo del profesional y el Plan de estudio vigente; los contenidos esenciales que este debe enseñar a los estudiantes; los métodos y medios de enseñanza fundamentales, así como los aspectos de organización en que se debe estructurar para dar respuesta a los objetivos asignados. Se puede decir entonces, que un programa docente constituye la descripción sistemática y jerárquica de los objetivos instructivo - profesionales, educativos y de formación de valores que se deben alcanzar en ella a partir y dentro de las definiciones dadas en el Modelo del profesional y el Plan de estudio. Comprende los contenidos esenciales que la misma debe enseñar a los estudiantes, los métodos y medios de enseñanza fundamentales, así como los aspectos de organización en que se debe

estructurar dicha disciplina o asignatura para dar respuesta a los objetivos asignados a ella en el modelo del profesional y en el Plan de estudio (MES, 2018a).

En este caso el programa que se propone incorporará los componentes que son expuestos por Alonso y Cruz (2020) y que se reflejan en el anexo 2.

- Problema profesional

Es la expresión de contradicciones, conflictos que se manifiestan durante la producción y los servicios, que dificultan el cumplimiento de las exigencias sociolaborales de los puestos de trabajo en los cuales se desempeña el trabajador en formación inicial o continua y por ende las necesidades de la sociedad.

- Objeto

Constituye el área de trabajo en la cual se manifiesta el problema profesional que tiene un aspecto fenoménico externo, donde se manifiestan los problemas profesionales que se denominan esferas de actuación (diversidad de puestos de trabajo) y otro esencial donde están presentes las leyes que rigen el comportamiento de ese proceso denominadas campos de acción (expresan el contenido de las exigencias sociolaborales de los puestos de trabajo asociados a dicho objeto). (Alonso y Cruz, 2020, p. 26).

Ahora bien, tanto el objeto de la profesión como los problemas profesionales se toman de la propia sociedad para el diseño de la carrera. Se requiere entonces identificar cómo la universidad hace suyos tales conceptos, desde una lógica pedagógica. Esto es, asumir esos conceptos, estableciendo adecuadamente el nexo entre la universidad y la sociedad. Ese papel lo desempeña, en la Educación Superior Cubana, el objetivo.

- Objetivo

Es la categoría rectora del proceso enseñanza - aprendizaje. Es el modelo pedagógico del encargo social que refleja los propósitos, metas y aspiraciones a alcanzar por el trabajador en formación inicial o continua que indican las transformaciones graduales que se deben producir en su manera de sentir, pensar y actuar, para transformar el objeto de la profesión y resolver el problema profesional. Define el encargo que la sociedad le plantea a la educación institucionalizada. En él deben evidenciarse las

habilidades a lograr, los conocimientos, acciones valorativas y las condiciones en que ocurrirá la apropiación (nivel de asimilación, medios a utilizar). Está formado por dos componentes didácticos.

a) Contenido

Es la expresión de la integración de conocimientos, habilidades, valores, motivaciones, actitudes, vocaciones e intereses profesionales requeridos para el desempeño del trabajador en los puestos de trabajo acorde a sus exigencias sociolaborales. El contenido de la profesión debe concebirse desde un enfoque didáctico profesional, o sea, estarse profesionalizando de manera continua y sistemática en consonancia con las exigencias sociolaborales de los puestos de trabajo de las entidades laborales que caracterizan al objeto de trabajo de la profesión, tomando al método de trabajo tecnológico como su eje articulador curricular (Alonso y Cruz, 2020, p. 27). Representa la base gnoseológica de cualquier actividad teórica o práctica que desarrolle un sujeto y constituyen el “saber” humano. Son hechos, conceptos, leyes y teorías, datos, sucesos o acontecimientos reales que han pasado a ser objeto de estudio o investigación.

- Las habilidades son el sistema de acciones y operaciones que manifiesta el sujeto en su actividad teórica o práctica con el objetivo de elaborar, transformar, crear objetos y resolver situaciones o problemas dados en la esfera social, laboral y profesional; sobre la base de los conocimientos adquiridos. Es la expresión del “saber hacer”.
- Los valores se desarrollan desde las potencialidades educativas del contenido (saber hacer: conocimientos y habilidades). En ese caso, las potencialidades educativas según Abreu y Soler (2014) “constituyen posibilidades concretas existentes para dirigir el proceso de exteriorización e interiorización de normas de conducta social, valores y actitudes a través del proceso pedagógico profesional.” (p.32)

- Plan temático

Relaciona los temas, las formas de organización de la clase y el tiempo para cada actividad. La forma organizativa del trabajo docente es la estructuración de la actividad del profesor y de los estudiantes, con el fin de lograr de la manera más eficiente y eficaz el cumplimiento de los objetivos previstos en los planes de estudio

(MES, 2018a). Varias son las formas organizativas fundamentales del trabajo docente en la Educación Superior, sin embargo, para el desarrollo de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones, se utilizará la clase en estrecha vinculación con el trabajo investigativo; la autopreparación de los estudiantes y la consulta (MES, 2018). Se clasifican sobre la base de los objetivos que se deben alcanzar y los tipos principales a considerar son la conferencia, la visita a obra, el seminario y el taller.

En la conferencia se transmiten a los estudiantes los fundamentos científico - técnicos más actualizados de una rama del saber con un enfoque dialéctico – materialista, a través del uso adecuado de métodos científicos y pedagógicos, de modo que ayude en la integración de los conocimientos adquiridos y en el desarrollo de habilidades y valores para el ejercicio de la profesión. En la visita a obra se deben identificar los casos de estudio, y desarrollar un proceso de familiarización del proceder que se sigue en el contexto laboral para dar tratamiento a los impactos ambientales generados por la construcción en todas sus etapas. En el seminario se deben consolidar, ampliar, profundizar, discutir, integrar y generalizar los contenidos orientados. En el taller los estudiantes aplicarán los conocimientos adquiridos en las diferentes disciplinas para la resolución de problemas propios de la profesión, a partir del vínculo entre los componentes académico, laboral e investigativo.

Como se observa, en todas las formas organizativas del trabajo docente, el profesor debe asegurar que cada una se estructure de forma coherente con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. Es por ello que resulta fundamental el papel del profesor como facilitador de un proceso que conduzca al aprendizaje autónomo.

- Métodos

Constituyen el sistema de acciones que regula la actividad del profesor y los alumnos, en función del logro de los objetivos. Se debe vincular la utilización de métodos reproductivos con productivos, procurando siempre que sea posible, el predominio de estos últimos. Expresa la configuración interna del proceso, para que transformando el contenido se alcance el objetivo (Horrutinier, 2007).

- Medios

Constituyen un sistema de materiales docentes y de recursos tecnológicos destinados a apoyar las actividades presenciales y la autopreparación de los estudiantes. Entre ellos se encuentran los medios impresos, los audiovisuales y los informáticos.

Devienen parte importante del éxito de la enseñanza, vistos no como un fin en sí mismo, sino como herramientas pedagógicas esenciales para facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje (Cuervo y Urbina, 2019).

De igual manera, el proceso docente educativo se desarrolla con ayuda de algunos objetos, como son el pizarrón, los equipos de laboratorio, los equipos de video, pancartas, etc. Son el componente operacional del proceso que manifiesta el modo de expresarse a través de distintos tipos de objetos materiales. Es evidente, por tanto, que este es el vehículo mediante el cual se manifiesta el método, o sea, el portador material del método.

Los primeros contribuirán a reforzar la comunicación entre el profesor y los estudiantes en las distintas formas organizativas del proceso de formación. Los segundos ofrecen la posibilidad de recibir e intercambiar información desde cualquier sitio y en cualquier momento. Permiten a cada participante avanzar a su propio ritmo y utilizar el tiempo requerido para leer, reflexionar, escribir y revisar los materiales docentes.

- Evaluación:

La evaluación del aprendizaje es un proceso consustancial al desarrollo del proceso docente educativo. Tiene como propósito comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos formulados en los planes de estudio de la educación superior, mediante la valoración de los conocimientos y habilidades que los estudiantes van adquiriendo y desarrollando; así como, por la conducta que manifiestan. Constituye, a su vez, una vía para la retroalimentación y la regulación de dicho proceso.

Le permite al profesor indagar sobre el grado de aprendizaje y desarrollo de los estudiantes en su proceso de formación, así como la capacidad que poseen para aplicar los contenidos en la resolución de problemas de la profesión. Le brindará información oportuna y confiable para descubrir aquellos elementos de su práctica que interfieren en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de tal manera que pueda reflexionar en torno a estos para mejorarlos y reorientarlos permanentemente.

En su acción instructiva, la evaluación ayuda a los estudiantes a crear hábitos de estudio adecuados y favorecer el incremento de su actividad cognoscitiva. En su acción educativa, contribuye, entre otros aspectos, a desarrollar la responsabilidad por el estudio, la laboriosidad, la honestidad, la solidaridad, el espíritu crítico y autocrítico,

a formarse en el plano volitivo y afectivo; así como, a desarrollar su capacidad de autoevaluación sobre sus logros y dificultades en el proceso de aprendizaje.

Se debe desarrollar de manera dinámica, en que no solo evalúe el profesor, sino priorizar la participación de los estudiantes mediante la evaluación grupal y la autoevaluación, logrando un ambiente comunicativo en este proceso. Se estructura de forma frecuente, parcial, final y de culminación de los estudios, en correspondencia con el grado de sistematización de los objetivos a lograr por los estudiantes en cada momento del proceso. Estas formas de conjunto, caracterizan a la evaluación como un sistema.

En correspondencia con su carácter continuo, cualitativo, integrador y basado fundamentalmente en el desempeño del estudiante, la tendencia que debe predominar en el sistema de evaluación es a que el peso fundamental de la misma descansa en las actividades evaluativas frecuentes y parciales, así como en evaluaciones finales de carácter integrador.

- a) La evaluación frecuente tiene como propósito fundamental comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos específicos en la ejecución del proceso docente educativo.
- b) La evaluación parcial tiene como propósito fundamental comprobar el logro de los objetivos particulares de uno o varios temas y de unidades didácticas.

Algunas de las técnicas evaluativas son la autoevaluación que favorece la crítica, la reflexión y la autonomía. Permite, además, que los estudiantes adquieran mayor estima, descubriendo la seguridad en sí mismos y valorando cada acto que realicen. Por tanto, solo en ella se alcanza el verdadero cambio que debe generar la educación. Otra es la coevaluación donde un estudiante realiza la evaluación del trabajo ejecutado por su compañero, a nivel individual, pero particularmente en grupo.

- Orientaciones metodológicas

Constituyen guías para el docente y el estudiante. Deberán cumplir los requisitos didáctico-metodológicos de estimular la relación instrucción – educación – crecimiento profesional; a partir del empleo de métodos de enseñanza problémica profesional que estimulen los procesos lógicos del pensamiento, la autonomía y creatividad profesional.

- Bibliografía

Componente fundamental en el cual se le orienta al educando la bibliografía básica y complementaria que puede utilizar para su realización, la cual debe ser lo más actualizada y contextualizada posible, sin perder de vista la búsqueda y actualización de nuevas bibliografías mediante el uso de las TIC que permitan la actualización y enriquecimiento de la base material de estudio.

## **II.2 Diseño del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín**

De acuerdo a este fin, se ha llevado adelante en el país un proceso de adecuación de la política donde quedan definidas nuevas metas y consideraciones importantes en el desarrollo de lo ambiental desde la educación. Este proceso queda integrado por la Ley 81 de Medio Ambiente, de 1997, la Estrategia Ambiental Nacional (EAN), renovada para el período (2021-2026) al igual que el Programa Nacional de Educación Ambiental para el desarrollo sostenible (PNEA), (2016-2020).

Por tanto, para el diseño del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones se parte de la elaboración de su programa. La misma persigue los siguientes objetivos:

- Contar con capacidad para la aplicación de las exigencias que la legislación ambiental impone al desarrollo de planes, programas y proyectos.
- Ser capaz de analizar el efecto que el desarrollo de actuaciones de diverso tipo (infraestructuras, industrias, et.) puede producir sobre los factores ambientales.
- Contar con capacidad de evaluar los impactos ambientales y decidir sobre las diferentes alternativas planteadas con el objetivo de elegir la más viable desde el punto de vista ambiental.
- Ser capaz de analizar y elegir la mejor metodología para el análisis de los impactos ambientales en función de las características del área de estudio y del plan o proyecto a ejecutar sobre la misma.
- Lineamientos para las acciones de minimización de los principales problemas ambientales.
- Fundamentación del programa

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. Por ello resulta imprescindible lograr un balance entre las afectaciones al medio, producidas por la construcción y el desarrollo planificado. El sector de la construcción, en particular, está siendo protagonista destacado del dinamismo socioeconómico del mundo en los últimos años. Esta intensa actividad conlleva a una serie de impactos medioambientales que deben ser atendidos, a partir de la integración en su actividad del respeto al medio ambiente, favoreciendo el progreso social e impulsando el crecimiento económico.

La asignatura electiva Impacto Ambiental de las Construcciones constituye una de las asignaturas que integran el Programa de la Disciplina Principal Integradora para el Plan de estudio E de la carrera de Ingeniería Civil. La misma, según el Plan del Proceso Docente, constituye una de las que componen el currículo electivo y se imparte en el primer semestre del 4 año. Para su desarrollo se le han asignado un total de 46 horas y está diseñada para crear la mayor cantidad de habilidades necesarias para la formación de un Ingeniero Civil de perfil amplio y desarrollar los modos de actuación profesional.

Considera como cuestión prioritaria las afectaciones que ha generado la construcción en el medio ambiente. Promueve el desarrollo de valores y nuevas actitudes que permitirán el uso racional de los recursos naturales y la solución de los problemas ambientales que se generen, a partir de aportar nuevos puntos de vista al análisis de la realidad ambiental y social a fin de cambiar el actual sistema de relaciones sociedad-naturaleza por otro que no genere alteraciones.

Al concluirse la impartición del programa, los Ingenieros Civiles en proceso de formación, tienen que haber formado competencias específicas (conocimientos, habilidades y valores) que revelen los campos de acción con los que tiene que desempeñarse este profesional una vez egresado en sus esferas de actuación, para ello deben ser capaces de:

- Identificar los instrumentos que rigen la política ambiental en Cuba.
- Interpretar las especificaciones de las leyes, normas y reglamentos de la política ambiental en Cuba.
- Caracterizar los instrumentos de la política ambiental en Cuba.
- Aplicar las especificaciones de las regulaciones sobre la protección del medio ambiente en la esfera constructiva.
- Aplicar las diferentes normativas y procedimientos existentes relativos a la



prevención y control ambiental.

- Identificar los aspectos medioambientales en cada una de las fases del proceso inversionista de la construcción.
- Caracterizar los impactos ambientales que se producen en el ciclo de vida asociado a las construcciones.
- Clasificar los tipos de impactos ambientales que se producen en el ciclo de vida asociado a las construcciones.
- Identificar acciones para la mitigación de los impactos ambientales que se producen en el ciclo de vida asociado a las construcciones.
- Seleccionar las metodologías para el análisis de los impactos ambientales asociado a las construcciones.
- Evaluar los impactos ambientales que se producen en el sector de la construcción
- Proponer soluciones para resolver los problemas ambientales que se producen en el sector de la construcción.
- Problema profesional general del programa

¿Cómo evaluar los impactos ambientales que se producen en el sector de la construcción a partir de los instrumentos que rigen la política ambiental en Cuba, la integración de las etapas del ciclo de vida de las construcciones y las exigencias ambientales en las fases del proceso inversionista, que permitan al estudiante la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional?

- Objetivo general del programa

Evaluar los impactos ambientales que se producen en el sector de la Construcción a partir de los instrumentos legales que rigen la política ambiental en Cuba, la integración de las etapas del ciclo de vida de las construcciones y las exigencias ambientales en las fases del proceso inversionista, que permitan al estudiante la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional.

- Tabla 2.1. Plan temático de la asignatura electiva

No	Temas	Formas de Organización
----	-------	------------------------

		C	S	T	VO
1	Tema – 1: Introducción a los instrumentos de la política ambiental en Cuba	2h	4h	4h	-
2	Tema – 2:El ciclo de vida de las construcciones	2h	4h	4h	8h
3	Tema – 3: Impacto ambiental de las construcciones	2h	4h	8h	4h
TOTALDE HORAS		6h	12h	16h	12h
		46 h			

- Plan analítico

Tema – 1. Introducción a los instrumentos de la política ambiental de Cuba

a) Problema profesional del tema

¿Cómo abordar el alcance, significado y aplicabilidad de las concepciones teóricas y metodológicas generales que sustentan los instrumentos de la política ambiental en Cuba para favorecer la preparación profesional del Ingeniero Civil en proceso de formación y asegurar su desempeño prospectivo en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción?

b) Objetivo del tema

Caracterizar los instrumentos de la política ambiental en Cuba para favorecer la preparación profesional del Ingeniero Civil en su proceso de formación y asegurar su desempeño prospectivo en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción que les permita resolver los problemas ambientales que se producen en el sector de la construcción.

c) Sistema de conocimientos

- Instrumentos de la política ambiental en Cuba. Conceptos fundamentales
- Ley 81 sobre el Medio Ambiente en Cuba Su legislación complementaria
- La Estrategia Ambiental Cubana
- El ordenamiento ambiental.
- La licencia ambiental.

- Sistema de Gestión Ambiental. Requisitos.NC ISO 14001: 2004
  - RC 8000 Protección del medio ambiente en la Construcción.
- d) Sistema de habilidades
- Definir conceptos fundamentales de los términos asociados a la política ambiental de Cuba.
  - Caracterizar los instrumentos de la política ambiental en Cuba
  - Caracterizar los instrumentos de gestión ambiental en Cuba
  - Interpretar las especificaciones de las leyes, normas y reglamentos de la política ambiental en Cuba.
  - Aplicar las especificaciones de las leyes, normas y regulaciones sobre la protección del medio ambiente en la esfera constructiva.
- e) Orientaciones metodológicas para el desarrollo del tema

Para el desarrollo del tema se conciben un total de 10 h. De ellas se destinarán 2h para conferencias, 4h para seminarios y 4h para taller. Del sistema de conocimientos previstos para el tema, se sugieren que se distribuyan de la manera siguiente:

Conferencia 1 (2h) Instrumentos de la política ambiental en Cuba. Conceptos fundamentales. La Estrategia Ambiental Cubana.Ley 81 sobre el Medio Ambiente en Cuba. Su legislación complementaria. El ordenamiento ambiental. La licencia ambiental.

Seminario 1(4h) Sistema de Gestión Ambiental. Requisitos. NC ISO 14001: 2004.

Taller 1(4h) RC 8000 Protección del medio ambiente en las construcciones.

En la conferencia prevista para el tema se hará referencia a los Instrumentos de la política ambiental en Cuba, haciéndose énfasis en la Estrategia Ambiental Nacional, los programas y planes de desarrollo a distintos niveles. Es fundamental hacer referencia considerar la Tarea Vida como Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático. Se sugiere que se oriente como estudio independiente lo relacionado a la ley 81, su legislación complementaria y demás regulaciones legales destinadas a proteger el medio ambiente en el sector constructivo.

Al finalizar la conferencia se orientará el contenido para el desarrollo del seminario, se entregará la guía de estudio que potencie la gestión de la información de los estudiantes y se explicará el procedimiento a seguir para el desarrollo del mismo. Se recomienda además, para desarrollo de los seminarios y talleres constituir desde la

primera conferencia los colectivos de estudiantes que no deban exceder los cuatro miembros.

Para el desarrollo del seminario que se propone se deben tratar todos los requisitos que tiene que cumplir un Sistema de Gestión Ambiental, debe valorarse la importancia que tienen los mismos para la protección ambiental y la prevención de la contaminación para encontrar la armonía entre la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación, con las necesidades socioeconómicas de la organización.

En el taller que se propone se debe profundizar en las regulaciones que se establecen para la protección del medio ambiente en las construcciones, a través de las NC 8000. Se orientará a los estudiantes visitar empresas del sector, así como obras en construcción que le permitan la búsqueda de información para poder realizar debates profesionales sobre la temática del seminario.

Tanto en el seminario como en el taller se establecerán indicadores que le permitan al profesor otorgar una evaluación a los estudiantes, se propiciará la autoevaluación y la coevaluación.

f) Bibliografía para el desarrollo del tema

Decreto no 327/2015. Reglamento del proceso inversionista. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 5 Extraordinaria de 23 de enero de 2015

Espinoza. Guillermo (2001). Fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental. Editado en Santiago –Chile.

Guías para la realización de las solicitudes de licencia ambiental y los estudios de impacto ambiental (2001) Editada por Centro de Inspección y Control Ambiental.

<https://revista.unje.cu> Los tributos ambientales en Cuba

<https://scielo.sld.cu>. La protección del medio ambiente en Cuba, una prioridad gubernamental.

<https://www.cuba.cu> ¿Como enfrenta Cuba sus desafíos medioambientales?

Ley 33/81 Protección del medio Ambiente y del uso racional de los Recursos Naturales.

Ley 75/94 De la Defensa Nacional. Gaceta Oficial de la República de Cuba.

Ley 81/97 Ley del medio Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Cuba

Ley 85/98 Ley Forestal. Gaceta Oficial de la República de Cuba

RC 8000 Protección del medio ambiente en la Construcción.

Resolución 132/2009 Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental. Gaceta Oficial de la República de Cuba.

Tema – 2: El ciclo de vida de las construcciones.

a) Problema profesional del tema

¿Cómo caracterizar las etapas del ciclo de vida de las construcciones desde las fases del proceso inversionista de la construcción que permita favorecer la preparación profesional del Ingeniero Civil en proceso de formación y asegurar su desempeño prospectivo en las esferas de actuación profesional del sector de la construcción?

b) Objetivo del tema

Caracterizar las etapas del ciclo de vida de las construcciones desde las fases del proceso inversionista de la construcción para favorecer la preparación profesional del Ingeniero Civil en su proceso de formación y asegurar su desempeño prospectivo en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción que les permita resolver los problemas ambientales que se producen en el sector de la construcción.

c) Sistema de conocimientos

- Las etapas del ciclo de vida de las construcciones. Conceptualización.
- El Proceso Inversionista de la Construcción y el ciclo de vida de las Construcciones.
- Principales problemas ambientales en las etapas del ciclo de vida de las construcciones.

d) Sistema de habilidades:

- Definir el concepto de ciclo de vida de las construcciones
- Identificar las etapas del ciclo de vida de las construcciones
- Caracterizar las etapas del ciclo de vida de las construcciones
- Valorar los principales problemas ambientales en las etapas del ciclo de vida de las construcciones.

e) Orientaciones metodológicas para el desarrollo del tema

Para el desarrollo del tema se conciben un total de 18 h. De ellas se destinarán 2 h para conferencia, 4h para seminarios, 4h para taller y 8 horas para visita a obra. Del sistema de conocimientos previstos para el tema, se sugieren que se distribuyan

respectivamente, de la manera siguiente:

Conferencia 2 (2h): Las etapas del ciclo de vida de las construcciones. Conceptualización. Una vez finalizada la conferencia se debe entregar la guía de estudio que le servirá al estudiante para prepararse para el seminario.

En el tema se sugiere desarrollar un seminario, dos talleres y una visita a obra que permitirán caracterizar las etapas del ciclo de vida de las construcciones en el proceso inversionista de la construcción y profundizar en los problemas ambientales en cada una de estas etapas.

Seminario 2 (4h): El Proceso Inversionista de la Construcción y el ciclo de vida de las Construcciones. Para la preparación del seminario se orientará el estudio del Decreto 327/ (2015). Reglamento del proceso inversionista donde se constituirán equipos de trabajo por cada uno de los sujetos que intervienen en este proceso, relacionando las exigencias ambientales de cada una de estas entidades en el cuidado y protección del medio ambiente. Se indicará la realización de presentaciones electrónicas.

Taller 2 (4h): Exigencias ambientales del proceso inversionista de la construcción. Principales problemas ambientales en las etapas del ciclo de vida de las construcciones.

Visita a obra (8h). Se desarrollará un proceso de familiarización del proceder que se sigue en el contexto laboral para identificar las etapas del ciclo de vida de las construcciones, de forma tal que se contribuya a la preparación profesional del Ingeniero Civil en formación y su incursión prospectiva en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción.

f) Bibliografía para el desarrollo del tema

Armenteros, A. y Urbina, M. (2021). Estrategia de educación ambiental para la formación del técnico medio en construcción civil desde la asignatura electiva ejecución de obras, en el instituto Politécnico de la Construcción 26 de julio de Holguín. Tesis en opción a título de Máster en Pedagogía Profesional. Universidad de Holguín.

Decreto no 327/ (2015). Reglamento del proceso inversionista. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 5 extraordinaria de 23 de enero de 2015

Isasa, Gazulla, Isasa, M.; Gazulla, C.; Zabalza, I.; Zambrana, D.; Partidario, P.; Duclos, L. y Oregi, X. (2014). Herramientas EnerBuilCA para el análisis del ciclo de vida de

edificios y su adaptación al contexto urbano. Ponencia II Congreso Edificios Energía Casi Nula. Revista *Construibles. Todo sobre construcción sostenible*. Recuperado de: <https://construible.es>.

Ley 81 "Del Medio Ambiente" Gaceta Oficial de la República de Cuba, Edición Extraordinaria, La Habana, 11 de julio de 1997.

Maury, A. (2019). *Construcción y medio ambiente*. Revista Módulo / Volumen 1, Número 9 / Julio 2010 / Barranquilla, Colombia. Recuperado de:

Norma Cubana NC- ISO 14040 (2009). Gestión Ambiental. –Análisis del Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia. Oficina Nacional de Normalización. La Habana. Cuba. 2da Edición. Disponible en: [nc@ncnorma.cu](mailto:nc@ncnorma.cu).

Rodríguez, Roberto y Urbina, María (2021). Perfeccionamiento del expediente virtual de la asignatura electiva Materiales de Construcción del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil. Trabajo e diploma en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad de Holguín.

St.Clair y Venzant (2011). Elaboración de material bibliográfico con contenidos medioambientales relacionados con la construcción. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniera Civil. Universidad de Camagüey.

Tema – 3: Impacto ambiental de las construcciones

a) Problema profesional del tema

¿Cómo evaluar los impactos ambientales que se producen en el sector de la construcción en cada una de las fases del proceso inversionista que permitan al Ingeniero Civil en formación el desarrollo de habilidades profesionales para su ulterior desempeño competente en las esferas de actuación profesional y resolver los problemas ambientales que se producen en la construcción?

b) Objetivo del tema

Evaluar los impactos ambientales que se producen en el sector de la construcción a partir de las exigencias ambientales establecidas en cada una de las fases del proceso inversionista que permitan al estudiante el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional y resolver los problemas ambientales que se producen en la construcción.

c) Sistema de conocimientos:

- Los impactos ambientales en las etapas de ciclo de vida de las construcciones.

Clasificación de los impactos ambientales. Análisis por variables de los impactos ambientales durante las etapas del ciclo de vida de la construcción.

- Evaluación del Impacto Ambiental en la construcción de obras. Principales métodos para la evaluación de impactos ambientales
- Buenas prácticas ambientales en la construcción de obras.

d) Sistema de habilidades:

- Definir concepto de impacto ambientales
- Valorar las exigencias ambientales establecidas en cada una de las fases del proceso inversionista.
- Evaluar los impactos ambientales que se producen en cada una de las fases del proceso inversionista.
- Valorar medidas correctivas y preventivas

e) Orientaciones metodológicas para el desarrollo del tema

Para el desarrollo del tema se conciben un total de 18 h. De ellas se destinarán 2 h para conferencia, 4h para seminarios, 8h para taller y 4h para visita a obra. Del sistema de conocimientos previstos para el tema, se sugiere que se distribuyan respectivamente, de la manera siguiente:

Conferencia 3 (2h): Los impactos ambientales en las etapas de ciclo de vida de las construcciones. Clasificación de los impactos ambientales. Una vez finalizada la conferencia se debe entregar la guía de estudio que le servirá al estudiante para prepararse para el seminario.

En el tema se sugiere desarrollar un seminario, dos talleres y una visita a obra que permitirán evaluar los impactos ambientales que se producen en cada una de las fases del proceso inversionista.

Seminario 3 (4h): Evaluación del Impacto Ambiental en la construcción de obras Principales métodos para la evaluación de impactos ambientales. Para la preparación del seminario se orientará la bibliografía que se ha concebido para el tema. Se organizará la forma en que los estudiantes expondrán el tema del seminario, se sugiere el uso de las tecnologías de la informática donde deben realizar presentaciones electrónicas, uso de medios de enseñanza, documentos normativos etc.

Taller 3 (4h): Exigencias ambientales del proceso inversionista de la construcción.



Principales problemas ambientales en las etapas del ciclo de vida de las construcciones.

Visita a obra. Se realizará una visita a obra para consolidar los conocimientos adquiridos en los aspectos tratados en la conferencia y en los talleres, siempre supervisada por el profesor de la asignatura electiva en conjunto con los especialistas a pie de obra. Se recomienda visitar una obra en fase de ejecución que le permita evaluar los impactos ambientales que puedan producirse en las diferentes etapas. Los estudiantes para la toma de datos en la visita a obra pueden realizar fichas técnicas y deberán entregar el informe de la visita a obra.

Taller 4 (4h): Buenas prácticas ambientales en la construcción de obras. En este taller se sugiere valorar las medidas correctivas y preventivas que se aplican en las empresas del sector constructivo. Se propiciarán debates profesionales que le permitirán al ingeniero en formación un correcto comportamiento ante los impactos ambientales que se producen en los procesos constructivos.

f) Bibliografía para el desarrollo del tema

Decreto N° 327/ (2015). Reglamento del proceso inversionista. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 5 Extraordinaria de 23 de enero de 2015

Domingo 11 junio 2017. El cambio climático. Jr Dossier No. 001, p 2

Espinoza. Guillermo, (2001). Fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental. Editado en Santiago –Chile

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. (2007) URS Holdings, Inc.

<https://www.construmatica.com> Impactos ambientales en el sector de la construcción.

Evaluación del impacto de sistemas de gestión ambiental.pdf

<http://www.scielo.cl> Evaluación de los impactos ambientales.

<http://cmicac.com> Impacto ambiental durante el proceso de construcción.

<https://issuu.con> Guía de buenas prácticas ambientales para la construcción

- Orientaciones metodológicas generales del programa

Para el desarrollo del programa de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones se cumplirá de manera rigurosa las siguientes orientaciones:

- Constituir equipos de trabajo que no deben superar los cuatro miembros y la asignación de un tutor de la Unidad Docente que los guiarán en el cumplimiento de los objetivos.

- Las visitas a obras se realizarán a las obras en ejecución de las Unidades Docentes, lo que debe permitir dar salida al componente laboral del proceso formativo y cumplir los objetivos del año académico. Para ello serán entidades constructoras pertenecientes al sector empresarial constructivo caracterizadas por un alto prestigio profesional.
- Los métodos de enseñanza serán expositivo, enseñanza problémica, investigativo, productivo y elaboración conjunta, dado que el aprendizaje es integrador, sistémico y retroalimentador. La reiteración y aplicación de los conocimientos precedentes es un factor de la mayor importancia para dominar los contenidos de la asignatura electiva y adquirir las habilidades.
- Cumplimentar las orientaciones metodológicas particulares brindadas para el desarrollo de cada tema para favorecer el aprendizaje teórico-práctico en torno a la identificación y solución a los impactos ambientales de las construcciones, en función de su ciclo de vida.
- Orientar desde la conferencia de cada tema, las guías de estudio para las visitas a obras, los seminarios y los talleres, que deben desarrollar los estudiantes durante el tiempo de duración del programa. Las actividades orientadas deben favorecer la relación entre los componentes académico, laboral e investigativos del proceso, el vínculo entre la teoría y la práctica y la integración de la academia con la profesión.
- En las guías de estudios para el desarrollo de los seminarios y los talleres que corresponden a cada tema, se orientará de manera explícita la gestión de la información en lengua inglesa.
- Potenciar desde el desarrollo de los contenidos de los temas, la gestión de la información y el conocimiento científico a través del empleo de las TIC, el desarrollo de competencias investigativas y comunicativas y el dominio de la lengua materna para fortalecer las habilidades lingüísticas de los estudiantes, desde su participación en las actividades donde se haga uso de la expresión oral; la búsqueda de contenidos en bibliografías en idioma inglés que permita el desarrollo de la traducción y el uso de palabras técnicas; así como la educación jurídica y económica a partir del cumplimiento de las normas y regulaciones de la construcción vigentes que serán de gran uso en la vida de un profesional.

- Integrar los contenidos abordados en cada tema con los de la asignatura Proyecto de Estructuras y con la Práctica Laboral de Ejecución de Obras desarrollada por los estudiantes en el cuarto año de su carrera.
- Utilizar la literatura básica y complementaria orientada en el programa, así como los materiales audiovisuales depositados en el expediente digital de la asignatura electiva, con el propósito de contribuir a la autopreparación y motivación profesional de los estudiantes.
- Favorecer desde la totalidad de las actividades académicas, científicas y laborales que sugieren los temas del programa valores de trascendencia laboral como son los casos de: emprendimiento profesional, solidaridad, responsabilidad, honestidad, humanismo, laboriosidad, creatividad y liderazgo.
- Desarrollar reuniones metodológicas en la Disciplina Principal Integradora de manera que posibilite vincular los contenidos, relacionando los temas y la asignatura electiva de forma interdisciplinar, que consideren a su vez la lógica de actuación del profesional para potenciar el proceso de formación de las habilidades profesionales.
  - Sistema de evaluación del programa

El sistema de evaluación está constituido por un conjunto de actividades evaluativas frecuentes que se realizarán en conferencias, seminarios, talleres, así como de la visita a obra. En cada forma de organización se evaluará el dominio de los contenidos y habilidades planificadas en cada tema, lo que permitirá agilizar el proceso en caso de que surjan afectaciones al proceso de enseñanza – aprendizaje, con un criterio sobre el comportamiento del estudiante a lo largo del periodo

- Sistema de valores
  - Emprendimiento profesional: se estimulará a partir de la propuesta de actividades académicas y laborales investigativas que generen una actitud colaborativa, trabajo independiente y creatividad profesional en la gestión del conocimiento y la información científica, así como, en la solución de las tareas docentes profesionales que se orienten. Para ello, se crearán equipos de trabajo para los seminarios y talleres que se han concebido, se orientarán visitas a empresas del sector constructivo, así como obras en construcción donde puedan familiarizarse con los instrumentos de la política ambiental en Cuba.

- Solidaridad: se estimulará a partir del trabajo en equipos y la colaboración entre los estudiantes para resolver la diversidad de problemáticas profesionales que les serán presentadas durante el desarrollo del tema en los seminarios, talleres y evaluaciones. Se potenciará desde varios escenarios, pero, sobre todo, desde la creación de parejas de equilibrio y grupos de trabajos que interactúen para la preparación y desarrollo de las clases prácticas.
- Responsabilidad: se estimulará a partir de la asignación de funciones colectivas e individuales a los estudiantes durante el desarrollo del tema, las cuales deberán ser cumplimentadas tanto en el contexto de las clases, como en espacios de tiempo y contextos que resulten ser extraclases y extradocentes.
- Honestidad: se estimulará a partir del protagonismo que deben manifestar los estudiantes en la evaluación de la calidad de su desempeño y cumplimiento de sus funciones, lo cual precisa, potenciar el desarrollo de una actitud crítica, el ejercicio de la autocrítica y un sentimiento de justicia. Los estudiantes en las diferentes formas de organización propuestas deben llegar a ser capaces de autoevaluarse y evaluar a sus compañeros espíritu crítico y de justicia social.
- Bibliografía general

Cejas Yanes, E y otros. (2009) Educación Ambiental en la Enseñanza Técnica Curso 53 Pedagogía 2009, MINED, La Habana.

Decreto no 327/ (2015). Reglamento del proceso inversionista. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 5 Extraordinaria de 23 de enero de 2015

Domingo 11 junio 2017. El cambio climático. Jr Dossier No. 001, p 2

Espinoza. Guillermo, (2001). Fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental. Editado en Santiago –Chile.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. (2007) URS Holdings, Inc.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente (CITMA 2021-2026). Estrategia Ambiental Nacional Cuba.

Estrategia ambiental del Ministerio de Educación Superior Nacional.

Feijoo, ME. (2016) Estrategia pedagógica para la formación ambiental en las especialidades técnicas de la Licenciatura en Educación. [Tesis doctoral] UCPEJV, La Habana.

Guías para la realización de las solicitudes de licencia ambiental y los estudios de

impacto ambiental (2001). Editada por Centro de Inspección y Control Ambiental.

Ley 81 Del Medio Ambiente Gaceta Oficial de la República de Cuba, Edición Extraordinaria, La Habana, 11 de julio de 1997.

Ley 33/81 Protección del medio Ambiente y del uso racional de los Recursos Naturales.

Ley 75/94 De la Defensa Nacional

Ley 85/98 Ley Forestal

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente (CITMA, 1997). Educación Ambiental en la Enseñanza Técnica y Profesional.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente, CITMA. Programa nacional de educación ambiental para el desarrollo sostenible 2016 / 2020.

Ministerio de la Construcción MICONS. Estrategia ambiental de la construcción. La Habana

Ramírez, CE. (2015) Propuesta de formación continua sobre componente ambiental como eje curricular transversal para los docentes del programa de Obras Civiles del Centro de Educación Superior Itfip Espinal- Tolima [tesis de Maestría en Educación]. Universidad Del Tolima Facultad De Ciencias De La Educación, Ibagué.

Resolución 132/2009 Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental.

RC 8000 Protección del medio ambiente en la Construcción.

Sebastián, Justo Borrajo. (1999). Efectos ambientales de la construcción de carreteras. <https://scielo.sld.cu>. La protección del medio ambiente en Cuba, una prioridad gubernamental

[https://revista unjc.cu](https://revista.unjc.cu). Los tributos ambientales en Cuba

<https://www.cuba.cu>. ¿Como enfrenta Cuba sus desafíos medioambientales?

<http://www.cuba.cu>. Perfecciona Cuba su sistema ambiental acorde con las situaciones actuales

<http://www.mined.gob.cu>. Tarea Vida. Ministerio de Educación de la república de Cuba

<https://www.construmatica.com>. Impactos ambientales en el sector de la construcción

<http://cmicac.com>. Impacto ambiental durante el proceso de construcción.

## **II.2.1 Virtualización en la plataforma Moodle de la asignatura: electiva Impacto ambiental de las construcciones del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil**

Para la virtualización de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones se tuvo en cuenta el documento Estructura mínima a cumplir por los cursos a publicar en el Sistema de Gestión del Aprendizaje (Moodle), elaborado por los miembros del proyecto III del VLIR (2014). El mismo plantea que se deben considerar los siguientes elementos:

- Espacio de bienvenida: debe contemplar una breve descripción del curso, el nombre de los profesores y motivar al estudiante por el curso. Esta actividad puede realizarse utilizando alguna imagen (animada o no) que tenga relación con el curso, que permita despertar el interés del alumno, activar el conocimiento previo necesario y anticiparle lo que va a encontrar.
- Información general del curso: se agruparán varios elementos que son generales y que deben estar en correspondencia con la guía didáctica. En ella no debe faltar lo siguiente:
  - Descripción general del curso: se recomienda utilizar algún recurso del Moodle donde se incorporen los elementos esenciales del programa (contenidos a tratar, objetivos, sistema de evaluación, bibliografía, entre otros). El programa íntegro se puede incorporar como un recurso a consultar solo por los profesores y oculto a los estudiantes.
  - Guía didáctica del curso: es un recurso indispensable para el estudiante y debe contemplar la siguiente estructura (anexo 3) para que estos puedan trabajar con ella de una forma offline. Se sugiere crearla en formatos que facilite su descarga e impresión (PDF o DOC).
- Espacios para el intercambio: presentación ante el grupo y aclaración de dudas generales del curso. Como mínimo se proponen:
  - Foro “Novedades”; que tiene la función de un tablón de anuncios digital, en el que solo el profesor puede publicar.
  - Foro “Preguntas y respuestas”; es el más adecuado cuando se requieran respuestas a una pregunta en particular.
  - Chat; permite a los participantes de un curso Moodle mantener

conversaciones en tiempo real de manera síncrona. Es una manera útil de obtener un mayor conocimiento de otros participantes, temas de debate, etc. El modo de uso de un chat es diferente a los foros, que son asíncronos.

- Glosario: estará disponible a lo largo del curso para que sea consultado cuando se desee. Servirá, además, como base para el desarrollo de otras actividades y para contribuir a una mayor dinamización del contenido de cada tema en los recursos Página, Lección y Libro.

Cada una de las unidades o temas del curso tendrá la siguiente estructura:

- Orientaciones del tema: orienta al estudiante sobre todo lo que podrá estudiar en la unidad. Debe ser redactado con cuidado y según lo reflejado en la guía didáctica. Normalmente en estas orientaciones debe quedar claro qué objetivos debe vencer y qué problemas estará resolviendo para que, al culminar la unidad o tema, valore por sí mismo si ha resuelto los problemas y si se ha apropiado del contenido.
- Recursos educativos: son los contenidos del tema. Se pueden desarrollar mediante: Lección; Página; Archivo o Libro. Se recomienda desarrollar el contenido en recursos de Moodle como la página o la lección y hacerlo con textos que muestren las esencias de dicho contenido, agregando imágenes, gráficos y esquemas que faciliten su comprensión, así como enlaces al resto de los recursos (documentos, videos, audiciones, presentaciones, diaporamas, etc.) a los que pueden acceder para profundizar en las diferentes aristas del contenido que se estudia.
- Actividades de aprendizaje: área donde puede hacerse uso de herramientas de la web 2.0 para la colaboración síncrona y asíncrona (Chat, Foro, Wiki, etc.) con los estudiantes para propiciar el aprendizaje a través de la interacción entre estudiantes y estudiantes-profesor. Recomendarles que solo utilicen las necesarias y las que implemente debe darle un buen seguimiento para que los estudiantes no se sientan abandonados.

También se pueden incorporar actividades de:

- Análisis;
- Indagación;

- Resolución de problemas;
- Elaboración y
- Aplicación.
- Actividades de evaluación y/o autoevaluación: área donde se expondrán las actividades diseñadas para que el estudiante se autoevalúe o pueda evaluarse. Debe quedar claro que estas actividades son específicamente para comprobar los objetivos de la unidad y que pueden influir en la evaluación final. Deben estar en correspondencia con las actividades previstas en la guía didáctica. Puede hacer uso de las actividades que ofrece la plataforma como: Tarea; Taller; Cuestionario, entre otras de las actividades de la plataforma a su consideración.
- Bibliografía (General del curso y/o por temas). Es el espacio donde se colocan los materiales digitales (documentos, videos, audiciones, presentaciones, diaporamas, etc.) a los que se podrá acceder para profundizar los contenidos tratados en la unidad. Solo se deberá subirse al Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje, si no se encuentran disponibles en el repositorio institucional o cualquier otro medio de la red o la universidad.

(El resto de los documentos que integran el expediente virtual de la asignatura se anexan como documento adjunto al trabajo de diploma).

### **II.3 Valoración de la pertinencia del perfeccionamiento del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones en el colectivo interdisciplinar al que pertenece**

En este epígrafe se expone la valoración realizada a la propuesta de expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones para los estudiantes de cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad de Holguín. Para ello se utilizó como instrumento evaluador para la recogida de criterios y el procesamiento de los datos, el método de escalonamiento de Likert (anexo 4).

A continuación, se muestran las respuestas a los ítems emitidas por los especialistas (anexo 1) y los resultados cuantitativos de cada uno, así como las sugerencias consideradas:

- A. Apariencia y visibilidad atractiva: el 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado.
- B. Presentación de los contenidos del programa en bloque: el 100 % de los



- especialistas respondió con la categoría muy acertado.
- C. Utilización de materiales y recursos para el aprendizaje en diversos formatos: el 80.0 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y el 20.0 % con la categoría acertado.
  - D. Referencias bibliográficas específicas del tema: el 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado
  - E. Incorporación de actividades disponibles en la plataforma. (Encuestas, Talleres, Foros, Chats): el 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
  - F. Se identifican claramente los elementos de navegación (Íconos funcionales, botones de avance y retorno): el 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
  - G. Coherencia General en la estructura de la asignatura. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
  - H. Se presentan los elementos de evaluación. (Criterios, puntuación, rúbricas). El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
  - I. Propicia la interacción entre alumnos utilizando las herramientas disponibles en el Moodle (foro, correo, chat,). El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
  - J. Hay evidencia de retroalimentación del profesor a los estudiantes durante el proceso. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado.
  - K. Se establecen límites de tiempo para actividades y se hacen recordatorios sobre el calendario. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
  - L. Actividades para determinar el logro de los objetivos y el desarrollo de las competencias. El 60.0 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y el 40.0 % con la categoría acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
  - M. Se presentan claramente los criterios de evaluación. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su

modificación.

- N. Nivel de seguimiento del docente al trabajo virtual de los estudiantes en el Moodle. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
- O. Actualización en relación a las fechas y tiempos establecidos en el calendario académico. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

### **Conclusiones parciales**

- El diseño del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones, contiene el programa de la asignatura con toda su estructura didáctica, así como su montaje en la plataforma Moodle (Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje), lo que representa un paso de avance en la informatización del sistema educacional que tributa de forma positiva en el proceso de enseñanza aprendizaje profesional y una potencialidad en situaciones excepcionales.
- El proceso de validación del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones demostró su pertinencia, a partir del criterio de especialistas con un alto nivel profesional, cuyas sugerencias permitieron su perfeccionamiento.

### **CONCLUSIONES GENERALES.**

1. Los fundamentos teóricos y metodológicos sistematizados y asumidos como sustento epistemológico del trabajo, resultaron de una alta pertinencia para su estudio y aplicación, posibilitando el diseño del expediente de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones que se imparte en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad de Holguín.
2. El diseño del expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones del Plan de Estudio E, en la Universidad de Holguín, se respalda en los elementos conceptuales y estructurales establecidos en la Resolución 2 del 2018 del Ministerio de Educación Superior, que responde a la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional.

3. La virtualización de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín en el Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje (Moodle), representa un paso de avance en la informatización del sistema educacional que tributa de forma positiva al proceso de enseñanza aprendizaje profesional.
4. Las acciones concebidas, a través del método de escalonamiento de Likert para la validación como instrumento, permitieron constatar la validez de la hipótesis, razón por la cual se pudo confirmar su valor social y profesional, así como cumplimentar el objetivo general propuesto en la investigación.

## **RECOMENDACIONES**

Los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación requieren realizar las siguientes recomendaciones:

1. La Disciplina Principal Integradora, deberá:
  - Dar continuidad a la investigación docente, que permita incorporar nuevos criterios de análisis en el expediente virtual de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones, para potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje profesional en los estudiantes de Ingeniería Civil.
  - Garantizar la integración vertical de los contenidos de la asignatura electiva Impacto ambiental de las construcciones, a partir de implementar un sistema de acciones metodológicas coherentes que impliquen a todos los protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje profesional y den lugar al desarrollo de reuniones metodológicas, clases metodológicas instructivas y clases abiertas.

2. El autor deberá divulgar los resultados obtenidos en el trabajo de investigación a través de publicaciones científicas en revistas de conjunto con su tutora, y la participación en eventos científicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, R. y Soler, J. (2014). Didáctica de la Educación Técnica y Profesional (ETP). [Soporte digital]. Universidad de Ciencias Pedagógicas para la ETP, La Habana, Cuba.
- Addine& García (2005). *Didáctica: teoría y práctica. El trabajo metodológico en la escuela cubana: Una perspectiva actual*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Alonso y Cruz (2020). La formación profesional del trabajador. Material didáctico básico. Soporte digital. Curso de Pedagogía Profesional y Educación continua del trabajador en formación. Maestría en Pedagogía Profesional. Universidad de Holguín, Cuba. Recuperado de: <http://www.moodle.uho.edu.cu/>
- Alonso, L. A.; Cruz, M. A., Olaya, J. (2020). Dimensiones del proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación profesional. *Revista Luz (19)*, 2, 7-29. Disponible en: <http://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1032>

- Armenteros, A. y Urbina, M. (2021). Estrategia de educación ambiental para la formación del técnico medio en construcción civil desde la asignatura electiva ejecución de obras, en el instituto Politécnico de la Construcción 26 de julio de Holguín. Tesis en opción a título de Máster en Pedagogía Profesional. Universidad de Holguín.
- Bermúdez, R. y otros (2014). Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional. La Habana: Pueblo y Educación, Cuba.
- Carralero, L. (2013). La educación económica en el proceso de formación de los estudiantes de técnico medio de economía. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín, Cuba.
- Castañeda (1988) en Dorta (2015)
- Castañeda, A. E. (2015). Monografía sobre Diseño Curricular. Material Base del curso: Curriculum: teoría, diseño, evaluación. Maestría en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de Misiones (U.Na.M.) Facultad de Ingeniería. Ciudad de Oberá, Argentina. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/279194871>.
- Cejas Yanes, E y otros. (2009) Educación Ambiental en la Enseñanza Técnica Curso 53 Pedagogía 2009, MINED, La Habana.
- Consejo de Ministros (2015). Decreto 327:2014. Reglamento del Proceso Inversionista. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 5 Extraordinaria de 23 de enero de 2015. Ministerio de Justicia. Pp. 27-59.
- Cruz Cabeza, et al, (2019).Cruz, Miguel, et al (2019). **Problemas actuales de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción**. Memorias de la 9 Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Abril 2019. Editorial Universitaria. ISBN 978-959-7237-34-1
- Cuervo, R. y Urbina, M. (2019). Programa de Asignatura: Representación Gráfica I, en la carrera de Ingeniería Civil. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad de Holguín.
- Del Caño, A. (2008). Bases y criterios para el establecimiento de un modelo de evaluación de la sostenibilidad en estructuras de hormigón. Revista *Cemento Hormigón*. Número 913. Año LXXIX. Madrid
- Dorta, L. y Zúñiga, L. M. (2015). Programa de asignatura para la formación económica

de los ingenieros civiles. Tesis en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad de Holguín.

Espinoza. Guillermo (2001). Fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental. Editado en Santiago –Chile.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. (2007) URS Holdings, Inc.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. (2007) URS Holdings, Inc.

Feijoo, ME. (2016) Estrategia pedagógica para la formación ambiental en las especialidades técnicas de la Licenciatura en Educación. [Tesis doctoral] UCPEJV, La Habana.

Guías para la realización de las solicitudes de licencia ambiental y los estudios de impacto ambiental (2001) Editada por Centro de Inspección y Control Ambiental.

Horrutiner, P, (2007). *El problema de la calidad, el acceso y la pertinencia. Capítulo VI del libro* La universidad cubana: el modelo de formación. Revista Pedagogía Universitaria Vol. XII No. 4.

Impacto ambiental durante el proceso de construcción. Recuperado de: <http://cmicac.com>.

Perfecciona Cuba su sistema ambiental acorde con las situaciones actuales. Recuperado de: <http://www.cuba.cu>.

Tarea Vida. Ministerio de Educación de la República de Cuba. Recuperado de: <http://www.mined.gob.cu>.

Evaluación de los impactos ambientales. Recuperado de: <http://www.scielo.cl>

¿Cómo enfrenta Cuba sus desafíos medioambientales? Recuperado de: <https://www.cuba.cu/>.

Guía de buenas prácticas ambientales para la construcción. Recuperado de: <https://issuu.com>

Los tributos ambientales en Cuba. Recuperado de: <https://revistaunjc.cu>.

<https://scielo.sld.cu>. La protección del medio ambiente en Cuba, una prioridad gubernamental. Recuperado de: <https://scielo.sld.cu>.

La protección del medio ambiente en Cuba, una prioridad gubernamental. Recuperado de: <https://www.construmatica.com>.

Impactos ambientales en el sector de la construcción. Recuperado de: <https://www.construmatica.com.lmpactos>

- Isasa, Gazulla, Isasa, M.; Gazulla, C.; Zabalza, I.; Zambrana, D.; Partidario, P.; Duclos, L. y Oregi, X. (2014). Herramientas EnerBuilCA para el análisis del ciclo de vida de edificios y su adaptación al contexto urbano. Ponencia II Congreso Edificios Energía Casi Nula. Revista *Construibles. Todo sobre construcción sostenible*. Recuperado de: <https://construible.es>.
- Márquez, S. y Cejas, E. (2020). La Educación ambiental en la disciplina Proyecto, Construcción y Conservación de obras civiles. Ponencia III Encuentro científico nacional de educación ambiental y desarrollo sostenible.
- Massolo (2015), Introducción a las herramientas de gestión ambiental. Universidad Nacional de La Plata.
- Maury, A. (2019). *Construcción y medio ambiente*. Revista Módulo / Volumen 1, Número 9 / Julio 2010 / Barranquilla, Colombia.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente (CITMA 2021-2026). Estrategia Ambiental Nacional Cuba.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente (CITMA, 1997). Educación Ambiental en la Enseñanza Técnica y Profesional.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente, CITMA. Programa nacional de educación ambiental para el desarrollo sostenible 2016 / 2020.
- Ministerio de la Construcción MICONS. Estrategia ambiental de la construcción. La Habana
- Monroy, A. (2018). Impacto ambiental durante el proceso de construcción. Colegio Mexicanos de Ingenieros Civiles A.C. Recuperado de: <https://cemicac.com>
- Norma Cubana ISO 14001:2015. Sistema de gestión ambiental. Requisitos de orientación para su uso (Oficina Nacional de Normalización, 2015)
- Norma Cubana NC- ISO 14040 (2009). Gestión Ambiental. –Análisis del Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia. Oficina Nacional de Normalización. La Habana. Cuba. 2da Edición. Disponible en: [nc@ncnorma.cu](mailto:nc@ncnorma.cu).
- Proyecto III del VLIR (2014). Estructura mínima a cumplir por los cursos a publicar en el Sistema de Gestión del Aprendizaje (Moodle). Documento digital.
- Ramírez, CE. (2015) Propuesta de formación continua sobre componente ambiental como eje curricular transversal para los docentes del programa de Obras Civiles del Centro de Educación Superior Itfip Espinal- Tolima [tesis

- deMaestría en Educación]. Universidad Del Tolima Facultad De Ciencias De La Educación, Ibagué.
- Resolución 132/2009 Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental. Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- Rodríguez, Roberto y Urbina, María (2021). Perfeccionamiento del expediente virtual de la asignatura electiva Materiales de Construcción del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil. Trabajo e diploma en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad de Holguín.
- Santos, Y.y Zúñiga, L. (2014).Plan estratégico para la formación ambiental de los Ingenieros Civiles en la Universidad de Holguín. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniera Civil.
- Sebastián, Justo Borrajo. (1999). Efectos ambientales de la construcción de carreteras.
- St.Clair y Venzant (2011). Elaboración de material bibliográfico con contenidos medioambientales relacionados con la construcción. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniera Civil. Universidad de Camagüey.
- Structuralia (2019).La importancia del estudio de impacto ambiental en los proyectos de construcción. [Blog y noticias sobre ingeniería | Structuralia](#)
- Urbina, M. y Serrano, E. (2021). Diseño curricular de la asignatura Proyecto de Estructuras en la carrera Ingeniería Civil. Publicación 10ma Conferencia Internacional de la Universidad de Holguín.
- Urbina, M. O.; Valdivia, I. y Zúñiga, L. M. 2018). Gestión ambiental urbana del ciclo de vida de los residuos sólidos domiciliarios en espacios urbanos. Aplicación en la ciudad de Holguín. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Geográficas. Universidad de La Habana.
- Urruaca, E. A. (2014) Programas educativos. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos4/programaseducativos/programas.shtml>
- Vila, R. y Urbina, M. (2021). Programa de capacitación para la formación contable de los emprendedores comunitarios del Cantón Loreto en Ecuador. Tesis en opción al título de Máster en Pedagogía Profesional.



### **ANEXO 1. Exigencias ambientales del proceso inversionista de la construcción**

Fases	Ciclo de vida de las construcciones	Exigencia ambiental
Fase de preinversión	- Concepción - Diseño	- Caracterizar los problemas, causas y efectos de las construcciones en el medio ambiente. - Definir materiales, sistemas constructivos y métodos tecnológicos a emplear. - Proponer soluciones de abasto de agua, energía y disposición final de aguas residuales y pluviales para permitir la funcionalidad de la inversión a

		<p>ejecutar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con la aprobación de las canteras a utilizar en el caso necesario de movimientos de tierra, ya sea extracción o préstamo.</li> </ul>
Fase de ejecución	- Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplir con la ubicación correcta de los materiales para la ejecución de la inversión.</li> <li>- Preservar el entorno y la vegetación a conservar en el lugar.</li> <li>- Evacuar los residuos sólidos y líquidos en los lugares definidos en la etapa de factibilidad.</li> <li>- Cumplir con la circulación interna de los equipos, considerando los viales temporales con los definitivos.</li> <li>- Utilizar los equipos aprobados a emplear en la inversión.</li> <li>- Ubicar las facilidades temporales (comedor, oficinas, dormitorios de los constructores, etc)</li> <li>- Utilizar los yacimientos aprobados para la producción de materiales.</li> <li>- Utilizar las canteras aprobadas para la actividad de movimiento de tierra.</li> <li>- Comprobar que los materiales y tecnologías utilizados posean un dictamen técnico de aprobación.</li> <li>- Relacionar los impactos de las tecnologías constructivas en el medio ambiente.</li> <li>- Evaluar lo estipulado en la Licencia Ambiental, lo cual permitirá cualquier reevaluación o acción</li> </ul>

		constructiva a realizar para eliminar un impacto negativo ocasionado al medio ambiente
Fase de desactivación e inicio de la explotación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso</li> <li>- Demolición</li> <li>- Reciclaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar las emisiones contaminantes a la atmósfera, al agua y al suelo como principales impactos, así como las materias primas y productos que se utilizan en la producción y los materiales que se emplean en el mantenimiento.</li> <li>- Realizar una demolición organizada que posibilite la clasificación de los escombros para permitir su posterior reciclaje.</li> <li>- Realizar la disposición adecuada de escombros en sitios debidamente autorizados, si no es posible el reuso o reciclaje de los mismos.</li> <li>- Una vez completada la demolición y limpieza del lugar, restituir el paisaje teniendo en cuenta el entorno circundante para lograr su integración.</li> </ul>

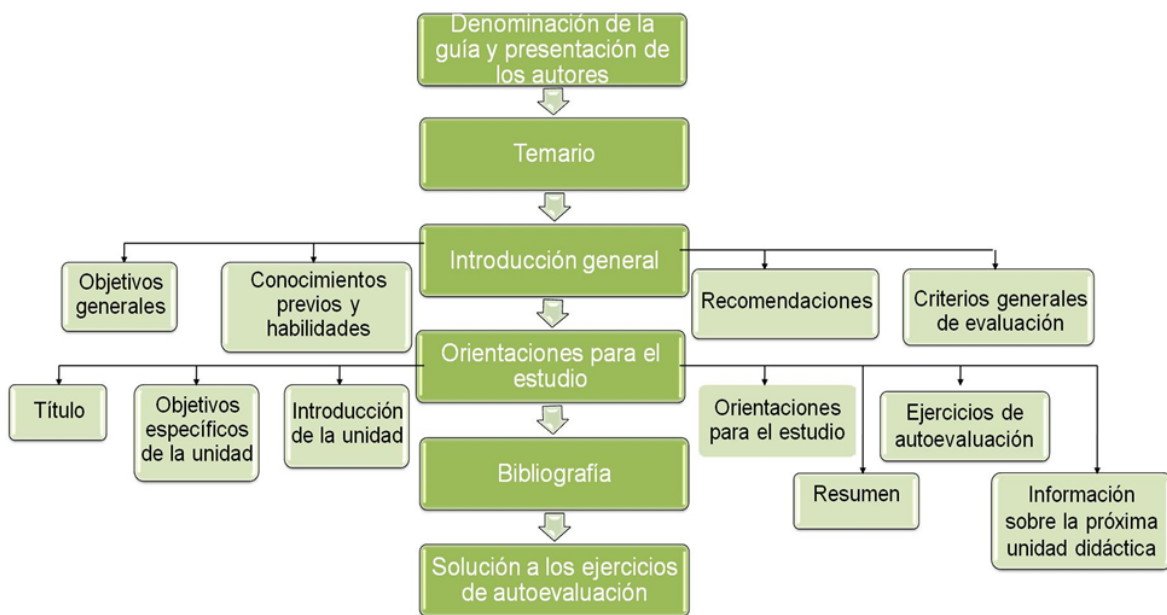
Fuente: Adaptado de Márquez y Cejas (2020) y Armentero y Urbina (2021).

**ANEXO 2. Componentes del programa de asignatura**



Fuente: Cuervo y Urbina (2018)

ANEXO 3. Estructura de la guía didáctica.



Fuente: Rodríguez y Urbina, 2021.

#### ANEXO 4. Instrumento evaluador

N°	Indicadores	Escalas				
		MA	A	R	D	TD
A	Apariencia y visibilidad atractiva	10				
B	Presentación de los contenidos del programa en bloque	10				
C	Utilización de materiales y recursos para el aprendizaje en diversos formatos	8	2			
D	Referencias Bibliográficas específicas del tema	10				
E	Incorporación de actividades disponibles en la plataforma. (Encuestas, Talleres, Foros, Chats)	10				
F	Se identifican claramente los elementos de navegación (Íconos funcionales, Botones de avance y retorno)	10				
G	Coherencia General en la estructura de la asignatura	10				
H	Se presentan los elementos de evaluación. (Criterios, puntuación, rúbricas)	10				
I	Propicia la interacción entre alumnos utilizando las herramientas disponibles en el EVEA. (foro, correo, chat)	10				
J	Hay evidencia de retroalimentación del profesor a los estudiantes durante proceso	10				
K	Se establecen límites de tiempo para actividades y se hacen recordatorios sobre el calendario	10				

L	Actividades para determinar el logro de los objetivos y el desarrollo de las competencias	6	4			
M	Se presentan claramente los criterios de evaluación	10				
N	Nivel de seguimiento del docente al trabajo virtual de los estudiantes en el Moodle	10				
O	Actualización en relación a las fechas y tiempos establecidos en el calendario académico	10				