

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FC
Facultad de
Construcciones

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE DIPLOMA

“GUÍA DE ESTUDIO PARA EL TRABAJO DE CURSO DE LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA
INGENIERÍA CIVIL”

Autora: Eymeé Sosa Parodis

Tutores: Dr. Ing. Heriberto Exposito Santana

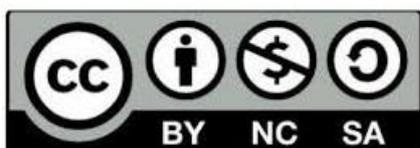
Dra. Ing. Oleida María Simón Brito

Santa Clara, junio 2018
Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubian” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830

Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

Pensamiento

“En tiempos de cambio quienes estén abiertos al aprendizaje se adueñaran del futuro, mientras que aquellos que creen saberlo todo estarán bien equipados para un mundo que ya no existe”

Eric Hoffer

Dedicatoria

A todos aquellos que han hecho posible este camino por su amor, apoyo, dedicación y esfuerzo, a ellos les dedico este Trabajo de Diploma.

Agradecimientos

La gratitud es el más legítimo pago al esfuerzo ajeno, es reconocer que todo lo que somos es la suma del sudar de los demás, es tener conciencia de que un hombre solo no vale nada y que la dependencia humana además de obligada es hermosa, por tanto agradezco:

- A mis tutores y profesores: Dr. Ing. Heriberto Exposito Santana y Dra. Ing. Oleida María Simón Brito por sus saberes e incondicionalidad.
- A mis familiares y amistades, en especial a mis padres.
- Al colectivo de profesores que con su amor y dedicación nos han formado de manera correcta.
- A todos los que de una forma u otra han contribuido a la realización de este trabajo y a mi formación como profesional.

A todos ellos:

MUCHAS GRACIAS

Resumen

Los nuevos planes de estudio E y la carencia de textos existentes en la temática llevan a la necesidad de buscar nuevas vías para garantizar la bibliografía necesaria a los estudiantes. En el caso del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Construcciones que se espera comience en el curso 2018 – 2019 se ha propuesto una asignatura que motive y a la vez introduzca a los estudiantes en los diferentes campos de acción del Ingeniero Civil. Por esta razón se concibe una asignatura denominada Introducción a la Ingeniería Civil con un trabajo de curso que desarrolle en los estudiantes habilidades en las futuras funciones que tendrán en la carrera y su vida profesional. Para esto se necesita de un documento que los guíe detalladamente en el proceso de enseñanza aprendizaje por ser estudiantes de primer año, con este objetivo se realizó este trabajo, que cuenta con un total de tres capítulos, el primero donde se brinda la base teórico-conceptual de la investigación, el segundo que brinda el análisis de necesidades del documento que se creó y el tercero la valoración por especialistas de este documento.

La guía en sí que se encuentra en los anexos cuenta con una breve reseña histórica de los estudios de Ingeniería Civil en Cuba, con la propuesta del programa para la asignatura, así como la guía metodológica para el trabajo de curso de la misma, además cuenta con anexos y tablas necesarias donde se exponen tanto aspectos de formación estructural como de viales.

Palabras Claves: planes de estudio, medios de enseñanza, guía de estudio.

Summary

The new E curricula and the lack of existing texts on the subject lead to the need to look for new ways to guarantee the necessary bibliography to the students. In the case of the plan of study of the career of Civil Engineering of the Faculty of Constructions that is expected to begin in the 2018-2019 academic year, a subject has been proposed that motivates and at the same time introduces the students in the different fields of action of the Engineer. Civil.

For this reason, a course called Introduction to Civil Engineering is conceived with a course work that develops in the students skills in the future functions that they will have in the career and their professional life. For this, a document is needed to guide them in detail in the teaching-learning process as first-year students. With this objective, this work was carried out, which has a total of three chapters, the first where the theoretical basis is provided- conceptual of the investigation, the second that provides the analysis of needs of the document that was created and the third the assessment by specialists of this document.

The guide itself that is in the annexes has a brief historical review of the studies of Civil Engineering in Cuba, with the proposal of the program for the subject, as well as the methodological guide for the course work of the same, also has with annexes and necessary tables where both aspects of structural training and roads are exposed.

Keywords: study plans, teaching aids, study guide.

Índice

<i>Introducción</i>	8
<i>Capítulo I: Los medios en el proceso de enseñanza aprendizaje</i>	15
1.1 Reseña histórica de la construcción	15
1.2 Reseña histórica de los estudios de Ingeniería Civil en el mundo.....	18
1.3 Reseña histórica de los estudios de Ingeniería Civil en Cuba	20
1.4 Los medios de enseñanza, tipos.....	35
1.4.1 Clasificación de los medios de enseñanza.....	36
1.4.2 Medios de enseñanza de percepción directa. Los materiales impresos.....	38
1.5 Los Trabajos de curso en la Educación Superior.....	41
<i>Capítulo II: Análisis de necesidades y fundamentación de la propuesta de una guía de estudio para el trabajo de curso de Introducción a la Ingeniería Civil</i> .	43
2.1 Diseño empírico de la investigación	43
2.1.1 Escenario de investigación. Población y muestra.....	43
2.1.2 Análisis de los resultados	44
2.1.2.1 Análisis de la encuesta a los profesores.....	45
2.1.3 Análisis de necesidades	47
2.1.4 Análisis de la propuesta de programa de estudio para la temática de “Introducción a la Ingeniería Civil” en el plan E.	48
<i>Capítulo III: Propuesta y valoración de la Guía de Estudio</i>	52
3.1 Fundamentos teóricos de la Guía de estudio	52
3.2 Esquema de la guía que se propone	53
3.3 Valoración de la propuesta de la guía de estudio para el proyecto de curso de “Introducción a la Ingeniería Civil” mediante la consulta a especialistas.....	53
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59
ANEXOS	61
Objetivos Educativos.....	65
Objetivos Instructivos.....	65
Contenidos por temas	67

Introducción

La historia de la construcción se caracteriza por una serie de tendencias. Uno de ellos es el aumento de la durabilidad de los materiales utilizados. Los primeros materiales de construcción fueron perecederos, como las hojas, ramas y pieles de animales. Más tarde, se utilizaron materiales naturales más duraderos, como arcilla, piedra, y madera y, por último, los materiales sintéticos, tales como ladrillo, hormigón, metal y plástico. Otra es la búsqueda de edificios de mayor altura y cada vez más espacio, lo que fue posible gracias al desarrollo de materiales más resistentes y por el conocimiento de cómo se comportan los materiales y la forma de explotar a una mayor ventaja. Una tercera tendencia implica el grado de control ejercido sobre el ambiente interior de los edificios: cada vez se controla más la regulación de la temperatura del aire, la luz y los niveles de sonido, la humedad, los olores, la velocidad del aire, y otros factores que afectan a la comodidad de los humanos.

El estado actual de la construcción es complejo. Existe una amplia gama de productos de construcción y sistemas que se dirigen principalmente a los grupos o tipos de construcción de los mercados. El proceso de diseño de los edificios está muy organizado y se basa en los centros de investigación que estudian las propiedades de los materiales y el rendimiento.

La construcción de hoy es una parte importante de la cultura industrial, una manifestación de su diversidad y complejidad, y una medida de su dominio de las fuerzas naturales, que pueden producir una amplia variedad de entornos contruidos para atender las diversas necesidades de la sociedad.

La ingeniería Civil ha estado presente desde el inicio de la existencia humana. Pero en sus orígenes no existía una diferenciación entre la Arquitectura y la Ingeniería Civil. Esta no tomó identidad y nombre propio hasta el siglo XVIII, en ese tiempo, el desarrollo científico y social exigió la división de las tareas en la construcción, esto se debió a la primacía otorgada a los aspectos estéticos y problemas de diseño, surgen así dos campos muy bien definidos: el arquitectónico y el civil. Pero está claro, que la práctica de la Ingeniería Civil se ha realizado desde los albores de la humanidad hasta nuestros días; desde la construcción de la primitiva cabaña vitruviana hasta las metrópolis actuales, y siempre ha tenido

una razón de ser bien definida y un código ético, y hasta jurídico, muy especial.(Negrín, 2008)

“La enseñanza de la Ingeniería Civil en Cuba comenzó en el año 1900 a partir de la Orden Militar No.266, de fecha 30 de junio de ese propio año, establecida por el Gobierno Interventor norteamericano. “El Plan Varona” reorganizó la enseñanza en la Universidad de La Habana y entre otras medidas, formando parte de la Facultad de Letras y Ciencias, creó la Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos, dando comienzo de esta forma a la enseñanza de la Ingeniería Civil dentro de dicha Facultad en esa fecha.” (MES, 2018)

“El desarrollo socio económico y sostenido del país requiere de la participación activa y comprometida, entre otros, de los profesionales de la construcción y dentro de este aguerrido ejército los ingenieros civiles desempeñan un decisivo rol cuya formación exitosa en Cuba, supera ya un siglo.”(MES, 2018)

“La Carrera de Ingeniería Civil en Cuba se afana en formar un profesional con un amplio conocimiento y posibilidades de aplicación de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería; aptos para proponer soluciones racionales y creativas de ingeniería enfocados a las edificaciones, las estructuras de todo tipo y las vías terrestres de comunicación. En consecuencia, la Carrera asume el encargo social de preparar a un técnico con capacidad de gestionar, diseñar, ejecutar, dirigir y conservar los proyectos de implementación de dichas soluciones, y desarrollar además actividades como conservador de estructuras construidas o de productor de construcciones a pie de obra; lo mismo en el campo de las edificaciones que de las vías terrestres de comunicación.” (MES, 2018)

En la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), en la Facultad de Construcciones, se oferta la carrera Ingeniería Civil en dos modalidades de estudio, la modalidad presencial y la modalidad semipresencial (el curso por encuentros (CPE)). En ambas modalidades de estudio la carrera se ha impartido basada en planes de estudios, los cuales se han mejorado en base a la experiencia práctica y el desarrollo de la enseñanza, la construcción y la sociedad. Comenzando desde el Plan de estudios A y terminando en Plan de estudios D se han estudiado una por una las experiencias durante la implantación de cada uno de ellos, en esta última década, su participación continuada en las tareas de perfeccionamiento, así como las características propias del centro, se entiende

necesario realizar adecuaciones al Plan de estudios aplicado para comenzar uno nuevo. Para el perfeccionamiento de cada uno de ellos se establecieron una serie de premisas que dieron lugar al origen de sus cambios, así como la elaboración de nuevos programas de asignaturas, reducción total de las mismas, extensión de algunas asignaturas de proyecto. Para de esta manera brindar a la sociedad un profesional formado de manera íntegra, profesionalmente competente, con preparación científica para aceptar los retos de la sociedad moderna y con un amplio desarrollo humanístico para vivir en la sociedad de esta época y servirla con sencillez y modestia, con los valores como pilar fundamental de su formación. El contexto socioeconómico nacional e internacional en que se gestaron los planes de estudio vigentes -Plan “D”- ha ido creciendo en complejidad, lo que viene dado principalmente por el impacto negativo de la crisis económica mundial sobre nuestro país y su educación superior, unido al vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología.

La experiencia de más de 7 años de aplicación de los planes de estudio “D” vigentes, con un modelo de formación de perfil amplio en el pregrado (ya asumido desde los planes de estudio “C”), revela que se ha logrado un incremento en la calidad del proceso docente educativo, avalado por los resultados de las acreditaciones de carreras e instituciones, de los informes docentes y de los balances de cumplimiento de los objetivos del área de formación; así como una colaboración más estrecha con el sector de la producción y los servicios, en aras de conseguir una mayor pertinencia de las carreras. En este nuevo nivel de desarrollo alcanzado, se han detectado una serie de aspectos en el diseño y ejecución del plan D que no están en correspondencia con la realidad actual del país y del entorno mundial.

El resultado del desarrollo del sistema de educación superior y la situación actual expuesta, demandan cambios cualitativos en el diseño de los planes de estudio vigentes, que impliquen el perfeccionamiento del modelo de formación de perfil amplio enfocándolo al logro de una mayor pertinencia de las carreras y universidades a las necesidades y demandas socioeconómicas actuales del país, sobre la base de fortalecer la educación durante toda la vida y la formación integral de los estudiantes, mediante un proceso docente educativo que priorice el aprendizaje y la formación de habilidades para la gestión del conocimiento. Lo

anterior justifica el inicio de un proceso de diseño de una nueva generación de planes de estudio (Plan de estudio “E”).(MES, 2016)

Problemática actual

El Plan de estudio E para la carrera de Ingeniería Civil de la UCLV, se impartirá en cuatro años, el mismo está conformado por dieciséis asignaturas en el primer año, incluyendo la Educación Física y el inglés, además también posee una práctica laboral de iniciación de cuatro semanas. En el primer semestre se impartirán ocho asignaturas, entre ellas Introducción a la Ingeniería Civil (ver malla curricular en Anexo 1).

Teniendo en cuenta las propias características del Plan E, con una reducción en número de años y por ende de contenidos y horas lectivas, habrán de elaborarse medios de enseñanza que respondan a este Plan de Estudio para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil, los estudiantes deben desarrollar un Trabajo de curso.

La experiencia educativa de anteriores Planes de Estudio, fundamenta la necesidad de contar con Guías que orienten y guíen el trabajo del estudiante en los trabajos de curso y en las cuales se compilen tablas, índices y otros materiales para facilitar su desarrollo.

Esta problemática constituye el punto de partida de la presente investigación, pues en el Trabajo de Curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil es la primera vez que los estudiantes se enfrentaran a un trabajo en equipos en el cual tengan además que aplicar la Ciencia del Proyecto y de manera introductoria calcular y diseñar estructuras y viales. Contar con medios de enseñanza que faciliten el proceso será una garantía para los estudiantes y para el cumplimiento de los objetivos de la asignatura.

Problema científico:

¿Cómo facilitar al proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas?

El **objeto de la investigación** lo constituye: el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil, y el **campo de acción**: los

medios de enseñanza aprendizaje para el Trabajo de Curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil.

Para dar respuesta al problema de investigación se plantea como **objetivo general**:

Elaborar una guía de estudio para el trabajo de curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil del Plan de estudios E de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Como **objetivos específicos** se establecen:

1. Determinar los fundamentos teóricos-metodológicos que fundamentan la temática de investigación a partir de los criterios de especialistas y la revisión bibliográfica especializada.
2. Identificar las necesidades de elaboración de una Guía de estudio para el trabajo de curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil del Plan de estudios E.
3. Elaborar la Guía de estudio para el trabajo de Curso.
4. Valorar mediante la consulta a especialistas la calidad y pertinencia de la propuesta realizada.

La **novedad científica** la constituye una Guía de estudio para el trabajo de curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil que orienta de forma ordenada y precisa los contenidos del mismo, ofreciendo tablas, índices y otros materiales para facilitar su desarrollo.

Cómo **aporte práctico** se presenta a la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas una “Guía de estudio para el trabajo de curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil”, que responde a las insuficiencias de medios de enseñanza para el plan E.

El **aporte metodológico** radica en la concepción metodológica del trabajo de curso de Curso y la estructuración ordenada de los temas en la Guía de estudio como una herramienta al servicio de los estudiantes y profesores.

Para definir **la población y la muestra** se tomará como población la totalidad de profesores de la carrera Ingeniería Civil equivalente a 36 profesores y como muestra los profesores que han impartido las asignaturas API 1, API 2, Historia de la Ing. Civil y Ciencia del Proyecto en los anteriores planes de estudio, equivalente a: 12 profesores (3 de cada asignatura).

El **criterio de selección** será intencional.

Para el desarrollo de la investigación se utilizan **métodos científicos del nivel teórico** como son:

- ✓ **Método histórico-lógico:** Para estudiar la temática analizada y su desarrollo en el tiempo.
- ✓ **Analítico – Sintético:** Nos permitirá realizar un análisis de toda la información lo cual facilitó descubrir las características generales que debe poseer la Guía de estudio para el Proyecto de curso y su relación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ✓ **Inductivo – Deductivo:** Se analizará la enseñanza de la Ingeniería Civil en el mundo, en Cuba y en la UCLV, a través de los diferentes Planes de estudio por los que ha transitado, para llegar nuevamente a conclusiones y recomendaciones de carácter general.

Como métodos del **nivel empírico:**

- ✓ **Análisis de documentos oficiales:** Se realiza con el objetivo de constatar la actualización de los contenidos y su nivel de profundidad en cada uno de los documentos normativos. Se realiza el análisis de planes de estudio, guías de Proyectos de Curso, programa de la asignatura “Introducción a la Ingeniería Civil”, documentos que pueden facilitar información importante sobre cuestiones y problemas sometidos a investigación.
- ✓ **Entrevista a profesores:** Se realiza con el objetivo de identificar la necesidad de confeccionar una Guía de estudio para el proyecto de curso de la asignatura “Introducción a la Ingeniería Civil”
- ✓ **Criterio de especialistas:** Se realiza con el objetivo de valorar la Guía de estudio elaborada.

La investigación se ha estructurado en tres capítulos los cuales se muestran a continuación:

Capítulo 1: Los medios en el proceso de enseñanza aprendizaje

En este Capítulo se realiza la fundamentación teórica de la temática de investigación, Se abordarán temas relacionados con la evolución de la construcción, el desarrollo histórico de la “Ingeniería Civil”, el análisis de esta temática y su relación con los distintos planes de estudio y además aspectos relacionados con los medios de enseñanza y su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Capítulo 2: Diagnostico de necesidades

En este capítulo, se realiza el análisis de los resultados de los instrumentos aplicados y se triangulara la información. Se diagnosticarán las necesidades y se definirá la concepción general que debe tener una guía de estudio para el Proyecto de curso.

Capítulo 3: Guía de estudio para el Proyecto de Curso

En este capítulo se confecciona la Guía de estudio para el Proyecto de Curso y se someterá el diseño metodológico y la primera propuesta de la misma a la opinión de especialistas, valorando los resultados de una forma cualitativa.

Además, se plasman las conclusiones generales del trabajo, las recomendaciones y la bibliografía consultada y referenciada durante todo el Trabajo de Diploma.

Resultados esperados

“Guía de estudio para el Trabajo de Curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil del Plan E”

Además, se plasman las conclusiones generales del trabajo, las recomendaciones y la bibliografía consultada y referenciada durante todo el Trabajo de Diploma.

Capítulo I: Los medios en el proceso de enseñanza aprendizaje

En este Capítulo se realiza la fundamentación teórica de la temática de investigación, Se abordarán temas relacionados con la evolución de la construcción, el desarrollo histórico de la “Ingeniería Civil”, el análisis de esta temática y su relación con los distintos planes de estudio y además aspectos relacionados con los medios de enseñanza y su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.1 Reseña histórica de la construcción

La industria de la construcción está como en las demás artes envuelta en la más completa obscuridad. Las referencias que se tienen son pocas, apenas suministran un conocimiento elemental de algunas características físicas de los asentamientos y edificaciones. Los primeros asentamientos según vestigios existentes obedecen a factores naturales y culturales que produjeron cierta variedad, en el tipo y localización de los asentamientos, fortificados y no fortificados, mientras que las dispersiones asumieron múltiples formas, desde cuevas, cobertizos, troncos de árboles y ramaje, estos fueron los primeros albergues que el hombre pudo fabricar con su propia mano. De todos los pueblos que podemos llamar históricos, el primero que ha alcanzado un grado sorprendente de civilización por sus monumentos arquitectónicos que han llegado a la posteridad es Egipto, en donde se conserva aún una gran cantidad de monumentos. De los monumentos preincaicos ecuatorianos que se puede considerar dentro del campo de la construcción son sepulcros abiertos en la roca en forma de fosas, a mediados del siglo XV se introdujo en el país el arte de construir de manera más sólida, siendo el material predominante la piedra. (Wilson, 2014)

En la época de la colonia española, los materiales de construcción de viviendas privadas eran de tierra (adobe) de uno y de dos pisos y los techos eran de barro a excepción de las casas de nobles y ricos que se construía con piedra labrada. En la época republicana 1830-1860, no existía arquitectos titulados sino aficionados en el arte de construir como el del señor cónsul de Bélgica que en varias ocasiones dirigió construcciones de ladrillo y de cal, en cuyas fachadas había pilastras, cornisas de coronación, y cornisas sobre las puertas y ventanas. El presidente García Moreno tomo mayor interés por el adelanto material del país

tanto en vías de comunicación como en edificios públicos, hizo venir profesores de la Escuela Politécnica dos arquitectos de nacionalidad inglesa y alemana, empezando la época de la verdadera arquitectura.

Durante el gobierno de Eloy Alfaro y Leónidas Plaza se dio un cambio de estilo, del alemán al italiano lo cual se consiguió con la venida de profesionales de la construcción de nacionalidad italiana.

Solamente desde hace 20 años se están construyendo en Guayaquil edificios de cemento como el Banco Central. «La aparición de nuevos materiales viene unida a la revolución industrial, el hierro adquiere importancia en cuando a su producción, alcanzando un volumen grande. Inglaterra adquiere una verdadera revolución industrial a construir un puente totalmente de hierro sobre el Rio Severn, puesto que el uso de hierro fue generalizado por ser delgado y permitir mayor desahogo de los espacios interiores.» (Wilson, 2014)

El empleo del hierro ofrece inconvenientes por su dilatación, lo cual es evitado con el uso de hormigón armado construyéndose el material más utilizado por ser el más barato y tener notables ventajas, al permitir construir a molde. Otros materiales utilizados son el plástico y la madera para interiores, el aluminio en sustitución del acero, por lo tanto, la tecnología constituye la base de la evolución de la construcción.

Posteriormente, en EEUU se ha encontrado notables vestigios de vida troglodita y que se atribuyen a una población de la que descienden los actuales indios, estos no ocuparon cuevas, sino que utilizaron también enormes cavernas abiertas en paredes rocosas, y dieron así origen a verdaderas ciudades. En Asia todavía habitan en cuevas, Los Veddas” (población primitiva que vive en la parte sur oriental de la isla Ceilan). En Turquía se utilizaron viviendas trogloditas escavados por el hombre en terrenos volcánicos. En África se encuentran casa troglodita Constituidas casi exclusivamente por moradas subterráneas.

Cabaña: En la primera forma de vivienda construida por el hombre y la más difundida entro los pueblos primitivos, datos acerca de la prehistoria dicen que el hombre construía tipos de cabaña formado por ramas y hojas. En una época llego a ser el tipo más común pero no único de vivienda, como lo demuestran numerosos hallazgos arqueológicos, sustituyendo a la cueva. La cabaña típica tenía una planta circular o elíptica con diámetro que variaba de uno a cuatro metros, el fondo de hallaba enterrado en el suelo a algunos decímetros, pero en

alguna casa llegaba a uno o dos metros, estos se hallaban formados por un almacén de troncos reunidos en el terreno y unidos entre sí, con una pasta de fango y ramaje, el techo estaba formado por ramas, arcilla con pieles de animales. IGLÚ: esta casa de hielo es quizá el ejemplo más maravilloso de adaptación al ambiente ofrecido por un pueblo de cultura primitiva. Los esquimales de Canadá habitan en ellos, durante la segunda mitad de invierno, en la época de la caza. El Iglú está enteramente construido de hielo único material que dispone el pueblo durante el invierno, es muy resistente con bloques de hielo colocados en torno a una fosa redonda, en la cima existe una pequeña abertura que permite la salida del humo, el interior se encuentra tapizado con pieles de reno y las mamparas en las que se quema aceite de ballena que lo calientan bastante. En la primavera el comienza a fundirse y sus habitantes se trasladan a las tiendas que ocupan durante el verano.

Viviendas flotantes: El uso de la vivienda de este tipo se remonta en la época neolítica, restos de grandes balsas que debió utilizar el hombre prehistórico como vivienda se han encontrado en un lago de Dinamarca, en la actualidad la costumbre de vivir sobre el agua se encuentra bastante difundida en algunas zonas de China puede verse miles de personas viviendo en barcazas de casi seis metros de longitud que agrupan familias enteras.

Según el criterio de los constructores en los años 1989, hubo una tendencia de descenso en el ritmo de construcción debido a la dificultad de encontrar financiamiento, la falta de contratos públicos, la pérdida de valor adquisitivo de la moneda, la escasez de materiales de construcción. En un cuanto al uso de los materiales, en ese mismo año, la tendencia estuvo inclinada hacia el uso del asbesto cemento; así es como del total de permisos concedidos por el municipio para la construcción de viviendas. En los años 90, se produce una disminución tanto en la obra pública como privada debido a que los costos de producción continúan creciendo. La mayoría de permisos de construcción se encuentran en el área urbana privada, especialmente en la provincia de Pichincha, la misma que tiene un porcentaje del 26.4% del total de los permisos. (Wilson, 2014)

El estado actual de la construcción es complejo. Existe una amplia gama de productos de construcción y sistemas que se dirigen principalmente a los grupos o tipos de construcción de los mercados. El proceso de diseño de los edificios está muy organizado y se basa en los centros de investigación que estudian las

propiedades de los materiales y el rendimiento, código de los funcionarios que adopten y hagan cumplir las normas de seguridad, y los profesionales del diseño que determinan las necesidades de los usuarios y el diseño de un edificio para satisfacer esas necesidades.

1.2 Reseña histórica de los estudios de Ingeniería Civil en el mundo.

“El ingeniero civil debe tener valor para tomar decisiones, pues le pueden costar la vida a cientos de personas si son erradas. Conocer de Matemáticas y andar algo de arquitecto para apreciar los valores formales y estéticos. Y, tener visión espacial. Sin embargo, lo inapreciable no es eso, sino la capacidad de combinar tales cualidades sin perder el ideal de que construimos para el hombre, no para hacernos monumentos en vida”. (Yuneisy, 2014)

La ingeniería Civil ha estado presente desde el inicio de la existencia humana. Pero en sus orígenes no existía una diferenciación entre la Arquitectura y la Ingeniería Civil. Las prácticas más tempranas de la Ingeniería Civil podrían haber comenzado entre el 4000 y el 2000 a.C. en el Antiguo Egipto y Mesopotamia cuando los humanos comenzaron a abandonar la existencia nómada, creando la necesidad de un cobijo. Durante este tiempo el transporte empezó a incrementar su importancia, lo que llevó al desarrollo de la rueda y de la navegación, siendo los ingenieros civiles los encargados de la construcción de carreteras, puentes, canales, presas y puertos.

La construcción de las Pirámides de Egipto entre el 2700 y el 2500 a.C. podrían considerarse las primeras muestras de construcciones de gran tamaño y teniendo en cuenta el conocimiento limitado de la geometría y la falta de instrumentos de ese tiempo fue una proeza notable. También construyeron diques y canales, y contaban con sistemas complejos de irrigación. Cuando la tierra de regadío era más alta que el nivel del río, utilizaban un dispositivo denominado cigüeñal “shaduf” para elevar el agua hasta un nivel desde el cual se dirigía hacia la tierra. Lo que parece sorprendente hoy día es que muchos de esos antiguos dispositivos sigan en uso cotidiano en Egipto.

Otras construcciones históricas incluyen el sistema de gestión de aguas de Qanat, el Partenón por Iktinos en la Grecia Antigua (447- 438 a.C.), la vía Apia por los ingenieros Romanos o la Gran Muralla China en el 220 a.C, o los trabajos de irrigación en Anuradhapura. De todas las civilizaciones antiguas quizás la más

desarrollada en ingeniería civil fueron los romanos que fueron pioneros en la construcción de una red de calzadas, acueductos, puertos, puentes, presas y alcantarillados. (Yuneisy, 2014)

Junto con la llegada de la primera Revolución Industrial en Inglaterra vinieron los barcos, trenes y minas, todos ellos requirieron de muchos ingenieros, entre ellos, los Ingenieros Civiles, ya que se encargaban de gran parte de la construcción de las vías, caminos, puentes y fábricas. Por lo que ese hizo necesario desarrollar la enseñanza de esta especialidad. Existen algunos libros de gran valía como el Tratado de Glido Toglieta, escrito en 1587, que describe con gran detalle la técnica de la construcción de caminos. En 1622 apareció la obra de Nicolás Bergier “Carreteras del Imperio Romano”. Pero no es hasta el siglo XVIII que según registra la historia se crea la primera escuela de ingeniería “La École nationale des ponts et chaussées” (Escuela Nacional de puentes y pavimentos) creada en Francia en 1747, que aún hoy perdura. La escuela de Puentes formó, con bases y estudios 15 científicos, a los primeros Ingenieros Civiles Mecánicos encargados de la construcción de todo tipo de puentes y carreteras.

Se dice que algunos de los 21 puentes del río Sena fueron construidos por ingenieros egresados de aquella institución, la cual influyó grandemente en el desarrollo de la Ingeniería Civil en el mundo entero. También fue la primera escuela cuyos egresados trabajaron en empresas privadas, los dueños, viendo la enorme utilidad de contar con personal capacitado científicamente para resolver los problemas que se presentaban en sus incipientes procesos de producción, incitaron al Estado a la creación de otras escuelas similares.

Además, en 1771 John Smeaton, el primer ingeniero civil autoproclamado que construyó el faro de Eddystone, junto con algunos colegas formaron la Smeatonian Society of Civil Engineers. Este grupo de profesionales se reunían diariamente para debatir sobre su profesión y de esta forma también contaban sus experiencias que servían de enseñanza a los demás compañeros. A través de estos encuentros se formaron las sociedades profesionales que se conoce hoy en día.

En España se consideró la necesidad de crear un cuerpo de ingenieros específico que se encargara de las obras públicas, por eso se funda la “Escuela Oficial del Cuerpo de Ingenieros de Caminos” dirigida por Agustín de Betancourt en 1802. Por aquel entonces México ya había establecido el primer “Instituto de

Investigación Especializado en la Ingeniería Civil y en 1857 se instituyen las enseñanzas de ingeniero civil en la Academia de San Carlos basándose en los planes de estudios europeos.

Además, entre los siglos XIX y XX se desarrollan modelos matemáticos de cálculo. Los trabajos de Castigliano, Mohr y Navier, entre otros, permitieron abordar analíticamente los esfuerzos internos que se producían en estructuras, caudales y suelos a las que éstas eran sometidas para estimar sus magnitudes. Esto permitió el diseño eficiente de obras civiles y su aplicación en centros de enseñanza.

A partir de ahí la Ingeniería ha tomado un papel muy importante en el desarrollo de la sociedad, convirtiéndose en una pieza fundamental hasta la actualidad. (Yuneisy, 2014)

1.3 Reseña histórica de los estudios de Ingeniería Civil en Cuba

Durante la dominación española en Cuba, que se extendió hasta finales del siglo XIX, no fue posible realizar estudios técnico-profesionales de nivel superior a pesar de la existencia de la Universidad de La Habana que había sido fundada en 1728.

El nivel de técnico medio era el más elevado a que podía aspirarse en esta esfera del conocimiento. El cubano que quisiera estudiar Ingeniería en aquel entonces tenía que hacerlo en el extranjero debiendo enfrentar su alto costo económico. Los que tenían el interés y materialmente podían conseguir su deseo, estudiaron fundamentalmente en España y en los Estados Unidos de Norteamérica.

A pesar de ello durante la segunda mitad del siglo XIX se realizaron algunos intentos que hubieron de fracasar. Fue uno de ellos en julio de 1894, año en el que los graduados de la Escuela Profesional de La Habana desarrollaron la idea de crear una Escuela de Ingenieros y Arquitectos, ampliando el plan de estudio de la Escuela de Ciencias de la Universidad de la Habana. Este intento fracasó debido a posiciones subjetivas, factores de carácter político y oposición de los Ingenieros graduados en España, que querían evitar a toda costa la pérdida de la hegemonía que disfrutaban en el ejercicio de la profesión, así como también, por la Guerra de Independencia iniciada, quedando de este modo irrealizada una provechosa iniciativa para el país.

Un nuevo intento fue efectuado en abril de 1898, poco antes de concluir la Guerra de Independencia en Cuba. El Gobierno español de entonces se planteó la necesidad de una reforma de la enseñanza y pidió a los interesados que hicieran proposiciones para tales reformas; pero la junta de profesores de la Escuela Profesional ya no confiaba en las reformas que pudieran hacerse por España y como resultaba evidente la derrota de la Metrópoli, los profesores no hicieron mucho caso a este llamamiento, pues las proposiciones que realizaron no variaban en lo fundamental el régimen que tenía la escuela.

Al producirse la intervención norteamericana, la que frustró la independencia de Cuba, la situación de la instrucción pública era deplorable, no sólo por la falta de instalaciones y de instituciones de enseñanza, sino también por el contenido y la pobre calidad de la misma.

Por esta razón el Gobierno Interventor determinó reorganizar la enseñanza a todos los niveles. La transformación de la enseñanza superior fue conferida al Dr. Enrique José Varona, quién con pleno conocimiento de las necesidades del país acometió la reforma de los Planes de Estudio de las universidades, lo cual dio lugar a que en la Universidad se crearan nuevas carreras que eran imprescindibles para el momento.

La enseñanza de la Ingeniería Civil en Cuba comenzó en el año 1900 a partir de la Orden Militar No.266, de fecha 30 de junio de ese propio año, establecida por el Gobierno Interventor norteamericano. “El Plan Varona” reorganizó la enseñanza en la Universidad de La Habana y entre otras medidas, formando parte de la Facultad de Letras y Ciencias, creó la Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos, dando comienzo de esta forma a la enseñanza de la Ingeniería Civil dentro de dicha Facultad en esa fecha.

Se le asignó a la nueva escuela como ubicación provisional, el local que hasta ese momento ocupaba la antigua Escuela Profesional de La Habana, que quedaba suprimida explícitamente por la referida Orden Militar No.266. Este local, que fue ocupado desde el 1ro. de octubre de 1900, estaba situado en el ex convento de San Agustín, en la calle Cuba entre Amargura y Teniente Rey. Desde esa misma fecha se comenzaron a estudiar las carreras universitarias de Ingeniero Civil, de Ingeniero Electricista, de Arquitectura y un curso agregado de Maestro de Obras. En sus inicios el Plan de Estudios de Ingeniería Civil se diseñó tomando en

consideración los planes de universidades de los Estados Unidos y Europa, en particular de España.

Entre los años 1900 y 1925 se aprecia la necesidad de asegurar la elevación del nivel de conocimientos del profesorado en el Ciclo de las Ciencias Básicas, situación agudizada por la escasez entonces de profesionales calificados en el país; la que no permitía mantener un conveniente nivel académico en las asignaturas de dicho ciclo en otros centros. Estos factores incidieron de manera considerable en la decisión de concentrar estos estudios en la Universidad de La Habana y dentro de ella, incluso, en la escuela matriz, como ocurrió con la de Ciencias, durante muchos años. De esta manera se lograba un salto cualitativo de la enseñanza técnica profesional de la rama de la construcción.

Cuando se crea la Escuela de Ingenieros se suprime la Escuela Profesional, por lo que la enseñanza técnica quedaba perfectamente vertebrada, pasando toda la responsabilidad del nivel medio a la Escuela de Artes y Oficios. Para poder implantar esa nueva organización, Varona realizó ciertas concesiones a profesores, alumnos y graduados de la Escuela Profesional, estableciéndose para entonces que los alumnos que estuvieran matriculados en la Escuela Profesional podrían continuar sus estudios en la nueva escuela universitaria, donde se le admitiría sin previo examen ni presentación de título, tomándoseles además en cuenta las asignaturas aprobadas en la Escuela Profesional. De igual modo a los que tenían el título de Maestros de Obra se les permitía ingresar en la Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos, convalidándose las asignaturas que fueran oportunas para obtener el título universitario.

El 4 de julio de 1925 en la Gaceta Oficial se publica el cambio de nombre de la Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos por el de Escuela de Ingenieros y Arquitectos continuando adscripta a la Facultad de Letras y Ciencias de la Universidad de La Habana.

Un nuevo Plan de Estudio de la carrera de Ingeniero Civil se comienza a aplicar en 1925, el cual representa un notable paso de avance en comparación con el que existía, especialmente en las materias básicas. Las asignaturas de las ciencias básicas se mantuvieron similares a las del Plan de Estudio anterior, aunque algunas se ajustaron a los requerimientos de la Carrera. Se ampliaron asignaturas y se introdujeron otras. Puede decirse sin lugar a dudas que, con las

transformaciones realizadas en ese entonces, ya la enseñanza de la Ingeniería Civil en Cuba se situaba en un buen nivel en nuestra región geográfica.

La enseñanza práctica antes ignorada o con escasas posibilidades de realización, sólo brindaba nociones insuficientes para la formación de un Ingeniero apto, situación que se vio mejorada luego con la creación de laboratorios donde no existían, y el mejoramiento de los ya creados.

Este nuevo Plan de Estudio implementado a partir del curso 1925 - 1926 se aplicó sin transformaciones hasta el curso 1929-1930 en que se cerró la Universidad de La Habana única existente en todo el país. Al reiniciarse las clases en enero de 1934 (curso 1933-1934) y durante el curso 1934-1935 se introdujeron algunas modificaciones, sobre todo en la extensión de los cursos, que dejaron de cumplir el requisito de los 120 días lectivos que establecían los estatutos, en aras de ganar el tiempo "perdido" durante los años que estuvo la universidad paralizada.

El curso 1936-1937 comienza con la Ley Docente de 1937 que restituía la autonomía de la Universidad de La Habana y creaba una comisión Profesional Universitaria para reorganizarla, estructurarla y elaborar nuevos estatutos. La nueva Ley ponía el gobierno de la Universidad exclusivamente en manos de los profesores y excluía del mismo a estudiantes y graduados. Reconocía además el derecho a matrícula gratis hasta un 20% del total de la matrícula, inferior a lo que se tenía en 1935.

Entre las modificaciones sustanciales que se establecían en los Estatutos en relación con la organización de la Universidad, estaba la creación de doce Facultades en vez de las pocas que hasta el momento existían. Entre las nuevas Facultades creadas estaba la de Ingeniería y Arquitectura que tenían a su cargo la Escuela de Ingeniería y Arquitectura para continuar la enseñanza de las mismas carreras que desde 1900 se habían creado, entre estas la de Ingeniería Civil.

El nuevo Plan de Estudios en comparación con el de 1925 se mantiene aproximadamente igual, solo algunos cambios de nombre de las asignaturas de Ciencias Básicas, aunque se añade un curso de Química Orgánica. Este Plan, como los anteriores, tiene el mismo defecto de concentrar la enseñanza de las Ciencias Básicas en los dos primeros años sin acercar al Ingeniero a su profesión, de quince asignaturas en primero y segundo años, once fueron de Ciencias

Básicas.

En diciembre de 1942 se publican en la Gaceta Oficial los nuevos Estatutos que constituyen una revisión de los de 1937. Entre las modificaciones que se introducen está la separación de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura en dos nuevas escuelas independientes: La Escuela de Ingeniería y la Escuela de Arquitectura con lo que se abre una nueva etapa en la enseñanza de la Ingeniería en Cuba y en especial para la enseñanza de la especialidad. Estos nuevos Estatutos se ponen en práctica a partir del 4 de enero de 1943, en que comienza un nuevo curso académico en el mismo edificio que desde 1927 ocupaba la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

Por otra parte, a partir de 1946 el Gobierno, de acuerdo con lo establecido por la constitución del 1940, comienza un intenso trabajo de creación de universidades privadas, así como la fundación de dos nuevas universidades oficiales, la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba en el año 1949 y la Universidad Central de las Villas, en Santa Clara en el 1952.

La creación de un gran grupo de universidades privadas durante este período previo al triunfo revolucionario el 1^{ro} de enero de 1959, estaba encaminado a contrarrestar la gran influencia que tenían las tres universidades oficiales, principalmente la Universidad de La Habana en el plano político nacional.

Al cerrar las universidades oficiales de La Habana, Oriente y Las Villas a finales de 1956, existían solo cinco Centros de Educación Superior en el país. Por esto a partir de 1957 se aceleró la táctica del gobierno de promover nuevos Centros de Enseñanza Superior, en su afán por demostrar que a pesar de que las tres universidades más importantes habían auto clausurado sus cursos, existían otros lugares donde estudiar.

El triunfo revolucionario del 1^{ro} de enero de 1959 significó la supervivencia de las universidades antes citadas (de La Habana, de Oriente y de Las Villas) y representó la seguridad para ellas de iniciar una nueva y fecunda etapa dentro de la cultura e historia nacional.

Con el triunfo de la Revolución se crean las condiciones para iniciar una verdadera reforma universitaria. Se comienza con la Ley No.11 dictada el 11 de enero de 1959 en la que el Gobierno Revolucionario declaró extinguidas todas las

universidades privadas creadas por la dictadura Batistiana y ratificaba como únicas las tres universidades oficiales del país: las de La Habana, Las Villas y Oriente. La ley también declaró nulo todos los cursos universitarios posteriores al 30 de noviembre de 1956.

Las universidades cubanas abren sus puertas en 1959 con un sistema de Educación Superior inadecuado para lograr el rápido desarrollo económico, político y social del país; para lo cual se elaboraron nuevos Planes de Estudio en las diferentes carreras, los que se iniciarían a partir del curso 1959-1960. Estos planes no fueron aplicados a largo plazo como consecuencia de los sucesos que se desarrollaron en esos primeros años del triunfo revolucionario.

Ya en 1960 se disponía de un nuevo Plan de Estudio para la Carrera de Ingeniería Civil, carrera que aún se estudiaba solo en la Universidad de La Habana. Este Plan, que comenzó a aplicarse en esa fecha, contemplaba tres especialidades en el último año de la carrera, y seguía el criterio de identificar al alumno con su carrera desde el primer año de la misma y la posibilidad de incorporar al estudiante a la producción, con una capacidad técnica más alta desde las primeras etapas de su aprendizaje. Es así que se introdujeron desde primer año: Dibujo, Geología y Topografía, tratándose de evitar, en parte, la desorientación vocacional que se había observado entre los alumnos que, matriculando una carrera de Ingeniería, pasaban dos años prácticamente separados de su perfil en los Planes de Estudio precedentes, en los que se concentraban los estudios básicos de Matemática, Física y Química, la mayor parte del tiempo en aulas de la Facultad de Ciencias, y entrando a las aulas de Ingeniería a partir del 3er. año.

En el propio año 1960 el Comandante en Jefe Fidel Castro anunció el propósito de construir una Ciudad Universitaria para el estudio de las Ciencias Técnicas. Inmediatamente se iniciaron los trabajos para proyectar y construir la obra que representaría un monumento a la memoria de José Antonio Echeverría. El proyecto y ejecución de la Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (CUJAE) devino en una tarea de choque para los profesores y alumnos de la Universidad. Fue un proyecto muy ambicioso que se construiría en las inmediaciones del entonces Central Azucarero “Toledo”, hoy "Manuel Martínez Prieto" en el municipio de Marianao. El proyecto avanzó rápidamente y el 13 de marzo de 1961 se inauguran oficialmente las primeras obras.

La Facultad de Ingeniería y también la de Arquitectura se habían distinguido durante todo este período por un esfuerzo consciente orientado a consolidar las medidas propuestas por la Revolución, tanto en lo relativo a la enseñanza como al resto del ámbito nacional. En reconocimiento a esta labor desarrollada por ambas Facultades nace, por acuerdo de la Junta Superior de Gobierno de la Universidad de La Habana, en noviembre de 1961, la Facultad de Tecnología de la Universidad de La Habana. En la nueva Facultad de Tecnología los estudios que existían en ambas facultades se organizaron por escuelas.

De este modo se iniciaba una nueva etapa de los estudios superiores tecnológicos en Cuba dirigida a satisfacer las necesidades de formación de ingenieros, con la calidad técnica y revolucionaria, que demandaba el desarrollo del país y la responsabilidad de construir una nueva sociedad.

La organización que se le dio a la Facultad de Tecnología de la Universidad de La Habana en noviembre de 1961 fue ratificada por la Ley de Reforma Universitaria promulgada el 10 de enero de 1962. De acuerdo con lo establecido en dicha Ley, en la Facultad de Tecnología de la Universidad de La Habana se cursaría; además de la carrera de Ingeniería Civil, las carreras de: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica y Arquitectura.

En 1962 queda así concebido el nuevo Plan de Estudio para la carrera de Ingeniería Civil, muy similar al concebido en 1960, con las ligeras modificaciones que aconsejaba la experiencia de su aplicación.

Al inaugurarse la CUJAE el 2 de diciembre de 1964 por el Comandante en Jefe, Fidel Castro Ruz, la Facultad de Tecnología de la Universidad de La Habana fue trasladada a la nueva Ciudad Universitaria para comenzar allí el nuevo curso, en octubre de 1965, y ya desde un año antes, los estudiantes y profesores de la carrera de Arquitectura, se encontraban instalados en la CUJAE.

El nuevo Plan de Estudio de esta carrera fue evolucionando de acuerdo con lo establecido por la Reforma Universitaria, que en realidad no se mantuvo estática, pues desde que fue establecida en 1962 fue transformando su estructura, en correspondencia con las necesidades contextuales o técnico-económicas de las distintas regiones del país, que de acuerdo con el proceso revolucionario se iban estableciendo para adecuarlas a las transformaciones sociales que se iban

experimentando nacionalmente.

Al concebirse este Plan de Estudio se procuró que desde el primer año el alumno se identificara con elementos de su carrera mediante asignaturas representativas de la profesión introducidas.

Sin embargo, la falta de profesores, la falta de orientación vocacional de los alumnos que se matriculaban sin conocer sobre su futuro perfil profesional, originaba frecuentes cambios de carrera y el fracaso docente masivo en el primer año, obligaron a cambiar esta concepción y se decidió conformar los Planes de Estudio de Ingeniería con un primer año común para todas sus carreras, diferenciándolos a partir del segundo año. El primer año quedaba así formado por asignaturas de Ciencias Básicas que se impartían en las aulas de la Facultad de Tecnología. Esto facilitaba la formación de grupos y la utilización de los profesores de las materias de Ciencias Básicas.

Hasta finales de la década del 60 el Plan de Estudio del Ingeniero Civil se mantuvo en forma similar a lo establecido por la Reforma, pero al introducirse oficialmente en la práctica el principio pedagógico Martiano y Marxista-Leninista del estudio-trabajo, que conduciría a la universalización de la universidad, se tuvo que realizar ajustes en el mismo. Por tal razón se decide iniciar en la Universidad de Oriente en 1968, y posteriormente en noviembre de 1970 en la Universidad Central de Las Villas, los estudios de la carrera de Ingeniería Civil contando con el incondicional y total apoyo del claustro de profesores de la CUJAE, del MICONS, la dirección del PCC y del Gobierno Provincial en dichos territorios.

En el curso 1971-1972, hubo necesidad de realizar nuevos ajustes al Plan de Estudios vigente. Se modificó la organización académica de semestres a bloques trimestrales, para poder dedicar tiempo al trabajo que no coincidiera necesariamente con la impartición de la docencia (en sesión contraria) y se redujo aproximadamente en un 20% el tiempo asignado a las clases de las distintas asignaturas. La aplicación simultánea de este cambio, originó que se establecieran planes de transición que en cada curso presentaban una estructura diferente para cada año de la carrera, e implicó que en la práctica la duración de los Planes de Estudio se extendiera a un poco más de cinco años para los alumnos que al aplicarse la medida estaban cursando los primeros años de las carreras, estableciéndose el Trabajo de Diploma como ejercicio de culminación de

estudios de este profesional.

Este Plan de Estudio no era compatible en el ámbito nacional, ya que se había desarrollado ajustándose a las necesidades y posibilidades de cada Centro de Educación Superior, lo que dio lugar a que el Ministerio de Educación hiciera un primer intento de racionalización y unificación, poniendo en vigor a través de la Resolución 512/74 para el curso 1974-1975 planes de estudio elaborados ya por Comisiones Nacionales de Planes y Programas de la Educación Superior.

En el propio curso de 1975-1976 se dictó la Resolución Ministerial 825/75, que estableció oficialmente Planes de Estudios y Programas unificados para todo el país para la carrera y las especialidades de la Facultad, aplicables tanto a alumnos de nuevo ingreso en ese curso, como a los que habían cursado el primer año en el curso anterior bajo la Resolución 512/74.

El nuevo Plan de Estudio para la carrera de Ingeniería Civil, tanto para la Facultad de Tecnología de la Universidad de La Habana, radicada en la Ciudad Universitaria “José Antonio Echevarría”, CUJAE, como para las del resto de las universidades que impartían la carrera (Facultad de Construcción de las Universidades de Oriente, Las Villas y de Camagüey, que había comenzado a impartir la carrera en el 1974), comprendía ahora seis años, organizados por semestres de dieciocho semanas lectivas, con un máximo de 20,5 horas semanales y con los dos primeros años comunes para todas las ingenierías.

La propia Resolución 825/74 establecía que se debía continuar en la búsqueda de nuevos Planes de Estudio cada vez más ajustados a las necesidades perspectivas de nuestro desarrollo socioeconómico.

En el curso de 1973 a 1974 ya se estudiaban en la Facultad de Tecnología de la Universidad de La Habana las carreras de: Ingeniería Civil, que desde 1968 había fundido en una sola las especialidades Vial y Estructuras según lo establecía la Reforma, y la carrera de Ingeniería Hidráulica, creada en 1968 a partir de la especialidad de Hidráulica de la carrera de Ingeniería Civil, para poder atender de modo efectivo el desarrollo Hidráulico del país, decidiéndose que quedara adscrita a la propia Escuela de Ingeniería Civil.

La creación del Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, ISPJAE, en 1976 como Universidad Politécnica independiente, es consecuencia natural del

desarrollo alcanzado por la enseñanza e investigación en el campo de las ciencias técnicas en Cuba, en particular en la Ciudad de La Habana. El ISPJAE es legítimo heredero de aquella primera Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos fundada en 1900, cuyas sucesivas transformaciones y desarrollo han culminado en la mayor y más prestigiosa institución de estudios superiores e investigación del país en el campo de la tecnología. La ley No. 1307 de 29 de agosto de 1976, que estableció el perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, creó el ISPJAE, inaugurándose con un acto oficial el día 31 de agosto celebrado en el Anfiteatro de la CUJAE, en cuyas instalaciones como continuadora de la Facultad de Tecnología de la Universidad de La Habana, comenzó a desarrollar sus actividades la nueva Universidad en el curso 1976-1977.

Lo anterior, unido al surgimiento de las carreras en otras tres universidades de las ya mencionadas (Universidad de Oriente, la Universidad Central de Las Villas y la Universidad de Camagüey) en 1968, 1970 y 1974 respectivamente, demuestra el esfuerzo del gobierno revolucionario, ya desde esos años, en lograr la universalización de los estudios de Ingeniería Civil en todo el país.

La creación del Ministerio de Educación Superior (MES) en julio de 1976 propició la aceleración y ampliación de los estudios de ingeniería, así como la concepción de un proceso de perfeccionamiento continuo de los Planes de Estudio que dio origen a la elaboración sucesiva de los llamados Planes de Estudio A, B y C.

La concepción del Plan A partía del presupuesto de la previsión de formar especialistas en la enseñanza de pregrado, con el objetivo de cubrir las necesidades de los profesionales que demandaba la sociedad, lo que produjo un aumento considerable de especialidades y del número de perfiles terminales.

Este Plan se desarrolló en cinco años con un total de horas lectivas entre 4 300 y 4 800, e implicó cambios profundos en la organización y planificación del proceso docente. Desde el punto de vista laboral se introdujeron dos tipos de prácticas: las de familiarización, correspondientes a los alumnos de primero y segundo años con una duración de cuatro semanas, y las prácticas de producción para tercero y cuarto años, con duración de seis y ocho semanas respectivamente. La culminación de los estudios se efectuaba a través de la discusión y aprobación de un Trabajo de Diploma. Una parte de los Planes A fue aprobada en julio de 1977 y aplicada a partir del curso 1977-1978, mientras el resto fue aprobado en julio de

1978, aplicándolos a partir del curso 1978-1979.

Los perfiles terminales aprobados en los Planes A para la carrera de Ingeniería Civil ofrecía como Título el de Ingeniero Civil en una de las siguientes Especialidades: Vías de Comunicación. (Especialización: Construcciones Portuarias o Carreteras y Aeropuertos) y el de Estructuras.

Como resultado del proceso continuo de perfeccionamiento, el Plan de Estudio A se transformó en el Plan B que comienza a implantarse en el curso 1982-1983. En el Plan de Estudio B se mantienen estables los aspectos estructurales y normativos del Plan A, tales como: la duración, la adaptación a las condiciones del entorno de entonces, del principio estudio-trabajo y los gráficos del proceso docente. En él se le prestó una mayor atención al modelo del especialista y a su proceso de elaboración, con una participación más activa de los organismos de la producción y los servicios y se produce una optimización y racionalización científica y pedagógica del proceso docente-educativo, en particular del Plan de Estudio.

Los Planes B modificados surgen en respuesta a la divergencia que existía en la estructura de sus perfiles terminales, para lo cual se propuso la reducción de las especialidades procurando una mejor adaptación al nivel de desarrollo socio económico del país. De estas modificaciones no estuvo exenta la Facultad de Ingeniería Civil del ISPJAE que al comenzar el curso 1986-1987 contaba con las especialidades:

- a) Obras Estructurales (Calificación de especialista: Ingeniero Civil)
- b) Geofísica (calificación del especialista: Ingeniero Geofísico)
- c) Obras de Transporte (Calificación de especialista: Ingeniero Civil)
- d) Ingeniero Hidráulico

En la Facultad de Construcciones de la Universidad de Oriente (UO):

- a) Obras Estructurales (Calificación de especialista: Ingeniero Civil)
- b) Obras de Transporte (Calificación de especialista: Ingeniero Civil)
- c) Ingeniero Hidráulico

En la Facultad de Construcciones de la Universidad Central de Las Villas (UCLV):

- a) Obras Estructurales (Calificación de especialista: Ingeniero Civil)

En la Facultad de Construcciones de la Universidad de Camagüey (UC)

- a) Obras Estructurales (Calificación de especialista: Ingeniero Civil)

La tendencia a reducir el número de especialidades representó una premisa para la elaboración del Plan C, procurándose un regreso al concepto de carrera de perfil amplio. Es una etapa superior en la evolución del Plan de Estudio de Ingeniería que comienza a partir de 1985, sometiendo a crítica el modelo de formación utilizado en los planes A y B, cuyas principales deficiencias se podían centrar en el excesivo grado de especialización, la insuficiente vinculación con la práctica profesional de los egresados, la insuficiente integración horizontal y vertical de los conocimientos y las dificultades surgidas en la ubicación laboral de los mismos a partir de una relativa saturación en determinadas especialidades.

Esto condujo a la realización de un proceso de análisis que reveló que los egresados del Plan B tenían una buena preparación teórica, eran capaces de adaptarse a las condiciones concretas de la producción, tenían buenos resultados en el desarrollo de habilidades prácticas y profesionales y un conocimiento incipiente de la computación. Sin embargo, les faltaba preparación para enfrentar el trabajo independientemente, insuficiente capacidad para el desarrollo e integración de los conocimientos y de las habilidades profesionales, escasa preparación para realizar evaluaciones económicas, no habían desarrollado suficientes hábitos de auto preparación, necesitaban incrementar su habilidad en el manejo de la computación como herramientas de trabajo y tenían poca destreza en el uso de bibliografía en idioma extranjero.

El problema central de la elaboración del nuevo Plan de Estudio C fue lógicamente la identificación de los profesionales a formar. La formación de un graduado de perfil amplio con sólidos conocimientos básicos, significó prever en el diseño del Plan de Estudios las materias básicas más generales, unidas a las de la profesión, que asegurasen un alto nivel de preparación, que sirviese de base a la vez para la versatilidad necesaria en su especialización posterior una vez graduados, o sea, lograr profesionales aptos con base amplia, habilitados para participar consecuentemente en el desarrollo científico-técnico y cultural. Una vez culminados los estudios de pregrado el profesional así formado debía ser capaz de resolver los problemas más generales y frecuentes que se presentan en el ejercicio de su profesión, tanto para la producción como para los servicios, con una actuación independientemente, creadora y activa.

El Plan de Estudios C comenzó a aplicarse en el curso 1990 -1991, reduciéndose

el número de disciplinas, vinculando a los estudiantes con la carrera desde el primer año, asegurando un carácter sistemático e integrador en la adquisición de los conocimientos, e incrementando el trabajo independientemente del estudiante con un aumento de la carga semanal de docencia directa. Se trata de fomentar la adquisición de habilidades prácticas y profesionales con un mayor nivel de integración de los conocimientos ofrecidos por las asignaturas principales integradoras (API), desarrollando en cada semestre un Proyecto de Curso Integrador acompañado de prácticas laborales, procurando dar respuesta a los problemas profesionales más frecuentes que enfrenta un Ingeniero Civil, lo que representó un salto cualitativo en la formación de este profesional de la construcción.

Como resultado de todo el proceso de reestructuración de la enseñanza de las Ciencias Técnicas se restauraron todas las especialidades y especializaciones que existieron en el período anterior, quedando menos Carreras, dentro de las cuales se encontraba la de Ingeniería Civil de perfil amplio.

Paralelamente se decide en el 1988 comenzar la impartición de la carrera en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMM), pero debido a situaciones objetivas se decide en el año 1992 trasladarla para el Instituto Técnico de Holguín (ISTH), hoy Universidad de Holguín, dada la demanda de formación de este profesional para el desarrollo de la provincia y de esa región del país, contando con el apoyo nuevamente del centro rector de esta profesión en el país (la Facultad de Ingeniería Civil del ISPJAE), de la Facultad de Construcciones de la Universidad del Oriente, así como del MICONS, el Gobierno y el Partido del territorio.

Los resultados obtenidos con la aplicación del Plan C, aunque con algunas insuficiencias, fueron en general satisfactorios, alcanzándose la mayoría de los objetivos propuestos. No obstante, debido a la poca flexibilidad con que fue concebido y a la misma dialéctica que asegura su perfeccionamiento sistemático para adaptarlo a la circunstancia de cada momento, se pone en práctica durante el Curso 1999-2000 el denominado Plan C Perfeccionado (o Plan C’).

Los rasgos fundamentales de este perfeccionamiento se resumen en: introducción de dos asignaturas Optativas, disminución de las horas semanales de docencia directa, incremento de las horas de trabajo individual del estudiante, cambios para

reforzar la formación empresarial (incluyendo temas de contabilidad, costo, finanzas, dirección integrada de proyecto y otros), algunas de las cuales se han incluido dentro de las asignaturas principales integradoras, la creación de dos nuevas asignaturas como las Ciencias Empresariales 1 y 2., modificación de algunas API separándose algunos temas de ellas para dar lugar a nuevas asignaturas. Se modifica la Disciplina de Preparación para la Defensa, se incluye entre los objetivos instructivos de varios años lo relacionado con la protección y el impacto ambiental a partir de la influencia que sobre el medio ambiente ejercen las obras de ingeniería, entre otros importantes beneficios. Debe destacarse que en la UCLV se realizaron algunos ajustes adicionales que dieron lugar a un Plan de Estudios C Perfeccionado y Ajustado a las condiciones del territorio que atiende dicha universidad, pero esencialmente similar al vigente en los restantes CES del país.

La carrera se implementa en Ciego de Ávila, como consecuencia del reclamo de las autoridades del sector de la construcción y del gobierno de la provincia para hacer frente al desarrollo constructivo que experimentaría la provincia en el sector turístico, residencial y de infraestructuras para el desarrollo económico y social del territorio a partir del año 2000 y hasta la actualidad. En el año 2000, se presentó a la Dirección de Formación del Profesional del MES el expediente para fundamentar la apertura de la carrera en la modalidad semipresencial (CPE) que comenzó en septiembre de 2001. Los profesores en aquellos momentos fueron aportados por diferentes instituciones y empresas del esquema empresarial del Ministerio de la Construcción, los cuales fueron conducidos, preparados y categorizados por asesores de experiencia del Centro de Estudios Hidrotécnicos (CEH) de la Universidad de Ciego de Ávila (UNICA). En el año 2006, teniendo en cuenta la experiencia ganada en la impartición de la modalidad semipresencial, así como la creciente demanda de profesionales en la provincia, el CEH presentó al MES la fundamentación para la apertura de la carrera para la modalidad presencial, la cual comenzó oficialmente con el plan de estudios “D” en septiembre de 2007 con el primer grupo. En aquellos momentos, se contaba tan sólo con una plantilla de tres profesores a tiempo completo y el resto fueron aportados por diversas instituciones del MICONS de la provincia como contratados a tiempo parcial, entre las que destacan (INRH, GECONS, ENIA, UPIV, ECOA 45, ECOING

27 y la EDIN).

En el curso 2006-2007 se inicia también la impartición de la carrera en la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” con la implementación del Plan de Estudios D.

Este plan se caracterizó por un incremento de la flexibilidad en el currículo de estudios a partir del currículo optativo – electivo y una adecuación a las necesidades de los territorios a través del currículo propio de cada CES.

Las carreras de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil del ISPJAE y la de la Facultad de Construcciones de la UCLV, alcanzaron la condición de Carreras de Excelencia y Certificada en el 2004 y en el 2005 respectivamente, al vencer satisfactoriamente el proceso de acreditación de las mismas según el Reglamento de Evaluación y Acreditación de las Carreras Universitarias vigente en el país, proceso en el que continuaron inmersas las demás universidades donde se estudia esta carrera en Cuba.

Actualmente la carrera se estudia en siete universidades del país y de ellas hay cuatro que tienen el programa acreditado por la Junta Nacional de Acreditación: Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, carrera Certificada (2016), Universidad Central Martha Abreu de Las Villas, carrera de Excelencia (2015), Universidad de Camagüey, carrera Certificada (2014) y Universidad de Oriente, carrera Certificada (2017).(MES, 2018)

La experiencia de más de 7 años de aplicación de los planes de estudio “D” vigentes, con un modelo de formación de perfil amplio en el pregrado (ya asumido desde los planes de estudio “C”), revela que se ha logrado un incremento en la calidad del proceso docente educativo, avalado por los resultados de las acreditaciones de carreras e instituciones, de los informes docentes y de los balances de cumplimiento de los objetivos del área de formación; así como una colaboración más estrecha con el sector de la producción y los servicios, en aras de conseguir una mayor pertinencia de las carreras. En este nuevo nivel de desarrollo alcanzado, se han detectado una serie de aspectos en el diseño y ejecución del plan D que no están en correspondencia con la realidad actual del país y del entorno mundial.

El resultado del desarrollo del sistema de educación superior y la situación actual expuesta, demandan cambios cualitativos en el diseño de los planes de estudio vigentes, que impliquen el perfeccionamiento del modelo de formación de perfil amplio enfocándolo al logro de una mayor pertinencia de las carreras y universidades a las necesidades y demandas socioeconómicas actuales del país, sobre la base de fortalecer la educación durante toda la vida y la formación integral de los estudiantes, mediante un proceso docente educativo que priorice el aprendizaje y la formación de habilidades para la gestión del conocimiento. Lo anterior justifica el inicio de un proceso de diseño de una nueva generación de planes de estudio (Plan de estudio “E”). (MES, 2016)

1.4 Los medios de enseñanza, tipos.

Los medios o recursos de enseñanza son componentes activos en todo proceso dirigido al desarrollo de aprendizajes.

Un medio es un instrumento o canal por el que transcurre la comunicación. Los medios de enseñanza son aquellos recursos materiales que facilitan la comunicación entre profesores y alumnos. Son recursos instrumentales que inciden en la transmisión educativa, afectan directamente a la comunicación entre profesores y alumnos y tienen sólo sentido cuando se conciben en relación con el aprendizaje. Son aquellos elementos materiales cuya función estriba en facilitar la comunicación que se establece entre educadores y educandos.

Para articular los mensajes que a través de ellos se vehiculan, cada uno de estos medios emplea un lenguaje, siempre relacionado con las formas de comunicación del ser humano, basado en un conjunto de palabras, imágenes, sonidos y símbolos que permiten su codificación.

Cualquier medio de comunicación se puede convertir en un medio de enseñanza si cumple o ayuda a cumplir unos objetivos de aprendizaje. Pero su eficacia será mayor cuando su empleo sea planificado dentro de una estrategia o modelo que lo adapte a las necesidades de las materias que a través de él los alumnos tienen que aprender. Todos los medios, para que sean eficaces, necesitan una planificación y, en definitiva, un modelo de empleo que estará en función de las características específicas de la materia que transmiten. (Bravo, 2004)

1.4.1 Clasificación de los medios de enseñanza.

El empleo de cada de los medios de enseñanza ha de dar respuesta a todos y cada uno de los objetivos planteados. Pero para hacer un acercamiento riguroso a los diferentes medios debemos plantearnos la tipología de medios didácticos que existen e incluir aquellos que, desde un planteamiento realista, pueden ser utilizados por los profesores en sus diseños formativos.

Las Tecnologías de la información y de la comunicación han entrado con fuerza y rapidez en los sistemas de enseñanza, pero la realidad de nuestras aulas y concretamente las universitarias están lejos de favorecer el empleo sistemático de los medios. Lo real y cotidiano son los recursos tradicionales y, entre estos, textos escritos, pizarra y transparencias de retroproyector siguen teniendo un papel esencial y, aunque las aplicaciones informáticas han influido considerablemente en la elaboración de los materiales, su concepción como documento didáctico y sus condiciones de aplicación siguen siendo las mismas.

La tipología que nos va a permitir clasificar y seleccionar los recursos que intervienen en el diseño formativo es la siguiente: (Bravo, 2004)

A) Medios de apoyo a la exposición oral, donde incluimos los medios tradicionales y de carácter fundamentalmente visual:

- Pizarra y sus variantes como magnetógrafo y papelógrafo. La pizarra sigue siendo un medio imprescindible para el desarrollo de cualquier actividad de aprendizaje hasta el punto de que se ha convertido en el icono, el recurso, que caracteriza un aula. Una adecuada planificación en su empleo nos permitirá lograr una mayor eficacia como medio de aprendizaje.
- Transparencias para retroproyector. Durante mucho tiempo ha sido la única tecnología que ha estado presente en nuestras aulas. Sus posibilidades expresivas, muy apreciadas por los profesores, no siempre son adecuadamente canalizadas en beneficio de los alumnos. La elaboración de los materiales, los objetivos que con ellos pretendemos alcanzar y el número que empleamos en cada clase condicionan la eficacia del recurso.
- El Cartel es un medio de expresión que, a pesar de su veteranía como medio de expresión, en las aulas universitarias ha tenido un papel muy

escaso. Su actividad se ciñe más al ámbito científico, para la presentación de pósteres y comunicaciones en congresos. Desde nuestro punto de vista, puede ser un medio interesante como guión de prácticas de laboratorio y para presentar contenidos que, siendo del dominio de los estudiantes, estos deban manejar con frecuencia. Podemos ilustrar a través de un póster fórmulas, medidas, conceptos generales, etc.

- Diapositivas en formato fotoquímico y digital. La diapositiva fue durante mucho tiempo la mejor forma de llevar al aula la realidad exterior. Durante un tiempo el proyector y las colecciones de diapositivas eran unos excelentes medios para ilustrar cualquier presentación oral. En la actualidad, con los formatos digitales y el empleo de sistemas de presentación con ordenador, la imagen se ha integrado en ellos y el proyector y la fotografía.
 - Vídeo de baja elaboración como apoyo a la clase presencial. Es un recurso intermedio entre las diapositivas y el vídeo. La función de estos vídeos es ilustrar las clases con imágenes en movimiento, en fragmentos cortos que den lugar a los correspondientes comentarios por parte de los profesores. Los sistemas de presentación permiten esta utilización de una manera directa, con la posibilidad de ordenar los videoclips y dentro de una presentación completa.
 - Sistemas de presentación con ordenador. Estos programas constituyen, actualmente, el apoyo a las clases presenciales de carácter teórico más completo. Considerado como un medio de aluvión, incluye en un soporte único y muy fácil de manejar muchas de las posibilidades de los anteriores a las que podemos unir la interactividad y la relación de estos programas con todo el universo informático.
- B) Medios de situación o refuerzo de la acción del profesor, es decir, aquellos medios potentes desde el punto de vista expresivo que son capaces de transmitir un contenido completo y no se emplean conjuntamente con la acción del profesor
- Libros y apuntes que se comportan como una extensión de los contenidos que se imparten en clase. En ellos se fijan los conceptos y se desarrollan de forma extensa los contenidos que han sido

presentados en clase. Los contenidos de los apuntes son fruto del trabajo y la reflexión y deben ser, en consecuencia, el referente indiscutible de lo que se expone en clase.

- Video educativo, cuyos programas confeccionados nos permiten transmitir en poco tiempo un contenido lineal que ha de ser dominado por los alumnos. También es importante tenerlo en cuenta como medio de registro de datos en situaciones educativas donde es necesario analizar habilidades personales y en procesos de investigación y desarrollo.
 - Sistemas multimedia como nueva concepción del aprendizaje donde el alumno construye los contenidos creando sus propias significaciones en un diálogo continuo con el sistema. Además, estos medios de extraordinaria flexibilidad, permiten la evaluación continua del proceso y la evaluación final.
- C) Medios de información continua y a distancia, mediante el empleo de las tecnologías telemáticas que permiten ofrecer al alumno una información continua y actualizada sobre cualquier aspecto de la asignatura. Entre estos medios se incluyen:
- Páginas Web
 - Video conferencia
 - Correo electrónico
 - Charla electrónica o chat
 - Sistema completo de teleformación.

1.4.2 Medios de enseñanza de percepción directa. Los materiales impresos

Los materiales impresos constituyen uno de los recursos fundamentales de la educación. Si esto es así con carácter general, su importancia se acrecienta, por razones obvias, en la modalidad de educación a distancia los mismos deben diseñarse para que sean capaces de sostener un aprendizaje en solitario. Eso implica que debe ser interpelante y tener un planteamiento dialógico. Eso supone que el estudiante debe sentirse continuamente aludido, invitado a ir desbrozando los aspectos que se le van presentando para aprender. En el fondo de este

planteamiento subyace una mayor preocupación por el sujeto que aprende que por el contenido que se presenta. (Gutiérrez, 2017)

Cuaderno de trabajo: Es un material impreso complementario que reúne las características didácticas, sirve para organizar y sistematizar el conocimiento además de dirigir la actividad cognoscitiva del estudiante, permite el trabajo independiente, el estudio autodidáctico, y su auto evaluación por parte del interesado, así como proporcionar el desarrollo del trabajo sobre el mismo. Los cuadernos de trabajo pueden ser tan largos como material de estudio o tan cortos como los folletos, en dependencia de los temas a desarrollar.

Folletos: Al abordar las características que presentan este tipo de material impreso, la norma cubana expresa que un folleto es un material complementario impreso de volumen generalmente pequeño, dirigido a la actualización y profundización de conocimiento y cuya estructura didáctica no permite el uso de trabajo independiente como método. Además, son textos complementarios que permiten la actualización de conocimiento y fortalece en los alumnos los hábitos que se requieren para el trabajo independiente y el estudio permanente. No tiene que presentar actividades a realizar por el lector. (Gutiérrez, 2017)

El uso adecuado de métodos y medios de enseñanza permite hacer más ágil el proceso de apropiación de conocimientos de los estudiantes, estos, además de asimilar mejor los contenidos, aprenden a pensar correctamente y desarrollar otras facultades intelectuales.

Material de estudio: Es mucho más voluminoso que un folleto porque desarrolla varios contenidos diferentes. Permite sistematizar el contenido porque desarrolla ejercicios y deja ejercicios propuestos, así como auto exámenes que permiten controlar la marcha del proceso de aprendizaje. (Gutiérrez, 2017)

Según el concepto que ofrece el diccionario de la Lengua Española de la Real Academia vigésima segunda edición el material de estudio...no es más que la documentación que sirve de base para un trabajo intelectual”.

Monografía: “Es un informe escrito, relativamente extenso, argumentativo, con función informativa, en el cual se presentan y organizan los datos acerca de una determinada temática, obtenidos de diversas fuentes. La misma debe contar con un objeto de estudio bien delimitado, para así poder investigar, descubrir y reunir la información pertinente sobre el tema elegido. Luego, hay que enunciar la

hipótesis sobre la que va a girar el trabajo, y brindar elementos que afirmen o nieguen esas hipótesis, de manera crítica. La monografía debe tener un lenguaje preciso, claro y estar redactada correctamente”.(Gutiérrez, 2017)

Es un documento que trata un tema en particular porque está dedicado a utilizar diversas fuentes compiladas y procesadas por uno o por varios autores.

Según el concepto que ofrece el diccionario de la Lengua Española de la Real Academia edición del Tricentenario monografía”... es descripción y tratado especial de determinada parte de una ciencia, o de algún asunto en particular”.

Guía de estudio: Material impreso que diseña y organiza de manera precisa la práctica didáctica, esto es, la selección, la secuencia y organización temporal de los contenidos, la selección de los textos de apoyo y el diseño de las actividades.(MES, 2007)

La guía de estudio es una de las posibles formas que pueden adoptar los materiales curriculares para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata de un documento impreso concebido para que el docente desarrolle su programa: habitualmente, diseña y organiza de manera precisa la práctica didáctica, esto es, la selección, la secuencia y organización temporal de los contenidos, la elección de los textos de apoyo, el diseño de las actividades y de los ejercicios de evaluación. (MES, 2007)

Elementos que se deben tener en cuenta para la elaboración de una guía de estudio:

- 1) El plan de estudio de la carrera ayuda al profesor a ubicar la asignatura o curso dentro del plan de estudio de la carrera o del programa según sea el caso y a establecer las relaciones interdisciplinarias que debe contemplar en la elaboración de la guía de estudio.
- 2) El programa de la asignatura o curso, documento rector para que el autor estructure y desarrolle el contenido de la guía de estudio. En el mismo aparecen los objetivos, las habilidades y los valores que se necesitan desarrollar, lo que resulta imprescindible para la elaboración de la guía de estudio.
- 3) Las fuentes de información básica y en particular el libro texto, pues de su calidad didáctica y actualización dependerá el tratamiento de los contenidos en la propia guía de estudio, y la cantidad de materiales complementarios que se orienten consultar al estudiante.

- 4) Tener una clara concepción del resto de los medios didácticos y materiales complementarios, para que la guía de estudio juegue el papel articulador que le corresponde en el sistema de medios de enseñanza y responda a las características propias del nivel de enseñanza y temática que se trate.
- 5) Las vías mediante las cuales organizará la comprobación del aprendizaje por parte del estudiante.

1.5 Los Trabajos de curso en la Educación Superior

Las habilidades para el trabajo independiente deberán comenzar a desarrollarse en los estudiantes desde su ingreso a la Educación Superior.

El sistema de enseñanza se concibe para que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos incluidos en el programa de cada asignatura mediante el análisis y estudio de casos prácticos, seminarios, laboratorios y autoaprendizaje y con la realización de los Proyectos de curso. Se utiliza como principio de formación el aprender haciendo, aplicando las mejores prácticas para desarrollar los procesos de gestión de la información y el conocimiento.

Los trabajos o proyectos de curso son ejercicios vinculados a los modos de actuación de la profesión, desarrollados por el estudiante sobre la base de la metodología de la investigación científica, bajo la guía de un tutor. Estos trabajos, que el estudiante acomete durante un periodo lectivo, e incluso durante todo un curso, son defendidos al final ante un tribunal competente y permiten conocer mucho mejor los progresos de los estudiantes.

Este tipo de actividad se desarrollan en talleres, bibliotecas, centros de información, entidades de producción o de servicios, según corresponda, donde debe transcurrir una parte importante del proceso de formación. En la educación superior cubana hoy día, los estudiantes realizan varios trabajos o proyectos de curso durante su carrera y estos trabajos de curso han comenzado a experimentar una tendencia positiva, pasando de estar asociados a una sola asignatura, a incorporar integralmente varias o incluso todas las que se imparten en ese período lectivo. (Horruitiner Silva, 2007)

De acuerdo con el Reglamento docente Metodológico el vínculo laboral que propicia el adecuado dominio de los modos de actuación que caracterizan la actividad profesional, se puede lograr utilizando diferentes variantes, entre ellas

los proyectos de curso, donde el estudiante resuelva problemas utilizando el método científico. (RM 210/2007)

El trabajo investigativo de los estudiantes integra como un sistema las actividades académicas, laborales e investigativas; es decir, los contenidos que se desarrollan en las asignaturas, se materializan en los trabajos o proyectos de curso. En el plan de estudio se definen la cantidad de trabajos o proyectos de curso, su ubicación y sus objetivos, en correspondencia con el año en que se desarrollan

Los Trabajos de Curso deben incluir el desarrollo de habilidades de análisis, de profundización, de generalización de contenidos y habilidades prácticas en la solución de problemas de forma tal que se evidencie:

- 1) La **independencia cognoscitiva** que permita asumir de modo activo e independiente el proceso de formación y desarrollar la capacidad de aprender.
- 2) La **elevada competencia profesional** que permita realizar su actividad laboral con independencia y creatividad
- 3) El **rigor científico y las formas del pensamiento lógico** al nivel de abstracción y de razonamiento mediante el proceso de formulación, análisis y solución de problemas.
- 4) La **capacidad para diseñar y realizar experimentos** y buscar información, evaluando críticamente los resultados y utilizándolos en la solución de problemas.

Los medios de enseñanza que se elaboren para las asignaturas asociadas a los Trabajos y Proyectos de curso deben dar respuesta a estos requerimientos para lograr el cumplimiento de los objetivos trazados.

Capítulo II: Análisis de necesidades y fundamentación de la propuesta de una guía de estudio para el trabajo de curso de Introducción a la Ingeniería Civil

El presente capítulo aborda un tema de esencial importancia para esta investigación, como es el diseño de una propuesta de la estructura de una guía de estudio para la temática de “Introducción a la Ingeniería Civil” para la carrera en cuestión que se estudia en la Facultad de Construcciones a partir de las transformaciones que ha emitido la Educación Superior en Cuba y rigiéndose por el Documento Base para el diseño de los Planes de Estudio E.

2.1 Diseño empírico de la investigación

El diseño empírico de la investigación está organizado en tres etapas:

Primera Etapa. Diagnóstico de necesidades en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil que se estudia en la Facultad de Construcciones mediante un análisis de los distintos planes de estudio impartidos y las encuestas a profesores.

Segunda Etapa. El diseño de la propuesta de la estructura de una guía de estudio para la temática de “Introducción a la Ingeniería Civil” en la carrera, con vistas a las nuevas transformaciones de la Educación Superior en Cuba.

Tercera Etapa. Valoración de la propuesta de la estructura de una guía de estudio para la temática de “Introducción a la Ingeniería Civil” en dicha carrera que se estudia en la Facultad de Construcciones, con vistas a las nuevas transformaciones de la Educación Superior en Cuba, a través del criterio de especialistas.

2.1.1 Escenario de investigación. Población y muestra

La presente investigación se desarrolla en la carrera de Ingeniería Civil que se estudia en la Facultad de Construcciones de la UCLV.

❖ Población y muestra.

La población objeto de investigación la constituye la totalidad del claustro de profesores del Departamento Ingeniería Civil de la Facultad de Construcciones de la UCLV.

Para seleccionar la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, a los profesores que se les aplicó la encuesta los cuales poseen un mayor conocimiento acerca de estas temáticas, por otra parte, los profesores seleccionados son los especialistas en la materia de “Introducción a la Ingeniería Civil” de la Facultad de Construcciones de la UCLV de la provincia de Villa Clara. Los métodos empíricos de investigación utilizados son:

- 1) Análisis de los documentos rectores de las carreras que se estudian en la Facultad de Construcciones.
- 2) Encuestas a profesores de la Facultad de Construcciones de la UCLV. (Ver Anexo 2).

Triangulación de fuentes

La encuesta a los profesores de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central El análisis de los documentos rectores consistió en revisar los planes de estudio anteriores en cuanto al análisis de los contenidos, horas, semestre, objetivos y año en que se impartieron, el estudio internacional realizado, las encuestas a profesores y así comenzar la realización de la propuesta.

“Marta Abreu” de Las Villas permitió verificar el criterio de ellos en cuanto a los contenidos de Historia de la Ingeniería Civil, API 1 y API 2 y que temas de estos se consideran que deben incluirse en la guía de estudio para el trabajo de curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil.

Los instrumentos empleados a profesores arrojaron una valiosa información que fueron sometidas a la triangulación, con el objetivo de demostrar la coincidencia en el tema tratado.

Los resultados del diagnóstico, después de aplicar estas técnicas y métodos se analizan en los epígrafes siguientes.

2.1.2 Análisis de los resultados

La propuesta debe dar solución y asumir como un gran reto, apoyar, mediante la elaboración de la estructura de una guía de estudio para la temática de “Ingeniería Civil”, el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje con vistas a las nuevas transformaciones de la Educación Superior en Cuba, los instrumentos aplicados en la investigación permiten indagar el nivel real en estos, las demandas

de aprendizaje y buscar propuestas que se fundamenten en la diversidad educativa o variabilidad de los estudiantes que conforman un grupo.

2.1.2.1 Análisis de la encuesta a los profesores.

La encuesta aplicada con el objetivo de valorar los criterios de profesores de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas para la confección de un material impreso y su incidencia en los conocimientos relacionados a temas que se incluirán en el mismo, así como identificar las necesidades de elaborar una guía de estudio para este fin, está conformada por 4 preguntas. En el presente trabajo de diploma se ha realizado un análisis descriptivo de la información obtenida a través de la encuesta, resultado que se presenta de forma porcentual a través de tablas.

A partir de los datos del especialista se obtiene un conocimiento sobre su participación en la impartición de la docencia en las asignaturas: Historia de la Ingeniería Civil, API 1 y API 2 para una mayor exactitud de los resultados.

1. Esta pregunta se realiza para conocer la necesidad de incluir contenidos de API 1, API2 e HIC en el Trabajo de curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil.

Del total de 7 profesores que participan en la investigación el 100 % considera necesario incluir en el Trabajo de curso los contenidos antes sugeridos, pero puntualizando que sea de manera sintética no a la magnitud de lo que fue API 1 y API 2 en el plan C.

2. Esta es una pregunta cerrada, donde se dan opciones de posibles temas de las asignaturas API 1, API 2 e Historia de la Ingeniería Civil a incluir en la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil, en la Tabla 2.1 se muestran los resultados.

Tabla 2.1: Temas a incluir en la confección de la Guía de estudio para el Trabajo de Curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil según criterio de los encuestados.

TEMAS	Cantidad de encuestados			
	Si		No	
	N°.	%	N°	%
Aspectos básicos e introductorios del fundamento del proyecto y construcción de edificios y viales.	7	100	0	0

Aspectos básicos sobre técnicas de representación e interpretación de planos.	6	85.7	1	14.3
Aspectos de formación arquitectónica.	1	14.3	6	85.7
Aspectos de formación de edificios y viales.	7	100	0	0
Aspectos de materiales y productos de la construcción.	7	100	0	0
Aspectos de Ingeniería de tránsito.	2	28.6	5	71.4
Aspectos de drenaje y redes técnicas.	2	28.6	5	71.4
Aspectos de tecnología, organización y economía.	2	28.6	5	71.4

Del análisis de los resultados de esta pregunta se evidencia que en la opinión de los encuestados los temas: aspectos de formación arquitectónica (85,7%), Ingeniería de tránsito (71,4%), drenaje y redes técnicas (71,4%), y tecnología, organización y economía (71,4%), no deben ser considerados en el Trabajo de curso de la asignatura, pues según sus consideraciones, son temas muy específicos que podrán estudiarse posteriormente, no en un primer año donde los estudiantes aún no poseen los conocimientos previos necesarios.

En esta pregunta se indaga también sobre otros temas, además de los propuestos por la investigadora, que los encuestados consideren pertinentes incluir. En la Tabla 2.2 se reflejan las propuestas.

Tabla 2.2: Temas sugeridos para la confección de la Guía de estudio para el Trabajo de Curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil.

TEMAS SUGERIDOS	Cantidad de encuestados	
	Nº.	%
Dirección de proyecto	1	14.3
Proceso inversionista	1	14.3
Aspecto de viales	6	85.7
Aspecto de Historia de la Ingeniería Civil	6	85.7
Reseña histórica de la construcción en Cuba	1	14.3

De la muestra de profesores en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, con un total de 34 respuestas (60.7 %) a favor de que se mantuviesen los temas planteados y 22 oposiciones (39.3 %) de que no se conservasen dichos temas.

- Esta interrogante brinda información acerca de la necesidad de la confección de la guía. Con ella se determinan los resultados en su totalidad teniendo la opción de afirmar o negar lo antes dicho.

Del total de 7 profesores que participan en la investigación el 100 % estima pertinente la elaboración de una guía para el Trabajo de curso para contribuir al

proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil del Plan E.

4. En esta pregunta se realiza una propuesta de la estructura de la Guía de estudio para valorar por parte de los profesores, contando con un espacio para agregar, quitar o adicionar aspectos.

El 100 % de los especialistas a los cuales se les aplicó la encuesta coincide totalmente con la estructura propuesta a la Guía de estudio, aunque se planteó la necesidad de impartir Geometría Descriptiva antes de cualquier tema referido a dibujo arquitectónico, además de cambiar los índices para el diseño vial por la NC 853:2012 Carreteras rurales – Categorización técnica y características geométricas del trazado y la Ley 109 Código de Seguridad Vial.

2.1.3 Análisis de necesidades

Después del análisis exploratorio realizado y la información obtenida mediante las diferentes fuentes consultadas en la investigación, a partir de las respuestas a las encuestas realizadas a los profesores, se identifican las siguientes necesidades:

1. Incluir temas Historia de la Ingeniería Civil y lo que fue API 1 y API 2 en el plan C en la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil, específicamente los temas: aspectos básicos e introductorios del fundamento del proyecto y construcción de edificios y viales, aspectos básicos sobre técnicas de representación e interpretación de planos, aspectos de formación de edificios y viales, aspectos de materiales y productos de la construcción, aspecto de viales y aspecto de historia de la Ingeniería Civil.
2. Mantener la estructura propuesta para la guía incrementando la Reseña histórica de los estudios de la Ingeniería Civil en Cuba, se eliminarán los índices para el diseño vial y se reemplazará por NC 853:2012 Carreteras rurales – Categorización técnica y características geométricas del trazado y la Ley 109 Código de Seguridad Vial.

Como se pudo demostrar a través de las necesidades, se toma la decisión de elaborar una guía de estudio para el trabajo de curso de la asignatura “Introducción a la Ingeniería Civil” para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura en el Plan de Estudio E en la Facultad de Construcciones.

2.1.4 Análisis de la propuesta de programa de estudio para la temática de “Introducción a la Ingeniería Civil” en el plan E.

En la presente investigación se analizó la propuesta del programa para la asignatura “Introducción a la Ingeniería Civil” para el curso presencial que contempla objetivos, temáticas, que cuenta con un total de 80 horas, no tiene práctica laboral ni examen final, contempla un Trabajo de curso. Su impartición sería en el primer semestre de primer año.

Se consideraron para el diseño de esta asignatura los siguientes aspectos:

- Ubicar la asignatura en el primer año, primer semestre para que se cumplan los objetivos que tiene previsto dentro del plan de estudio de la carrera.
- No colocar examen final en la misma, hacer de la asignatura una asignatura eminentemente práctica con un trabajo de curso donde se apliquen y se integren los conocimientos de la misma.
- Estar vinculada a la asignatura representación gráfica para la representación del proyecto.
- Contribuir a la motivación de los estudiantes por la carrera.
- Brindar una visión general de los campos y esferas de actuación del Ingeniero Civil.

Los aspectos generales de esto llevaron a que los objetivos fundamentales para la asignatura sean:

1. Consolidar los valores éticos y de conducta social acordes a la moral de nuestra sociedad, inculcando el respeto a las leyes, reglamentos, regulaciones y demás aspectos legales de la práctica de la profesión.
2. Estimular el amor a la profesión y el orgullo de formarse para el ejercicio de la misma mediante el conocimiento de los momentos relevantes de la evolución histórica de las construcciones y la contribución de destacados profesionales de este sector en este campo.
3. Desarrollar las formas de pensamiento lógico y divergente y las capacidades de razonamiento mediante el análisis del conjunto de exigencias de análisis-diseño-técnicas-económicas-organizativas que están presente en el desarrollo

de las construcciones, así como la búsqueda de soluciones para los problemas concretos que a diario se presentan.

4. Desarrollar la capacidad de comunicación ya sea oral, escrita o por otros medios que permitan relacionarse en el ejercicio de la actividad social acorde a las tradiciones éticas y culturales generales de nuestra sociedad y específicamente en el sector de la construcción.

En la propuesta del programa para la asignatura sobre la temática “Introducción a la Ingeniería Civil” los contenidos se desarrollan por temas:

Contenidos por temas:

Tema 1 Aspectos básicos e introductorios a la Ingeniería Civil.

La historia de las construcciones en el mundo. Obras más importantes. Las 7 Maravillas del mundo antiguo, las 7 maravillas de la actualidad, las 7 maravillas de Cuba, las 7 maravillas de las provincias centrales. La enseñanza de la Ingeniería Civil en el mundo, en Cuba, en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. UCLV. Historia de los planes de estudio de Ingeniería Civil. El Plan de Estudios E. La ética profesional del Ingeniero Civil.

Tema 2 Aspectos básicos sobre dirección de proyectos de Ingeniería Civil.

La dirección de proyectos de Ingeniería Civil. Concepto de proyecto. Tipos de proyectos. El ciclo de vida del proyecto. Objetivos de un proyecto. La Dirección Integrada de los Proyectos de Ingeniería Civil. El Proceso Inversionista en Cuba, entidades que intervienen en proceso inversionista, principales Funciones, campo y esferas de actuación del Ingeniero Civil. Fases de la documentación de proyecto. Aspectos generales del Decreto 327 “Reglamento del proceso inversionista”.

Tema 3 Aspectos generales sobre los proyectos de edificaciones.

Razón y ser de las estructuras para edificaciones. Tipología. Clasificación. Elementos estructurales en una edificación. Aspectos fundamentales de los proyectos de edificios. Comportamiento mecánico de los materiales y los elementos, conceptos de desplazamiento, deformación, resistencia, rigidez, estabilidad, tracción, compresión, cortante y flexión. Factores fundamentales a modelar en una edificación, cargas y sus tipos, material, formas y condiciones de apoyo. Conceptos fundamentales del análisis y el diseño de una edificación.

Tema 4 Aspectos generales sobre los proyectos viales.

Razón y ser los proyectos viales. Tipología. Principales tipos de proyectos para estructuras viales. Elementos componentes de los caminos, las carreteras, las autopistas, las vías férreas y las aeropistas. Principales materiales que se emplean en su construcción. Cargas actuantes sobre una estructura vial. Nociones sobre la transmisión de las cargas fijas y móviles. Nociones sobre el diseño de estructuras viales: sobre los pavimentos flexibles, sobre los pavimentos rígidos y sobre otros pavimentos, sobre elementos o barreras de protección. Nociones de Ingeniería de Tránsito y seguridad vial. El decreto Ley 109.

Tema 5 Aspectos fundamentales de materiales de la construcción.

Materiales y productos para la Construcción. Clasificación. Propiedades básicas de los materiales. Aspectos generales de los materiales pétreos naturales y artificiales. Aspectos generales de materiales aglomerantes. Otros materiales que se usan en la construcción.

Tema 6 Aspectos fundamentales de tecnología de la construcción.

Técnicas constructivas básicas de la construcción. Oficios e instrumentos utilizados en la construcción. Etapas constructivas de una obra. Técnicas constructivas de ejecución para el replanteo, las facilidades temporales, el movimiento de tierra, los encofrados, los refuerzos y el hormigonado. Las instalaciones y las terminaciones de las obras. Técnicas constructivas de ejecución de elementos para edificaciones: cimientos, columnas, vigas, losas, escaleras y muros. Técnicas de construcción de terraplenes y de pavimentos de las carreteras.

Tema 7 Aspectos esenciales de economía y organización de la Construcción.

Conceptos fundamentales de economía y organización. Necesidad y tipos de recursos en la construcción. Índices Técnico- Económicos (ITE). Definición, tipos, uso. Estimación de los recursos a partir de ITE. Secuencias constructivas fundamentales de las obras para edificios y viales. La estimación del costo por indicadores. La estimación del tiempo mediante el método de Barras de Gantt.(Villas, 2018)

El programa para una asignatura sobre la temática “Introducción a la Ingeniería Civil” aparece detalladamente en el Anexo 3 de este trabajo de diploma.

Los fundamentos teóricos y el esquema de la guía que se propone se mostrarán en el siguiente capítulo de este Trabajo de Diploma.

Capítulo III: Propuesta y valoración de la Guía de Estudio

La valoración de la propuesta de los primeros apuntes para una guía de estudio de “Introducción a la Ingeniería Civil” se realiza a través de encuestas a los principales profesores (Ver Anexo 4), especialistas en estas temáticas con el objetivo de obtener sus opiniones, críticas y sugerencias.

3.1 Fundamentos teóricos de la Guía de estudio

Para la propuesta de los primeros apuntes para una guía de estudio de “Introducción de la Ingeniería Civil” se tiene en cuenta el nuevo plan de estudio, donde las carreras tendrán una duración de 4 años, denominado Plan E, también los libros de “Introducción a la Ingeniería Civil” que han existido hasta el momento y las encuestas que se les realizaron a profesionales donde se expusieron lo que debía tener la guía de estudio.

La guía de estudio es el principal medio de enseñanza en el cual se consideran los requisitos necesarios para el nivel de conocimiento, habilidades y hábitos requeridos por los estudiantes y que se formulan en los objetivos. Es el recurso didáctico más empleado en todo el mundo, aun cuando las situaciones o realidades educativas sean distintas o de diferentes modos cumpliendo con varias funciones. Tiene función de información, de estimulación o motivación, de coordinación, de racionalización y además de función de ayuda a la interpretación de los programas y de orientación metodológica.

Una guía de estudio es un material impreso que diseña y organiza de manera precisa la práctica didáctica, esto es, la selección, la secuencia y organización temporal de los contenidos, la selección de los textos de apoyo y el diseño de las actividades.

Se ha decidido además que cada capítulo posea una explicación teórica del contenido a tratar y luego posea preguntas y ejercicios que ayuden al estudiante en su estudio independiente y desarrollar sus capacidades de resolver y aplicar los contenidos estudiados a problemáticas concretas de la construcción.

3.2 Esquema de la guía que se propone

Teniendo en cuenta todo lo analizado hasta el momento para la realización de la guía de estudio se propone el siguiente esquema de contenido:

- I. *INTRODUCCIÓN*
- II. *ÍNDICE*
- III. *HISTORIA DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL EN CUBA*
- IV. *PROGRAMA PARA LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL*
 - *Aspectos básicos contemplados para la propuesta*
 - *PROGRAMA DE LA ASIGNATURA*
- V. *GUÍA METODOLÓGICA PARA EL TRABAJO DE CURSO DE “INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL”*
- VI. *ANEXOS Y TABLAS NECESARIAS*
 - ANEXO 1** *Aspectos de formación arquitectónica.*
 - ANEXO 2** *Aspectos de formación estructural.*
 - ANEXO 3** *Aspectos de materiales y productos de la construcción.*
 - ANEXO 4** *Aspectos de Índices de precio.*
 - ANEXO 5** *Aspectos de Ingeniería del Tránsito.*
- VII. *BIBLIOGRAFÍA*

La Guía Metodológica para el Trabajo de Curso de “Introducción a la Ingeniería Civil” se podrá apreciar en el anexo 5 del presente trabajo de diploma.

Basado en todo lo explicado en este capítulo se realiza la primera versión de los apuntes para **una guía de estudio de “Introducción a la Ingeniería Civil”** que aparece en el **anexo 1 en CD** de este trabajo.

3.3 Valoración de la propuesta de la guía de estudio para el proyecto de curso de “Introducción a la Ingeniería Civil” mediante la consulta a especialistas.

Una vez concebida la Guía de estudio para el proyecto de curso de “Introducción a la Ingeniería Civil”, para la preparación de los estudiantes de primer año, esta fue sometida a la valoración de un grupo de 5 especialistas; seleccionados por su grado científico, experiencia profesional y nivel de especialización en el tema.

Teniendo en cuenta las opiniones de los especialistas, se realizó una valoración cualitativa de los contenidos a mostrar en la guía de estudio para la preparación

de los estudiantes. Cada especialista debía emitir sus valoraciones en escala de 1 a 5 donde esta última puntuación era la más adecuada y la primera no adecuada.

I. Como resultado de dicha valoración encontramos los siguientes resultados:

Indicadores	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado
Correspondencia de los Contenidos de la Guía de Estudio con las premisas para el perfeccionamiento del Plan de Estudio E.	100 %				
Responde en su diseño, estructura y organización a una derivación gradual del contenido desde la carrera, asignatura hasta el trabajo de Curso.		80 %	20 %		
Orientación clara y precisa de todas las tareas a ejecutar durante el desarrollo del Trabajo de Curso.		100 %			
Contribución a orientar el trabajo independiente de los estudiantes, desarrollar la capacidad de aprender, enseñarlo a pensar.		20 %	80 %		
Utilidad de anexos y tablas.		100 %			

El 100% de los especialistas considera MUY ADECUADA la correspondencia de los Contenidos de la Guía de Estudio con las premisas para el perfeccionamiento del Plan de Estudio E.

El 80% considera que la guía de forma BASTANTE ADECUADA responde en su

diseño, estructura y organización a una derivación gradual del contenido desde la carrera, asignatura hasta el trabajo de Curso, mientras un 20% dice que es ADECUADA esta correspondencia.

El 100% de los especialistas opina que es BASTANTE ADECUADO la orientación de todas las tareas a ejecutar durante el desarrollo del Trabajo de Curso.

El 20% dice que es BASTANTE ADECUADA la contribución a orientar el trabajo independiente de los estudiantes, desarrollar la capacidad de aprender, enseñarlo a pensar y el 80% dice que es ADECUADA.

El 100% considera BASTANTE ADECUADA la utilidad de tablas y anexos.

Además, los especialistas fundamentan aquellos indicadores que adoptaron una evaluación de poco adecuado y no adecuado donde se indican los temas en los que se presentan las deficiencias y se dejan claras las sugerencias, recomendaciones y valoraciones.

- ✓ En el Anexo 2 hay que darle enfoque al Plan de estudio “E” donde los elementos estructurales no solo son los edificios sino donde también se incluyen los viales.
- ✓ A partir de los diferentes criterios se define que la historia de los estudios de ingeniería civil en Cuba, las bases conceptuales para el diseño del plan “E” y el programa de la asignatura no son necesarias que aparezcan en la guía de estudio, sí en el trabajo de diploma.
- ✓ En el Anexo 2 y Anexo 3 no se incluyen elementos de viales para no confundir a los estudiantes a sabiendas que todo el Anexo 4 es para este tipo de estructuras aunque queda definido que el contenido está un poco escueto por lo que debe incorporarse contenidos esenciales de obras viales.
- ✓ El proyecto debe centrarse en una pequeña urbanización compuesta por 4 a 6 manzanas de 100 x 100 m con calles locales residenciales (según la clasificación por la NC 53-80:1987) que intercepten a 90 grados, tránsito ligero (tipo S), para asegurar que las revueltas en las esquinas de las manzanas sean típicas y de radio 6 m por lo que deben realizarse ajustes ya que sin recibir Topografía no pueden diseñar vías urbanas ni rurales ,

calcular curvas horizontales y hacer perfiles longitudinales en un primer semestre de un primer año, algo para lo cual no están capacitados. Por otra parte se puede aprovechar y en las manazas de dicha urbanización se pueden insertar las viviendas, en las que deben tener hecho y dado como dato de su proyecto en planta y elevaciones, para que los estudiantes solo tengan que diseñar los elementos estructurales componentes orientados, empleando métodos aproximados que emplean las tablas de la Guía de API del Plan de estudio C y posteriormente estimar cantidades de materiales por tablas aproximadas. Además sabiendo que las viviendas de la urbanización requieren servicios básicos de agua potable, electricidad, evacuación de residuales, telefonía e internet, entre otros.

Lo anterior garantiza que adquieran una visión integral de la urbanización y haría factible la realización del proyecto para unos estudiantes recién ingresados a las universidades.

- ✓ Se deben perfeccionar algunas tablas como por ejemplo: la Tabla de Coeficientes de Cambio de Volumen de Suelos, sustituir las tablas de dosificaciones de los hormigones (muy específicas y algo complejas) por unas más simples, aunque menos exacta pero lo suficiente para los objetivos de esta asignatura introductoria.

A partir de las sugerencias de los especialistas se realizaron ajustes y se perfeccionó la guía en una versión más acabada.

CONCLUSIONES

- Los fundamentos teóricos-metodológicos que respaldan la realización de guías de estudio para los estudiantes de la Enseñanza Superior, avalan el diseño y organización de manera precisa de la práctica didáctica, la selección, la secuencia y organización temporal de los contenidos, la elección de los textos de apoyo, el diseño de las actividades y de los ejercicios de evaluación.
- Para confeccionar la guía de estudio se tuvieron en cuenta las transformaciones en la Enseñanza Superior y las premisas para el Plan E, las guías metodológica API I y II existentes en planes de estudio anteriores y la experiencia del claustro de profesores de la Facultad de construcciones a través de las encuestas que se le realizaron a tal efecto.
- La Guía de Estudio para el proyecto de curso de “Introducción a la Ingeniería Civil” confeccionada constituye un valioso material para orientar al estudiante de primer año y motivarlos hacia la profesión.
- La consulta a especialistas realizada valora positivamente la Guía de Estudio para el estudio independiente de los estudiantes en el Trabajo de curso y las sugerencias emanadas del criterio de especialistas contribuyeron en su confección.

RECOMENDACIONES

1. Proponer a la Comisión de carrera, analizar la guía propuesta y perfeccionar los aspectos que sea necesario, a partir del criterio de los especialistas.
2. Preparar el Material elaborado con vistas a su publicación en la Biblioteca Central de la UCLV, editorial Feijoo, para generalizar el resultado.
3. Aplicar la Guía para el Trabajo de Curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil en el Plan E.

BIBLIOGRAFÍA

- Amaro, P. A. (2009). Pavimentación con Adocretos, una tecnología amistosa. *TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN*.
- Arestuche, J. A. (2007). *Ciencias del Proyecto*.
- Bravo, J. (2004). *LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA: CLASIFICACIÓN, SELECCIÓN Y APLICACIÓN*.
- Cuba, C. d. (11 de octubre 2014). *Decreto 327/2014 "Reglamento del proceso inversionista"*.
- Dopico, J. J. (septiembre de 1989). *Libro de construcciones Monolíticas*. Santa Clara, Cuba: Editorial Samuel Feijo.
- GAVIRIA, J. C. (3 DE FEBRERO DE 2016). *COMO SE DEBE CONSTRUIR UNA VIVIENDA CON PROCESOS*.
- Guerra, J. d. (2007). *Manual de autoconstrucción*.
- Heredia, d. I. (1985 y 1995). *Dirección Integrada de Proyecto. Project Management*. Editorial Alianza Madrid.
- Justicia, M. d. (17 de septiembre del 2010). *Ley No. 109/10*. LA HABANA, CUBA.
- Lora, D. G. (2011). *Trabajo de Diploma Manual de dirección de proyecto*.
- Lores, J. C. (mayo 2012). *Manual de Construcción*.
- Lukach, J. H. (2011-2012). *Trabajo de Diploma "Manual de Autoayuda Para la Construcción de Viviendas Unifamiliares por Esfuerzo Propio."*.
- Manuel Pedroso Martínez, N. Á. (2012). *PRECIOS EN LA CONSTRUCCIÓN*.
- Martinez, C. J. (2014). *CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE 2 PISOS*.
- MES. (2007). *Orientaciones para la elaboración de la Guía de estudio*.
- MES. (2016). *DOCUMENTO BASE PARA EL DISEÑO DE LOS PLANES DE ESTUDIO "E"*.
- MES. (2018). *Plan de estudio "E"*.
- MES. (2018). *Plan de estudio "E"*.
- MES. (junio 2016). *Documento base para los documentos de los planes de estudio "E"*.
- MES, C. d. (1990). *Guía Metodológica de API I*.
- Mesa, L. R. (2010). *Historia de la Ingeniería Civil*.
- MICONS. (1989). *Normas de Fuerza de Trabajo*.
- MICONS. (2005). *PRECONS*.
- MICONS. (s.f.). *Normas de Consumo de Materiales*.
- NC 266 Normalización, O. N. (2005). *Puertas y ventanas. Colocación en obras*.
- NC 482. Normalización, O. N. (2006). *Código de Buenas Prácticas para la compactación del hormigón*.
- NC 683 Normalización, O. N. (2009). *Edificaciones-Requisitos Técnicos para el Diseño y Construcción de las Redes Hidráulicas Sanitarias*.
- NC 7 Normalización, O. N. (2013). *Barras de Acero para Refuerzo de Hormigón-Requisitos*.
- NC 853 Normalización, O. N. (2012.). *Características rurales-caracterización técnica y características geométricas del trazado directo*.
- Negrín, A. (2008). *La Ingeniería Civil: ¿profesión técnico?*
- Orta, P. (2005). *Historia de la Ingeniería Civil*.
- Pedro Andrés Orta Amaro, P. C. (2005). *Historia de la Ingeniería Civil*.
- Pérez, A. J. (s.f.). *Material de estudio de la asignatura Dirección de Proyecto*.
- Pérez, R. J. (2009). *Manual el servicio de ingeniero en los proyectos de construcción*. La Habana, Cuba: Editorial Obras, 2009. ISBN: 978-959-247-067-5, impreso y soporte digital.

- Raudez, B. M. (2010). *Trabajo de Diploma Cenida. Una.Edu.Ni, 2014-2015. Retrieved from <http://cenida.una.deu.ni/Tesis/tnh60s164e.pdf>.*
- RC-3027. (enero 1981). *Contenes simple y conten cuneta.*
- RC-3028. (enero 1981). *Aeras de hormigones hidráulicos.*
- RC-3031. (enero 1981). *Cimientos corridos.*
- RC-3032. (enero 1981). *Cimientos aislados.*
- RC-3084. (enero 1981). *Estructura. Muros y Tabiques de bloques de hormigón.*
- RC-3123. (abril,1981). *Pisos de losetas hidráulicas y baldosas de terrazo .*
- RC-3125. (abril 1981). *Terminaciones. Pisos de hormigón.*
- RC-3125. (enero 1981). *Terminaciones. Pisos de hormigón.*
- RC-3127. (enero 1981). *Terminacones. Azulejos en pisos.*
- RC-3144. (enero 1981). *Terminaciones. Aplicación de pinturas de vinyl.*
- RC-3145. (enero 1981). *Terminaciones. Aplicación de las pinturas de aceite.*
- Sanchez, M. . (2007). *Ciencias del Proyecto.*
- Villas, U. C. (2018). *Propuesta del programa de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil.*
- Wilson, A. (2014). *RESEÑA HISTORICA DE LA CONSTRUCCIÓN.*
- Yuneisy, D. (2014). *Historia de la Enseñanza en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.*

ANEXOS

ANEXO 1

MALLA CURRICULAR PLAN E INGENIERÍA CIVIL

Distribución de asignaturas por año y semestre				Plan E	UCLV	CRD		
1er año								
I semestre (16 semanas)	EF 3s	Total H	Prom sem	II semestre (18 semanas)				
Introducción a la ingeniería civil	TC	80	5,0	1	Matemática II	SI	96	5,3
Matemática I	SI	96	6,0	2	Física I	SI	80	4,4
Seguridad y defensa nacional	TC	68	4,3	3	Economía política		64	3,6
Historia de Cuba		52	3,3	4	Materiales de construcción	SI	70	3,9
Filosofía y sociedad		64	4,0	5	Topografía		80	4,4
Representación gráfica I		54	3,4	6	Representación gráfica II		74	4,1
Sub total	3	414	25,00	Sub total	3	464	25,00	
Inglés I		50			Inglés II		50	
Educación física I		28			Educación física II		28	
Total		492	30	Total		542	30	
					Práctica laboral de iniciación	TC	100	4 semanas
2do año								
I semestre (18 semanas)	EF 3s	Total H	Prom sem	II semestre (16 semanas)				
Matemática III	SI	80	4,4	1	Matemática numérica		48	3,0
Física II	SI	80	4,4	2	Resistencia de materiales I	SI	78	4,9
Modelación mecánica de las estructuras	SI	80	4,4	3	Diseño geométrico de vías	SI	78	4,9
Tecnología del hormigón		90	5,0	4	Dirección empresarial y de proyectos		52	3,3
Probabilidades y estadísticas		56	3,8	5	Tecnología de la construcción	TC	100	6,3
Drenaje vial		66	3,7	6	Optativa 1		48	3,0
Sub total	3	452	25,00	Sub total	3	404	25,00	
Inglés III		50			Inglés IV		50	
Educación física III		28			Educación física IV		28	
Total		530	29	Total		482	30	
					Práctica laboral de tecnología	Informe	50	2 semanas
3er año								
I semestre (18 semanas)	EF 3s	Total H	Prom sem	II semestre (18 semanas)				
Geotecnia	SI	80	4,4	1	Diseño de estructuras viales		80	4,4
Diseño de Hormigón armado	TC	80	4,4	2	Diseño de estructuras de edificios	SI	80	4,4
Análisis de estructuras isostáticas	SI	80	4,4	3	Análisis de estructuras hiperestáticas	SI	82	4,6
Resistencia de materiales II		74	4,1	4	Conservación de vías		70	3,9
Tecnologías de movimiento de tierras		82	4,6	5	Proyecto de vías	TC	90	5,0
Economía empresarial y de proyectos		28	1,6	6	Optativa 2		48	2,7
Total	3	424	23,00	Total	3	450	25,00	
4to año								
I semestre (18 semanas)	EF 3s	Total H	Prom sem	II semestre (16 semanas)				
Conservación de edificaciones		76	4,2	1	Trabajo de diploma	TD	150	9,4
Diseño de cimentaciones y est de contención	SI	80	4,4	2	Problemas sociales de ciencia y tecnología		24	4,0
Diseño de estructuras metálicas		76	4,2	3	Electiva		58	9,7
Proyecto de edificios	TC	90	5,0	Total	1	232	14,00	
Organización de obras	TC	80	4,4					
Optativa 3		48	2,7					
Total	3	450	25,00					
Práctica laboral de ejecución de obras	Informe	100	4 semanas					

ENCUESTA A PROFESORES

Encuesta a profesores
Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas
Facultad de Construcciones

Estimado profesor:

En la carrera ingeniería Civil se está realizando una investigación que posibilitará la confección de la Guía de estudio para el Trabajo de curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil, que se impartirá en el Plan de estudio E.

Sus opiniones serán altamente valoradas y tenidas en cuenta para realizar la versión definitiva de la guía antes mencionada.

Datos del especialista.

1. Nombre y Apellidos: _____
2. Especialidad: _____
3. Responsabilidad que posee en la actualidad: _____
4. Años de experiencia en la docencia: _____
5. Categoría científica: _____
6. Categoría docente: _____
7. Ha impartido alguna vez, o imparte las asignaturas:
Historia de la Ingeniería Civil, SI _____ NO _____
API 1 SI _____ NO _____
API 2 SI _____ NO _____

Cuestionario

1. ¿Considera pertinente que en la asignatura Introducción a la IC, se conciba un Trabajo de curso que de manera sintética incluya los contenidos de API 1, API2 e HIC?

2. Marque con una X aquellos temas o contenidos de estas asignaturas que, según su experiencia, considera deben incluirse en la asignatura Introducción a la IC.

___ Aspectos básicos e introductorios del fundamento del proyecto y construcción de edificios y viales.

___ Aspectos básicos sobre técnicas de representación e interpretación de planos.

___ Aspectos de formación arquitectónica.

___ Aspectos de formación de edificios y viales.

___ Aspectos de materiales y productos de la construcción.

___ Aspectos de Ingeniería de tránsito.

___ Aspectos de drenaje y redes técnicas.

___ Aspectos de tecnología, organización y economía.

Si existen otros temas que considere importante:

3. ¿Cree usted necesario confeccionar una Guía de Estudio para el Trabajo de Curso de la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil? Sí ___ No ___

4. Realice una valoración de la estructura que ofrecemos a continuación para la guía del Trabajo de curso y en caso necesario quite o adicione aspectos según su consideración.

1. Introducción

2. Índice

3. Plan de estudios E de la carrera.

4. Programa de la asignatura.

5. Guía del Trabajo de Curso.

6. Anexos

- Plantas arquitectónicas, elevaciones e instalaciones de viviendas.

- Tablas para diseño estructural por indicadores.

- Tablas de consumo de materiales.

- Normas de fuerza de trabajo.

- Índices de precio.

- Índices para el diseño vial.

Muchas gracias por su ayuda.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Asignatura: Introducción a la Ingeniería Civil

1. DATOS GENERALES

1.1 Nombre de la asignatura: Introducción a la Ingeniería Civil

1.2 Año: Primero **Semestre:** Primero.

1.3 Tiempo total: 80 horas.

1.4 Práctica Laboral: No tiene

1.5 Examen Final: No

1.6 Trabajo de Curso: Si

2. OBJETIVOS GENERALES

Objetivos Educativos.

1. Consolidar los valores éticos y de conducta social acordes a la moral de nuestra sociedad, inculcando el respeto a las leyes, reglamentos, regulaciones y demás aspectos legales de la práctica de la profesión.
2. Estimular el amor a la profesión y el orgullo de formarse para el ejercicio de la misma mediante el conocimiento de los momentos relevantes de la evolución histórica de las construcciones y la contribución de destacados profesionales de este sector en este campo.
3. Desarrollar las formas de pensamiento lógico y divergente y las capacidades de razonamiento mediante el análisis del conjunto de exigencias de análisis-diseño-técnicas-económicas-organizativas que están presente en el desarrollo de las construcciones, así como la búsqueda de soluciones para los problemas concretos que a diario se presentan.
4. Desarrollar la capacidad de comunicación ya sea oral, escrita o por otros medios que permitan relacionarse en el ejercicio de la actividad social acorde a las tradiciones éticas y culturales generales de nuestra sociedad y específicamente en el sector de la construcción.

Objetivos Instructivos.

1. Adquirir nociones sobre el desarrollo histórico de las construcciones civiles y las obras paradigmáticas del mundo y de Cuba.

2. Reconocer a través del proyecto estructural de edificaciones y viales el conjunto de los campos de acción del Ingeniero civil.
3. Saber elaborar esquemas y croquis para explicar y desarrollar diferentes soluciones a que se arriben en un proyecto.
4. Reconocer a través de un proyecto sencillo los principales elementos y partes componentes de su construcción y su comportamiento estructural.
5. Reconocer las principales acciones y cargas que actúan sobre las estructuras de edificaciones y viales.
6. Conocer los materiales fundamentales que se utilizan en la construcción.
7. Conocer las principales técnicas constructivas a emplear en las diferentes etapas de ejecución de un proyecto de Ingeniería Civil y los elementos fundamentales de una construcción.
8. Conocer los conceptos básicos sobre economía y organización de una obra estructural para proyectos de edificaciones y para proyectos viales.
9. Representar gráficamente las actividades fundamentales de la ejecución de un proyecto sencillo y aplicar los métodos de planificación más simples.
10. Conocer como estimar el precio y el costo de un proyecto sencillo mediante Índices Técnico Económico.
11. Identificar el concepto de proyecto, su ciclo de vida y objetivos.
12. Diferenciar las características esenciales del proceso inversionista en Cuba y sus principales entidades.

PLAN TEMÁTICO

Temas

Tema 1 Aspectos básicos e introductorios a la Ingeniería Civil.

Tema 2 Aspectos básicos sobre dirección de proyectos de Ingeniería Civil.

Tema 3 Aspectos generales sobre los proyectos de edificaciones.

Tema 4 Aspectos generales sobre los proyectos viales.

Tema 5 Aspectos fundamentales de materiales de la construcción.

Tema 6 Aspectos fundamentales de tecnología de la construcción.

Tema 7 Aspectos esenciales de economía y organización de la construcción.

Contenidos por temas

Tema 1 Aspectos básicos e introductorios a la Ingeniería Civil.

La historia de las construcciones en el mundo. Obras más importantes. Las 7 Maravillas del mundo antiguo, las 7 maravillas de la actualidad, las 7 maravillas de Cuba, las 7 maravillas de las provincias centrales. La enseñanza de la Ingeniería Civil en el mundo, en Cuba, en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. UCLV. Historia de los planes de estudio de Ingeniería Civil. El Plan de Estudio E. La ética profesional del Ingeniero Civil.

Tema 2 Aspectos básicos sobre dirección de proyectos de Ingeniería Civil.

La dirección de proyectos de Ingeniería Civil. Concepto de proyecto. Tipos de proyectos. El ciclo de vida del proyecto. Objetivos de un proyecto. La Dirección Integrada de los Proyectos de Ingeniería Civil. El Proceso Inversionista en Cuba, entidades que intervienen en proceso inversionista, principales Funciones, campo y esferas de actuación del Ingeniero Civil. Fases de la documentación de proyecto. Aspectos generales del Decreto 327 “Reglamento del proceso inversionista”.

Tema 3 Aspectos generales sobre los proyectos de edificaciones.

Razón y ser de las estructuras para edificaciones. Tipología. Clasificación. Elementos estructurales en una edificación. Aspectos fundamentales de los proyectos de edificios. Comportamiento mecánico de los materiales y los elementos, conceptos de desplazamiento, deformación, resistencia, rigidez, estabilidad, tracción, compresión, cortante y flexión. Factores fundamentales a modelar en una edificación, cargas y sus tipos, material, formas y condiciones de apoyo. Conceptos fundamentales del análisis y el diseño de una edificación.

Tema 4 Aspectos generales sobre los proyectos viales.

Razón y ser los proyectos viales. Tipología. Principales tipos de proyectos para estructuras viales. Elementos componentes de los caminos, las carreteras, las autopistas, las vías férreas y las aeropistas. Principales materiales que se emplean en su construcción. Cargas actuantes sobre una estructura vial. Nociones sobre la transmisión de las cargas fijas y móviles. Nociones sobre el diseño de estructuras viales: sobre los pavimentos flexibles, sobre los pavimentos rígidos y sobre otros pavimentos, sobre elementos o barreras de protección. Nociones de Ingeniería de Tránsito y seguridad vial. El decreto Ley 109.

Tema 5 Aspectos fundamentales de materiales de la construcción.

Materiales y productos para la Construcción. Clasificación. Propiedades básicas de los materiales. Aspectos generales de los materiales pétreos naturales y artificiales. Aspectos generales de materiales aglomerantes. Otros materiales que se usan en la construcción.

Tema 6 Aspectos fundamentales de tecnología de la construcción.

Técnicas constructivas básicas de la construcción. Oficios e instrumentos utilizados en la construcción. Etapas constructivas de una obra. Técnicas constructivas de ejecución para el replanteo, las facilidades temporales, el movimiento de tierra, los encofrados, los refuerzos y el hormigonado. Las instalaciones y las terminaciones de las obras. Técnicas constructivas de ejecución de elementos para edificaciones: cimientos, columnas, vigas, losas, escaleras y muros. Técnicas de construcción de terraplenes y de pavimentos de las carreteras.

Tema 7 Aspectos esenciales de economía y organización de la Construcción.

Conceptos fundamentales de economía y organización. Necesidad y tipos de recursos en la construcción. Índices Técnico- Económicos (ITE). Definición, tipos, uso. Estimación de los recursos a partir de ITE. Secuencias constructivas fundamentales de las obras para edificios y viales. La estimación del costo por indicadores. La estimación del tiempo mediante el método de Barras de Gantt.

Distribución de horas por temas y formas de enseñanza.

Tema	Horas					Total
	C	CP	Ev	T	S	
I	6				2	8
II	4			4		8
III	6	6		8		20
IV	6			8		14
V	4				2	6
VI	6			4		10
VII	6			8		14
Total	38	6		32	4	80
%	47,5 %	52,5 %				

**La asignatura debe desarrollar dos visitas docentes: una a diferentes proyectos de edificaciones en sus diferentes fases y otra a diferentes proyectos viales, las horas lectivas de estas visitas no están dentro de las horas totales de la asignatura. Estas actividades deben planificarse como parte del proyecto estudiantil y el plan de orientación profesional, aunque las visitas se desarrollen por la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil.*

Sistema de habilidades

En la asignatura se deben desarrollar habilidades en:

1. Gestión y uso de la información científico-técnica.
2. Uso de la información en idioma extranjero.
3. Uso de las técnicas de computación.
4. Desarrollo del pensamiento lógico y divergente.
5. En la toma de decisiones de un proyecto sencillo de construcción.
6. La expresión oral y la comunicación oral.
7. El desarrollo de la capacidad de trabajo en equipos.
8. Capacidad de expresión escrita.
9. En la realización del análisis y el diseño por indicadores de un proyecto estructural para edificaciones y para viales.
10. En la realización del análisis de la preparación técnica para el arranque de la fase de ejecución de un proyecto.

Valores a los que contribuye.

1. Responsabilidad y disciplina.
2. Honestidad.
3. Sentido crítico.
4. Compromiso.
5. Ética profesional.

Bibliografía

Textos Básicos Actualizados

Literatura Auxiliar

- Guía Metodológica de API 1. Colectivo de Autores. MES.
- Ciencia del Proyecto. José A Macías Mesa y Luis R González Arestuche.

- Ciencias del Proyecto. Dra. Arq. María Elena Sánchez Gutiérrez, Dr. Ing. Salvador Felipe Espinet Vázquez. 2007.
- Decreto 327/2014 “Reglamento del proceso inversionista” Consejo de Ministros de la República de Cuba. 11 de octubre de 2014
- Material de estudio de la asignatura Dirección de proyectos. Armando J Velázquez Rangel. Yoel Pérez Pérez.
- Manual el servicio ingeniero en los proyectos de construcción. Roberto J Rodríguez Pérez. (Mellizo) UEB-ICT aicros. Ministerio de la Construcción. La Habana, Cuba. Editorial Obras, 2009. ISBN: 978-959-247-067-5, impreso y soporte digital.
- Trabajo de Diploma Manual de dirección de proyecto. Deivys González Lora Tutor. Dr. Ing. Armando J Velázquez Rangel. UCLV. 2011
- Dirección Integrada de Proyecto. Project Management. Dr. Ing. Rafael de Heredia. Editorial Alianza Madrid 1985.y 1995.
- Normas de Consumo de Materiales. MICONS.
- Normas de Fuerza de Trabajo. MICONS.
- PRECONS. MICONS.
- Historia de Ingeniería Civil. Luis R. González Arestuche y José A Macías Mesa.
- Historia de la Ingeniería Civil. Pedro Andrés Orta Amaro, Pedro Castellanos Hernández, Delvis Quintana. 2005.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El Sistema de Evaluación está constituido por un conjunto de actividades evaluativas frecuentes, parciales y final que consistirá en la discusión del trabajo de curso vinculado a las demás asignaturas del año, orientadas a reforzar la formación de las habilidades profesionales y los valores, las cuales brindan criterios sobre el comportamiento del estudiante durante el curso. La asignatura no posee Examen Final.

ANEXO 4

CRITERIO DE ESPECIALISTAS

Estimado especialista: Usted ha sido seleccionado para formar parte de un grupo de profesionales que por su experiencia en el diseño del Plan E para la carrera Ingeniería Civil, puede emitir valiosos criterios sobre el producto que se anexa a este instrumento y que consiste en una Guía de Estudio para el Trabajo de curso de la asignatura “Introducción a la Ingeniería Civil”.

Nombres y Apellidos: _____

Especialidad: _____.

Categoría docente y científica: _____

Años de experiencia en la docencia _____

Responsabilidad Metodológica en la carrera _____

- I. Con relación los contenidos de la Guía de Estudio, marque con una cruz la alternativa que considere en cada uno de los siguientes indicadores:

5: Muy adecuado 4: Bastante adecuado 3: Adecuado 2: Poco adecuado 1: No adecuado

Indicadores	5	4	3	2	1
Correspondencia de los Contenidos de la Guía de Estudio con las premisas para el perfeccionamiento del Plan de Estudio E.					
Responde en su diseño, estructura y organización a una derivación gradual del contenido desde la carrera, asignatura hasta el trabajo de Curso.					
Orientación clara y precisa de todas las tareas a ejecutar durante el desarrollo del Trabajo de Curso.					
Contribución a orientar el trabajo independiente de los estudiantes, desarrollar la capacidad de aprender, enseñarlo a pensar.					
Utilidad de anexos y tablas.					

- II. En los casos de aquellos indicadores que reciban una evaluación de POCO ADECUADO o NO ADECUADO, le agradeceríamos que fundamentara su selección e indicara los temas en los que se presentan las deficiencias.
- III. Le agradeceríamos cualquier sugerencia, recomendación o valoración general sobre la Guía de Estudio. Por favor, refiéralas a continuación.

Muchas gracias por su colaboración

ANEXO 5

GUÍA METODOLÓGICA PARA EL TRABAJO DE CURSO DE “INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL”

INTRODUCCIÓN

Los problemas profesionales que los ingenieros civiles deben enfrentar y solucionar se consideran hoy, teniendo en cuenta los enfoques contemporáneos de la Ciencia del Proyecto, más que problemas tecnológicos, problemas de proyecto.

La asignatura Introducción a la Ingeniería Civil a desarrollarse en el primer año y primer semestre de la carrera trata de motivar a los estudiantes en la especialidad mediante la integración a niveles elementales de los principales contenidos y habilidades que se desarrollaran a lo largo de toda la carrera y luego en su vida profesional.

Teniendo en cuenta todo lo anterior es que se realiza este Trabajo de Curso en el cual se desarrolla un pequeño Proyecto de Ingeniería Civil.

OBJETIVOS GENERALES EDUCATIVOS DEL TRABAJO DE CURSO

1. Desarrollar la capacidad de lograr con el trabajo, de forma creativa, la combinación de principios estéticos y técnico-económicos que se corresponden con los valores ideológicos y materiales de la sociedad cubana, haciendo el mejor uso de los recursos disponibles y en correspondencia con su entorno.
2. Desarrollar la capacidad de trabajar en forma organizada, independiente, auto-formándose y auto-orientándose, mediante métodos de investigación científica, tanto en su enfoque cuantitativo como cualitativo, para la solución de objetos de proyecto vinculados a la Construcción.
3. Desarrollar la capacidad de trabajo, en todo momento, por la eficiencia económica, con la optimización de los recursos y la calidad del proceso constructivo,

incrementando su responsabilidad, mediante la autoexigencia, la preparación para tomar decisiones y dirigir colectivos de trabajo.

4. Consolidar los valores éticos y de conducta social acordes a la moral de la sociedad cubana, inculcando el respeto a las leyes, reglamentos, regulaciones y demás aspectos legales de la práctica de la profesión.
5. Desarrollar las formas de pensamiento lógico y divergente y las capacidades de razonamiento mediante el análisis y síntesis del conjunto de factores que están presente en el desarrollo de los servicios de ingeniería.
6. Desarrollar la capacidad de crear diferentes alternativas de solución a problemas de proyecto a través del trabajo en equipo.
7. Desarrollar la capacidad de comunicación y la defensa ante tribunales ya sea oral, escrita o por otros medios que permitan relacionarse en el ejercicio de la actividad social acorde a las tradiciones éticas y culturales generales de la sociedad cubana y específicamente del sector de la construcción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS INSTRUCTIVOS DEL TRABAJO DE CURSO

1. Reconocer a través del proyecto estructural de edificaciones y viales el conjunto de los campos de acción del Ingeniero civil.
2. Saber elaborar esquemas y croquis para explicar y desarrollar diferentes soluciones a que se arriben en un proyecto.
3. Reconocer a través de un proyecto sencillo los principales elementos y partes componentes de su construcción y su comportamiento estructural.
4. Reconocer las principales acciones y cargas que actúan sobre las estructuras de edificaciones y viales.
5. Conocer los materiales fundamentales que se utilizan en la construcción.
6. Conocer las principales técnicas constructivas a emplear en las diferentes etapas de ejecución de un proyecto de Ingeniería Civil y los elementos fundamentales de una construcción.
7. Conocer los conceptos básicos sobre economía y organización de una obra estructural para proyectos de edificaciones y para proyectos viales.
8. Representar gráficamente las actividades fundamentales de la ejecución de un proyecto sencillo y aplicar los métodos de planificación más simples.

9. Conocer como estimar el precio y el costo de un proyecto sencillo mediante Índices Técnico Económico.
10. Identificar el concepto de proyecto, su ciclo de vida y objetivos.
11. Reconocer los sujetos del proceso inversionista que intervienen en un proyecto de ingeniería civil

PARA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE CURSO SE GARANTIZA:

- Guía Metodológica del Trabajo de Curso.
- Asesoría y control técnico sistemático.
- Bibliografía necesaria para el proyecto.
- Materiales básicos para la realización del proyecto.
- Planos de cimentación, arquitectónicos y de instalaciones de variantes de viviendas y viales.

CONCEPCIÓN GENERAL DEL TRABAJO DE CURSO

El grupo se subdividirá en equipos de trabajo de cuatro a cinco estudiantes. A cada equipo le corresponde una variante diferente para el proyecto, porque su obra será diferente o sus dimensiones sean diferentes.

El Proyecto se desarrollará en seis etapas:

❖ Aspectos básicos e introductorios a la Ingeniería Civil.

En esta etapa se dará a conocer la historia de la Ingeniería Civil en el mundo, las obras más importantes y dentro de ellas:

- Las 7 maravillas del mundo antiguo y de la actualidad.
- Las 7 maravillas de Cuba y de las provincias centrales.
- La enseñanza de la Ingeniería Civil en el mundo, en Cuba y en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. UCLV.
- Historia de los Planes de Estudio “E”.
- La ética profesional del Ingeniero Civil.

❖ Aspectos básicos sobre dirección de proyectos de Ingeniería Civil.

En esta etapa se confeccionarán el Manual de dirección de Proyecto de ingeniería civil, realizando hincapié en la Tarea de Inversión y la Tarea proyección del proyecto a realizar.

- Concepto de proyecto
- Etapas de un proyecto de ingeniería
- Partes interesadas en un proyecto de Ingeniería civil. Sujetos del proceso inversionista.
- Tarea de inversión
- Tarea de proyección.
- El Manual para la dirección de un proyecto de ingeniería civil

❖ **Aspectos generales sobre los proyectos de edificaciones.**

En esta etapa se realizará el análisis de las cargas en la vivienda. Realizando el diseño por tablas de los elementos estructurales de la vivienda:

- Cimentación corrida.
- Cimentación aislada.
- Diseño de columnas.
- Diseño de cerramientos.
- Diseño de losas.

Confeccionando los planos correspondientes.

❖ **Aspectos generales sobre los proyectos de viales.**

En el caso de los viales determinar las dimensiones de los elementos de la sección transversal de una vía urbana o rural, para una estructura del pavimento dada.

- Realizar el diseño de una vía:
- Diseño en planta (curva circular simple).
- Diseño en perfil (sin curva vertical).
- Secciones transversales.

Confeccionar los planos correspondientes.

❖ **Aspectos fundamentales de materiales de la construcción.**

En esta etapa se realizará la selección de los materiales a utilizar para la obra así como su clasificación y propiedades básicas.

- Aspectos generales de los materiales pétreos naturales y artificiales.
- Aspectos generales de materiales aglomerantes.
- Otros materiales que se usan en la construcción.

❖ **Aspectos fundamentales de tecnología de la construcción.**

En esta etapa se realizarán:

- La selección de instrumentos y oficios fundamentales a utilizar en la obra.
- Determinaran las etapas y actividades para la realización de la obra.
- La determinación de las facilidades temporales para la obra.
- La confección del plan general de la obra.

❖ **Aspectos esenciales de Economía y Organización de la Construcción.**

En esta etapa se realizarán:

- La estimación de los recursos para la obra. Materiales, Mano de Obra y Equipos.
- La estimación del costo por indicadores de la obra.
- La estimación del tiempo por indicadores de la obra.

ENTREGA DEL INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO

Como etapa final del Trabajo de Curso debe confeccionarse el Informe Técnico del Proyecto, el cual debe tener la siguiente estructura:

1. Portada con datos generales como:

- Nombre de la universidad.
 - Nombre de la facultad.
 - Nombre del Dpto.
 - Asignatura Introducción a la Ingeniería Civil.
 - Proyecto de.....
 - Número del equipo.
 - Integrantes del equipo.
 - Año académico y fecha.
2. Índice (Estructura de las partes del informe técnico).
3. Introducción: Se plantean los objetivos propuestos al realizar el Trabajo de Curso y se hace una introducción general al trabajo realizado.
4. Desarrollo: Se describe como se realizó cada una de las Etapas del Proyecto, plasmando resultados obtenidos y criterios al respecto.
- En especial:
- La memoria descriptiva que contendrá:
- Manual de Proyecto.
 - Análisis de las cargas.
 - Selección de instrumentos y oficios fundamentales a utilizar en la obra.
 - Diseño de la vía.
 - Las etapas y actividades para la realización de la obra.
 - Facilidades temporales para la obra.
 - Estimación de los recursos para la obra. Materiales, Mano de Obra y Equipos.
 - Estimación del costo por indicadores de la obra.
 - Estimación del tiempo por indicadores de la obra.

5. Conclusiones. Deben reflejar en que medida se cumplieron los objetivos previstos.
6. Recomendaciones: Sugerencias tanto técnicas como organizativas para futuros proyectos.
7. Bibliografía: Toda la bibliografía utilizada, asentándola de acuerdo con las normas vigentes.
8. Anexos:

Planos

Los planos deben ser realizados en formato A3 y A4 y entregarse doblados según la norma y nunca enrollados. El cajetín de los planos debe contener:

- Nombre del proyecto.
- Asignatura.
- Número del equipo.
- Nombre de los integrantes.
- Fecha.
- Año y curso.

	Proyecto de		
	Asignatura Introducción a la Ingeniería Civil		
	Fecha	Año	Curso
	Equipo		
Nombre de los integrantes del equipo			

Planos Estructurales (2 planos)

- Cimentación corrida.
- Cimentación aislada.
- Diseño de columnas.
- Diseño de cerramientos.
- Diseño de losas.

Plan general de la obra.

Planos que contengan:

- Diseño en planta (curva circular simple).
- Diseño en perfil (sin curva vertical).
- Secciones transversales.

Gráfico de Barras de Gantt de la Obra.

El informe técnico será entregado escrito a mano, de forma encuadernada en un file u otro tipo de caratula, donde toda la representación gráfica y escrita se regirá por las normas de representación vigentes, incluyendo que los planos deben ser correctamente doblados y nunca en forma de rollo. El Informe técnico, debe además escribirse en Word y entregarse o enviarse por el correo electrónico a los profesores de cada grupo.

EVALUACIÓN FINAL

La evaluación final del Trabajo de Curso consistirá en la presentación, exposición y defensa ante un tribunal del informe técnico del Proyecto, para lo cual cada miembro del equipo debe estar preparado en todo el contenido del mismo.

ASPECTOS ORGANIZATIVOS

El Trabajo de Curso se realizará en los talleres que posee la asignatura, 32 horas y en las horas de trabajo independiente (TI) necesarias para cumplir con el trabajo orientado. A continuación se ofrece la planificación de los Talleres.

Nº Taller	Tema	Horas clase	horas TI	Actividades
1	II	4	4	En este Taller se orienta la guía general para la confección del Manual de Dirección del Proyecto, realizando hincapié en la Tarea de Inversión y la Tarea proyección del proyecto a realizar.
2	III	4	8	En este taller se realizarán el análisis de las cargas en la vivienda. Realizando el diseño por tablas de los elementos estructurales de la vivienda: <ul style="list-style-type: none">• Cimentación corrida.

				<ul style="list-style-type: none"> • Cimentación aislada. Confeccionando los planos correspondientes.
3	III	4	8	En este taller se realizarán el diseño por tablas de los elementos estructurales de la vivienda: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de columnas. • Diseño de cerramientos. • Diseño de losas. Confeccionando los planos correspondientes.
4	IV	4	4	En este taller se realizará una revisión parcial del proyecto. Dimensionar la sección transversal de una vía y el trazado en planta de la vía a partir de información
5	IV	4	4	Diseño del trazado en perfil y realización de secciones transversales del vial.
6	VI	4	4	En este taller se realizarán: <ul style="list-style-type: none"> • La selección de instrumentos y oficios fundamentales a utilizar en la obra. • Determinación de las etapas y actividades para la realización de la obra. • La determinación de las facilidades temporales para la obra. • La confección del plan general de la obra. En este taller se realizará una revisión parcial del proyecto
7	VII	4	4	En este taller se realizará: <ul style="list-style-type: none"> • La estimación de los recursos para la obra. Materiales, Mano de Obra y Equipos.
8	VII	4	8	En este taller se realizará: <ul style="list-style-type: none"> • La estimación del costo por indicadores de la obra. • La estimación del tiempo por indicadores de la obra.

Además, fuera de talleres se deben:

- Emplear 4 horas de trabajo independiente para realizar la selección de los materiales a utilizar para la obra.
- Emplear 4 horas de trabajo independiente para realizar la presentación final de la memoria del proyecto.
- Emplear 4 horas para preparar la presentación final del proyecto.

CRONOGRAMA DEL TRABAJO DE CURSO

El cronograma del Trabajo de Curso estará basado en el P4 del año y el P1 de la asignatura para cada curso.

BIBLIOGRAFÍA

- Guía Metodológica de la API 1. Colectivo de Autores. MES.
- Ciencia del Proyecto. José A Macías Mesa y Luis R González Arestuche.
- Ciencias del Proyecto. Dra. Arq. María Elena Sánchez Gutiérrez, Dr. Ing. Salvador Felipe Espinet Vázquez. 2007.
- Decreto 327/2014 “Reglamento del proceso inversionista” Consejo de Ministros de la República de Cuba. 11 de octubre de 2014
- Material de estudio de la asignatura Dirección de proyectos. Armando J Velázquez Rangel. Yoel Pérez Pérez.
- Manual el servicio ingeniero en los proyectos de construcción. Roberto J Rodríguez Pérez. (Mellizo) UEB-ICT AICROS. Ministerio de la Construcción. La Habana, Cuba. Editorial Obras, 2009. ISBN: 978-959-247-067-5, impreso y soporte digital.
- Trabajo de Diploma Manual de dirección de proyecto. Deivys González Lora Tutor. Dr. Ing. Armando J Velázquez Rangel. UCLV. 2011
- Dirección Integrada de Proyecto. Project Management. Dr. Ing. Rafael de Heredia. Editorial Alianza Madrid 1985.y 1995.
- Normas de Consumo de Materiales. MICONS.
- Normas de Fuerza de Trabajo. MICONS.
- PRECONS II. MICONS.
- Historia de Ingeniería Civil. Luis R. González Arestuche y José A Macías Mesa, 2011.
- Historia de la Ingeniería Civil. Pedro Andrés Orta Amaro, Pedro Castellanos Hernández, Delvis Quintana. 2005.
- Trazado de Vías, Raúl Benítez Olmedo, CUJAE, 1987.

- Ingeniería de Pavimentos, Tomos 1 y 2, Carlos Fonseca, Colombia, 2012.
- Incluir el artículo de Alexis Negrín sobre Razón y Ser de Las estructuras.
- Ley 109 del tránsito. Gaceta Oficial de la República de Cuba. No. 040, 17 de septiembre del 2010.
- NC 853 a2012 88p ssw Carreteras rurales – categorización técnica y características geométricas del trazado directo.