



Miembro de Asociación de Universidades Privadas de Centroamérica y Panamá
Miembro de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado



Análisis de la Pertinencia del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería Civil acorde al Plan Nacional de Desarrollo Humano y Demandas del Sector de Infraestructura, Managua, Nicaragua. Periodo 2012-2018.

Autor:

Máster Rene Terrazas Febres – Decano de la Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Asesor:

Máster José Dagoberto Mejía – Director de Investigación y Posgrado

Fecha de presentación: Septiembre, 2020

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a todos los egresados, empresarios y docentes que hicieron posible el suministro de información para poder concluir con éxito dicha investigación. Todos sus aportes serán considerados en la nueva propuesta de Plan de Estudio 2023 - 2027

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de esta investigación es establecer la pertinencia de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (UNICIT), en correspondencia con el desarrollo global del país y con las demandas actuales del sector de infraestructura, para actualizar el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil.

El enfoque que se utilizó en la presente investigación de acuerdo al objeto de estudio es de tipo aplicada, para evaluar la pertinencia de la Carrera de Ingeniería Civil, con enfoque cualitativo, de alcance explicativa, para la comprensión amplia del estado actual de la carrera en correspondencia a las necesidades de cambio que demanda la sociedad, diseño no experimental, de corte transversal, mediante el paradigma de investigación socio crítico, para actualizar y mejorar el diseño curricular y el plan de estudio de la carrera.

Como resultado, el estudio comparativo de planes de estudios de la carrera de Ingeniería Civil que se ofertan en universidades latinoamericanas, centroamericanas y nacionales, evidencian que los planes de estudios cubren las diferentes áreas que debe dominar un profesional de la carrera de Ingeniería Civil, como es aplicar los conocimientos de Física, Química y Geología, para la elaboración del diseño, construcción y mantenimiento de diversas obras, tales como edificaciones, carreteras, ferrocarriles, puentes, aeropuertos, hidráulicas entre otras; en general de gran tamaño y para uso público. Se apoya en otras disciplinas enfocadas en cálculo, informática, estadísticas, topografía, estática, dinámica, resistencia de materiales, análisis numérico, legislación de la construcción, ingeniería económica, investigación, innovación y emprendimiento, que complementan sus saberes en el desempeño de su actividad como profesional de la Ingeniería Civil.

Son evidentes las diferencias que se muestran entre los diferentes planes de las distintas universidades, que se corresponde con las características propias de cada país y los diferentes niveles de desarrollo tanto nacional, centroamericano y latinoamericano. Sin embargo, estas diferencias constituyen un punto relevante a considerar y un potencial muy fuerte para potenciar en los planes de mejora.

En cuanto al estudio de impacto de los egresados de la carrera de Ingeniería Civil para la generación de trazabilidad del desempeño de los graduados en el entorno nacional, se puede considerar que tienen una adecuada idea sobre el perfil del Ingeniero Civil, que tienen claridad sobre las posibilidades de empleo en la región; además, cuentan con conocimiento sobre los valores y las actitudes indispensables en la vida profesional, y con el interés por desarrollar las aptitudes para la actividad profesional.

Evidencian que el desarrollo y creación de infraestructura productiva determina el éxito y el crecimiento económico de los países. Y que las inversiones que se realizan en proyectos de creación de infraestructura productiva, proyectos de agua, saneamiento, energía, servicios urbanos, vivienda y transporte, constituyen elementos multiplicadores de la actividad económica que mejoran la calidad de vida, ayudan a reducir la pobreza y presenta mejores oportunidades de inserción en el mercado laboral.

La investigación permite concluir que la carrera de Ingeniería Civil, que se imparte en la Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (UNICIT), tiene muchas similitudes y en lo general se corresponde con los demás programas que se imparten en las diferentes universidades, tanto de la región latinoamericana, centroamericana y nacional, contiene los conocimientos básicos que todo profesional de la Ingeniería civil debe dominar. En ese sentido es un programa con las características necesarias y suficientes para cumplir con las expectativas de los estudiantes, las necesidades de las empresas, y las demandas del plan nacional de desarrollo del país.

El interés y la motivación por estudiar esta Ingeniería Civil se explica mediante su utilidad, ya que es una profesión necesaria en los procesos de diseño y creación de infraestructura de obras civiles tanto urbanas como rurales en inversiones de carácter públicas, privadas. Lo cual brinda a los profesionales amplias opciones de trabajo, tal como se muestra en el Plan Nacional de Desarrollo Humano (2018-2021).

El estudio de pertinencia que se realizó y los resultados que se presentan en esta investigación fue posible por el aporte de las opiniones de los empleadores, los egresados, docentes de la especialidad, sobre la percepción que tienen sobre la carrera de Ingeniería Civil.

Los resultados del proceso académico que se ofrecen, a partir del número de egresados y titulados, son un buen indicador de éxito; pero la evaluación de los empresarios y egresados, así como las tendencias de la carrera nos ofrece un buen diagnóstico de la formación de los estudiantes y nos permiten realizar las adecuaciones académicas para mejorar el futuro de la profesión.

Por último existen áreas de oportunidad donde se debe trabajar, como la vinculación con las empresas de los diferentes sectores económicos que tiene un lugar destacado, pues se requiere de una permanente retroalimentación sobre el quehacer cotidiano en el desarrollo académico para cumplir con el objetivo de la Universidad de formar profesionales que puedan incidir, con su trabajo, en el desarrollo de la sociedad en la parte económica, propiciando el crecimiento de las empresas, y la generación de empleos, mediante el emprendimiento, ampliando las oportunidades de negocios de los nuevos profesionales.

Índice de Contenido

1. Introducción.....	9
2. Antecedentes y contexto del problema y contexto de la investigación	12
2.1. Internacional	12
2.2. Nicaragua.....	13
2.3. Institucional	13
2.4. Planteamiento del problema	15
3. Justificación.....	18
3. 1. Justificación teórica	18
3.2. Justificación práctica	19
3.3. Justificación metodológica.....	20
4. Objetivos (General y específico).....	21
4.1. Objetivo General	21
4.2. Objetivos Específicos	21
5. Marco Teórico (Perspectiva Teórica)	22
5.1. Estado del Arte.....	22
5.2 Perspectiva teórica asumida	59
La pertinencia en la educación superior	59
6. Metodología	74
6.1. Enfoque cualitativo asumido y su justificación	74
6.2. Método de Investigación	74
6.3. Supuestos básicos.....	74
6.4. Categoría, temas y patrones emergentes de la investigación.....	74
6.5. Proceso de investigación.....	78
6.6. Muestra Teórica y sujetos del estudio	78
6.6.1. Plan de Muestreo.....	78
6.6.2. Muestra de graduados de la carrera de Ingeniería Civil	79
6.6.3. Muestra de empleadores.....	79
6.6.4. Muestra de docentes participantes del grupo focal.....	81

6.6.5 Taller de Validación de Malla Curricular	81
6.7. Métodos y técnicas de recolección de datos utilizados	82
Encuestas	82
6.8. Criterios de calidad aplicados: credibilidad, confiabilidad y triangulación.	82
6.9. Métodos y técnicas para el procesamiento de datos y análisis de información	85
6.9.1. Operacionalización de instrumentos metodológicos utilizados	86
6.9.2. Lista de capacidades y destrezas evaluadas, empleadores, docentes y graduados.	86
6.9.3. Operacionalización de la encuesta a graduados 2018.....	88
6.9.4. Operacionalización de la entrevista para empleadores	90
6.9.5. Operacionalización de la guía temática para el grupo focal con docentes activos.....	91
6.9.6. Operacionalización del taller de validación de la propuesta de malla curricular	92
6.9.7. Criterios para seleccionar a las universidades a nivel regional y nacional que ofertan la carrera de Ingeniería Civil	92
7. Discusión de resultados o Hallazgos	93
7.1 Análisis de los resultados	93
7.1.1. Estudio comparativo de planes de estudios de la carrera de Ingeniería Civil que se ofertan en universidades latinoamericanas, centroamericanas y nacionales.....	93
7.1.2. Elaborar un estudio de impacto de los egresados de la carrera de Ingeniería Civil para la generación de trazabilidad del desempeño de los graduados en el entorno nacional.	98
7.1.3. Elaborar estudio de empleadores para determinar la percepción del mercado laboral acerca de la formación universitaria con el objetivo de aproximar la formación universitaria de acuerdo a las necesidades del sector empresarial (competencias académicas nacionales e internacionales).	106
7.1.4. Elaborar mejoras en la oferta académica de la carrera de Ingeniería Civil, en correspondencia a las necesidades del entorno nacional.	107
7.2. Conclusiones	117
10. Referencias Bibliográficas	125
11. Anexos o apéndice	127

4. Índice de tabla

Tabla 1. Competencias más importantes para las Empresas (todos los puestos)

Tabla 2. Categoría: Dimensión Educativa

Tabla 3. Categoría: Dimensión Económica y Social

Tabla 4. Categoría: Dimensión Laboral

Tabla 5. Categoría: Dimensión Percepción de Egresados y Empleados

Tabla 6. Lista de empleadores entrevistados

Tabla 7. Grupo focal con docentes de la carrera

Tabla 8. Operacionalización de variables encuesta a graduados (2013-2018)

Tabla 9. Operacionalización de variables encuesta a Empleadores (2013-2018)

Tabla 10. Operacionalización de guía temática para el grupo focal con docentes activos

Tabla 11. Operacionalización de Guía Temática del Taller de Validación de Malla Curricular

Tabla 12. Universidades Latinoamericanas que ofertan la carrera de Ingeniería Civil.

Tabla 13. Similitudes encontradas de la carrera de Ingeniería Civil.

Tabla 14. Diferencias encontradas en las universidades que ofertan la carrera de Ingeniería Civil.

Tabla 15. Nombres de egresados encuestados de la carrera de Ingeniería Civil.

5. Índice de Gráficos

Gráfica No. 1: Sexo de egresado del 2018. Carrera de Ingeniería Civil. (Fuente: UNICIT, 2018)

Gráfica No. 2: Estado Civil de egresado del 2018. (Fuente: UNICIT, 2018)

Gráfica No. 3: Año de graduación. (Fuente: UNICIT, 2018)

Gráfica No. 4: Estatus laboral de la Carrera (Fuente: UNICIT, 2018)

Gráfica No. 5: Tipos de Institución donde laboran los egresados de la Carrera. (Fuente: UNICIT, 2018)

Gráfica No. 6: Nivel de satisfacción de los Servicios Académicos (Fuente: UNICIT, 2018)

Gráfica No. 7: Perspectiva académica para el futuro (Fuente: UNICIT, 2018)

Gráfica No. 8: Que estudios adicionales planea recibir (Fuente: UNICIT, 2018)

1. Introducción

La presente investigación se refiere al estudio de pertinencia del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (UNICIT), con el propósito de actualizar **el plan de estudios** de la carrera en correspondencia con las demandas actuales de la sociedad.

Se entiende como pertinencia el cumplimiento de las expectativas y necesidades que la sociedad genera en el tema educativo en cuanto al nivel de competitividad y satisfacción de los egresados según su formación profesional.

La característica principal del estudio de pertinencia es comprobar si el plan de estudio de la carrera de Ingeniería Civil es pertinente con las demandas actuales de la sociedad y el desarrollo global del país. Para analizar esta problemática se realizó un análisis comparativo de los diferentes planes de estudios que ofrecen las Universidades Nacionales, Centroamérica y Latinoamérica, se consideró la percepción de los egresados de la carrera, y la opinión del sector empresarial, también se efectuó un análisis documental de los planes de desarrollo nacional del país y otros documentos de relevancia en lo relativo a la temática del objeto de estudio en cuestión.

La investigación de esta problemática se realizó por el interés de conocer que tan pertinente es el plan de estudio de la carrera de Ingeniería Civil, con respecto a las demandas de la sociedad y de los sectores empresariales, considerando que constituyen puntos claves en los procesos de retroalimentación para mantener planes de estudios de calidad que respondan a los intereses de la sociedad en general y que den repuestas a las demandas de los sectores empresariales.

Por otro lado, profundizar la indagación del objeto de estudio desde la perspectiva socio crítica fue interés académico, para conocer las similitudes y diferencias, que se presenta en los planes de estudios de los competidores que ofrecen la carrera de Ingeniería Civil a nivel Nacional, Centroamérica y Latinoamérica, considerando las particularidades manifiestas en los diferentes niveles de desarrollo en las economías de los diferentes países de las regiones analizadas. Asimismo, en el ámbito profesional, el interés versó

en conocer si los planes de estudios cubren las áreas de conocimiento que todo profesional de la carrera debe dominar, para ser competitivo en el mercado laboral.

Metodológicamente la investigación se realizó mediante la aplicación de encuestas a los egresados del 2018, una serie de entrevistas a empresarios y docentes especialistas del área del conocimiento, así como el análisis documental relativo a la temática objeto de estudio. Seguidamente, se revisaron los referentes internacionales y nacionales, donde se extrajeron los sustentos teóricos de las competencias genéricas y específicas, perfiles profesionales, contenidos académicos, duración de la carrera, créditos, necesidades en correspondencia con los niveles de desarrollo del país, de la carrera de Ingeniería Civil.

Para la selección de la muestra se utilizó la técnica de muestreo probabilístico, con muestreo aleatorio simple para los graduados y muestreo estratificado para la recolección de los datos en el sector empresarial y los docentes.

Esto permitió identificar las relaciones de importancia que debe mantener la universidad con los actores claves de este proceso; como son: egresados, empresarios, docentes, especialistas y conocer las tendencias de los próximos años y que impacta en los planes de estudios de la carrera.

Durante la investigación de campo, una de las principales limitaciones que hemos encontrado en el presente estudio es, en parte a la falta de apertura de los diferentes agentes económicos para brindar información sobre las necesidades y competencias que requieren del personal que contratan. Por otro lado, no todas las instituciones educativas tienen debidamente publicadas la oferta académica en sus respectivos sitios web, y no encontramos en Nicaragua estudios de pertinencias actualizados de la carrera de Ingeniería Civil.

El presente informe de investigación busca destacar la importancia del estudio de pertinencia de la oferta educativa de la carrera de Ingeniería Civil y, contiene:

Introducción: Introduce al lector a la problemática que es objeto de estudio, y contiene una reseña general del contenido de la investigación.

Antecedentes: Describe el contexto del problema y de la investigación.

Justificación: Se establece la conveniencia del estudio, las implicaciones prácticas y la utilidad de la investigación.

Objetivos: Describe los objetivos generales y específicos que constituyen el objeto de estudio de la investigación.

En cuanto a las categorías, temas y patrones emergentes de la investigación se estudiaron: dimensión educativa, la dimensión económica social, la dimensión laboral, dimensión percepción de egresado y empleadores.

Perspectiva Teórica: Se describe el estado del arte en el marco de perspectiva teórica crítica.

Metodología: Se describen los elementos que dan forma al proceso de investigación, el planteamiento inicial respecto al paradigma de la investigación, el método, las técnicas y los criterios que deben de cuidarse para lograr la objetividad de un proceso de búsqueda, donde los resultados pueden ser acompañados por un proceso de reflexividad para cuidar de la subjetividad de la intervención como investigadores en el estudio de pertinencia de la carrera.

Discusión de resultados o Hallazgos: se establece un conjunto de aportaciones que fueron analizadas y discutidas desde lo encontrado en el proceso de investigación y considerando la voz de los autores teóricos a los que se ha hecho referencia en la presente investigación, así como otros que fue necesario incorporar para explicar el objeto del estudio y evidencian los resultados a las preguntas de la investigación, que servirán de base para construir nuevas investigaciones.

2. Antecedentes y contexto del problema y contexto de la investigación

2.1. Internacional

La Conferencia Regional de Educación Superior 2018, establece en la Meta 5.3. Impulsar al 2028 en las IES la diversificación de ofertas de programas, carreras, trayectos formativos, titulaciones, modalidades de enseñanza y aprendizaje, y estrategias formativas, de pre-grado, grado y posgrado, con calidad asociada a la pertinencia local y nacional y en el marco de la autonomía universitaria.

En su estrategia 5.3.1, considera: “elaborar estudios diagnósticos, a partir de sistemas de información disponibles o generando nuevas fuentes, para determinar requerimientos y demandas laborales y profesionales que sirvan para sustentar la creación de nuevos trayectos formativos pertinentes al desarrollo social y cultural local, nacional y regional.

En la Meta 8.1. establece que al 2028 apoyar en las IES cambios en la matriz cognitiva diseñando modelos curriculares y pedagógicos que incorporen en la formación de perspectivas inter e intra disciplinar de manera amplia y flexible, para una formación integral de calidad con pertinencia, responsabilidad y compromiso social.

La agenda mundial para el desarrollo sostenible 2030 refleja claramente la importancia de una respuesta educativa apropiada. La educación tiene la responsabilidad de estar en sintonía con las dificultades y aspiraciones del siglo XXI y fomentar el tipo correcto de valores y competencias que conduzcan a un crecimiento sostenible e integrador.

El Plan de Acción de la CRES 2018, recomienda a las IES “Desarrollar mecanismos pertinentes de vinculación entre las instituciones de educación superior, el sector productivo y organizaciones sociales para formar profesionales que accedan al empleo jerarquizado, activando el emprendimiento y promuevan el desarrollo social de acuerdo con las necesidades del entorno. (Plan de Acción CRES 2018, p. 31).

2.2. Nicaragua

La Ley 704, Ley Creadora del Sistema Nacional para el Aseguramiento de la Calidad de la Educación y Reguladora del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación, en el artículo 10, inciso 3, establece que las Instituciones de Educación Superior, deben de “Disponer de planes de estudios y programas de asignaturas adecuados, actualizados al menos una vez en el término de duración de la carrera”.

La Ley 582, Ley General de Educación, artículo 6, inciso f, “Pertinencia de la educación: Constituye el criterio que valora si los programas educativos, los procesos relacionados con el logro de sus contenidos, métodos y los resultados, responden a las necesidades actuales y futuras de los educandos, así como a las exigencias del desarrollo global del país y a la necesidad de ubicarse con éxito en la competitividad internacional”.

2.3. Institucional

Los Estatutos de UNICIT en su Arto.5, establece dentro de los objetivos de la Universidad “Satisfacer las necesidades y demanda de educación superior de los jóvenes bachilleres, con una renovación constantes acorde con los parámetros internacionales.”

El Plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil, fue aprobado por la Junta Directiva de UNICIT a inicios del año 1997 y por el Consejo de Nacional de Universidades (CNU), el 20 de febrero de 1997, mediante Resolución No. 04-1997, la cual se oferta en la modalidad presencial.

La presente investigación se refiere al estudio de pertinencia del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (UNICIT), con el propósito de actualizar el diseño curricular de la carrera en correspondencia con las demandas actuales de la sociedad.

En correspondencia a lo anteriormente mencionado y a los procesos de globalización, los cambios tecnológicos, el cambio climático, las nuevas necesidades de la sociedad del conocimiento y los actuales cambios del contexto en que se desenvuelven las instituciones de educación superior, obliga a la formación de recursos humanos de alto

nivel y alcanzar con éxito las exigencias de calidad y eficiencia que impone la sociedad del conocimiento, para encontrar nuevas soluciones a los problemas de la sociedad en su conjunto. Una sociedad caracterizada por ser más abierta y competitiva, envuelta en redes globales de comunicación y con una acelerada expansión del conocimiento que avanza hacia nuevas formas de trabajo.

Lo anterior plantea problemas y desafíos que deben ser asumidos de manera integral y simultánea, para hacer de la educación superior un sistema eficaz y coherente con las nuevas demandas sociales, culturales y laborales, pero cuidando siempre y de manera proactiva que las instituciones de educación superior nicaragüense cultiven definitivamente su vocación científica y humanística.

Las tendencias educativas se orientan hacia una creciente internacionalización de la enseñanza superior y a la preparación de futuros profesionales sin fronteras, en un contexto globalizado y de interdependencia mundial caracterizado por la movilidad transfronteriza, el mayor contacto cultural y la creciente difusión del conocimiento.

El desarrollo económico y la competitividad en los diferentes mercados, requiere que las universidades sean capaces de afrontar estos nuevos cambios y para ello deben implementar actualizaciones en los diferentes programas académicos, permitiendo una mejor eficacia en las competencias educativas, con el fin de cumplir las necesidades actuales de la sociedad.

La investigación se realizó mediante el análisis documental comparativo de los planes de estudios de los competidores potenciales de la Universidad a nivel Nacional, Centroamericano y Latinoamericano.

Seguidamente, se revisaron los referentes internacionales y nacionales, donde se extrajeron los sustentos teóricos de las competencias genéricas y específicas, perfiles profesionales, contenidos académicos, duración de la carrera, créditos, necesidades en correspondencia con los niveles de desarrollo del país, de la carrera de Ingeniería Civil. Entre los documentos revisados se destacan:

- Proyecto Tuning para América Latina.
- Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE 2011.
- Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana. (MCESCA 2018).
- Plan Nacional de Desarrollo Humano 2018-2021.
- Plan Nacional de Educación Superior 2017-2021.
- Plan de Ciencia y Tecnología 2010-2013.

Se tomaron como referente los estudios de pertinencias relativas a la carrera de Ingeniería Civil realizados en universidades tales como: La Universidad AEFIT de Colombia. No encontramos estudio de pertinencia actualizados de Universidades nacionales.

2.4. Planteamiento del problema

La pertinencia o relevancia ha sido un tema prioritario e ineludible de los programas educativos (PE) desde los años noventa hasta la fecha, originando que las instituciones de educación superior (IES) emprendan acciones que han incidido en el currículo y en la organización de los programas a fin de responder a necesidades sociales y económicas de su entorno. (Flores Crespo, 1997, citado por Ramírez, 2018).

Las macrotendencias son tendencias globales que pueden tener un impacto significativo, en el comportamiento futuro de los sectores de actividad que son de nuestro interés. Su análisis y comprensión son muy importantes a la hora de elaborar los estudios de pertinencia de las carreras, ya que nos permiten anticiparnos para adaptarnos mejor a los potenciales cambios que se van a producir en nuestro entorno socio-económico.

Debido al fenómeno mundial llamado globalización, la realidad y evolución de los mercados en la actualidad, y que su gran impacto se debe a que rompe los límites y barreras comerciales entre países de todo el globo que afecta a la micro, pequeña, mediana empresa y la gran empresa, que se encuentran consolidadas, generando entre

estas y en todos los sectores una nueva dimensión de competitividad, en donde su permanencia en el sector empresarial se ve no solo con miras a expandirse sino también comprometido y amenazado (Varela, 2011 citado por Garcés, J., 2011, p.).

El desarrollo económico y social de los países ha sido generado por las grandes transformaciones y una de ellas es la globalización, influenciando en los cambios estratégicos de las organizaciones, por tal razón en las universidades estudian las necesidades de los sectores productivos, con el fin de implementar en su plan estratégico no solo la misión, visión y principios que lo orientan, sino también las modificaciones a los programas académicos que soportarán la razón de ser de la educación en el nivel superior.

En las Instituciones de Educación superior, la pertinencia es una de las condiciones de calidad y además hace referencia a su vinculación con los sectores productivos, el Estado, el resto del sistema educativo y los sectores sociales más vulnerables de la sociedad; se trata de la capacidad de dar respuesta a las necesidades y demandas de la sociedad.

En concordancia a lo anterior, el análisis de pertinencia de la carrera de Ingeniería Civil, debe proporcionar de modo eficaz la formación requerida en los perfiles profesionales de la carrera, los indicadores empleados para evaluar la calidad de los procesos formativos conducentes a dichos perfiles deben estar principalmente orientados a medir la efectividad y la eficacia de dicho proceso. La efectividad se mide comprobando el grado con que los estudiantes adquieren las competencias y capacidades contempladas en los perfiles académicos, mediante el grado de optimización del esfuerzo a realizar por estudiantes y profesores en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En síntesis, el problema, subyace en implementar un plan de estudios que responda a las necesidades del desarrollo nacional y que tome en cuenta los problemas de la región, considerando que desde lo regional se visualizan situaciones problemáticas propias y

diferentes a otras del país. Razón por lo cual, el plan de estudios debe recoger estas necesidades para alcanzar la competitividad en el mundo laboral.

En este sentido, nuestro **Problema de Investigación** será el siguiente:

¿La carrera de Ingeniería Civil es pertinente con el del desarrollo global del país y las demandas actuales de la sociedad?

Preguntas de Investigación

1. ¿Cuáles son las similitudes y diferencias del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Civil de UNICIT con respecto a los planes de estudio de otras universidades Nacionales e Internacionales?
2. ¿Cuál es la opinión de los graduados de la carrera de Ingeniería Civil relativa a su ubicación en los sectores empresariales?
3. ¿Cuál es la percepción del sector empresarial relativa las necesidades de formación universitaria?
4. ¿Cuáles Son las áreas del conocimiento de la carrera de Ingeniería Civil de UNICIT de acuerdo al contexto social y económico?
5. ¿Cuáles son las demandas de la carrera de Ingeniería Civil alineada al plan Nacional de desarrollo del país?

3. Justificación

3. 1. Justificación teórica

La pertinencia es un tema considerado relevante, en especial luego de la conferencia de París sobre educación superior de 1998 (la Educación Superior en el Siglo XXI. Visión y Acción), donde se dispuso que esta debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que estas hacen (Quintero, 2009).

En este sentido, la pertinencia de las instituciones se refiere a las relaciones entre la universidad y el entorno, las cuales se dan, entre otras vías, por medio de los programas de grado, posgrado, educación continua, extensiones culturales, investigación, etc.

Esta pertinencia en un sentido amplio, ha sido objeto de análisis continuo, dando como resultado tres perspectivas (Malagón y Zarate, en Jaramillo, 2009, pp. 24-26):

- La **perspectiva política**, que relaciona la educación con las posibilidades que brinda a la población en términos de bienestar en lo social, lo económico y lo político.

Esta explicación ha sido desarrollada principalmente por organismos multilaterales, quienes articulan la educación superior con fenómenos como la pobreza, el desarrollo y la democracia.

- La **perspectiva económica**, que piensa en la pertinencia como autosostenibilidad. Esta visión implica observar a las Instituciones de Educación Superior (IES) como entes empresariales que buscan optimizar su producción para maximizar sus ganancias y poder sostenerse y seguir creciendo.
- Por último, la **perspectiva social**, que enfatiza en que la relación universidad sociedad va más allá de la producción de conocimiento. Es por eso que las dimensiones culturales y ambientales son tan relevantes en esta visión, dándole a la universidad un lugar protagónico en la sociedad, la que se espera aporte soluciones a las demandas y/o necesidades de su entorno.

La pertinencia de un programa académico específico se circunscribe al área del conocimiento de la que hace parte, observando básicamente el impacto sobre la misma y la necesidad de su enseñanza.

La pertinencia del programa se define como la capacidad de una institución o programa para responder en la observación de su currículo y en el comportamiento laboral de los graduados.

En general, se considerará un programa académico como pertinente cuando:

- Posea una diversificación de materias que pueda dar respuesta a los nuevos retos planteados por la sociedad.
- Cuenten con flexibilidad curricular¹, es decir, las materias que ofrezca el programa se ajusten a los cambios del entorno.
- Ofrezca materias (saber) que promuevan las destrezas, competencias y habilidades (saber hacer) que desarrollen el análisis crítico, creativo e independiente de los graduados (saber ser).

3.2. Justificación práctica

Los tiempos han cambiado, la cultura, la globalización y las nuevas tecnologías han generado la necesidad de crear nuevas empresas e instituciones que se hagan cargo de solucionar los diferentes problemas y satisfacer las diferentes necesidades sentidas, y por otro lado, que las organizaciones sean cada vez más exigentes en la selección de su personal y propendan por emplear profesionales altamente competitivos, proactivos, creativos e innovadores (Gámez, 2015).

¹ Díaz Villa (2005), citado por Escolana, 2007, *Flexibilidad curricular: elemento clave para mejorar la educación bibliotecológica*. menciona que la flexibilidad curricular puede plantearse por lo menos de dos formas: la primera referida a la apertura de límites y de las relaciones entre campos, áreas y contenidos del currículo; y la segunda, al grado de apertura de los cursos y las actividades académicas de acuerdo con las necesidades de los estudiantes. [cielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2008000100008#:~:text=Díaz%20Villa%20\(2005\)%20menciona%20que,académicas%20de%20acuerdo%20con%20las](http://cielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2008000100008#:~:text=Díaz%20Villa%20(2005)%20menciona%20que,académicas%20de%20acuerdo%20con%20las)

Por todo lo anterior y teniendo en cuenta que sería bastante dispendioso y complejo hacer un análisis de todos y cada uno de los programas universitarios ofertados por las diferentes instituciones educativas en la región, se realizará un análisis de la importancia y pertinencia de los componentes relacionados con el programa de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (UNICIT).

3.3. Justificación metodológica

La presente investigación se enfocará en realizar un estudio de pertinencia de la carrera de Ingeniería Civil, debido a los avances tecnológicos y las tendencias educativas para la educación del 2030, conlleva a las universidades a su transformación en los nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje en las diferentes modalidades en que se oferta la carrera.

Así el presente trabajo permitirá mostrar los cambios en el plan de estudio de la carrera, adaptado a las nuevas circunstancias y profundizar los conocimientos teóricos sobre los procesos de enseñanzas-aprendizaje que contribuyan al desarrollo de capacidades para su contribución en el desarrollo económico del país y las nuevas necesidades de la sociedad.

Para ello se investigará y analizará los contenidos de los programas ofertados por las universidades más destacadas en la región latinoamericana, centroamericana y del caribe, incluyendo las universidades nacionales y la revisión documental del plan nacional de desarrollo del país, del plan nacional de educación, los objetivos del milenio para la educación 2030, y otros relacionados con la educación superior.

4. Objetivos (General y específico)

4.1. Objetivo General

Analizar la pertinencia de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (UNICIT), en correspondencia con el desarrollo global del país y las demandas actuales del sector de infraestructura, para el periodo 2012-2018.

4.2. Objetivos Específicos

1. Realizar un **estudio comparativo** de planes de estudios de la carrera de Ingeniería Civil que se ofertan en universidades latinoamericanas, centroamericanas y nacionales.
2. Elaborar un **estudio de impacto** de los egresados de la carrera para la generación de trazabilidad del desempeño de los graduados en el entorno nacional.
3. Elaborar **estudio de empleadores** para determinar la percepción del mercado laboral acerca de la formación universitaria con el objetivo de aproximar la formación universitaria de acuerdo a las necesidades del sector empresarial (competencias académicas nacionales e internacionales).
4. Elaborar **mejoras en la oferta académica** de la carrera de Ingeniería Civil, en correspondencia a las necesidades del entorno nacional.

5. Marco Teórico (Perspectiva Teórica)

5.1. Estado del Arte

La Ingeniería Civil

La Ingeniería Civil, es la rama de la Ingeniería que aplica los conocimientos de Física, Matemáticas, Química y Geología, para la elaboración del diseño, construcción y mantenimiento de diversas obras, tales como edificaciones, carreteras, ferrocarriles, puentes, aeropuertos, hidráulicas entre otras; en general de gran tamaño y para uso público.

La ingeniería civil tiene también un fuerte componente organizativo que logra su aplicación en la administración del ambiente urbano principalmente, y frecuentemente rural; no solo en lo referente a la construcción, sino también, al mantenimiento, control y operación de lo construido, así como en la planificación de la vida humana en el ambiente diseñado desde la ingeniería civil. Esto comprende planes de organización territorial tales como prevención de desastres, control de tráfico y transporte, manejo de recursos hídricos, servicios públicos, tratamiento de basuras y todas aquellas actividades que garantizan el bienestar de la humanidad que desarrolla su vida sobre las obras civiles construidas y operadas por ingenieros.

En general, los ingenieros civiles proveen soluciones con el propósito de beneficiar a la sociedad a través de la reducción y control de la polución del aire, suelo y agua; del análisis, diseño y construcción de la infraestructura necesaria para satisfacer necesidades sociales de la más variada índole. También les compete la reparación y el reemplazo de las obras de infraestructura deterioradas u obsoletas; la planificación de los sistemas de transporte de las grandes urbes; la reducción y el control de los efectos devastadores provocados por inundaciones, tormentas y terremotos.

A la Ingeniería Civil le corresponde también el control del medio ambiente, desarrollo de los recursos naturales, construcciones, servicios de transporte y otras estructuras necesarias para la salud, bienestar, seguridad, empleo y recreación de la humanidad.

Dentro de la Ingeniería Civil, es posible distinguir las siguientes especialidades:

Ingeniería de construcción, estudia, administra, dirige y supervisa las obras, previa planeación y estudio de costos y presupuestos y la forma en que deben implementarse durante la ejecución física de las obras.

Ingeniería hidráulica, que se encarga de todo lo relacionado con los recursos hídricos, el ciclo hidrológico para el máximo aprovechamiento hidráulico, de aguas de escorrentía superficial y subterránea.

Ingeniería Sanitaria, abarca el diseño, construcción y control de los sistemas de agua, desagüe y otros cuyo objetivo es mejorar las condiciones de vida del ser humano.

Ingeniería vial y de transporte, comprende el estudio y diseño de las vías de comunicación y movilización en una sociedad, tanto de personas como de bienes.

Ingeniería geotécnica, comprende el estudio del comportamiento de los materiales, la mecánica de suelos y rocas para la estructura y una cimentación adecuada, cumpliendo las normas de seguridad, servicio y economía.

Ingeniería estructural, diseña, construye y mantiene edificaciones, cualquiera sea su magnitud y tomando en cuenta el material del cual se construyen: acero, concreto, rocas, plásticos, madera, etc.

Ingeniería Ambiental, referida al control de la contaminación y de las condiciones del medioambiente natural.

La ingeniería civil suministra las herramientas y procedimientos para dotar de infraestructura a todas las modalidades del transporte, a la generación, transmisión y distribución de energía, a la agricultura y la ganadería, a la educación y la investigación, a la salud humana y animal. La ingeniería civil ha sido y es uno de los más importantes

motores para el desarrollo del mundo, siendo uno de los factores fundamentales de la actual noción de bienestar de la sociedad moderna. Las actividades que desarrolla tienen una trascendental incidencia en la macro y micro economía de un país; teniendo en cuenta que la actividad constructora demanda desde mano de obra no calificada, fundamental para los países en vías de desarrollo, hasta mano de obra altamente especializada para el diseño y construcción de obras de envergadura como presas de embalse, puentes de grandes luces, túneles y otras obras para actividades de tipo industrial y comercial. Por otra parte, la actividad constructora estimula el desarrollo industrial, industrias paralelas como las de los grandes sistemas de financiamiento, la explotación de canteras, la fabricación de carpinterías metálicas y de madera, los sistemas de seguridad, ascensores, vidrios, los sistemas de fachada y de muros divisorios, alambre, clavos y aceros, aire acondicionado y ventilación, iluminación y suministro de electricidad y una enorme cantidad de productos adicionales pero necesarios, dan soporte a las economías nacionales a partir de la construcción.

En todas las regiones vemos que se producen diferentes tipos de bienes los cuales son consumidos por otra comunidad diferente, para la producción y transporte de estos bienes se requieren infraestructuras y vías: En infraestructura para abastecer de agua, energía y demás servicios que se necesiten. En vías para garantizar el buen flujo de comercialización de los bienes, el fácil acceso a las diversas regiones para comercializar el producto que desde allí se quiere vender. La principal característica de la ingeniería civil es dar soluciones a problemas que a diario se presentan en las diversas construcciones; trabajar intuitiva y grupalmente en estas soluciones es uno de los medios más rápidos para dar prontas soluciones a dicho problema. En general, existe un gran número de posibles soluciones técnicas para un mismo problema y a veces ninguna de ellas es claramente preferible a otra. Es la labor del Ingeniero Civil conocer todas ellas para descartar las menos adecuadas y estudiar aquellos más prometedores, ahorrando así tiempo y dinero. Es también labor del Ingeniero Civil el conocimiento de las posibles formas de ejecución de la solución adoptada o de la maquinaria disponible para ello.

Debe, además, tener los conocimientos necesarios para evaluar los posibles problemas que se puedan presentar en la obra y adoptar la decisión correcta, considerando entre otros, aspectos de carácter social y medio ambiental.

Por todo ello, además de una sólida formación, es vital en la labor de un Ingeniero Civil una dilatada experiencia laboral, que le permita reconocer a simple vista el problema y adoptar soluciones que hayan demostrado su fiabilidad en el pasado.

La ingeniería utiliza el conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas, que se dedica a la resolución u optimización de los problemas que afectan directamente a la humanidad. El conocimiento, manejo y dominio de las matemáticas y física obtenido mediante estudio, experiencia y práctica, se aplica con juicio para desarrollar formas eficientes de utilizar los materiales y las fuerzas de la naturaleza para beneficio de la humanidad y del ambiente. Ingeniería es el saber aplicar los conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento o utilización de la técnica en todas sus determinaciones. Esta aplicación se caracteriza por utilizar principalmente el ingenio de una manera más pragmática y ágil que el método científico, puesto que una actividad de ingeniería, por lo general, está limitada a un tiempo y recursos dados por proyectos. El ingenio implica tener una combinación de sabiduría e inspiración para modelar y solucionar cualquier problema en la práctica

La Ingeniería Civil y las Tendencias Tecnológicas²

El desarrollo de la infraestructura es determinante en el crecimiento económico de los países, así como de la calidad de vida de sus pobladores. Es por ello que se presentaran notables diferencias según el nivel de desarrollo de cada país.

Definitivamente el desarrollo de infraestructura determina el éxito de las actividades industriales y económicas de los países, incidiendo en su crecimiento económico. Las inversiones que se realizan en proyectos de creación de infraestructura productiva,

² <https://acicorporation.com/espanol/estas-son-las-principales-tendencias-en-ingenieria-civil-para-2022/>

proyectos de agua, saneamiento, energía, servicios urbanos, vivienda y transporte, constituyen elementos multiplicadores de la actividad económica que mejoran la calidad de vida y ayudan a reducir la pobreza.

Para analizar las tendencias de la infraestructura a nivel mundial, se encuentra que hay algunos aspectos comunes que surgen de factores como el crecimiento demográfico, el desarrollo tecnológico, el urbanismo acelerado, el cambio climático y la escasez de recursos, el desarrollo sostenible, y la globalización económica y sociocultural. Son aspectos que han transformado el comportamiento, hábitos y valores de las empresas y los individuos, generando un impacto global. En tal sentido, a continuación, se describen algunas de las principales tendencias que el mundo tiene y tendrá en el inmediato futuro para el desarrollo de la infraestructura en sus diversos frentes, y que se constituyen en los retos que la ingeniería civil debe enfrentar como parte de su labor profesional.

En este panorama existen una serie de desafíos sin precedentes para diversas disciplinas, pero en especial para los ingenieros civiles, pues la civilización de hoy requiere de una infraestructura capaz de satisfacer las nuevas características de desarrollo: crecimiento vertical, edificaciones sostenibles, utilización de materiales optimizados, mayor uso de nano materiales, infraestructuras inteligentes, aprovechamiento racional de agua.

Crecimiento vertical de ciudades. La mayoría de las ciudades han sido desarrolladas por casas pequeñas y muchas veces alejadas unas de otras; las ciudades dispersas consumen mayores recursos por el requerimiento de servicios, más energía, más suelo, más agua; sin embargo, la “verticalidad” de las edificaciones logra hacer de las ciudades densas más compactas con menos invasión de su naturaleza haciendo más fácil la construcción de redes de abastecimiento y agua potable, la reducción de la red del transporte público. La verticalidad controlada es el modelo más eficiente de vivir y permanecer en el planeta sin afectarlo. La vida en altura es más humana, la ciudad densa facilita el contacto entre la gente y resuelve problemas de explotación de la naturaleza.

Edificaciones sustentables. Estas edificaciones se refieren a la utilización de métodos constructivos y el uso de materiales respetando el medio donde se desarrolla desde su planificación, diseño, ubicación, construcción, usando energía renovable (fuente solar, eólica, etc.), conservando el agua, aprovechando los recursos naturales de luz y ventilación, minimizando los residuos y creando ambientes productivos.

Utilización de materiales optimizados. Como producto de la investigación vienen apareciendo diversos materiales para ser utilizados en obras civiles que permiten optimizar sus propiedades de resistencia mecánica, durabilidad, factores económicos, disponibilidad y el respeto por el medio ambiente; es así, que viene apareciendo materiales como el concreto traslúcido, concreto permeable, concreto flexible, fibra de carbono, composites, nanotubos, nanocerámica, nanopinturas, y quizás por qué no, el uso industrializado en la construcción del aerogel y otros materiales innovadores.

Edificios inteligentes o Domótica. Son aquellas edificaciones equipadas con cableado estructurado que permite a sus ocupantes controlar, remotamente, una serie de dispositivos automatizados por medio de un solo comando, es decir que un solo botón pueda realizar varias tareas a la vez. Este concepto de edificios inteligentes permite sistematizar automáticamente el control de la luz, temperatura y cambios de humedad y que sus ocupantes puedan personalizar los servicios del edificio. Incluyen sistemas para: Eficiencia del Consumo de Energía, Aseguramiento de Vidas, Telecomunicaciones, y Automatización de áreas de trabajo.

Nuevos Procesos constructivos. Según el tipo de obra los procesos constructivos se adecuan a una mejor producción, reducción de tiempos de construcción y eficiencia en la gestión de proyectos. Las aplicaciones de estos nuevos procesos como los prefabricados, la construcción industrializada, construcción mecanizada, el *lean construcción* y *just planner*, la Biotecnología y otros, siempre están de la mano de las nuevas innovaciones tecnológicas y la aplicación y utilización de nuevos materiales.

Aprovechamiento racional de agua. El aprovechamiento del recurso hídrico es una preocupación mundial puesto que el agua es cada vez más escasa. Para minimizar el riesgo y optimizar su uso se debe: evitar el despilfarro del agua, su uso en muchos casos no es el racional; existe una serie de pérdidas tales como: el transporte para la irrigación, se debe maximizar el aprovechamiento del agua mediante el uso del riego gota a gota incorporando aspersores más eficientes, la identificación de las necesidades hídricas de las plantas cultivadas. En el sector industrial, mejorar las técnicas industriales y evitar la contaminación del agua. Para el caso del agua para uso doméstico se debe plantear el uso diferenciado de agua y no utilizar, necesariamente, agua potable para el funcionamiento de inodoros; así también, identificar fugas de agua. Para el correcto uso de este recurso se debe aprovechar las centrales hidroeléctricas que benefician en un doble sentido, por un lado, genera energía limpia y renovable y por el otro lado genera una disminución en el consumo de energía proveniente de restos fósiles.

Construcción industrializada

La técnica de ensamble modular o partes prefabricadas ha crecido sostenidamente en los últimos años, principalmente en trabajos de gran escala. En el pasado, solo las grandes obras se beneficiaban de las tecnologías de partes prefabricadas, en la actualidad se ha vuelto accesible para pequeños emprendimientos que se dedican a los modelos de construcción. Las impresoras 3D permiten la fabricación de piezas premoldeadas hechas a medida rápidamente y sin desperdicio de materiales. Estas tecnologías garantizan mayor velocidad, mejores estándares de durabilidad y calidad y una mejor relación costo-beneficio.

Uso de drones

Dentro del segmento de la construcción, los drones son cada vez más comunes. Son muy prácticos en esta área debido a que permiten capturar fotografías, videos, e incluso tomar mediciones en lugares de difícil acceso, lo que posibilita la recolección inicial de datos. Al mismo tiempo, son útiles para propósitos comerciales ya que las imágenes tomadas sirven para publicidad. Como consecuencia de su creciente popularidad se

espera que se vuelvan más económicos, lo que significa que tendrán una relación costo-beneficio aún mejor.

Urbanización inteligente

Los edificios y todo el espacio urbano en el que se encuentran atravesarán cambios marcados a lo largo de los años. Gracias a las nuevas tecnologías, la planificación urbana mejorará y será más sistemática, lo que se verá reflejado en una mejora en la calidad de vida de los ciudadanos. El impacto social desempeña un papel más importante que nunca en la construcción, y es fundamental que los ingenieros satisfagan las demandas tanto colectivas como individuales.

Máquinas automatizadas

El uso de mano de obra humana puede significar un riesgo para la salud del empleado, y dependiendo de la persona, puede implicar también baja productividad, servicio de baja calidad e incluso trabajo riesgoso. Teniendo esto en cuenta, los profesionales del área están desarrollando métodos para llevar adelante las distintas etapas del proceso de construcción de manera automática a través de máquinas que se encargan del trabajo físico. Mediante el uso de inteligencia artificial, por ejemplo, las máquinas pueden construir paredes con un margen de error mínimo. El uso de equipo robótico es indispensable para reducir el riesgo de accidentes de trabajo.

El sector de la construcción ha mostrado progresos significativos al incorporar cambios tecnológicos en los procesos de construcción. Con nuevas tecnologías y nuevos materiales, es posible que el campo de la ingeniería civil logre sacar a la luz lo mejor de las ciudades y ofrecer nuevas posibilidades de vida para todos.

Estas tendencias son una realidad que deben tener como referente las facultades de ingeniería civil, para definir los contenidos y perspectivas que deben promoverse en la formación de los nuevos profesionales de esta disciplina. Para ello deben hacerse los ajustes institucionales pertinentes, desarrollar el espíritu investigativo, establecer una

articulación permanente con los sectores empresariales y gubernamentales para mantener un flujo de información y conocimientos que los beneficie a todos y a la sociedad en general.

Es necesario tener en cuenta, que las tendencias globalizantes hacen que haya un fácil flujo de profesionales de entre países, por lo que se deben desarrollar desde las empresas y el Estado las condiciones de atractivo para que los profesionales aporten a su país sus conocimientos y experiencias. Pero bajo ese entorno es de esperar que confluyan ingenieros civiles de diversas nacionalidades para los grandes proyectos, más si se considera que su realización suele estar cargo de empresas transnacionales.

Mega tendencias

Mega tendencias, es un conjunto de aspectos de la sociedad y del entorno que se dirigen inexorablemente hacia una dirección, transformando los comportamientos, los valores y los hábitos de consumo, cuyo impacto es global y de largo plazo, dentro de estas mega tendencias, se encuentran las siguientes:³

1. Cambio demográfico

- a. Envejecimiento de la población en los países desarrollados,
- b. Envejecimiento pondrá mucha presión en las empresas, instituciones sociales y económicas.
- c. Migración de la población rural hacia las áreas urbanas
- d. Incremento de las expectativas de vida
- e. Escasez de una fuerza laboral humana en las economías que envejecen rápidamente impulsarán la necesidad de automatización y mejoras de productividad.

³ PwC, (2020). Síntesis tomada del Webinar: *"Digital #Upskilling y el mundo en 2030"*. Recuperado de Internet de: <https://es-la.facebook.com/UNICITNicaragua/videos/webinar-digital-upskilling-y-el-mundo-en-2030/2709208>

2. Cambios en el poder económico

- a. Disparidad de la riqueza.
 - El 0.7% de la población tiene el 45% de la riqueza mundial.
 - El 71% de la población tiene el 3% de la riqueza.
- b. Erosión de la clase media, disparidad y pérdida de empleos por la automatización aumentará el riesgo de disturbios sociales.

3. Urbanización acelerada. El aceleramiento de los procesos de urbanización está directamente relacionado con el crecimiento de la población, y fundamentalmente con la preferencia por residir en las ciudades -una tendencia moderna, si se considera que en el año 1800 el 98% de la población mundial vivía en zonas rurales. Actualmente, las grandes urbes albergan al 54% de los habitantes del planeta, y se estima que la proporción crecerá al 66% para el año 2050.⁴

4. Cambio Climático y la escasez de recursos

- a. 8.3 millones de personas para el 2030.
- b. Mas población creará escasos recursos
- c. Impacto del cambio climático
- d. Energía alternativa, gestión de residuos y la reutilización tendrá que ser creada para hacer frente a las necesidades.

5. Avances tecnológicos

- a. La tecnología tiene el poder de mejorar nuestra calidad y años de vida, elevando la productividad, tener más tiempo libre para enfocarse en la realización personal.
- b. Capacidad de recolectar y analizar datos en tiempo real, se volverá un requerimiento para hacer negocios, más que una ventaja competitiva.

⁴ PwC, (2016). *Mega tendencias Aceleramiento de la urbanización*. Recuperado de internet de: <https://www.pwc.com.ar/es/publicaciones/assets/megatendencias-aceleramiento-de-la-urbanizaci%C3%B3n.pdf>

- c. Nuevos competidores emergerán (algunas empresas desaparecerán o cambiarán totalmente).

Según la PwC (con presencia en 158 países del mundo), expresa que las habilidades que buscarán los reclutadores del futuro son:

Figura 1

Habilidades del Futuro



Nota: Habilidades que buscan los reclutadores del futuro. (Pwc, 2020)

En este orden y de acuerdo al estudio por la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social (FUNIDES) en el 2016, referido a las competencias que demandan las empresas en Nicaragua, independientemente del nivel educativo, son todas socio-emocionales: honestidad, cumplimiento de normas de conducta básicas de la empresa, entusiasmo por el trabajo y las tareas que realiza, capacidad de respetar y escuchar a superiores, y trabajo en equipo. (Ver tabla 1)

El estudio de Manpower citado por FUNIDES (2016, p. 16), también señala a las competencias socioemocionales entre las más solicitadas por las empresas al margen del cargo que desempeñen los jóvenes en las empresas. De hecho, la honestidad es una competencia demandada para todos los cargos (operativos, medios y administrativos).

Tabla 1. Competencias más importantes para las Empresas (todos los puestos)

-
1. Honestidad
 2. Que cumpla con las normas de conducta básica de la empresa
 3. Que demuestre entusiasmo por el trabajo y las tareas que realiza
 4. Que sea capaz de respetar y escuchar a sus superiores
 5. Que demuestre capacidad de trabajar en equipo
-

Fuente: FUNIDES & AERHNIC (2016, p. 16).

Para las instituciones de aprendizaje, mantenerse al ritmo de los cambios en la tecnología, competencias e innovación debe ser un desafío continuo. Por lo que cada vez es más urgente que establezcan un vínculo con las empresas, y se trascienda del modelo actual de aprendizaje, donde se privilegia la memorización de los contenidos, a uno que promueva el pensamiento creativo y el vínculo entre la teoría y la práctica entre los jóvenes.

Incluir evaluaciones formativas en el sistema de evaluación actual con el propósito de que se brinde una retroalimentación cualitativa e inmediata del docente hacia los estudiantes, que son más efectivas para estimular aprendizajes.

Modernizar los planes de estudio, métodos de enseñanza y la evaluación de los estudiantes con mayor énfasis en el pensamiento crítico, solución de problemas y habilidades de comportamiento.

Para vincular la formación educativa al mundo del trabajo, la OIT recomienda el establecimiento de alianzas efectivas entre el Gobierno, las organizaciones de empleadores y de trabajadores y las instituciones de formación.

La participación activa de representantes del sector privado en las instituciones de educación y formación profesional y técnica resulta esencial para cerrar la brecha entre lo que las empresas demandan y lo que el sistema educativo produce.

En la medida que las instituciones educativas y de formación mantengan una comunicación fluida con las empresas, pueden ajustar la oferta de sus programas más rápido de acuerdo a la demanda del sector.

Es necesario implementar metodologías para anticipar las competencias de cara al futuro. Por ejemplo, con el desarrollo de la tecnología, nuevas ocupaciones están surgiendo y otras desapareciendo, con lo cual la demanda de competencias también está cambiando. En este mismo sentido, pueden implementarse medidas como la realización de grupos focales y/o mesas redondas, tal como han hecho países desarrollados (González-Velosa & Rucci, 2016).

Para esto, nuevamente es necesaria la comunicación constante entre empleadores y centros educativos. En la medida que la información sobre el mercado laboral y los servicios de empleo se realicen y estén disponibles se convierten en herramientas relevantes para identificar de manera temprana las necesidades de formación futuras.

FUNIDES considera importante que se continúe promoviendo la realización de pasantías en las empresas. Esta experiencia contribuye a que los jóvenes se relacionen con el ambiente de trabajo y le brindan su primera experiencia de trabajo.

Por lo anterior, las instituciones de educación superior se apoyan con análisis del entorno, estudios de desarrollo social, económicos, entre otras, para llevar a las IES a tomar decisiones acertadas. Por lo tanto, es importante que las universidades realicen periódicamente estudios de pertinencia de los programas académicos, cuyo objeto de estudio son las organizaciones que buscan satisfacer necesidades de la sociedad.

Lo anterior es necesario decir que tanto la sociedad como los diferentes sectores económicos de un país, difieren en términos de desarrollo socioeconómicos y muchas veces no son comparables objetivamente hablando, toda vez que el contexto y los programas ofertados en las instituciones de educación superior se enfoquen en el terreno de las necesidades que demanda la comunidad específica.

El plan Nacional de Desarrollo de Nicaragua 2018-2021, es una herramienta de gestión que promueve el desarrollo social en un determinado territorio. De esta manera, sienta las bases para atender las necesidades insatisfechas de la población y para mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos⁵, considera los siguientes ejes:

Educación. Propone la política de continuar profundizando la calidad educativa que impacte en la formación integral y el aprendizaje; ampliar la cobertura escolar con equidad; avanzar en la formación y actualización permanente de los docentes en el área disciplinar y pedagógica; continuar mejorando y actualizando el curriculum de educación básica, media y de formación docente en articulación con los diferentes subsistemas educativos; fomentar el buen uso de la tecnología educativa; mejorar el sistema evaluativo en el aula; promover la práctica deportiva y promociones artísticas; aprendizaje del inglés como segundo idioma en primaria y secundaria y continuar la inversión de infraestructura escolar.

Salud. Impulsa la política de continuar desarrollando el modelo de salud familiar y comunitaria con el protagonismo de toda la población.

Derechos Laborales. Promueve la seguridad y el desarrollo del empleo, la concertación de salarios. Se fortalecerá la Educación Técnica, Tecnologías y Conocimientos a través del reforzamiento de los planes de estudios, equipamiento tecnológico y la mejora de la infraestructura física, haciendo uso de la educación virtual. Consolidación de la Participación y Protagonismo de la Juventud para el desarrollo económico político y social, promoviendo la creatividad e innovación, impulsando el emprendimiento juvenil, fomentando el conocimiento, uso y aprovechamiento de las diferentes tecnologías, y la participación del deporte, cultura, cuidado del medio ambiente y la recreación sana de la juventud. Se continuará avanzando en la Equidad de Género promoviendo el liderazgo y protagonismo de las mujeres en todos los ámbitos.

⁵ <https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/Ejes080218.pdf>

Sector Agropecuario. Promueve la creación, transferencia y ampliación de tecnologías, el fomento de la inversión y facilitación de mecanismos de acceso a tecnologías y el desarrollo de políticas de propiedad intelectual, así como el fortalecimiento de los centros de investigación. Se incrementará la producción, productividad, calidad y valor agregado en condiciones de sostenibilidad. Se fortalecerán los sistemas y métodos asociados de protección agropecuaria y de sanidad forestal, inocuidad de los alimentos y trazabilidad en todos los campos.

Desarrollo de nuevos emprendimientos y la conformación de redes asociativas y redes de proveedores de la Pequeña y Mediana Industria y se promoverá su formalización y registro brindando capacitación y creando condiciones para los accesos a los mercados.

Industria. Implementación de una política de industrialización para competir en el mercado local y las exportaciones, fomentando métodos innovadores y la tecnología que incremente la calidad. Creación de parques industriales y agroindustriales que concentren capacidades y eficiencia en el uso de los recursos.

Se desarrollará el **Turismo sostenible** generador de empleos sobre la base de nuestra identidad nacional. Se promoverá el lanzamiento de la actividad turística con pequeños negocios y emprendimiento, promoviendo la inversión nacional y extranjera.

Comercio Nacional e Internacional. Se continuará fortaleciendo el sistema nacional de calidad, el sistema de propiedad intelectual y la promoción del perfeccionamiento activo de la zona de libre comercio centroamericano. También se impulsará el aprovechamiento de los acuerdos nacionales vigentes y la suscripción de nuevos acuerdos comerciales.

Telecomunicaciones. Se avanzará con la ampliación del ancho de banda en el servicio de internet de alta velocidad y el fortalecimiento de la red postal e internacional.

En Promoción y Facilitación de las Inversiones se continuará la inversión nacional y extranjera facilitando la tramitología, la modernización y marco legal y el fortalecimiento de la posición del país en indicadores internacionales.

Desarrollo Local. Se facilitará las inversiones municipales en alianza con el sector privado, se impulsarán mecanismos tecnológicos para generar información municipal de calidad que permita prestar servicios automatizados y se promoverá los hermanamientos y la amistad y la cooperación.

Desarrollo Urbano. Se impulsará la planificación de las ciudades mediante el fomento del desarrollo inmobiliario de edificaciones para negocios, comercios y servicios. Se asegurará las rutas de acceso y movilización en las áreas urbanas fomentando los medios de transporte para acortar el tiempo de viaje.

En Financiamiento se promoverá y desarrollará el programa para continuar la movilización de la inversión y los nuevos negocios. Se elaborarán programas para proyectos de infraestructura socio productivo, incluyendo la asociación pública y privada.

El propósito del **Plan Nacional de Educación 2017-2021**, es dotar al país de un marco de referencia para guiar los cambios en el sistema **educativo**, enfrentar los retos de la superación de la pobreza y fortalecer la modernización del Estado, a fin de contribuir al logro del desarrollo sostenible del país con mayor equidad.

Los **indicadores educativos** pueden definirse **como** instrumentos que nos permiten medir y conocer la tendencia o desviación de las acciones educativas, con respecto a una meta o unidad de medida esperada o establecida; así **como** plantear previsiones sobre la evolución futura de los fenómenos **educativos**. Para el quinquenio 2017-2021 se han definido los siguientes objetivos:

Mejorar la calidad educativa y formación integral que permita que esta generación de Estudiantes que transitan por el Sistema Educativo, egresan siendo mejores seres

humanos, con aprendizajes relevantes, asumiendo una cultura de emprendedor, en rutas de prosperar y bien común.

1. Incrementar la Cobertura Educativa, en tanto derecho, avanzado en equidad y acceso en edad oportuna, con modalidades flexibles y pertinentes.
2. Crecimiento del potencial humano de servidores públicos de educación, desde la actualización de conocimientos, el saber hacer y actitud de alto compromiso con la calidad educativa, complementado con el fortalecimiento de eficacia y eficiencia institucional.

El Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2010-2013⁶, impulsa el desarrollo económico y social sostenible de Nicaragua cuyos motores principales son la ciencia, la tecnología y la innovación. Con la instrumentación del Plan se busca crear un sistema de aprendizaje y generación de conocimientos, que garantice el desarrollo de capacidades de los actores del sistema nacional de innovación de Nicaragua. Este sistema permitirá incrementar y actualizar el conocimiento útil y productivo para innovar productos, procesos y servicios, y dinamizará el desarrollo económico y social de Nicaragua, considerando los siguientes sectores:

Salud. Diversas condiciones económicas y sociales de Nicaragua han propiciado la propagación de enfermedades como Cólera, Dengue, Leptospirosis y Leishmaniosis. La ciencia y la tecnología de información ofrecen oportunidades para desarrollar nuevos métodos científico-técnicos que permitan encontrar soluciones y diagnósticos de mayor calidad, y así contribuir a mejorar la salud de la población.

Agricultura y Agroindustria. Nicaragua es un productor importante de productos agrícolas como café y caña de azúcar. Las políticas de ciencia y tecnología de información pueden apoyar a este sector para mejorar la calidad y eficiencia de la

⁶ http://funica.org.ni/index/boletin/CP/boletin/CONICYT_PlanNacCcTecn2010-2013.pdf

producción de bienes primarios, pero también para incrementar el valor agregado de los productos exportados a través de su transformación y comercialización.

Tecnologías Transversales: Biotecnología y Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) La biotecnología y TIC son sectores transversales, si se entiende que el desarrollo de actividades específicas en cada uno de ellos tendrá impacto en varios sectores productivos. Las TIC se reconocen como tecnologías transversales que afectan en mayor medida a los sectores económicos e inciden en la integración de empresas y personas en redes productivas regionales, nacionales y globales. Por lo tanto, el desarrollo de capacidades de absorción para adoptar y utilizar las TIC y el desarrollo de infraestructura de comunicaciones que soporte el uso de dichas tecnologías son áreas prioritarias para acelerar el desarrollo de capacidades y, así, mejorar la productividad y competitividad de las empresas, desarrollar áreas de servicios bancarios, comercio electrónico, turismo, entre otras, y optimizar la efectividad y la eficiencia de las agencias del gobierno.

El Plan de Desarrollo de la Educación Superior 2017-2021, define la proyección estratégica de la Educación Superior en Nicaragua y cuenta con los siguientes ejes estratégicos:

Eje 1. Calidad de la Educación Superior está vinculada con la construcción de aprendizajes relevantes y permanentes partiendo del contexto que permita a los profesionales enfrentarse al campo laboral y social con éxito, dando respuesta a los desafíos actuales en correspondencia con las demandas de formación a nivel nacional, regional e internacional.

Lineamiento 1. Sistema de Aseguramiento de la Calidad en cada una de las IES.

Lineamiento 2. Mejoramiento y transformación de la oferta académica de pregrado, grado y posgrado.

Lineamiento 3. Desarrollo del talento humano de la educación superior.

Lineamiento 4. Eficiencia de la educación superior.

Lineamiento 5. Educación a distancia y abierta.

Lineamiento 6. Vinculación de la universidad con sectores sociales, productivos y de servicios del país.

Lineamiento 7. Gestión del conocimiento (bibliotecas, acceso a bases de datos documentales, etc.)

Lineamiento 8. Investigación, innovación y emprendimiento.

Eje 2: Interculturalidad en la Educación este eje promueve la educación para todos y todas con calidad y equidad, con énfasis en la inclusión en los procesos de socialización, el aprendizaje permanente e intercultural, los valores predominando el respeto y tolerancia a la diversidad cultural; así como la convivencia en armonía dentro de la sociedad reconociendo las particularidades y necesidades propias de los seres humanos acorde a la realidad y cultura en que se vive.

Lineamiento 1: Profundización del Conocimiento de la Interculturalidad.

Lineamiento 2: Fortalecimiento de la educación superior en la Costa Caribe.

Lineamiento 3: Visibilización de las acciones de interculturalización.

Lineamiento 4: Impulso de la Equidad de género.

Eje 3: Universidad para la Paz concebido como la creación de espacios de formación integral desde la estructura organizativa y curricular de las Instituciones de Educación Superior promoviendo la cultura de paz, el amor y reconciliación con énfasis en los valores, el respeto, unidad, solidaridad y amor a la vida como ejes fundamentales para el bienestar común.

Lineamiento 1: La cultura de paz y sus ejes en las funciones universitarias.

Lineamiento 2: Paz y desarrollo sostenible.

Eje 4: Trabajo conjunto del Sistema Educativo Nacional tiene la finalidad de contribuir al fortalecimiento de la calidad del aprendizaje, el perfeccionamiento y armonización curricular para el aseguramiento de la formación integral, así como la continuidad educativa para que los subsistemas de educación nacional trabajen en conjunto en sinergias para compartir experiencias lo que contribuye al fortalecimiento de las capacidades y habilidades institucionales mediante la creación de espacios que permiten dialogar, reflexionar y actuar de forma articulada para dar respuesta a las necesidades de formación a nivel de país, regional e internacional desde un modelo de educación centrado en las personas con énfasis en el aprendizaje contextualizado.

Lineamiento 1: Acciones organizativas y legales para lograr el trabajo conjunto entre los subsistemas de educación.

Lineamiento 2: Acciones académicas para lograr el trabajo conjunto entre los subsistemas de educación.

Eje 5: Internacionalización considerada como una de las funciones del quehacer de las Instituciones de Educación Superior que contribuye a la creación de espacios que favorecen el intercambio de conocimientos y experiencias en el marco de la movilidad, redes y convenios de cooperación con Instituciones Académicas de distintos países involucrando a estudiantes, docentes y personal administrativo como protagonistas de la formación de los profesionales a nivel de grado y posgrado destacando los elementos académicos, aspectos culturales y de identidad nacional.

Demanda de la Carrera

El crecimiento del mercado de bachilleres reflejado en el aumento de la matrícula para la carrera de Ingeniería Civil en el período comprendido entre el 2015 al 2020, siendo positivo con un 15.3%, esto nos indica que los jóvenes tienen interés en estudiar la carrera, en este caso en una universidad privada como es el caso de la UNICIT.

En el siguiente cuadro se muestra a los nuevos bachilleres de la carrera de Ingeniería Civil, quienes ingresan a nuestra Universidad con la ilusión de salir titulados como Ingeniero Civil, esta información de matrícula va desde el 2015 hasta el 2020, indicando un incremento continuo y persistente:

Demanda de bachilleres a la carrera de Ingeniería Civil en la UNICIT.

MATRÍCULA UNICIT EN INGENIERÍA CIVIL						
AÑOS	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CANTIDAD	31	49	45	51	47	57
INCREMENTO		58.01	- 8.16	13.3	- 7.8	21.3

Nota. Datos obtenidos de Registro Académico.

En el caso de la absorción estudiantil, si bien a nivel nacional también ha crecido la matrícula para estudiar la carrera, y aunque ha mantenido sus porcentajes de absorción, lo cierto es que las Universidades Privadas absorben una cantidad menor a las de las universidades públicas, pertenecientes al Consejo Nacional de Universidades, más ahora que la Universidad Nacional de Ingeniería ha aumentado su cuota de estudiantes a estudiar en dicho centro de estudios superiores, sin embargo y a pesar de este incremento, aún hay bachilleres, que optan por estudiar esta carrera en universidades privadas.

Captación de la demanda.

La captación de la demanda para estudiar la carrera de Ingeniería Civil se basa en tener contacto directo con los estudiantes de los quintos años de los colegios nacionales, de las siguientes maneras: Visita de colegios a la Universidad: UNICIT envía invitación a los potenciales colegios, para que conozcan la oferta académica e infraestructura, a través de su OPEN DOOR, que se realiza de manera anual, con el propósito de lograr una mayor captación, para tal fin les brindamos transporte y otros requerimientos que aseguren la asistencia de los estudiantes a nuestras instalaciones.

Ferias Vocacionales: Cada una de las Facultades ofrece de manera abierta al público en general la oferta académica de nuestra institución, esta actividad se combina con acciones culturales, deportivas, recreativas, test vocacional, etc. Lo cual asegura una manifestación de participación de diferentes centros de estudios que muestran interés en matricularse en la Universidad.

Visita a Colegios: Se efectúa una planificación de visita a los diferentes colegios de secundaria a nivel nacional, que tiene como fin llevar a las aulas de clase nuestra oferta académica.

Atención directa a estudiantes visitantes a matricularse: En el área de atención al cliente se reciben a los estudiantes, a sus padres, para brindarles la información que ellos necesitan, se les hace un recorrido por las instalaciones, se les brinda la oferta académica y se les aplica el test de aptitud vocacional cuando lo requieren.

Estas formas de contacto, se complementan haciendo uso de diferentes medios televisivos, hablados y escritos, para llegar a todos aquellos potenciales centros de estudios y estudiantes bachilleres que buscan una Universidad que garantice estabilidad y educación de calidad.

Mercado de la carrera de Ingeniería Civil.

El crecimiento pasivo de la población, la reaparición de nuevas zonas residenciales por todo el país, así como el resurgimiento de nuevos negocios en diferentes ramas de la economía a pesar de las restricciones de este momento histórico, permiten identificar una demanda por nuevas edificaciones acorde a las necesidades de los consumidores.

Junto a esto y con la tecnología como aliado, siguen apareciendo diversidad de materiales y nuevos sistemas constructivos que requieren de profesionales especializados en Ingeniería Civil.

Por ello, y a pesar de una disminución de la construcción en el país, se mantiene una demanda cautiva de futuros profesionales en el diseño estructural, vial, de tránsito y de la parte hidrológica, con impacto directo en la construcción de la superestructura o

edificaciones de todo tipo, así como de la infraestructura, etc., contribuyendo a un mejor nivel de vida de los usuarios que demandan dichos servicios.

El Plan Nacional de desarrollo humano 2018-2021 del Gobierno de Nicaragua, en materia de inversión en infraestructura establece que se continuarán construyendo carreteras y caminos que amplíen la interconexión del país, con énfasis en los centros productivos.

La infraestructura vial juega un rol determinante tanto desde el punto de vista económico como social, por lo que dicha inversión se sigue considerando una prioridad. Por ello, la Política del sector Transporte está orientada a continuar proveyendo la infraestructura vial que potencie la economía de forma sostenible, con la calidad requerida, para reducir los costos de transporte y mejoras en la cadena logística, la expansión en mejores condiciones de las zonas turísticas, industria minera, construcción, generación eléctrica, actividad agropecuaria en general, la industria del tabaco y la palma africana, entre otros, que permitan elevar la productividad y competitividad de la economía del país.

El Plan Maestro para el Desarrollo Urbano de Managua, contempla una serie de inversiones para mejorar el sistema de transporte urbano colectivo.

En materia energética, se ampliará la capacidad instalada de generación eléctrica y de reserva, garantizando la calidad y seguridad del Sistema Interconectado Nacional.

En materia de disponibilidad de agua y saneamiento El (GRUN), en correspondencia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 6, ha establecido como una de sus prioridades, garantizar el acceso al agua potable y saneamiento con equidad, solidaridad y justicia social, desarrollando estrategias para aumentar la cobertura efectiva de agua segura, saneamiento digno e higiene adecuada; mejorar la calidad del servicio, promover el uso racional del agua y la sostenibilidad de los sistemas y redes existentes.

El Programa Integral Sectorial de Agua y Saneamiento Humano de Nicaragua (PISASH), estima que para alcanzar en 2030 el 100% de coberturas de agua potable en las áreas urbanas y rurales, el 100% de cobertura en saneamiento rural y 70% en alcantarillado sanitario en las áreas urbanas.

En ese sentido, el plan avanza hacia un mejoramiento en la calidad y cobertura del agua potable y saneamiento en función de:

- i) Nuevas construcciones, ampliación y/o mejoramiento integral de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario;
- ii) Rehabilitación de redes y otras infraestructuras de los sistemas que estén en mal estado;
- iii) Implementación de acciones para el control de contaminación y monitoreo de la calidad de agua de los sistemas y los efluentes;
- iv) Impulsar la política de protección y conservación de las cuencas hidrográficas, fuentes de agua superficiales y acuíferos subterráneos;
- v) Promover la cultura del uso racional del agua;
- vi) Reducir el agua no facturada;
- vii) Crear un fondo de mantenimiento para sistemas de agua potable y saneamiento rural, que permita disponer de recursos financieros para ampliar y rehabilitar los sistemas.

Se mejorará la continuidad del servicio de agua potable y se ampliará la cobertura sobre la base del potencial de calidad de agua potable del Lago Cocibolca, hacia municipios donde sea técnicamente factible, elevando el índice de cobertura efectiva de agua potable en áreas urbanas del 91.5% en 2020 a 96.0% en 2026. En tanto que, el índice de acceso de la población urbana al servicio de alcantarillado sanitario mejorará del 55.5% al 80.0% entre 2020 y 2026.

Como parte de la Política de Infraestructura se continuará trabajando por el desarrollo de la infraestructura de transporte vial, portuario, aeroportuario y pasos fronterizos que integren el territorio nacional y garanticen la conectividad nacional e internacional.

Definitivamente el desarrollo de infraestructura determina el éxito de las actividades industriales y económicas de los países, incidiendo en su crecimiento económico. Las inversiones que se realizan en proyectos de creación de infraestructura productiva, proyectos de agua, saneamiento, energía, servicios urbanos, vivienda y transporte, constituyen elementos multiplicadores de la actividad económica que mejoran la calidad de vida y ayudan a reducir la pobreza, y brinda un futuro prometedor a los profesionales de la carrera de Ingeniería Civil.

En el proceso de captación de matrícula, actividad efectuada en diferentes centros de estudios de secundaria de los quintos años, se ha demostrado en una proporción aceptable el interés por esta carrera (de cada 10 estudiantes consultados en los diferentes centros de estudios de secundaria, al menos 2 señalan la carrera de Ingeniería Civil como una opción, principalmente por jóvenes del sexo femenino, preponderantemente de los centros urbanos).

Así mismo en consultas anteriores a la Cámara de la Construcción (CNC) y la Cámara de Urbanizadores (CADUR) plantean que el cliente no solo les pide entregar la vivienda como producto final, sino, un producto completo en Ingeniería Civil, ya que esperan que la construcción funcione bien, así como toda su infraestructura (agua potable, aguas servidas, drenaje pluvial, energía eléctrica y telecomunicaciones) en correspondencia con las obras de urbanización que garanticen un servicio fluido y estable.

En ese sentido, en el mercado hay empresas de diferentes tamaños que asesoran a las poblaciones en la creación de urbanizaciones y edificaciones con los parámetros internacionales y nacionales de calidad de las obras civiles, con estructuras convenientes y apropiadas, diseño de redes eléctricas domiciliarias y de urbanización al igual que en las redes de agua potable, drenaje sanitario y drenaje de aguas de lluvia, obras de retención, obras hidrológicas y construcciones sismo-resistentes.

Desde el sector empresarial se reclama que este tipo de carreras y en toda la formación universitaria, como es el caso de Ingeniería Civil, se adapten a las necesidades del mercado laboral y que se ofrezca a los estudiantes una formación más acorde con la realidad que se van a encontrar cuando termine, esto significa contar con un Plan de Estudios que contempla la actualización de sus contenido, un cuerpo docente con experiencia laboral y con conocimiento tecnológico en la formación docente y una dirección clara técnico-constructiva de su formación profesional.

El acceso al mercado laboral es una de las principales preocupaciones del bachiller de una carrera. La situación no es diferente en la carrera de Ingeniería Civil, que tiene mayor potencial cuando el sector de la construcción presente un auge en la economía nacional y que tiene un efecto multiplicador en los demás sectores de la economía, por ello, se profundiza las relaciones con la sociedad por parte de la universidad con el objetivo de establecer alianzas, convenios y acuerdos de suplir bachilleres a las empresa para realizar prácticas pre-profesionales y pasantías y de esa manera conseguir una experiencia previa y que de confianza a las empresas y a las instituciones públicas que desean profesionales bien formados y prácticos.

Como se puede observar, existe un mercado potencial en el que las Universidades Privadas podemos contribuir, para la formación de profesionales de la Ingeniería Civil, cubriendo el mercado que no se integra a las Universidades Públicas, ese es un reto pues hay que brindar con calidad y con calor humano, dos aspectos que la universidad cuenta en gran medida, además que las puertas abiertas de la universidad como política institucional, permite que estudiantes de diversas condicione sociales y económicas puedan buscar una opción académica en la UNICIT, sea de traslado externo, admisión, etc., de tal manera que el estudiante se sienta confiado que recibirá una buena educación interactuando con todo su entorno, como un proceso de autoestudio, experiencia necesaria para su profesionalización.

Para el presente estudio elaboramos una metodología propia sustentada en los requerimientos nacionales e internacionales descritos anteriormente en este apartado, para evaluar las pertinencias del programa de la carrera de Ingeniería Civil.

En correspondencia a lo descrito en el estado de arte, los conocimientos específicos básicos de la carrera de Ingeniería Civil están asociadas a conocimientos fundamentales que normalmente se adquieren en la formación general, se consideran requisitos mínimos necesarios para el desempeño de una ocupación y el desenvolvimiento adecuado en los espacios sociales.

Conocimientos específicos básicos

Son los contenidos básicos de las asignaturas que debe de conocer los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil. Están asociadas a conocimientos fundamentales que normalmente se adquieren en la formación general, se consideran requisitos mínimos necesarios para el desempeño de una ocupación y el desenvolvimiento adecuado en los espacios sociales, en UNICIT estos conocimientos abarcan dos grandes áreas:

Área Diseño:

Diseño Estructural Obras Horizontales, se realiza a partir de un adecuado balance entre las funciones propias que un material puede cumplir, a partir de sus características naturales específicas, sus capacidades mecánicas y el menor costo que puede conseguirse. El costo de la estructura siempre debe ser el menor, pero obteniendo el mejor resultado a partir de un análisis estructural previo.

El diseño estructural debe siempre de obtener un rendimiento balanceado entre la parte rígida y plástica de los elementos, ya que, en muchas ocasiones, un exceso en alguno de estos dos aspectos puede conducir al fallo de la estructura.

El diseño es un proceso creativo mediante el cual se definen las características de un sistema (conjunto de elementos que se combinan en forma ordenada para cumplir con determinada función) de manera que cumpla en forma óptima con sus objetivos. El diseño

estructural consiste en todas aquellas actividades que se desarrollan para determinar la forma, dimensiones globales y características detalladas de un sistema estructural, es decir, de aquella parte de una construcción cuya función es resistir las fuerzas o acciones a las que va a estar sometido sin que se produzcan fallas o mal comportamiento.

Atendiendo el tamaño de las obras y características, puedes encontrar hasta seis categorías diferentes de obras horizontales. La primera de ellas es la construcción de carreteras con carpeta de rodamiento, que incluye tanto el asfaltado como el adoquinado o empedrado de las vías. La segunda sería la construcción de sistemas pluviales, como alcantarillas, cunetas y canales, rampas o vados. Aquí también podemos incluir los puentes, tanto para personas como para vehículos.

La construcción de pistas peatonales como andenes y bulevares o la construcción de caminos rurales son dos categorías más. En esta última no puedes pasar por alto la rehabilitación de los caminos. Los dos tipos de obra horizontal que quedan por mencionar están relacionados con el agua. Por una parte, tenemos la construcción de sistemas sanitarios, como el alcantarillado o las plantas que tratan aguas residuales. Por otra parte, el agua potable y la construcción de acueductos rurales o urbanos.

Diseño Estructural Obras vertical, es un proceso creativo mediante el cual se definen las características de un sistema (conjunto de elementos que se combinan en forma ordenada para cumplir con determinada función) de manera que cumpla en forma óptima con sus objetivos. Aplicados a las Obras Verticales, las cuales son todas aquellas obras que se ejecutan o se realizan desde un punto del nivel de la superficie hacia arriba, rompiendo la ley de gravedad.

Diseño de Obras Hidráulicas, Se entiende por **obra hidráulica** o **infraestructura hidráulica** a una construcción, en el campo de la ingeniería civil, ingeniería agrícola, e ingeniería hidráulica, donde el elemento dominante tiene que ver con el agua. Se puede decir que las obras hidráulicas constituyen un conjunto de estructuras construidas con el objetivo de controlar el agua, cualquiera que sea su origen, con fines de aprovechamiento o de defensa.

Diseño de Redes de Agua Potable, Un sistema de abastecimiento de agua se compone de instalaciones para la captación, almacenamiento, conducción, bombeo, tratamiento y distribución. Las obras de captación y almacenamiento permiten reunir las aguas aprovechables de ríos, manantiales y depósitos subterráneos; incluyen la construcción de presas y de galerías filtrantes. La conducción incluye canales y acueductos, así como instalaciones complementarias de bombeo para transportar el agua desde la fuente hasta el centro de distribución. El tratamiento es la serie de procesos que le dan al agua la calidad requerida. Finalmente, **la distribución** es dotar de agua al usuario, para su consumo.

Evacuación de Aguas Servidas, son sistemas comunales que pueden efectuarse a través de redes independientes o mixtas. Cuando las redes son independientes, las **aguas** residuales y el escurrimiento pluvial fluyen por diferentes canales mientras que, en el sistema mixto, ambos flujos se mezclan y se evacúan en forma conjunta.

Diseño de Obras de Retención (Talud, muro de contención, etc), son muros de contención que se utilizan para detener masas de suelo u otros materiales sueltos manteniendo pendientes que naturalmente no pueden conservar. Estas condiciones se presentan cuando el ancho de una excavación, corte o terraplén está restringido por condiciones de propiedad, utilización de la estructura o economía.

Área Construcción:

Construcción Obras Verticales, es simplemente construir en edificaciones de gran altura, que en muchos de los casos hace uso de elementos hidráulicos para mejorar su uso. La **construcción vertical** es una alternativa creciente desde la década y ha ido tomando auge en los últimos años.

Construcción Obras Horizontales, a menudo denominada construcción civil pesada, se asocia con estructuras que son más largas que altas. En pocas palabras, la construcción horizontal abarca puentes, carreteras, autopistas, ferrocarriles, aeródromos y otros proyectos estructurales que se centran en el tránsito.

Supervisión de Obras, La **supervisión** de las **obras** forma parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo a lo establecido en planos y especificaciones constructivas para contribuir a que se cumplan los objetivos del proyecto. Es realizar el control de los trabajos en la **obra**, cautelando de forma directa y permanentemente la correcta ejecución de la **obra** y el cumplimiento del contrato.

Ingeniero Residente, es el Representante Técnico del Ejecutor de la obra (Contratista). En términos generales, este profesional es la combinación entre un Gerente de Obra, un **Ingeniero** Inspector, un encargado de seguridad y Jefe de Obra, entre otras ocupaciones. Debe contar con la capacidad técnica y experiencia de **obra** para proponer soluciones adecuadas a los diferentes problemas constructivos que se puedan presentar. Organizado y con capacidad de organizar para llevar a cabo todos los requerimientos de **obra**.

La Ingeniería Civil requiere, para su enseñanza, del apoyo de otras disciplinas enfocadas en cálculo, física, química, informática, estadísticas, topografía, estática, dinámica, resistencia de materiales, análisis numérico, legislación de la construcción, ingeniería económica, investigación, innovación y emprendimiento, como se presenta a continuación:

Cálculo, la asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico-matemático al perfil del ingeniero y aporta las herramientas básicas para introducirse al estudio del cálculo y su aplicación, así como las bases para el modelado matemático. Además, proporciona herramientas que permiten modelar fenómenos de contexto.

La importancia del estudio del Cálculo Diferencial radica principalmente en proporcionar las bases para los temas en el desarrollo de las competencias del Cálculo Integral, Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales y asignaturas de física y ciencias de la ingeniería, por lo que se pueden diseñar proyectos integradores con cualquiera de ellas.

La característica más sobresaliente de esta asignatura es que en ella se estudian las bases sobre las que se construye el cálculo diferencial. Utilizando las definiciones de función y límite se establece uno de los conceptos más importantes del cálculo: la derivada, que permite analizar razones de cambio y problemas de optimización, entre otras. La derivada es tema de trascendental importancia en las aplicaciones de la ingeniería.

Física, es esencial **para** el **ingeniero**, ya que lo provee de una visión objetiva del mundo y de unas bases científicas y metodológicas **para** la comprensión de los fenómenos que encontrará, y de las técnicas que deberá practicar en el desarrollo de su actividad. Es la ciencia natural que estudia los elementos del universo, la energía, la materia, el espacio – tiempo, y las reacciones fundamentales de la estática, dinámica, mecánica de fluidos, termodinámica e hidráulica

Estática, es muy importante en ingeniería civil, ya que la mayoría de las construcciones que realiza un ingeniero civil se encuentra de forma inamovible o estática, como menciona Ruiz Saavedra, (2019) “Las estructuras se proyectan para permanecer en reposo bajo pesos estáticos, o para que su desplazamiento bajo pesos dinámicos sea pequeño y estable”. Como es evidente esto no se logrará con simple inspección o intuición, el desarrollo de diagramas y ecuaciones serán esenciales para lograr que una construcción permanezca estática. Lachira (2016) menciona que “Esta rama de la física nos ayuda a entender las reacciones y suma de momentos en estructuras”. También la importancia de la estática radica en que es la base esencial de otras materias como: dinámica, resistencia de materiales, análisis estructural, hidráulica, etc, para poder construir de manera segura.

Dinámica, es una rama de la física específicamente de la mecánica clásica, esta materia es muy esencial en la ingeniería civil ya que se aplica en casi todas las obras que hace un ingeniero civil como: Hidráulica, turbinas, motores, maquinaria pesada, grúas, etc. También en análisis de vigas por metodología dinámica y de energía. En el estudio de sismos y por consecuencia en estructuras (García, 2012).

La aplicación de esta rama de la física es variada, se aplica a diseño de represas y puertos, aquí se analiza el movimiento de las olas; diseño de carreteras y puentes para ferrocarriles, analizando la dinámica de los medios de transporte; En análisis de sismos y su efecto en estructuras, analizando las oscilaciones que puede tener una edificación cuando pasa un sismo; también se aplica en las explosiones para excavar un área de manera rápida.

Mecánica de fluidos, tiene un rol vital en la ingeniería civil, como en lo que son obras hidráulicas (entre están: los canales, presas, desagüe, tubería, etc.). Como en cualquier construcción donde encontremos fluidos. “Su importancia radica principalmente en el estudio de los fluidos encontrados en la naturaleza (como el agua) y que son de importancia primaria en ingeniería civil” (Contreras, 2019). La aplicación de esta rama de la física va íntimamente relacionada con las obras hidráulicas.

Obra hidráulica, es el área de la ingeniería civil, donde el elemento esencial tiene que ver con el agua” (Ulloa, s.f.). También se aplica en el desarrollo de transporte de fluidos ya que nos brinda la base física del transporte de masa, caloría, cantidad de movimiento en el ambiente, “Las relaciones constitutivas describe las propiedades macroscópicas del movimiento de un fluido. Por ejemplo, la Ley de Newton de viscosidad, y la ley de Fourier de la transferencia de calor”(Ulloa, s.f)

La hidráulica, parte de la mecánica de los fluidos que trata de las leyes que rigen los movimientos de estos, y de las técnicas destinadas al aprovechamiento de las aguas y protección contra las mismas” (Álvarez et al., 2018). La aplicación de esta rama de la física en ingeniería civil es sin duda importante. Vemos la hidráulica en cualquier construcción que tenga que ver con el almacenamiento o conducción de este vital recurso. Puede aplicarse en construcción de puertos, presas y poliductos; así como “todo tipo de obras que se relacionan con la agricultura, ya que esta es una rama de la ingeniería hidráulica en la que se pueden realizar canales, sistema de riego y drenaje”. (Cruz, 2015)

Termodinámica, es una rama de la física que estudia “el intercambio de energía en sus diversas formas, su interacción con los equipos, las propiedades de la materia y el uso racional de la energía” (Rodríguez, 1990). La ingeniería civil y la termodinámica están íntimamente relacionadas en el caso de que la primera nos permite modificar, diseñar o construir infraestructuras localizadas en el entorno, y “la termodinámica nos facilita la labor dando a conocer los procesos de transformación de energía de este mismo entorno y cómo manejarlos para aprovecharlos eficientemente y en pos de alcanzar los objetivos trazados” (Beltrán, s.f.).

Los principios termodinámicos aplicados a procesos tan sencillos, como el fraguado de una mezcla de concreto hasta el correcto funcionamiento de los distintos tipos de maquinaria empleados en el campo de acción de la ingeniería civil, “como puede ser una grúa torre que convirtiendo la energía eléctrica en mecánica permite la carga y desplazamiento de grandes pesos con gran facilidad en el proceso de la construcción” (Beltrán, s.f.). Abel Fernando Málaga Curo, Ingeniero Civil, Universidad peruana Unión Campus Juliaca, 2020.

Química General, es una ciencia básica que ayuda al Ingeniero Civil, en la construcción dónde hay diferentes procesos químicos como son corrosión, salinidad, fraguado, etc.; esta ciencia también le permite al Ingeniero Civil la mejor selección de materiales de construcción, así como el conocimiento de reacciones que existen en éstos. Por lo anterior es muy importante que el alumno conozca los principios básicos de la Química ya que esta herramienta le permitirá un mejor desempeño profesional en el campo laboral.

Geología General, en obra viales juega un papel muy importante pues la mayoría de las carreteras, túneles, y demás obras viales utilizan la **geología para** realizar estudios de suelos de los terrenos que se utilizarán **para** la construcción de dichas obras, garantizada con todos los estándares de calidad. Los recursos de estudio de los minerales ayudan a reconocer los diferentes tipos de suelos y cada tipo de roca, su composición, uso y resistencia para así poder llegar a su adecuado uso y sacar provecho al máximo. Las

excavaciones se pueden realizar mucho más fácil e inteligente-mente con el conocimiento que nos brinda y llegar a un desempeño mucho mejor.

Estadísticas; precisamente en estructuras, todas estas, se diseñan estadísticamente. Las cargas con las que se trabaja y análisis, velocidades de viento, movimiento de suelos etc, son proyectados a futuro por medio de métodos estadísticos.

Análisis Numéricos, los métodos **numéricos** son herramientas muy poderosas **para la solución de** problemas. Pueden manejar sistemas **de** ecuaciones grandes, no linealidades y geometrías complicadas, comunes en la ingeniería. También es posible que se utilice software disponible comercialmente que contenga métodos **numéricos**.

Resistencia de Materiales, es diseñar o verificar los elementos estructurales (losas, vigas, columnas, etc.) de manera que cumplan los requisitos de resistencia (Los elementos deberán soportar cargas de diseño sin romper), su finalidad es elaborar métodos simples de cálculo, aceptables desde el punto de vista práctico, de los elementos típicos más frecuentes de las estructuras, los elementos de máquinas y el equipamiento electromecánicos, empleando para ello diversos procedimientos aproximados

Legislación de la Construcción, es el documento oficial que contiene la normatividad a la que se deben sujetar las construcciones, en su planeación, proyecto, construcción y mantenimiento. Establece todos los tipos de licencias para las construcciones y los requisitos para obtenerlas.

Las normas de construcción proporcionan la normatividad para todo tipo de construcciones ya sean públicas o privadas, estableciendo cuáles son los trámites esenciales para las licencias de construcción, ampliación, remodelación, etc., así como las normas arquitectónicas y de seguridad mínimas que deben cumplir los proyectos.

Ingeniería Económica, implica la evaluación sistemática de los resultados económicos de las propuestas a problemas de ingeniería, en otras palabras, la ingeniería económica

es la parte que mide en unidades monetarias las decisiones que los ingenieros toman, o recomiendan para lograr que una empresa sea rentable y ocupe un lugar altamente competitivo en el mercado. La ingeniería económica es la disciplina que se preocupa de los aspectos económicos de la ingeniería; implica la evaluación sistemática de los costos y beneficios de los proyectos técnicos propuestos. Los principios y metodología de la ingeniería económica son partes integrales de la administración y operación diaria de compañías y corporaciones del sector privado, servicios públicos regulados, unidades o agencias gubernamentales, y organizaciones no lucrativas. Estos principios se utilizan para analizar usos alternativos de recursos financieros, particularmente en relación con las cualidades físicas y la operación de una organización. Por último, la ingeniería económica es sumamente importante para evaluar los méritos económicos de los usos alternativos de los recursos de las empresas.

Emprendedores: fomenta la cultura emprendedora en los estudiantes, para que tomen como una alternativa real la posibilidad de generar sus propios negocios o participar en la creación de nuevas empresas o en los cambios que requiera para adecuarse a las nuevas formas de negocio.

Informática: Es ya más que sabido que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han hecho surgir nuevas formas de trabajo, de aprendizaje y de comunicación. Las telecomunicaciones, la informática e Internet han creado un nuevo paradigma y una nueva sociedad, la de la información. Nada ni nadie escapan a este paradigma y el mundo de la construcción no es ninguna excepción.

La llamada revolución digital ha transformado en gran medida el sector de la construcción y no hay duda de que lo seguirá haciendo en el futuro. Buena muestra de ello es el modelado de información de construcción (BIM, Building Information Modeling), también llamado modelado de información para la edificación. Gracias a las nuevas tecnologías se ha pasado del tradicional dibujo a mano de planos en dos dimensiones a la existencia de software que posibilita el desarrollo de todo el proceso arquitectónico en tres dimensiones (proyecto y manufactura).

Investigación: permite desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes que se requieren para construir datos, información y conocimiento, ya que constituye una actividad creadora y productora de nuevas ideas. Se deben provocar aptitudes para generar investigación científica en los ingenieros civiles para brindar soluciones a los problemas constructivos y su relación con el medio ambiente.

Topografía, es la ciencia **que** se especializa en la descripción detallada de la superficie de un terreno, la técnica que permite medir directa o indirectamente la representación gráfica del terreno. En lo que se refiere a **ingeniería civil**, los trabajos topográficos son fundamentales en las diferentes fases: antes, durante y después de la construcción de edificios, carreteras, puentes o canales.

Idiomas: el mundo globalizado obliga a los profesionales a comunicarse en el idioma de los negocios y las comunicaciones, por ello es necesario generar procesos para que los estudiantes tengan capacidades de comunicación en un segundo idioma.

Competencia Específica para la Carrera de Ingeniería Civil⁷:

Son las que se relacionan con cada área temática, y tienen una gran importancia para cualquier titulación porque están específicamente relacionadas con el conocimiento concreto de dicha área. Se conocen también como destrezas y competencias relacionadas con las disciplinas académicas y son las que confieren identidad y consistencia a los programas⁸, las que se detallan a continuación:

⁷ Salinas, N. (2011). (Proyecto Tuning, https://www.researchgate.net/publication/28078676_Tuning-America_Latina_un_proyecto_de_las_universidades#:~:text=El%20proyecto%20Tuning%20Am%C3%A9rica%20Latina,efectividad%20y%20de%20la%20transparencia).

⁸ Victorino Ramírez¹ y Guadalupe Medina Márqueh (2008). *Educación basada en competencias y el proyecto tuning en europa y latinoamérica*. Recuperado de Internet de : <https://cmaphsconverted.ihmc.us/rid=1R44L1D48-224SX6F-10X/EBC%20Tuning%20Europa%20y%20AL-LiberoVictorionoRamirez%2011oct07.pdf>

1. Aplicar instrumentos básicos de la ingeniería, como el análisis estadístico, los modelos informáticos, los códigos y normas de diseño y los métodos de supervisión de proyectos
2. Evaluar y dominar las nuevas tecnologías con el fin de mejorar la efectividad y eficiencia individual y de la organización
3. Colaborar en equipos tradicionales y virtuales de naturaleza intradisciplinar, interdisciplinar y multidisciplinar
4. Gestionar tareas, proyectos y programas para ofrecer los resultados previstos, dentro del presupuesto, el calendario u otras limitaciones
5. Liderar formulando y articulando mejoras ambientales, de infraestructuras y de otra índole y propiciar consensos aplicando la inclusión, la empatía, la compasión, la persuasión, la paciencia y el pensamiento crítico.
6. Elaborar proyectos de vías de comunicación terrestre y dirigir su construcción.
7. Diseñar, calcular y preparar especificaciones técnicas de estructuras de edificaciones y obras civiles de concreto acero y otros materiales, destinados a vivienda, industria u otros usos.
8. Diseñar y dirigir la construcción de obras de saneamiento urbano y rural; abastecimiento de agua; recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales.
9. Elaborar presupuestos de obra. Programas de ejecución y control de inversiones.
10. Efectuar estudios y diseños relacionados con el uso de los suelos y rocas como medio de soporte y fuente de materiales.
11. Participar en planeación de usos de la tierra, ordenamiento urbano y adecuación de terrenos.

5.2 Perspectiva teórica asumida

La pertinencia en la educación superior⁹

En este marco de referencia nos interesan aquellos aspectos que tienen una relación muy estrecha; tales como: la pertinencia, los estudios a graduados, la teoría del capital humano y las competencias.

Los estudios de graduados son considerados como una manera de analizar la relación universidad-entorno, es decir, partiendo de los graduados se puede dar cuenta de la pertinencia de los programas académicos. Esta relación se asocia con la teoría del capital humano, en la cual se considera que a mayor nivel educativo se obtienen mayores retribuciones económicas, y al obtener más ingresos y trabajar en el sector y el área para las que se fue formado, se puede corroborar, hasta cierto punto, la pertinencia de un programa. Así mismo, la inversión en capital humano, entendida como las capacidades y conocimientos adquiridos en la educación formal que afectan la productividad de los individuos, se identifica a partir del desarrollo de las competencias, las cuales se definen en este estudio como el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias de los contextos sociales (Zuluaga y Duque 2010; Jaramillo et al, 2009:119, citado por Garcés,

En principio, el concepto de pertinencia es diferente al de calidad, pero están relacionados. Así, la calidad se define como la realización del concepto de una institución o programa, que debe referirse a las características universales correspondientes a la educación superior en general, las genéricas relacionadas con el prototipo ideal definido de la institución o programa, y a las características propias, según el campo de acción y proyecto educativo (Quintero et al, 2009, citado por Garcés, J. 2011, p. 9).

Por su parte el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CNEA), define la pertinencia de la educación, como el criterio que valora si los programas educativos, los

⁹ Síntesis textual del documento *Análisis de la pertinencia del Programa Académico - Ingeniería Civil*. Garcés, J., Montes, I., y Universidad EAFIT, 2011, pp. 9-11

procesos relacionados con el logro de sus contenidos, métodos y los resultados, responden a las necesidades actuales y futuras de los educandos, así como a las exigencias del desarrollo global del país y a la necesidad de ubicarse con éxito en la competitividad internacional. (Ley 582, 2006, citado por CNEA, 2020, p.71).

Se entiende como pertinencia el cumplimiento de las expectativas y necesidades que la sociedad genera en el tema educativo en cuanto al nivel de competitividad y satisfacción de los egresados según su formación profesional.

Dado lo anterior, mientras la calidad es, a grandes rasgos, el cumplimiento de la misión y visión de la institución y los objetivos de un programa (un deber ser), la pertinencia es la respuesta y el establecimiento de las relaciones entre la universidad y el entorno: si la misión y visión de la institución o programa están mal planteadas, es decir, no tienen en cuenta aspectos fundamentales de la sociedad y/o concernientes a la especificidad determinada por líneas de pensamiento y cambios tecnológicos, no será pertinente y por ende con ausencia de calidad. No obstante, la pertinencia de las instituciones y la de los programas no es la misma, en el sentido de su contexto y dimensión.

En este sentido, la pertinencia de las instituciones se refiere a las relaciones entre la universidad y el entorno, por medio de los programas de grado, posgrado e investigación y proyección social.

La pertinencia de un programa académico específico se circunscribe al área del conocimiento de la que hace parte, observando básicamente el impacto sobre la misma y la necesidad de su enseñanza. La pertinencia del programa se encuentra en la observación de su currículo y en el comportamiento laboral de los graduados.

En general, se considerará un programa académico como pertinente cuando:

- Posea una diversificación de materias que pueda dar respuesta a los nuevos retos planteados por la sociedad.
- Cuente con flexibilidad curricular, es decir, las materias que ofrezca el programa se ajusten a los cambios del entorno.

- Ofrezca materias que promuevan las destrezas, competencias y habilidades que desarrollen el análisis crítico, creativo e independiente de los graduados.
- Los niveles salariales alcanzados sean al menos tan buenos como los de sus colegas graduados de otras instituciones y de programas similares.
- Las condiciones laborales alcanzadas sean buenas, es decir, con bajos o nulos niveles de informalidad desde el punto de vista del contrato de trabajo y el acceso a la seguridad social.
- La empleabilidad o facilidad para conseguir un empleo en el área para la que se fue capacitado sea alta, permitiendo conseguir trabajos en sectores económicos afines al perfil académico del graduado y ocupaciones donde la relación entre la formación y el trabajo que se hace sea alta.
- El graduado se encuentra satisfecho con su programa.
- El graduado tiene la capacidad de formar su propio emprendimiento, que le permita generar un ingreso razonable acorde al tamaño de su negocio.

Capital Humano¹⁰

Según Schultz, el aprendizaje complejo y continuado es el punto de partida para la acumulación del capital humano, el cuál evolucionará a su vez con los progresos tecnológicos. Para ello, es necesario que el capital humano encuentre una aplicabilidad económica a través del mercado. Dicho de una forma más sencilla, las personas que con mayor formación tendrán más oportunidades en el mercado laboral ya que podrán desempeñar su trabajo de manera más eficiente. Este factor supondrá un incremento de la productividad que afectará positivamente al crecimiento de la economía.

Para Becker el capital humano es un conjunto de capacidades productivas que una persona adquiere a través de la acumulación de conocimientos en general (sistema educativo) o de forma específica (dentro de la empresa).

¹⁰ Fernández, H., (2019). *¿Qué es el capital humano?* Recuperado de internet el dpi 11 de enero de 2021 de: [https://economytic.com/capital-humano/#:~:text=Teor%C3%ADa%20de%20Becker,\(dentro%20de%20la%20empresa\).](https://economytic.com/capital-humano/#:~:text=Teor%C3%ADa%20de%20Becker,(dentro%20de%20la%20empresa).)

Según la teoría del capital humano, las características personales tales como el talento, el nivel educativo y la experiencia, determinan la calidad profesional de los individuos, junto con su valor productivo en el campo laboral (Becker, 1964, en Mora, 2007:2 y Allen et al, 2003: 34) bajo esta concepción, el mayor éxito de un graduado sobre otro en el mercado de trabajo, dependerá de la diferencia en la calidad del programa cursado.

Desde otro punto de vista, Thurow (1975), formula que la productividad y su retribución, están condicionadas por las características del puesto de trabajo, por lo que las características personales antes mencionadas, no son relevantes para la productividad; otro caso sería el de los credencialistas, que exponen el hecho de que las diferencias en los sueldos se deben más al “trabajo político” con el que se protegen los puestos atractivos del mercado laboral de la competencia externa, que de la misma productividad.

Desde otro punto de vista, han surgido críticas a esta teoría por la no inclusión de aspectos no monetarios derivados de la educación que se pueden considerar deseables, y por no poder describir completamente los determinantes de los resultados de la educación superior en el trabajo.

Si bien esta teoría tiene algunas limitaciones para explicar completamente el comportamiento de la productividad de un individuo y su efecto en el mercado laboral, no se puede desconocer que aunque haya rigideces en el mercado de trabajo derivadas de las condiciones que en él se imponen y que la educación no sólo tiene efectos en lo laboral, la decisión de un individuo de sacrificar ingresos presentes para obtener mayores ganancias futuras, está fundamentada en el hecho de que una mejor preparación para acceder al mercado de trabajo implica obtener un mejor premio por aumentar su productividad.

La teoría del capital humano surgió a mitad de siglo XX, como un intento de explicación a las diferencias entre los niveles de producción de las industrias en las sociedades practicantes del liberalismo económico; luego del auge de la Revolución Industrial, se consideraba que le única fuente de crecimiento económico era el capital físico.

El capital humano, a su turno, subordina la importancia de la tecnología a las capacidades de la fuerza laboral encargada de desarrollarla o aplicarla. Asimismo, propone un cambio de perspectiva de las ciencias económicas al revalorizar el rol del individuo en el progreso de las sociedades; es decir, este ya no es un agente pasivo que recibe un beneficio, sino que lo crea a partir de sus habilidades y competencias. Dichas facultades se desarrollan gracias a la enseñanza formal en el sistema educativo.

Por consiguiente, la teoría del capital humano entiende que el aprendizaje es la actividad principal para que la producción tenga lugar; se trata, entonces, de una concepción que vincula la adquisición del conocimiento y la productividad económica por medio del trabajo.

El capital humano es un bien intangible, pero provechoso para aumentar las condiciones de vida de las personas, al darles las oportunidades para intervenir de manera activa en actividades profesionales que generan una remuneración equitativa frente a los conocimientos puestos en práctica. Equivale a una posesión que enriquece y que, además, se puede cuantificar mediante el retorno de la inversión que la educación supone para el individuo.

Esta teoría pone el acento en el tema de la educación para explicar las diferencias del poder adquisitivo de los ciudadanos, gracias al empleo. Por eso se la considera una teoría económica que explica la rentabilidad de la profesionalización, mediante instrucción formal. En pocas palabras, el capital humano es la cantidad de conocimiento que acumula el individuo para luego ponerlo al servicio de alguna actividad laboral. Tradicionalmente, se cuantifica con dos variables: tasas de retorno de la inversión inicial en educación e índices comparativos del salario, según los años de escolaridad. Sin embargo, estas mediciones no han sido de todo efectivas cuando se toman en consideración las externalidades como el mercado laboral, la oferta y la demanda. La teoría presume que garantizar el acceso de las personas a la educación repercute de modo positivo en el equilibrio y armonía de las sociedades, por lo que se ha convertido en un tema de interés para las naciones.

Las instituciones internacionales han avalado, con sus estudios, la veracidad de esta hipótesis, en tanto promulgan que el futuro económico se sustentará cada día más en el conocimiento y la experiencia de las personas, quienes se encargarán de innovar la tecnología y aportar soluciones para el beneficio colectivo.

El aporte fundamental de la teoría del capital humano está en la importancia otorgada a la educación y al ser humano, con sus habilidades, su pensamiento creador y su intelecto. En este sentido, es un argumento que pone al individuo por encima de la instrumentación técnica, y a la enseñanza como un mecanismo para la igualdad social.

Las personas que acceden al aprendizaje son productivas, conscientes, responsables y tienen poder de decisión sobre sus propias vidas, al tiempo que adquieren mayores posibilidades de mejorar su entorno y el de otros.

El capital humano genera rentabilidad al particular y a la sociedad. Por el motivo expuesto, los Estados han asumido la responsabilidad de intervenir, de forma activa, en el financiamiento y distribución del gasto público en educación para el provecho de sus ciudadanos, con la intención de mejorar las relaciones productivas y de convivencia en las comunidades.

Ciertamente se han presentado contradicciones o fallas en las nociones teóricas, pero este modelo sigue empleándose por su comprobada veracidad. Sin embargo, a nivel empírico se hace necesaria una revisión de los factores externos relacionados con la ideología del mercado, en aras de garantizar el cumplimiento de las promesas de equidad y oportunidades que el capital humano y la educación proponen.

Competencia:

De acuerdo al CNEA, Competencia: Es el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales. (Adaptado de CSUCA 2018 [MCESCA], citado por CNEA, 2020, p.31).

El Proyecto Tuning para America Latina. Es un proyecto independiente, impulsado y coordinado por universidades (públicas y privadas) de distintos países, tanto latinoamericanos como europeos, que se propone iniciar un debate, identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior desarrollando puntos comunes de referencia, para el logro de:

1. Titulaciones más comparables y comprensibles en una forma articulada en toda América Latina, sobre la base de las actividades que los poseedores de dichos títulos estarían en capacidad de desempeñar.

2. Una metodología para el análisis y comprensión del currículo, centrada en la identificación de las competencias que se propone desarrollar un programa, es decir, de lo que se espera que los graduados conozcan, comprendan o hagan.

El Proyecto Tuning-AL se concentra en tres grandes áreas de trabajo o “Focos”: (1) competencias genéricas y específicas de las diversas áreas temáticas seleccionadas; (2) enfoques de enseñanza y aprendizaje; y (3) calidad de los programas.

El Proyecto Tuning-AL se propone tanto identificar competencias genéricas, es decir, los atributos compartidos que pudieran generarse en **cualquier titulación** y que son considerados importantes por ciertos grupos sociales, como analizar las competencias específicas, es decir, aquellas competencias que se relacionan con cada área temática. Un resultado clave fue el establecimiento de una lista de 27 competencias genéricas para los graduados de América Latina, las cuales se detallan a continuación:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
6. Capacidad de comunicación oral y escrita.
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
8. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
9. Capacidad de investigación.
10. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
12. Capacidad crítica y autocrítica.
13. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
14. Capacidad creativa.
15. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

16. Capacidad para tomar decisiones.
17. Capacidad de trabajo en equipo.
18. Habilidades interpersonales.
19. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
20. Compromiso con la preservación del medio ambiente.
21. Compromiso con su medio socio-cultural.
22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
23. Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
24. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
25. Capacidad para formular y gestionar proyectos.
26. Compromiso ético.
27. Compromiso con la calidad.

El libro Blanco de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)¹¹, define las siguientes competencias:

Competencias genéricas instrumentales. Tienen una función instrumental. Entre ellas:

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad de organización y planificación
3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
4. Comunicación oral y escrita de una lengua extranjera
5. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
6. Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas
7. Capacidad para la resolución de problemas
8. Capacidad de tomar decisiones

¹¹ Síntesis tomada del libro Blanco de la carrera de Administración de Empresas, de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA, 2005, p.p. 319-335). Recuperado de Internet de:
http://www.aneca.es/var/media/150292/libroblanco_economia_def.pdf

Competencias genéricas personales

Son capacidades individuales relativas a la expresión de los propios sentimientos, las habilidades críticas y de la autocrítica. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación.

1. Capacidad para trabajar en equipo
2. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
3. Trabajo en un contexto internacional
4. Habilidad en las relaciones personales
5. Capacidad para trabajar en entornos diversos y multiculturales
6. Capacidad crítica y autocrítica
7. Compromiso ético en el trabajo
8. Trabajar en entornos de presión

Competencias genéricas sistémicas

Son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar los cambios de manera que puedan hacerse mejoras en los sistemas como un todo y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales. Entre estas, tenemos:

1. Capacidad de aprendizaje autónomo
2. Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
3. Creatividad
4. Liderazgo
5. Iniciativa y espíritu emprendedor
6. Motivación por la calidad
7. Sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales

Competencias específicas para la aplicabilidad

1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
2. Habilidad búsqueda de información e investigación
3. Diseño y gestión de proyectos
4. Capacidad para la divulgación de las cuestiones económicas

Sociedad del Conocimiento

La UNESCO señala que el elemento central de las **sociedades del conocimiento** es la “capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano” (UNESCO, 2005).

La **sociedad del conocimiento**¹², en la que medios y expertos sitúan nuestro desarrollo actual, se basa en la construcción acelerada de nuevos saberes, su veloz diseminación y multiplicación, y el desarrollo de redes globales de colaboración, que permiten volver a acelerar el proceso una vez más.

El desarrollo actual del conocimiento ya ni siquiera está limitado por las posibilidades humanas, la inteligencia artificial, la robótica y los algoritmos cada vez más eficiente no solo permite que cada ciclo sea más rápido, sino que amenazan con desplazar a las mismas personas.

Un reciente estudio de la Universidad de Oxford detalló que en los próximos veinte años el 47% de los actuales empleos habrá desaparecido empezando en los que se basan en tareas rutinarias y de baja creatividad (Fray y Osborne, 2013, citado por Severin, 2017, p. 2).

¹² <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6213563.pdf>

En este contexto, el papel de la **innovación** se ha vuelto fundamental, al punto que ya se habla de la economía de la **creatividad**, aquella en que los ciudadanos ya no son solo simples consumidores de contenidos, productos y servicios, sino que, al mismo tiempo reclaman experiencias más sofisticadas de consumo, en donde mucho de ellos se convierten en productores y creadores de nuevos contenidos.

La **innovación** es el proceso de encontrar una situación diferente a un desafío; parte del inconformismo, del reconocimiento de que las soluciones actuales no son suficientemente efectivas, económicas, profundas, pertinentes o divertidas. Esa falta de adecuación se transforma en motivación para que algunos (los innovadores) busquen, prueben y propongan soluciones alternativas. Lo contrario la innovación es la rutina, la tradición, la repuesta de que las cosas: “siempre se han hecho de esa manera”.

Los próximos años (como se ve en el estudio de Oxford, no se trata de un plazo largo, sino de años cercanos) impondrán a la humanidad un enorme desafío social, económico, cultural y educativo: ¿Cómo preparar a los ciudadanos a niños y niñas para vivir en un mundo donde el empleo será menor, los puestos de trabajos más escasos y eventualmente, las jornadas laborales más cortas? Desde una mirada centrada en los sistemas educativos, ¿cuáles son las habilidades y competencias que debemos formar en los estudiantes de hoy para prepararlos adecuadamente?; ¿cómo se organizarán las escuelas y los docentes para esa tarea?

Hasta ahora la discusión sobre la innovación en la educación, y con mayor razón, de la educación para la innovación, ha sido alarmante escasa. Cuando hace presencia se ha limitado a discutir el uso de tecnologías digitales en las escuelas: computadores y tablets, plataformas y recursos para el aprendizaje. Pero el desafío de la innovación va mucho más allá de los dispositivo y plataformas, tienen que ver precisamente con la falta de adecuación entre lo que las escuelas hacen hoy, y las condiciones del mundo en que los estudiantes que asistente a ellas deberán enfrentar al egresar.

El nuevo paradigma de la educación del siglo XXI, establece **la diferenciación, la colaboración y el sentido de comunidad**. En cuanto a la diferenciación, se propone que los seres humanos tenemos enormes diferencias entre nosotros, lo que nos obliga a la empatía y por tanto el contexto educativo debe traducirse en experiencias de aprendizaje más flexibles que respeten diversos procesos personales y colectivos. En cuanto a la colaboración, las universidades son comunidades de aprendizaje y por lo tanto debe recuperarse el sentido de lo común de lo que construimos juntos, el papel de la colaboración en el mundo de la innovación y la empresa, colaborar, compartir saberes y experiencias y conocimientos, de tal manera que sea posible avanzar juntos. Una escuela articulada desde la colaboración es la semilla de una sociedad distinta y de una forma enriquecida de ciudadanía. En cuanto al sentido de comunidad, es el compromiso público, de justicia para todos y de igualdad de oportunidades. En este nuevo paradigma se necesita un currículo mucho más orientado a desarrollar habilidades en los estudiantes que a obligarlos a memorizar los contenidos.

Con ello se garantiza lo que plantea la UNESCO, en la que propone cinco dimensiones para considerar la calidad de la educación: pertinencia, relevancia, equidad, eficiencia y eficacia, el cumplimiento de estas dimensiones nos permite ampliar la mirada sobre lo que significa una educación de calidad en el siglo XXI. (Un nuevo paradigma, Eugenio Severin 2017).

Dado lo anterior, es menester identificar los factores relevantes que permitan realizar estudios de pertinencia y fundamentar el programa de la carrera ofrecido a la comunidad. Por este motivo, garantizar la permanencia del proceso, requiere identificar las competencias, cuáles son los retos socio económicos que el programa debe alcanzar y porqué es pertinente el programa para la sociedad, a través de la evaluación de desempeño laboral de los egresados, que como valor agregado coadyuvan al desarrollo, al posicionamiento de las empresas y el reconocimiento de la academia en los diferentes sectores económicos.

Considerando los antecedentes se procedió con la elaboración del estudio de pertinencia de la carrera de Ingeniería Civil, para la cohorte de graduados que finalizaron sus estudios en el 2018, para un total de cinco (5) estudiantes egresados.

Los referentes del estudio fueron: Planes de desarrollo Humano del país 2018-2021, Plan Nacional de Educación 2017-2021, Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2010-2013, Agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, Resultados de la Encuesta de Egresados, Resultados de la Encuesta a Empresarios, Entrevistas a Expertos, Análisis de los Planes de Estudios de la carrera a nivel de la región latinoamericana, centroamericana y a nivel nacional.

Además, se tomaron en consideración las tendencias de la educación para el 2030, el avance del desarrollo tecnológico y las necesidades de las demandas de la sociedad del conocimiento.

Se utilizó referentes bibliográficos tales como Proyecto Tuning para América Latina, entre otros.

La pertinencia de una Carrera, en este caso de Ingeniería Civil, se apega al área del conocimiento de la que hace parte, observando básicamente el impacto sobre la misma y la necesidad de su enseñanza, por lo que al definir su pertinencia como la capacidad institucional para responder en la observación de su Plan de Estudios y en el comportamiento laboral de los graduados.

Lo estudiado a través de encuestas, documentos terceros, entrevistas y apreciaciones de los autores, considera que la Carrera de Ingeniería Civil es pertinente porque posee una diversificación de materias que pueda dar respuesta a los nuevos retos planteados por la sociedad, porque cuenta con flexibilidad curricular¹³, es decir, las materias que ofrezca el programa se ajusten a los cambios del entorno y porque ofrece materias

¹³ Díaz Villa (2005), citado por Escolana, 2007, *Flexibilidad curricular: elemento clave para mejorar la educación bibliotecológica*. menciona que la flexibilidad curricular puede plantearse por lo menos de dos formas: la primera referida a la apertura de límites y de las relaciones entre campos, áreas y contenidos del currículo; y la segunda, al grado de apertura de los cursos y las actividades académicas de acuerdo con las necesidades de los estudiantes. [cielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-58X2008000100008#:~:text=Díaz%20Villa%20\(2005\)%20menciona%20que,académicas%20de%20acuerdo%20con%20las](https://cielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-58X2008000100008#:~:text=Díaz%20Villa%20(2005)%20menciona%20que,académicas%20de%20acuerdo%20con%20las)

(saber) que promueven las destrezas, competencias y habilidades (saber hacer) que desarrollen el análisis crítico, creativo e independiente de los graduados (saber ser).

Este tipo de formación, hace que se generen profesionales generalistas, es decir un profesional que conoce muchos aspectos de la carrera y con mucha información, pero si haberse especializado en alguno, ya que estas especialidades requieren de profundidad que no se aplica durante los cinco (5) años de estudio, incluyendo los diseños arquitectónicos, pudiendo agregarse más tipologías, ya sea en combinación o de manera alterna, entre otras opciones.

Las condiciones económicas y la competitividad en los diferentes mercados, requiere que la universidad sea capaz de afrontar estos nuevos cambios y por ello se implementó la actualización de la Carrera de Ingeniería Civil, permitiendo una mejor eficacia en sus competencias educativas, y con el fin de cumplir las necesidades actuales de la sociedad, esto será posible sin embargo si toda la comunidad universitaria, es decir, estudiantes, docentes, autoridades y los colaboradores de la Universidad, están empoderados del proyecto, garantizando su cumplimiento.

6. Metodología

6.1. Enfoque cualitativo asumido y su justificación

La presente investigación de acuerdo al objeto de estudio es de tipo **aplicada** para evaluar la pertinencia de la Carrera Ingeniería Civil, de enfoque cualitativo, de alcance **explicativa**, para la comprensión amplia del estado actual de la carrera en correspondencia a las necesidades de cambio que demanda la sociedad, diseño no experimental, de **corte** transversal para el periodo 2012-2018, paradigma de investigación socio crítico, para actualizar y mejorar el diseño curricular y el plan de estudio de la carrera.

6.2. Método de Investigación

Para la recolección de los datos utilizamos el método cualitativo, dado a que nos ayuda a comprender el por qué, cómo o de qué manera subyacente se da una determinada acción o comportamiento, que parte de los datos obtenidos de las encuestas a los egresados del 2018 y empleadores.

6.3. Supuestos básicos

Contienen las preguntas orientadoras del estudio de pertinencia de la carrera para cual se establecieron tres criterios que se detallan a continuación: ¿Los planes de estudios de la carrera de Ingeniería Civil de UNICIT es pertinente con la demanda actual y futura de la sociedad nicaragüense? ¿Los graduados de la carrera se ubican con éxito en los sectores empresariales? ¿La carrera responde al desarrollo global del país?

6.4. Categoría, temas y patrones emergentes de la investigación

La pertinencia de los programas académicos en proceso de gestación o en funcionamiento se establece a partir de la correlación entre las dimensiones, variables e indicadores que a continuación se enuncian y la propuesta educativa o currículo.

Tabla 2. Categoría: Dimensión Educativa

TEMA: DIMENSION EDUCATIVA			
CATEGORIA: (VARIABLES)	INDICADORES	FUENTE	ACCESO
Contexto de políticas y orientaciones educativas	Orientaciones Educativas Nacionales	Políticas y planes de desarrollo en materia educativa a nivel nacional	Revisión documental
	Orientaciones Institucionales de UNICIT	Plan de desarrollo institucional. Política curricular	
Demanda educativa	Demanda Potencial: Egresados del nivel educativo precedente		Revisión documental
	Demanda real: Solicitudes de ingresos	Registro Académico	Revisión Base de datos
	Relación entre el número de admitidos y numero de graduados	Registro Académico	Revisión base de datos

Tabla 3. Categoría: Dimensión Económica y Social

TEMA: DIMENSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL			
CATEGORIA: VARIABLES	INDICADOR	FUENTE	ACCESO
Líneas de desarrollo social, económico y cultural (Dependiendo del área del conocimiento)	Orientaciones para el desarrollo a nivel nacional.	Planes de desarrollo nacional	Revisión documental
	Acciones, programas y / o proyectos en operación que inciden en la necesidad de ofertar el programa educativo en cuestión.		
Situaciones de Contexto	Coyunturas socioeconómicas que inciden en la necesidad de ofertar el nuevo programa educativo.		

Tabla 4. Categoría: Dimensión Laboral

TEMA: DIMENSIÓN LABORAL			
CATEGORÍA: VARIABLES	INDICADOR	FUENTE	ACCESO
Condiciones de Empleo			Revisión documental
	Número de egresados vinculados laboralmente		
Habilidades, conocimientos y destrezas adquiridas	Adquiridas en el proceso de formación académica.		Encuestas
	Requeridas por el ámbito laboral		Encuestas
Trayectoria laboral	Tiempo promedio después de la graduación para encontrar el primer empleo en el área de formación.		Encuestas
	Proporción de egresados trabajando en el área específica de formación, con relación al total de egresados		Encuestas
Situación laboral actual	Tipo de vinculación laboral		Encuestas
	Sector económico		Encuestas
	Satisfacción		Encuestas
	Salarios		Encuestas

Tabla 5. Categoría: Dimensión, Percepción de Egresados y Empleados

TEMA: DIMENSIÓN DE PERCEPCIÓN DE EGRESADOS Y EMPLEADORES			
CATEGORIA: VARIABLE	INDICADOR	FUENTE	ACCESO
Habilidades, conocimientos y destrezas desarrolladas en la carrera	Generales y básicas desarrolladas durante la carrera.	Egresados	Encuestas
	Profesionalizante desarrolladas durante la carrera		
Valoración de la carrera	Utilidad de lo aprendido durante la carrera para el trabajo		
	Impacto de los egresados		
	Expectativas frente a la profesión		
Estudios posteriores	Tipo de grado		
Habilidades, conocimientos y destrezas generales y profesionalizantes	Adquiridas en el proceso de formación académica	Empleadores	Encuestas
	Requeridas para el ámbito laboral	Empleadores	Encuestas
Valoración del desempeño profesional de los egresados de UNICIT	Grado de satisfacción	Empleadores	Encuestas

6.5. Proceso de investigación

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, se procedió a delimitar el proceso de investigación, el cual se ejecutó en tres fases:

1. **Planificación del estudio:** Abarcó el proceso de organización técnica del estudio y se enfocó en definir las variables del estudio y el diseño metodológico (tipificación del estudio, definición de la muestra y construir los instrumentos de recolección de datos).
2. **Recolección de la información de campo:** Comprendió el proceso de aplicación de los instrumentos (encuestas, entrevistas, grupos focales y revisión documental) y la tabulación de la información recolectada (cualitativa y cuantitativa). Los datos cuantitativos fueron tabulados en la aplicación de Google Formulario. Los datos cualitativos a partir del análisis de la bibliografía existente y los resultados de los diferentes grupos focales.
3. **Redacción del informe de investigación:** En esta fase se elabora un primer borrador del informe como una primera aproximación al objeto de estudio, fue sometido a consulta ante el Consejo Académico, a partir de estos datos se procedió a realizar los ajustes correspondientes para obtener un segundo borrador, seguidamente se sometió a una segunda consulta ante el Consejo de la Dirección, para incorporar al documento las últimas observaciones y se procedió con la entrega del Informe Final del estudio ante la Junta Directiva para su debida aprobación.

6.6. Muestra Teórica y sujetos del estudio

Para la selección de la muestra de los actores claves utilizamos la técnica de muestreo probabilístico, con muestreo aleatorio simple, y muestreo estratificado para la recolección de los datos en el sector empresarial.

6.6.1. Plan de Muestreo

La población objeto de estudio quedó integrada por:

1. Graduados de la carrera de Ingeniería Civil en el período 2012-2018
2. Empleadores/Empresarios con los cuales la Facultad de Ingeniería y Arquitectura tiene

relaciones estrechas.

3. Estudiantes activos de la carrera de Ingeniería Civil del último año de la carrera.
4. Docentes activos de la carrera de Ingeniería Civil en el 2021.
5. Bachilleres interesados en estudiar la carrera de Ingeniería Civil.

6.6.2. Muestra de graduados de la carrera de Ingeniería Civil

La primera población objeto de estudio para esta investigación, estuvo conformada por los graduados de la carrera de Ingeniería Civil entre el período 2012-2018. De acuerdo con fuentes oficiales de Registro Académico, el marco muestral está integrado por estudiantes graduados de la cohorte 2018.

6.6.3. Muestra de empleadores

La segunda muestra de la población objeto de estudio para esta investigación, fue integrada por los empleadores que poseen alguna relación con la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Dicha muestra fue seleccionada por medio del muestreo tipo no probabilístico por conveniencia, y estuvo conformada por cinco (5) empresas, a las cuales se les realizó entrevistas. En la tabla 6. Lista de empleadores entrevistado, se observa la lista de participantes.

Tabla 6. Lista de empleadores entrevistados

No	Razón Social	Contacto	Correo	Sector	Tamaño de la Empresa	Puesto
1	Colegio de Ingenieros de Nicaragua	Clifor Montalván Narváez	Colegiodeingenierosdenic@gmail.com	Secundario	Mediano	Directivo
2	Holcim	Claudia Álvarez Quintero	Claudia.alvarezquintero@lafargeholcim.com	Secundario	Grande	Coordinador Desarrollo Humano
3	Cermont Arquitectos	Lucia Montalván Yrigoyen	lmontalvan58@hotmail.com	Secundario	Mediana	Gerente Propietaria
4	CADUR	Félix Baltodano		Secundario	Gremio Profesional	Presidente
5	Cámara Nicaragüense de la Construcción	Leslie Martínez		Secundario	Gremio Profesional	Presidente

Fuente: Elaboración propia 2020

6.6.4. Muestra de docentes participantes del grupo focal

Para llevar a cabo el grupo focal con **docentes de la carrera de Ingeniería Civil**, se aplicó una técnica de muestreo no probabilística denominada “muestreo discrecional” mediante la cual se estableció una serie de criterios:

- Estar dispuesto a participar activamente en el proceso.
- Ser docente activo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Tener como mínimo 3 años de impartir clases en la carrera.

Tabla 7. Grupo focal con docentes de la carrera de Ingeniería Civil

No	Nombre y apellidos	Asignatura que imparte
1	Walter Santana	Concreto I, Estructura I.
2	Javier Delgado	Hidráulica I, Hidrología
3	Allan Espinoza	Análisis Estructural I
4	Francisco López	Resistencia de Materiales
5	Ricardo Hermann	Análisis Numérico
6	Fauto Palacio	Física I, Calculo III

Fuente: Elaboración propia con base en la información proporcionada por la FIA (2020).

6.6.5 Taller de Validación de Malla Curricular

Para validar la propuesta de malla curricular, se llevó a cabo un taller con docentes de la carrera de Ingeniería Civil, el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, con la finalidad de socializar la propuesta y realizar los ajustes que fueran necesarios. (Ver Tabla No. 7)

:

6.7. Métodos y técnicas de recolección de datos utilizados

Encuestas

Revisión de las características de trabajos en que se desempeñan los egresados y empleadores

a) Entrevistas

Para definir las competencias requeridas en el mercado laboral nacional (especialistas, profesionales, empresarios, Colegios de Profesionales)

b) Revisiones bibliográficas

- Revisión de planes de estudios de la oferta nacional e internacional.
- Revisión documental de los referentes internacionales de la tendencia educativa.
- Revisión documental de los referentes internacional de las megatendencias.
- Revisión del plan de estudio con respecto a las necesidades del Plan Nacional de Desarrollo.
- Revisión documental de la tendencia de la carrera.

6.8. Criterios de calidad aplicados: credibilidad, confiabilidad y triangulación.

La credibilidad se logra cuando los hallazgos del estudio son reconocidos como reales por las personas que participaron en el estudio y por quienes han experimentado, o han estado en contacto con el fenómeno investigado¹⁴.

La confiabilidad depende de procedimientos de observación para describir detalladamente lo que está ocurriendo en un contexto determinado, tomando en cuenta para ello el tiempo, lugar y contexto objeto de investigación o evaluación, para poder así intercambiar juicios con otros observadores sean estos investigadores o evaluadores.¹⁵ De allí que la confiabilidad representa el grado de similitud de las respuestas observadas

¹⁴ Rada, (s/f). El rigor en la investigación cualitativa: técnicas de análisis, credibilidad, transferibilidad y confirmabilidad. Recuperado de internet de: CREDIBILIDAD, TRANSFERIBILIDAD Y CONFIRMABILIDAD ...<https://www.capacidad.es>

¹⁵ <http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf>

entre el contexto del investigador o evaluador y el investigado o evaluado. Kirk & Millar (1988), recomiendan a los investigadores cualitativos ir hacia la búsqueda de la consistencia de los hallazgos tomando como base los cuatro procesos de investigación etnográfica: invención, descubrimiento, interpretación y documentación, con la finalidad de poder coordinar la toma de decisiones.

Autores como Goetz y LeCompte (1988), señalan que la confiabilidad representa el nivel de concordancia interpretativa entre diferentes observaciones, evaluadores o jueces del mismo fenómeno. Para estos autores la confiabilidad de una investigación etnográfica depende de la solución a sus problemas de diseño interno y externo. En este sentido, establecen para la evaluación dos tipos de confiabilidad que reconocen como: confiabilidad interna y confiabilidad externa.

Confiabilidad externa La confiabilidad externa se logra cuando al replicar un estudio, diferentes investigadores llegan a los mismos resultados. Los autores consideran que el evaluador puede aumentar esta confiabilidad siempre y cuando recurra a estrategias como las siguientes: Precisar el nivel de participación y la posición asumida por el investigador o evaluador en el grupo estudiado.

La triangulación Elliot (1986), señala que este procedimiento puede tener diferentes modalidades para lo cual el investigador o evaluador:

1. Realiza el análisis directo de la información recabada sobre los distintos instrumentos.
2. Desarrolla una sesión con alguna persona involucrada en el estudio, con la finalidad de relacionar, contrastar y analizar las diversas evidencias surgidas en las similitudes de los instrumentos aplicados.

Además, Pérez Serrano (1998) manifiesta que la triangulación es más efectiva cuando el investigador combina varias fuentes o métodos, debido a que estos permitirán contrastar puntos de vista distintos sobre una misma situación.

Los criterios de calidad aplicados en la presente investigación fueron: credibilidad, confiabilidad y triangulación.

En cuanto a la credibilidad, está dada por los participantes en el estudio, entre estos: sector empresarial, graduados de la cohorte 2018, docentes de la carrera de Ingeniería Civil, y investigadores participantes del presente estudio.

En lo referente a la confiabilidad, tomamos en consideración los aspectos internos y externos. Dentro de los internos la participación directa de los docentes de la carrera, estudiantes de los últimos años de la carrera y de los egresados de la misma. Externamente, se tomó en consideración la opinión de los empresarios entrevistados.

En lo relativo a la triangulación, se adoptó el siguiente esquema de trabajo contenido en la figura abajo detallada:



Revisión de literatura relacionada con el objeto de la investigación, entre estos: Plan Nacional de Desarrollo Humano del país 2018-2021, Plan Nacional de Educación Superior 2017-2021, Plan de Ciencia y Tecnología 2010-2013. Objetivos del Desarrollo Sostenible, La Conferencia Regional de Educación Superior 2018, Proyecto Tunning para América Latina, Marco de Cualificación de la Educación Superior Centroamericana, Estudio de las Macro tendencias de la firma PwC, Estudio, Ley 704, Ley Creadora del Sistema Nacional para el Aseguramiento de la Calidad de la Educación y Reguladora del

Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación, en el artículo 10, inciso 3, establece que las Instituciones de Educaciones de Educación, La Ley 582, Ley General de Educación, Estatus de UNICIT, estudio por la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social (FUNIDES) en el 2016, referido a las competencias que demandan las empresas en Nicaragua, Clasificación internacional normalizada de la educación CINE 2011.

Cuestionarios, aplicados a graduados, docentes y estudiantes, para revisión de las características de trabajos en que se desempeñan los egresados y empleadores.

Entrevistas, al sector empresarial, para definir las competencias requeridas en el mercado laboral nacional (especialistas, profesionales).

Grupos focales, a estudiantes y docentes, para validar la propuesta del plan de estudio.

La triangulación se adoptó para la búsqueda de convergencia para las definiciones de las categorías del presente estudio las cuales serán abordadas en el siguiente acápite.

6.9. Métodos y técnicas para el procesamiento de datos y análisis de información

Para el estudio comparativo de los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Civil, se visitaron los sitios web de las universidades seleccionadas y a continuación se procedió a elaborar un consolidado de las principales diferencias y similitudes en los diferentes planes de estudio de las universidades analizadas.

Para conocer las tendencias de la carrera, se consultaron diferentes fuentes bibliográficas para extraer los fundamentos teóricos, de necesidades y las tendencias mundiales por los diferentes cambios tecnológicos, demográficos, climático y la escasez de recursos, cambios en el poder económico, urbanización acelerada y el impacto global ocasionado por la pandemia COVID 19.

En lo concerniente al estudio de impacto de los egresados de la carrera se diseñaron encuesta y se procesó la información con la aplicación de Google Formulario, que permitió conocer su ubicación en el mercado laboral.

Para el estudio de empleadores se aplicó una encuesta para determinar la percepción del mercado laboral acerca de la formación universitaria de acuerdo a las necesidades del sector empresarial (Competencias académicas nacionales e internacionales). También se realizaron entrevistas a expertos y colegios profesionales del país.

Adicionalmente se realizaron grupos focales con estudiantes, docentes y personal académico de la Universidad para identificar la pertinencia de la carrera y las mejoras en la oferta académica de la carrera de Ingeniería Civil en correspondencia a las necesidades del entorno.

6.9.1. Operacionalización de instrumentos metodológicos utilizados

Es necesario manifestar que los formatos de los instrumentos utilizados para el levantamiento de la información de campo se encuentran adjunto a este documento en el anexo No. 1.

6.9.2. Lista de capacidades y destrezas evaluadas, empleadores, docentes y graduados

A continuación, se presenta la lista de competencias genéricas y específicas, las cuales están basadas en el Proyecto Tunning para América Latina, y que fueron validadas con los empresarios, empleadores, docentes y graduados:

Competencias genéricas

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4. Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.
5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
6. Capacidad de comunicación oral y escrita.
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
8. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
9. Capacidad de investigación.
10. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.

11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
12. Capacidad crítica y autocrítica.
13. Capacidad creativa.
14. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
15. Capacidad para tomar decisiones.
16. Capacidad de trabajo en equipo.
17. Habilidades interpersonales.
18. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
19. Compromiso con la preservación del medio ambiente.
20. Compromiso con su medio socio-cultural.
21. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
22. Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
23. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
24. Compromiso ético.
25. Compromiso con la calidad.

Competencias Específicas

1. Aplicar instrumentos básicos de la ingeniería, como el análisis estadístico, los modelos informáticos, los códigos y normas de diseño y los métodos de supervisión de proyectos
2. Evaluar y dominar las nuevas tecnologías con el fin de mejorar la efectividad y eficiencia individual y de la organización
3. Colaborar en equipos tradicionales y virtuales de naturaleza intradisciplinar, interdisciplinar y multidisciplinar
4. Gestionar tareas, proyectos y programas para ofrecer los resultados previstos, dentro del presupuesto, el calendario u otras limitaciones
5. Liderar formulando y articulando mejoras ambientales, de infraestructuras y de otra índole y propiciar consensos aplicando la inclusión, la empatía, la compasión, la persuasión, la paciencia y el pensamiento crítico.
6. Elaborar proyectos de vías de comunicación terrestre y dirigir su construcción.
7. Diseñar, calcular y preparar especificaciones técnicas de estructuras de edificaciones y obras civiles de concreto acero y otros materiales, destinados a vivienda, industria u otros usos.

8. Diseñar y dirigir la construcción de obras de saneamiento urbano y rural; abastecimiento de agua; recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales.
9. Elaborar presupuestos de obra. Programas de ejecución y control de inversiones.
10. Efectuar estudios y diseños relacionados con el uso de los suelos y rocas como medio de soporte y fuente de materiales.
11. Participar en planeación de usos de la tierra, ordenamiento urbano y adecuación de terrenos.

6.9.3. Operacionalización de la encuesta a graduados 2018

A continuación, se presenta la operacionalización de las variables utilizadas para el instrumento:

Tabla 8. Operacionalización de variables encuesta a graduados 2018

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta/ítems
Percepción de los egresados sobre el programa	Datos generales	Características del estudiante	Año de ingreso a la carrera
			Año de egreso de la carrera
			Edad
			Sexo
	Situación laboral	Estado laboral	¿Actualmente se encuentra laborando?
			¿Se encuentra laborando en un puesto de trabajo vinculado a su formación profesional?
			Sector de la organización en la cual se desempeña
			Cargo que ocupa dentro de la organización en la cual labora
	Valoración sobre la Carrera	Grado de satisfacción	¿Considera que el programa de la carrera que cursó respondía a las necesidades de su campo laboral?
			¿En general está satisfecho con la formación profesional recibida en la UNCIT?
			¿Qué cambios considera deben realizarse a la carrera para fortalecerla?
			¿Indique el grado de satisfacción de los servicios administrativos?
			¿Indique el grado de satisfacción de los servicios académico?
			¿Considera que durante sus estudios universitarios alcanzó las capacidades y destreza expresadas en el perfil profesional que propone la universidad para su carrera?



Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta/ítems
	Actividades relacionadas con la carrera	Percepción sobre algunas actividades	¿La carrera le brindó la oportunidad de realizar prácticas pre-profesionales o pasantías?
			¿La infraestructura física de la UNICIT fue adecuada para el desarrollo de las actividades académicas? (aulas, espacios deportivos y laboratorios)
			¿Los equipos de computación y sistemas informáticos fueron adecuados para los trámites y servicios de apoyo?
			¿Recibió del personal administrativo y de apoyo un servicio adecuado?
			¿En la biblioteca estuvieron todas las referencias bibliográficas orientadas en las asignaturas de su carrera?
	Percepción del nivel de desarrollo de las capacidades y destrezas	Capacidades y Destrezas	Se les pidió a los encuestados a evaluar las capacidades y destrezas definidas en el perfil profesional de la carrera.
	Percepción sobre la importancia de las competencias para la profesión	Competencias genéricas y específicas	Se les pidió a los encuestados identificar las competencias genéricas establecidas por el proyecto Tuning América Latina para la carrera
	Necesidad de capacitación	Demanda de formación	¿Cuáles son los posgrados o cursos libres que le gustaría estudiar?

Fuente: Elaboración propia (2020).

6.9.4. Operacionalización de la entrevista para empleadores

A continuación, se presenta la operacionalización de las variables utilizadas para el instrumento:

Tabla 9. Operacionalización de variables entrevistas a Empleadores

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta/ítems
Percepción sobre la profesión	Datos generales	Perfil de la empresa	Nombre de la Empresa/Organización
			Cargo que ocupa
			Departamento/Municipio en que está ubicada la empresa
			Sector al que pertenece la Empresa/Organización
			Ámbito de la Empresa
			¿Cuál es su puesto de trabajo en la empresa?
	Valoración general de los graduados		¿Confía en la UNICIT como una institución formadora de profesionales de alta calidad?
		Recomendación de temáticas	¿Qué temáticas de capacitación considera usted que podrían fortalecer las competencias de los graduados
		Vinculación empresa-Universidad	¿Le interesa participar en algún programa de vinculación con UNICIT?
	Valoración de las competencias de los egresados de la UNICIT por parte de los Empleadores	Competencias	¿Cuáles son las habilidades, conocimientos y destrezas más importantes para su empresa?

Fuente: Elaboración propia (2020).

6.9.5. Operacionalización de la guía temática para el grupo focal con docentes activos

A continuación, se presenta la Operacionalización de las variables utilizadas para el instrumento:

Tabla 10. Operacionalización de guía temática para el grupo focal con docentes activos

Objetivo	Categoría	Pregunta
Examinar con los docentes activos del programa diferentes aspectos relacionados con la calidad educativa de la carrera de UNICIT en su quehacer académico	Valoraciones sobre el plan de estudio	¿Cómo valoran las áreas de contenido en el plan de estudio?
		¿Cómo se corresponden estas áreas curriculares con el desarrollo del campo profesional vinculado a la carrera?
		¿Cómo valora la importancia y correspondencia de los programas de asignaturas con la realidad del entorno laboral?
		¿Cómo valora la vinculación de los contenidos de los planes de estudio con las necesidades del sector empresarial?
		¿Cómo valora la coherencia, gradualidad y secuencia entre las asignaturas del plan de estudio?
		¿Qué modificaciones considera se deben incluir en la versión ajustada del diseño curricular de la carrera?
	Valoraciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje	¿Cómo valora su proceso de enseñanza-aprendizaje?
		¿Cómo valora el proceso de evaluación docente?
		¿Cómo valora el apoyo recibido por parte de la Facultad?
	Necesidades de capacitación	¿Cuáles son sus planes de formación académica para los próximos 3 años?

Fuente: Elaboración propia (2020).

6.9.6. Operacionalización del taller de validación de la propuesta de malla curricular

A continuación, se presenta la Operacionalización de las variables utilizadas para el instrumento:

Tabla 11. Operacionalización de Guía Temática del Taller de Validación de Malla Curricular

Objetivo	Categoría	Pregunta
Valorar con los docentes activos del programa la propuesta de la actualización del diseño curricular de la carrera de Ingeniería Civil	Valoraciones sobre el plan de estudio	¿Cómo valoran las áreas de contenido en el plan de estudio?
		¿Cómo se corresponden estas áreas curriculares con el desarrollo del campo profesional vinculado a la carrera?
		¿Cómo valora la importancia y correspondencia de los programas de asignaturas con la realidad del entorno laboral?
		¿Cómo valora la vinculación de los contenidos de los planes de estudio con las necesidades del sector empresarial?
		¿Cómo valora la coherencia, gradualidad y secuencia entre las asignaturas del plan de estudio?
		¿Qué modificaciones considera se deben incluir en la versión ajustada del diseño curricular de la carrera?

Fuente: Elaboración propia (2020).

6.9.7. Criterios para seleccionar a las universidades a nivel regional y nacional que ofertan la carrera de Ingeniería Civil

Esta etapa posee una actividad metodológica, la cual se denomina “**Análisis Comparativo sobre la oferta de Carreras de Ingeniería Civil de universidades nacionales y extranjeras**”, y tiene como objetivo primordial describir las características de la oferta.

Para Nicaragua, se analizaron todas las universidades públicas y privadas que ofertan la carrera de Ingeniería Civil y para las universidades internacionales se seleccionaron los países del área Centroamericana, Panamá, República Dominicana, y en Latinoamérica se seleccionaron los países con mayor desarrollo en el ámbito de educación superior principalmente: Chile, Argentina, México y Colombia, para la selección de las universidades se tomó como criterio las tres mejores universidades de acuerdo al Ranking por país.

7. Discusión de resultados o Hallazgos

7.1 Análisis de los resultados

7.1.1. Estudio comparativo de planes de estudios de la carrera de Ingeniería Civil que se ofertan en universidades latinoamericanas, centroamericanas y nacionales

Para poder establecer la tendencia de los programas de Ingeniería Civil a nivel regional y seleccionar los programas insignias por cada país, se utilizó como parámetro el **Ranking de Universidades por país del 2020** y para las universidades a nivel nacional, se usó el inventario de carreras de las instituciones de educación superior legalmente aprobadas por el Consejo Nacional de Universidad (CNU).

Se indagaron en 9 programas de Ingeniería Civil ofertadas por universidades Latinoamericanas, 7 programas a nivel de Centroamérica, y 6 universidades nicaragüenses, para un total de 22 universidades analizadas. En la tabla 13 se puede observar la lista de los programas examinados.

Tabla 12. Universidades Latinoamericanas, Centroamericanas y nicaragüenses que ofertan la carrera de Ingeniería Civil.

No	INDICADOR	Latinoamérica	Centroamérica	Nicaragua	UNICIT
1	CANTIDAD DE UNIVERSIDADES	9 universidades de 4 países	7 universidades de 2 países	6 universidades	1
2	DESCRIPCIÓN	México: UNAM, Argentina: Universidad Católica, Nacional de La Plata y de Buenos Aires Chile: Universidad Técnica Federico Santa María y Universidad de Concepción. Colombia: Universidad La	Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Universidad de Galileo, Universidad Mesoamericana, Universidad del Valle. Honduras: Universidad nacional Autónoma de Honduras, Universidad	U. de Ciencias Comerciales, Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Centroamericana, La American University, Universidad de Ciencias Empresariales.	



		Sabana, ICESI, Universidad del Norte	UNICAH y Universidad José Cecilio del Valle		
3	PROGRAMACIÓN	Semestral / Cuatrimestral	Semestral / Cuatrimestral	Semestral/ Cuatrimestral/ Trimestral	Semestral
4	MODALIDAD	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial
5	AÑOS DE LA CARRERA	5/6	5/6	4.5/5	5
6	CANTIDAD DE ASIGNATURAS (PROMEDIO)	56	55	55	53
7	ASIGNATURAS POR PERIODO (PROMEDIO)	6	6	5.5	5.5
8	UNIVERSIDADES PÚBLICAS	4/9	2/7	2/6	-

Tabla 13. Similitudes encontradas de la carrera de Ingeniería Civil.

No	INDICADOR	SIMILITUDES
1	Distribución asignaturas por áreas	Salvo excepciones, las áreas generales, básicas y profesionales de las asignaturas en los Planes de Estudios, están presentes en todas las Universidades donde hay la carrera de Ingeniería Civil.
2	Formación profesional	El enfoque identificado en el Plan de Estudios de las universidades analizadas, está dirigido a formar un perfil de Ingeniero Civil técnico-profesional, y con predominio en el diseño y construcción. En todas las universidades donde hay una carrera de Ingeniería Civil, sus Planes de Estudios definen la aplicación del conocimiento de una manera práctica que permita los desarrollos de las competencias genéricas y específicas de los nuevos Ingenieros Civiles.
3	Uso del medio de enseñanza	Con mayor o menor grado, todas las Universidades donde hay una carrera de Ingeniería Civil, tienen un uso intensivo de laboratorio y práctica en las áreas de construcción en obras civiles.
4	Proyección Social	Prácticas profesionales y pasantías como asignaturas son ofrecidas prácticamente por todas las universidades

Tabla 14. Diferencias encontradas en las Universidades que ofertan la carrera de Ingeniería Civil.

No	INDICADOR	Latinoamérica	Centroamérica	Nicaragua	UNICIT
1	Diferencias	Algunas clases generales son optativas o electivas de carácter genérico	Algunas clases generales son optativas o electivas de carácter genérico	No hay clases optativas.	No hay clases optativas.
2		Aplicaciones geotécnicas en los dos primeros años con software	SIG y Geodesia a mitad de la carrera con software	SIG y Geodesia con software	-
3		Desarrollan diseños de construcciones verticales y horizontales.	Desarrollan diseños de construcciones verticales y horizontales.	Se enfocan en sistemas constructivos verticales y horizontales	-
4		Diseño de pavimento y diseños viales, y Movimiento de Tierra	-	Diseño de carreteras	-
5		Ofrecen Ingeniería Ambiental	Se ofrece Ingeniería Ambiental	Ofrecen Tecnología Ambiental	-

6		Ofrecen Ingeniería de Tránsito e Ingeniería de Transporte	Ofrecen Ingeniería de Tránsito e Ingeniería de Transporte	Ofrecen Ingenierías de sistema d/transporte	-
7		Ofrecen diseño de puentes, puertos, ferrocarriles de forma opcional	Ofrecen diseño de puentes principalmente junto con carreteras	-	-
8		Modelado espacial de estructuras con software en 3D	Modelado espacial de estructuras con software en 3D	-	-
9		-	-		Ofrece Informática II, Filosofía,

El estudio permite comprobar que la mayoría de las Universidades Nacionales que ofertan la carrera de Ingeniería Civil, tienen un plan de estudios con una duración de entre cinco a seis años, se ofertan en las modalidades de estudios: presencial, en promedio cuentan con un total de cincuenta y cinco (55) asignaturas y los planes de estudios contienen muchas similitudes de las diferentes áreas propias de la carrera de ingeniería civil, que deben de cubrir los programas académicos; como son ingeniería estructural, ingeniería geotécnica, ingeniería hidráulica, ingeniería de transporte, gerencia e ingeniería de construcción, ingeniería de los materiales, ingeniería sanitaria. Sin embargo, se logran identificar asignaturas o contenidos, que difieren aun entre universidades de una misma región. Esto se debe en parte a las diferencias en los niveles de desarrollo de cada país, tamaño de su economía, su posición geográfica, sus relaciones de intercambios comerciales, entre otros. Entre las principales diferencias podemos mencionar: A nivel Latinoamericano predominan asignaturas optativas y electivas, lo que presupone un currículo flexible, y luego encontramos asignaturas como ingeniería de puertos y vías navegables, Ingeniería en Gestión ambiental, ingeniería de aeropuertos, Ingeniería de minas, Ingeniería de puentes, ingeniería de ferrocarril, y el uso de software extendido en varias asignaturas para proceso de simulación en procesos de diseño. (Ver Tabla # 15)

Los resultados de este análisis comparativo con relación al contenido de las asignaturas, muestra algunos elementos que son necesarios tomarlos en consideración para el mejoramiento del plan estudio 2023-2027, que constituyen elementos importantes para potenciar los procesos de mejora, ya sea en nuevas asignaturas o mejora de los contenidos de los planes ya existentes y que se detalla a continuación:

1. Dado el desarrollo de la tecnología y de la intermediación de los entornos virtuales, es urgente incluir en los planes de estudios el uso de software en procesos de simulación de diseño en las diferentes asignaturas que lo requieran.
2. Como algo importante se hace énfasis en los aspectos que tiene que ver con la realización de **talleres y prácticas de familiarización y profesionalización**.
3. Otro tema que se observa como una tendencia es la **innovación y el emprendimiento**, visto como una forma de responder a las expectativas de la sociedad en la generación de empleos y el desarrollo de iniciativas de autoempleo.
4. Para introducir elementos diferenciadores, se considera de gran importancia incluir certificaciones tanto en el área técnica, como el manejo de software en la medida de lo posible.
5. Reforzamiento de áreas académicas en expresión gráfica en el primer año, Incluir software en la carrera de Ingeniería Civil, sobre todo en estructura e hidrología, ofrecer Ingeniería Civil Ambiental, diseño vial o de carretera, movimiento de tierra, SIG y Geodesia
6. Investigación, Reforzar las metodologías de estudio e investigación en las asignaturas teóricas y prácticas
7. La competitividad de los mercados nacionales e internacionales, los avances tecnológicos y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, nos exige el dominio de una segunda lengua, con la cual hoy en día se hacen los negocios en el ámbito internacional, lo que permite a los profesionales de la carrera acceder más rápidamente al mercado laboral.

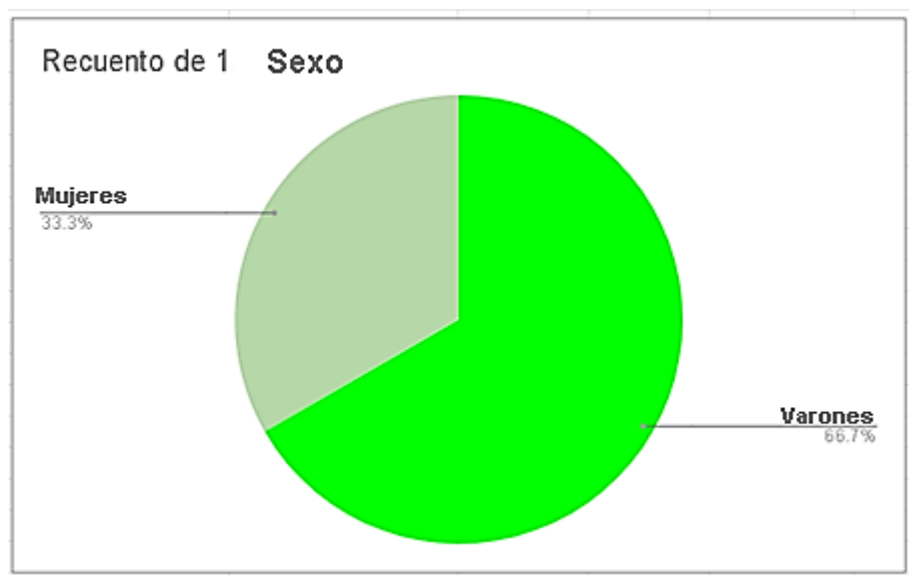
7.1.2. Elaborar un estudio de impacto de los egresados de la carrera de Ingeniería Civil para la generación de trazabilidad del desempeño de los graduados en el entorno nacional.

Para medir el impacto de los egresados de la carrera de Ingeniería Civil en la UNICIT, a fines del año 2018 se aplicó como instrumento una encuesta a egresados de ese periodo, ver (Anexo 1). Lo que representa el 2.5% del total de egresados, que fueron 221 en ese período.

Los resultados se muestran a continuación:

Gráfico No. 1. Sexo.

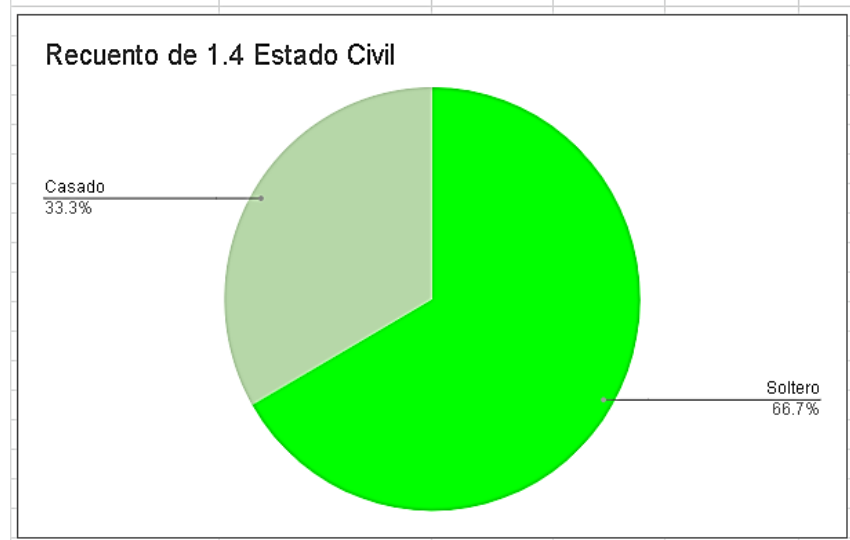
El gráfico muestra que del total de encuestas aplicadas el 66.7% son hombres y el 33.3% restante son mujeres.



Gráfica No. 1: Sexo de egresado del 2018. Carrera de Ingeniería Civil
Fuente: UNICIT, 2018

Gráfico No. 2. Estado Civil

El gráfico muestra que el 66.7% de los jóvenes encuestados están solteros y el restante 33.3 % están casados.



Gráfica No. 2: Estado civil de egresados del 2018. Carrera de Ingeniería Civil
Fuente: UNICIT, 2018

Gráfico No. 3. Año de Graduación

Las fechas de ingreso a la carrera fueron casi coincidentes, con una diferencia de un año pues la mayoría de ellos ingresó en el 2013, solo uno de ellos ingresó en el año 2014, todos graduados en el año 2018.

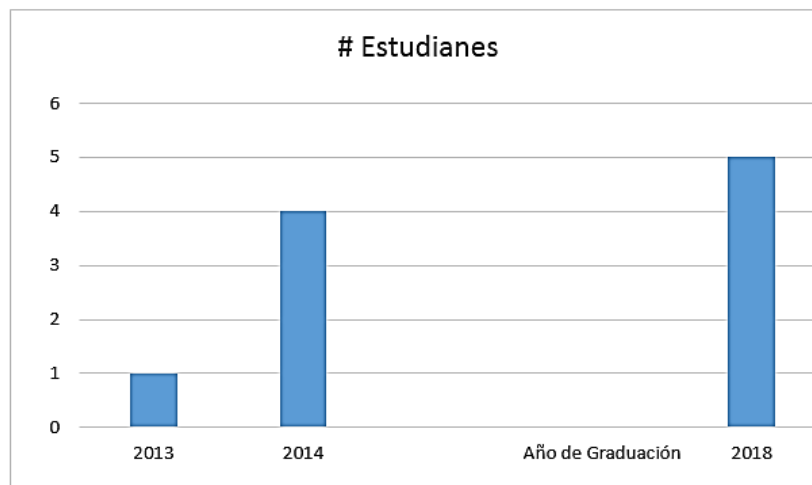


Tabla No. 15. Prácticas Profesionales

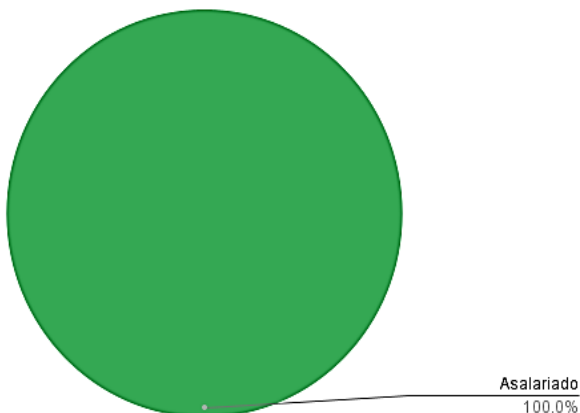
El 100% de los egresados realizaron sus prácticas profesionales en las empresas Faquelo S.A., Agrenic S.A, SINSA área de construcciones, además, la mitad de ellos (50%), ya se encontraban laborando, indicando que parte de los estudiantes durante su vida académica se logran insertar en el mercado laboral.

No	Nombres de egresados encuestados de la carrera de Ingeniería Civil	Realizó práctica profesional	
		Si	No
01	Ariel Ernesto Medina Padilla	x	
02	Alexei Humberto Ocampo Almendarez	x	
03	Stephanie Auxiliadora Rodríguez Flores	x	
04	Omar Rodríguez Rodríguez	x	
05	Wilber Stewart Avellán González	x	
	Total respuestas	5	

Tabla No. 20: Egresados encuestados fuente: UNICIT, 2018
Gráfico No. 4. Estatus Laboral

En relación al estatus laboral, se destaca que el 100.0% de los egresados y hasta ese momento (2018), se encontraban trabajando como asalariados. En ese momento todos estaban incorporados en el mercado laboral.

Recuento de 3.3 Estatus Laboral:

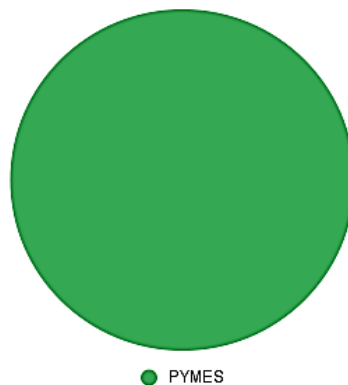

Gráfica No. 4: Estatus laboral
Fuente: UNICIT, 2018

Del total de egresados, el 100% ganaba por encima de 8 mil córdobas o sea todos los encuestados, lo que indica una buena estabilidad laboral para ellos.

Gráfico No. 5. Tipo de Institución en la que trabaja

En relación al tipo de actividad que realizan donde laboran, todos, o sea, el 100% manifestaron realizar labores dentro de su perfil profesional de la Ingeniería Civil. En relación al tipo de institución o empresa donde trabaja, el 100% lo hace de manera privada, específicamente en las PYMES.

Recuento de 3.8 Tipo de Institución en la que trabaja actualmente

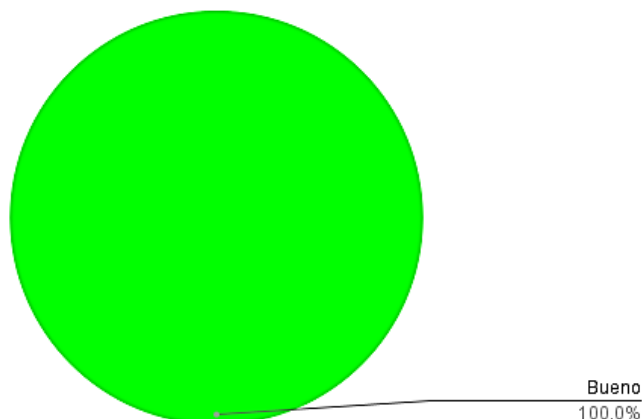


Gráfica No. 5: tipo de institución donde trabaja
Fuente: UNICIT, 2018

Gráfico No. 6. Grado de Satisfacción con respecto a los servicios académicos

Cuando se les consultó sobre su grado de satisfacción con respecto a los servicios académicos recibidos en la Universidad durante sus estudios, la totalidad de los egresados, es decir el 100.0% lo consideró excelente. Cuando se les consultó sobre su grado de satisfacción con respecto a los servicios administrativos el resultado fue el mismo.

4.4 Grado de satisfacción con respecto a los servicios académicos recibidos en la universidad durante sus estudios

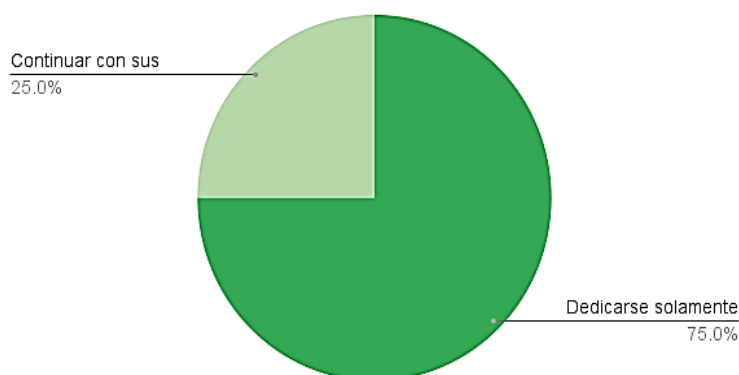


Gráfica No. 6: Grado de satisfacción de los servicios académicos recibidos en la universidad
Fuente: UNICIT, 2018

Gráfico No. 7. Perspectivas Académicas.

Cuando se les consultó sobre sus perspectivas académicas para su futuro inmediato, la mayoría, es decir, el 75.0% de los egresados de la carrera de Ingeniería Civil señaló que se dedicaría a trabajar solamente mientras que el resto, o sea el 25.0% estudiaría algo, aunque estuviera laborando o no.

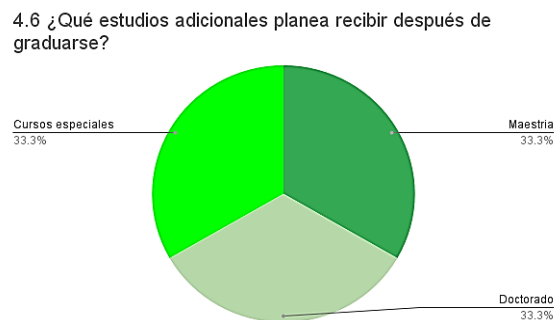
4.1 ¿Qué perspectivas académicas tiene para su futuro inmediato?



Gráfica No. 7: Perspectivas académicas para el futuro
Fuente: UNICIT, 2018

Gráfico No. 8. Estudios Adicionales

En esa misma línea, se les preguntó qué estudios adicionales planea recibir después de graduarse, el resultado es que el 33.3% de los egresados expresaron interés en estudiar una maestría, el otro 33.3% mostraron interés en estudiar un doctorado, y el otro el 33.3% externaron estar interesados en estudiar cursos especiales.



Gráfica No. 8: Estudios Adicionales posgrado

Fuente: UNICIT, 2018

Los egresados manifestaron interés en su vinculación con la Universidad a través de la Asociación de Graduados, Foros y Conferencias y Actividades deportivas y culturales, ya que de esta manera podrán tener oportunidades de empleo o capacitaciones generales o de especialidad.

Los egresados expresaron que una de las limitantes para conseguir trabajo principalmente es: no reciben respuesta de los empleadores una vez que son entrevistados. Es decir, no tienen una respuesta concreta para trabajar o no, y por tanto no saben qué decisión tomar.

Capacidades y Destrezas adquiridas en la Formación Profesional

Otro componente de gran importancia a analizar en la aplicación de la encuesta a egresados, está relacionado con las competencias necesarias para la profesión y las competencias que fueron adquiridas durante la formación.

La escala de valoración se expresa a continuación:

1. Frecuentemente
2. Regularmente
3. Pocas veces
4. Ninguna

De acuerdo a esta escala las Competencias Necesarias para la profesión y que fueron valoradas como Frecuentemente fueron las siguientes:

1. Adecuada comprensión lectora
2. Capacidad para buscar, obtener, evaluar, organizar y compartir información en contextos digitales
3. Toma de decisiones
4. Demostrar capacidad de trabajo en equipo
5. Capaz de adaptarse a nuevas situaciones
6. Demostrar iniciativa
7. Capacidad de respetar y escuchar a sus superiores
8. Ser Honesto
9. Demostrar entusiasmo por el trabajo que realiza
10. Ser Considerado y cortés
11. Capacidad para trabajar, colaborar y cooperar en entornos digitales
12. Capacidad para comunicarse, relacionarse y colaborar de forma eficiente con herramientas y en entornos digitales.
13. Orientación al cliente: Capacidad para entender, comprender, saber interactuar y satisfacer las necesidades de los nuevos clientes en contextos digitales.
14. Escribe con ortografía y gramática adecuada
15. Capacidad para resolver problemas matemáticos básicos
16. Pensamiento crítico y creativo
17. Capacidad de análisis y síntesis
18. Capacidad de organización y planificación
19. Análisis de prioridad, criterio lógico y sentido común
20. Saber utilizar programas específicos (Autocad, sistemas contables, etc.)
21. Adaptabilidad a nuevas tecnologías
22. Cumplir con normas de conducta básicas de la empresa.

- 23. Capacidad para gestionar el aprendizaje de manera autónoma, conocer y utilizar recursos digitales
- 24. Capacidad para desenvolverse profesional y personalmente en la economía digital.
- 25. Visión estratégica

De acuerdo a esta escala las Competencias necesarias para la profesión que fueron valoradas como Regularmente fueron las siguientes:

- 1. Saber manejar maquinaria, equipos técnicos e instrumentos específicos a su profesión
- 2. Sensibilidad por temas medioambientales
- 3. Pensamiento crítico y creativo
- 4. Conocimiento de programas básicos de informática
- 5. Habilidades en las relaciones interpersonales
- 6. Demostrar autocontrol en situaciones de estrés laboral

Como resultado del análisis de las encuestas, los egresados de la carrera de ingeniería civil, le brindan un peso muy alto a las habilidades, conocimientos y destrezas recibidos a lo largo de sus cinco años de estudios en la institución y que fueron valoradas como frecuente y regularmente.

De acuerdo con los resultados de las encuestas y el estudio realizado por FUNIDES en el año 2016, estas competencias tienen correspondencia en su mayoría, con las conocidas habilidades blandas, y que también son muy valoradas por los empleadores.

7.1.3. Elaborar estudio de empleadores para determinar la percepción del mercado laboral acerca de la formación universitaria con el objetivo de aproximar la formación universitaria de acuerdo a las necesidades del sector empresarial (competencias académicas nacionales e internacionales).

De acuerdo a las cinco (5) empresas que fueron consultadas, del sector privado del departamento de Managua, que pertenecen al sector secundario de la economía, cuya información general se encuentra detallado en la Tabla 6. Listado de Empleadores Entrevistados.

Los representantes de las empresas entrevistadas, expresaron el reconocimiento de UNICIT como una entidad formadora de profesional de calidad.

Por otro lado, los empresarios brindaron recomendaciones de temáticas que se deberían considerar su adición en los planes de estudios de los profesionales de la carrera de Ingeniería Civil: inteligencia emocional, compromiso, integridad, seguridad, dominio de un segundo idioma, innovación, creatividad, emprendimiento, y herramientas digitales. Se encuentran interesados en la vinculación con la Universidad principalmente en los aspectos que tienen que ver con las práctica pre-profesionales de los estudiantes. En este último caso sugieren que los estudiantes de la carrera de los últimos dos años la cursen en las noches para que durante el día puedan realizar sus prácticas en las empresas y que les brinde espacios para el desarrollo de sus competencias profesionales.

Los resultados de las entrevistas muestran en el orden las competencias más relevantes expresada por los representantes de las empresas nicaragüenses que nos brindaron dicha información:

Competencias que fueron valoradas Muy Altas

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo
- Responsabilidad social y compromiso ciudadano
- Capacidad de comunicarse en un segundo idioma
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad para tomar decisiones
- Capacidad de trabajo en equipo
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Compromiso ético

Competencias que fueron valoradas como Altas

- Capacidad de comunicación oral y escrita
- Capacidad de investigación
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones
- Capacidad creativa
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
- Habilidad para trabajar en contextos internacionales
- Capacidad para formular y gestionar proyectos

7.1.4. Elaborar mejoras en la oferta académica de la carrera de Ingeniería Civil, en correspondencia a las necesidades del entorno nacional.

En correspondencia a todo lo analizado anteriormente se procede a realizar una presentación de propuesta al nuevo plan de estudio de la carrera de Ingeniería Civil.

7.1.4.1. Perfil de Egreso (Profesional) de UNICIT

7.1.4.1.1. Perfil Académico

El Ingeniero Civil al finalizar sus estudios, contará con los conocimientos, las habilidades, destrezas, aptitud y actitudes, que, apoyado en una sólida formación integral, aplica sus conocimientos en lograr soluciones integrales en el diseño y construcción de

infraestructuras de obras civiles, tanto urbana y rural, funcionales y seguras, así como la operación, mantenimiento y administración de las mismas.

Su perfil le permite la implementación de los procesos de creación, planeación, desarrollo, dirección y control en la formulación y ejecución de los estudios de diseños y obras de construcción, relacionadas con estructuras, geotecnia, recursos hídricos, saneamiento ambiental, vías y transporte.

Asimismo, poseerá una formación profesional que le permita adecuarse a los cambios que ocurran a nivel profesional y en su intervención en proyectos interdisciplinarios. Siendo capacitado para resolver problemas específicos, para enfrentar retos y superarlos. Apto para trabajar en el campo y sensibilidad hacia la problemática social y ambiental, con una actitud emprendedora y de investigación para generar su propio negocio.

Competencias de la Profesión

De acuerdo al proceso de investigación realizado con los representantes de las empresas privadas y comparativa a otros estudios realizados por: PricewaterhouseCoopers (PwC), Asociación de Ejecutivos de Recursos Humanos de Nicaragua (AERHNIC), Cámara de Comercio Americana de Nicaragua (AMCHAN), Proyecto Tuning para América Latina, identifican que las competencias más valoradas para la profesión de la carrera de Ingeniería Civil:

Competencias que fueron valoradas Muy Altas

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad de comunicación oral y escrita
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
- Capacidad de trabajo en equipo
- Compromiso ético

Competencias que fueron valoradas como Altas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones
- Capacidad creativa
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

Competencias que fueron valoradas como Medias

- Responsabilidad social y compromiso ciudadano
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
- Capacidad de investigación
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas
- Capacidad para tomar decisiones
- Habilidad para trabajar en contextos internacionales
- Capacidad para formular y gestionar proyectos

7.1.4.1.2. Perfil Laboral

El Ingeniero Civil tiene un campo de acción amplia y múltiple, por lo tanto, los egresados del programa estarán en capacidad de incursionar en el mercado laboral de manera competitiva y ética, ya sea mediante vinculación laboral en organizaciones privadas o públicas o mediante el ejercicio profesional independiente. Podrá desempeñarse en las siguientes áreas ocupacionales:

1. Diseño Estructural, forma equipo con el Arquitecto para revisión de la propuesta arquitectónica, de acuerdo con los criterios de seguridad estructural.
2. Constructor; desarrolla la obra de acuerdo con las condiciones del contrato, garantizando los intereses del dueño del proyecto

3. Supervisor de obras, garantiza el cumplimiento de las condiciones establecidas en los documentos técnico-legales de la obra, detecta e informa cualquier problema en la ejecución del proyecto, y mantiene una adecuada comunicación entre todos los actores relacionados al proyecto, principalmente el dueño y el contratista.
4. Residente de obras, realiza vigilancia y dirige las actividades de construcción de una obra civil, organiza y distribuye el trabajo de acuerdo a lo planeado y niveles de responsabilidad.
5. Director o jefe de la Oficina o Departamento de Ingeniería Civil y urbanismo, supervisa y dirige las actividades asignadas, organiza y distribuye el trabajo según lo planeado y su responsabilidad, evalúa los niveles de cumplimiento de las acciones ejecutadas.
6. Director de su propia Empresa de Diseño, formula y evalúa proyectos, asesora las áreas funcionales de las empresas según su especialidad y organiza sus sistemas de Información, presenta propuestas técnicas y contribuye al fortalecimiento institucional, puede desempeñarse como un diseñador especialista en una rama del diseño.
7. Desarrollador de proyectos de obra civil, elaborar planos constructivos en Ingeniería Civil e ingeniería en base a Términos de Referencia (TDR)
8. Asesor técnico a los sectores de servicios y producción, asistir por su experiencia destacada en la práctica del diseño y sus conocimientos a gerentes y empresarios, así como a la población civil.
9. Asesor e Investigador científico, asistir por su experiencia destacada en la práctica del diseño y sus conocimientos a gerentes y empresarios, así como a la población civil.

Adicionalmente el ingeniero civil por la diversidad de las áreas del conocimiento se desempeña en las responsabilidades siguientes:

10. Edificaciones de uso comercial, residencial y estatal.

11. Mantenimiento de acueductos y sus correspondientes obras de desagüe, drenaje, instalaciones sanitarias como sistemas de agua potable, alcantarillado, y tratamiento para aguas residuales, instalaciones hidromecánicas (suministro de aguas).
12. Proyectos destinados al aprovechamiento de la energía hidráulica y otras fuentes alternativas.
13. Obras de saneamiento urbano, rural, regional y obras de control de erosión.
14. Desarrollo de urbanismos estatales y organización de los servicios públicos relacionados con higiene, transporte y comunicaciones.
15. Obras de corrección y regulación fluvial.
16. Ensayos y asesorías relacionadas con: Mecánica de suelos y estudios geológicos.
17. Análisis de Riesgo sísmico y sismorresistencia en edificaciones.
18. Planificación urbana, rural y de transporte evaluando su rentabilidad e impacto social.
19. Permisología urbana y subdivisiones por el régimen de propiedad horizontal.
20. Estudios de tránsito en zonas urbanas y rurales.
21. Administración de recursos hídricos y estudios hidrológicos.
22. Construcción de obras civiles, laborando como proyectista o residente de obra.
23. Trabajos de topografía, cartografía, geodesia y catastro, dibujando la representación gráfica de un terreno en forma de mapa que muestre el relieve de su superficie.
24. Docente en la facultad de Ingeniería y Administración Universitaria.
25. Inspector de infraestructuras públicas: viviendas, edificaciones, carreteras, suministro y tratamiento de aguas.
26. En el Área de geología recopila, evalúa y analiza información, topográfica, características de suelos, condiciones ambientales adversas como fuertes vientos o actividad sísmica para establecer un diseño firme de las cimentaciones, cumpliendo con los requisitos de seguridad y factibilidad.

27. Analista estructural, realiza cálculos y cómputos de la obra, vigas, columnas, fundaciones y evalúa por medio de ensayos la resistencia de los materiales utilizados en la construcción y las propiedades mecánicas de estos (como el acero, concreto, suelos, rocas, plásticos), así como de las cargas que soportan, además de considerar la capacidad de resistencia a fuertes impactos sísmicos.
28. Asesoría en el sector público, sus servicios son requeridos en las secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
29. Asesoría en sector privado, colaborando con empresas constructoras, despachos de consultoría, compañías de profesionistas asociados, empresas mixtas y contratistas particulares para obras de recuperación y mantenimiento.
30. En el ejercicio libre de la profesión puede dedicarse a la docencia, asesorías particulares, dictar cursos técnicos y adicionalmente posee la licencia para aprobar y certificar la ejecución de obras verificando que cumplan con los parámetros normativos.
31. Análisis estructural de obras.

Matriz del Perfil de la Carrera

Cargo	Funciones	Actividades
Diseñador estructural	1. Formar equipo con el Arquitecto para revisión de la propuesta arquitectónica.	1. Revisa las necesidades y lógica estructural del diseño arquitectónico 2. Establece los cambios en el diseño, de acuerdo con los criterios de seguridad estructural.
Supervisor de obras	1. Garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en los documentos técnico-legales de la obra. 2. Detectar e informar cualquier problema en la ejecución del proyecto. 3. Mantener una adecuada comunicación entre todos los actores relacionados al proyecto, principalmente el dueño y el contratista.	1. Garantiza que la obra cumpla con las condiciones de seguridad estructural y habitabilidad. 2. Asegura la inversión del dueño del proyecto. 3. Logra el cumplimiento de las condiciones impuestas por otros actores institucionales.
Residente de obras.	1. Realizar vigilancia y dirigir las actividades de construcción de una obra civil. 2. Organizar y distribuir el trabajo de acuerdo a lo planeado y niveles de responsabilidad. 3. Evaluar los niveles de cumplimiento de las acciones ejecutadas en el periodo.	1. Garantiza el cumplimiento de las condiciones establecidas en el contrato de construcción en lo que respecta a cumplimiento de tiempos. 2. Establece acciones de liderazgo. 3. Mantiene una constante comunicación entre el contratista y los otros actores, internos y externos, involucrados en la obra. 4. Administra adecuadamente los recursos que le han sido asignados.



Director o Jefe de la Oficina o Departamento de Ingeniería Civil y urbanismo	1. Supervisar y dirigir las Actividades asignadas. 2. Organizar y distribuir el trabajo según planeado y su responsabilidad. 3. Evaluar los niveles de cumplimiento de las acciones ejecutadas	1. Aplica las herramientas y técnicas del diseño 2. Establece acciones de liderazgo. 3. Cumplir con los fines y objetivos del área asignada. 4. Administra adecuadamente los recursos que le han sido asignados.
Constructor	1. Desarrollar la obra de acuerdo con las condiciones del contrato, garantizando los intereses del dueño del proyecto.	1. Organiza su equipo de trabajo en las áreas administrativa y operativa. 2. Gestiona recursos para la realización efectiva del proyecto. 3. Atiende recomendaciones del supervisor de obras y otros actores involucrados en el proyecto.
Director de su propia Empresa de Diseño.	1. Formular y evaluar Proyectos. 2. Asesorar las áreas funcionales de las empresas según su especialidad y organiza sus sistemas de Información. 3. Presentar propuestas Técnico y Tecnológica. 4. Contribuir al fortalecimiento institucional Brinda Capacitación. 5. Desempeñarse como un diseñador especialista en una rama del diseño.	1. Crea su empresa conforme a la legislación legal vigente en el país. 2. Dirige su empresa acorde al perfil de su especialidad profesional.
Asesor e Investigador científico	1. Asistir por su experiencia destacada en la práctica del diseño y sus conocimientos a gerentes y empresarios, así como a la Población civil.	1. Transmite sus conocimientos fundamentados en vivencias, teorías y sensibilidad de expresión a empresas o instituciones para su propio desarrollo.
Desarrollador de proyectos de obra civil	1. Elaborar planos constructivos en	1. Trabaja acorde a las necesidades y exigencias del cliente.



	Ingeniería Civil e ingeniería en base a Términos de Referencia (TDR)	2. Planifica el proceso de trabajo especificando y describiendo sus objetivos. 3. Vigila y aclara dudas de los operadores
Asesor técnico a los sectores de servicios y producción	1. Asistir por su experiencia destacada en la práctica del diseño y sus conocimientos a gerentes y empresarios, así como a la Población civil.	1. Trabaja acorde a las necesidades y exigencias del cliente. 2. Planifica el proceso de trabajo especificando y describiendo sus objetivos. 3. Vigila y aclara dudas de los operadores

El Ingeniero Civil ubica los conocimientos científicos y métodos de la investigación como estrategias combinadas a los fundamentos y métodos de diseño tomando muy en cuenta la metodología para la formulación y evaluación de proyectos para aplicarlos en sus trabajos profesionales de poca o alta complejidad.

Las herramientas principales del Ingeniero Civil son los sentidos, los sentimientos, las habilidades y destrezas desarrolladas con la técnica y la tecnología adecuada para la representación de un concepto definido, conforme a las corrientes existentes y predominantes que la sociedad comparte.

Con los métodos de enseñanza, el Ingeniero Civil adquiere habilidades y hábitos como el autoestudio, el trabajo en equipo, la capacidad de síntesis y análisis, la capacidad de negociación y toma de decisiones, la de búsqueda y proceso de información, tornándose en un ser creativo, ordenado, disciplinado y detallista.

El Ingeniero Civil es un investigador, innovador y tecnológico, por ello el Plan de Estudios de la carrera ofrece los conocimientos teóricos básicos que reafirme una práctica permanente, trabajando en muchos talleres y laboratorios, creando el hábito de la investigación sobre un tema definido y presente la propuesta de un proyecto de diseño integral, reflejado en su

contenido, en su metodología, en su técnica-tecnología y en su creatividad (estético-funcional), además que en dependencia de su complejidad pueden ser presentados individualmente o en grupo.

El Ingeniero Civil puede discernir sobre la historia de la Ingeniería Civil en todas las sociedades, así como las teorías existentes de las corrientes en la especialidad y sus fundamentos que le permite que sus propuestas e ideas de diseño estructural, hidrológico y de retención de masas, para que tengan un marco razonado y elocuente, revalorizando las riquezas de nuestra cultura y tradiciones como muestra de nuestra identidad.

El Ingeniero Civil con los conocimientos teórico-prácticos adquiridos para las expresiones y representación gráfica, con técnicas que presentan el desarrollo de los principales elementos de la disciplina, los principios fisicoquímicos en la relación sistema hombre máquina, torna importante el dibujo para representar las ideas de diseño estructural, hidrológico y de retención de masas, destacando forma y funcionalidad extrema estructuralmente hablando.

7.1.4.2 Propuesta de actualización de la carrera de Ingeniería Civil.

La propuesta del Plan de Estudio de la Carrera, su pertinencia está fundamentada en los análisis comparativos de las universidades nacionales, regionales y latinoamericanas, cuyos resultados nos orientaron a la mejora de nuestro plan de estudios y que consiste en integrar nuevas asignaturas, mejora en los contenidos de programas y sustitución de programas, entre estos: Integrar la innovación y el emprendimiento, visto como una forma de responder a las expectativas de la sociedad en la generación de empleos y el desarrollo de iniciativas de autoempleo, la introducción de herramientas tecnológicas para el desarrollo de capacidad de análisis y síntesis de los datos, en la gestión para la tomas de decisiones eficaces. (Simulación de Sistemas), la competitividad de los mercados nacionales e internacionales, los avances tecnológicos y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, nos exige el dominio de una segunda lengua.

La propuesta considera de pasar de cuarenta y ocho (48) asignaturas a cincuenta y cuatro (54) asignaturas, el aumento implica seis (6) asignaturas adicionales, mejorar contenidos de programas y eliminación de asignatura, con la finalidad de que el impacto a lo interno de la institución sea el mínimo necesario y que la oferta académica brinde respuesta a la mejora de la calidad de los programas y se alinee a las necesidades del sector nacional y regional. A continuación, se presenta la propuesta del Plan de Estudio Actual (Ver Anexo #1) y Propuesta del Nuevo Plan (Ver Anexo # 2)

7.2. Conclusiones

El análisis de pertinencia que se presenta es el resultado de un trabajo que involucra a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, docentes de la especialidad, la opinión de empresas consultadas, egresados, basado en los lineamientos de la Universidad, para mantener actualizados los programas académicos de la carrera y en correspondencia a las necesidades del desarrollo nacional y de la región y que den respuestas y soluciones a las demandas de la sociedad.

Nuestra misión institucional tiene como prioridad, "Contribuir al desarrollo humano y la competitividad de diversos sectores de la sociedad mediante la gestión del conocimiento científico, la innovación tecnológica, la internacionalización y la formación de líderes innovadores, emprendedores y éticos".

La carrera de Ingeniería Civil es un programa con las características necesarias y suficientes para cumplir con esas expectativas, pues es una de las carreras con demanda de aspirantes que durante el periodo 2015-2020 en términos de demanda de matrícula se ha mantenido constante, de acuerdo a las estadísticas de registro académico la tasa de graduados representa el 16% de la matrícula inicial en ésta carrera

Se oferta en la mayoría de las universidades nacionales y de la región, por ser una carrera demandada en todos los sectores de la construcción, industriales, comerciales, agropecuarios y de servicios de la economía nacional, y adquiere mucha relevancia cuando el sector de la construcción manifiesta mucho dinamismo, pues ejerce un efecto multiplicador en las diferentes actividades económicas.

El interés y la motivación por estudiar esta ingeniería se explica mediante su utilidad, ya que es una profesión necesaria en todo tipo de organizaciones, públicas, privadas y sociales; más aún porque los profesionales tienen amplias opciones de trabajo y empleo que van desde la generación de su propio negocio de diseño y construcción, el trabajo en todo tipo de empresas y corporativos, hasta en el sector público, y de servicios sociales, donde pueden prestar asesorías y servicios.

El estudio de pertinencia que se realizó y los resultados que se presentan en esta investigación fue posible por el aporte de las opiniones de los empleadores, los egresados, docentes de la especialidad, sobre la percepción que tienen sobre la carrera de Ingeniería Civil.

Los resultados del proceso académico que se ofrecen, a partir del número de egresados y titulados, son un buen indicador de éxito; pero la evaluación de los empresarios y egresados, así como las tendencias de la carrera nos ofrece un buen diagnóstico de la formación de los estudiantes y nos permiten realizar las adecuaciones académicas para mejorar el futuro de la profesión.

Principales resultados del estudio de pertinencia

Como demuestra la investigación, la mayoría de las Universidades Nacionales y de la región Centroamericana y Latinoamericana, ofertan la carrera de Ingeniería Civil, tienen un plan de estudios con una duración de entre cinco (5) y seis (6) años, en su mayoría en la modalidad de estudios presenciales, y cuentan en promedio con un total de cincuenta y cinco (55) asignaturas.

El estudio comparativo de los planes de estudios de la carrera de Ingeniería Civil que se ofertan en universidades de la región cubre las diferentes áreas básicas del conocimiento, que todo profesional de la carrera debe dominar: Área de Diseño (Diseño estructural obras horizontales, Diseño estructural obras verticales, Diseño de obras hidráulicas, Diseño de redes de agua potable, Evacuación de aguas servidas, Diseño de obras de retención). Área Construcción (Construcción de obras verticales, Construcción de obras

horizontales, Supervisión de obras, Ingeniero residente). Se apoya en otras disciplinas como calculo, física, estática, dinámica, mecánica de fluidos, obras hidráulicas, termodinámica, química general, geología general, estadísticas, análisis numérico, resistencia de materiales, legislación de la construcción, ingeniería económica, informática, emprendimiento, topografía, investigación, que complementan sus saberes en el desempeño de su actividad como profesional de la Ingeniería Civil.

Son evidentes las diferencias que se muestran entre los distintos planes de estudios de las universidades analizadas, que se corresponde con las características propias de cada país y los diferentes niveles de desarrollo tanto nacional, centroamericano y latinoamericano. Sin embargo, estas diferencias constituyen un punto relevante a considerar y un potencial muy fuerte en los planes de mejora.

En cuanto a la encuesta aplicada a egresados, se puede considerar que tienen una adecuada idea sobre el perfil del Ingeniero Civil, que tienen claridad sobre las posibilidades de empleo en la región; además, cuentan con conocimiento sobre los valores y las actitudes indispensables en la vida profesional, y con el interés por desarrollar las aptitudes para la actividad profesional.

El estudio de egresados, sin lugar a dudas, es el que mejor información ofrece sobre el trabajo realizado, toda vez que es en su desempeño profesional donde se puede demostrar cómo y de qué manera los procesos académicos funcionaron, y es ahí que se pueden generar correlaciones con otras fuentes sobre las áreas con fortalezas, y sobre aquellas con algunos problemas, que deben ser atendidas.

En relación con las áreas donde mayor integración de profesionales de la Ingeniería Civil, se tiene que son áreas de diseño, construcción tanto en el sector público y privado, y trabajos por cuenta propia como consultor y asesorías.

El crecimiento en el número de empresas y la buena capacidad emprendedora han permitido que los egresados encuentren formas suficientes de integración laboral durante el proceso de continuidad de sus estudios; para la cohorte de la carrera, el 100% de los

graduados, ya estaba colocado en el mercado laboral. Aunque sí existe una percepción de bajos empleos y poca capacidad de crecimiento en los diferentes sectores económicos, también hay claridad y mucha relevancia cuando el sector de la construcción manifiesta mucho dinamismo, pues ejerce un efecto multiplicador en las diferentes actividades económicas.

La opinión de los empleadores es fundamental para tener una contrastación con lo que perciben los egresados y con las formas como la Institución está formando a sus estudiantes.

En este estudio de empleadores podemos observar que todo tipo de empresas públicas, privadas y con objeto social, tanto medianas y grandes necesita los servicios profesionales de Ingenieros civiles, principalmente cuando existe un alto dinamismo en el sector de la construcción y podemos encontrarlos en áreas de edificaciones de uso comercial, residencial y estatal, mantenimiento de acueductos y sus correspondientes obras de desagüe, drenaje, instalaciones sanitarias como sistemas de agua potable, alcantarillado, y tratamiento para aguas residuales, instalaciones hidromecánicas (suministro de aguas), proyectos destinados al aprovechamiento de la energía hidráulica y otras fuentes alternativas, obras de saneamiento urbano, rural, regional y obras de control de erosión, desarrollo de urbanismos estatales y organización de los servicios públicos relacionados con higiene, transporte y comunicaciones, obras de corrección y regulación fluvial, ensayos y asesorías relacionadas con: mecánica de suelos y estudios geológicos, análisis de riesgo sísmico y sismo resistencia en edificaciones, planificación urbana, rural y de transporte evaluando su rentabilidad e impacto social, permisología urbana y subdivisiones por el régimen de propiedad horizontal, estudios de tránsito en zonas urbanas y rurales, administración de recursos hídricos y estudios hidrológicos, construcción de obras civiles, laborando como proyectista o residente de obra, trabajos de topografía, cartografía, geodesia y catastro, dibujando la representación gráfica de un terreno en forma de mapa que muestre el relieve de su superficie, docente en la facultad de Ingeniería y Administración Universitaria, inspector de infraestructuras públicas: viviendas, edificaciones, carreteras, suministro y tratamiento de aguas, en el Área de

geología recopila, evalúa y analiza información, topográfica, características de suelos, condiciones ambientales adversas como fuertes vientos o actividad sísmica para establecer un diseño firme de las cimentaciones, cumpliendo con los requisitos de seguridad y factibilidad, analista estructural, realiza cálculos y cómputos de la obra, vigas, columnas, fundaciones y evalúa por medio de ensayos la resistencia de los materiales utilizados en la construcción y las propiedades mecánicas de estos (como el acero, concreto, suelos, rocas, plásticos), así como de las cargas que soportan, además de considerar la capacidad de resistencia a fuertes impactos sísmicos, asesoría en el sector público, sus servicios son requeridos en las secretarías de desarrollo social, de agricultura, ganadería y desarrollo rural, asesoría en sector privado, colaborando con empresas constructoras, despachos de consultoría, compañías de profesionistas asociados, empresas mixtas y contratistas particulares para obras de recuperación y mantenimiento, en el ejercicio libre de la profesión puede dedicarse a la docencia, asesorías particulares, dictar cursos técnicos y adicionalmente posee la licencia para aprobar y certificar la ejecución de obras verificando que cumplan con los parámetros normativos, análisis estructural de obras.

Los empleadores ven a nuestros egresados como profesionales capacitados, lo que se manifiesta en la evaluación que le otorgan al proceso de enseñanza-aprendizaje: son capaces de identificar y resolver problemas, tienen capacidad para trabajar en diversas áreas de la empresa.

Tienen una percepción buena sobre nuestro personal académico y sobre el plan de estudios.

Las áreas de oportunidad del programa académico

De las áreas de oportunidad donde se debe trabajar, es la vinculación con las empresas de los diferentes sectores económicos que tiene un lugar destacado, pues se requiere de una permanente retroalimentación sobre el quehacer cotidiano en el desarrollo académico para cumplir con el objetivo de la Universidad de formar profesionales que puedan incidir, con su trabajo, en el desarrollo de la sociedad en la parte económica,

propiciando el crecimiento de las empresas, y la generación de empleos, mediante el emprendimiento, ampliando las oportunidades de negocios de los nuevos profesionales.

El proceso por la calidad es el mejor mecanismo para lograr los objetivos que se tienen en el plan de estudios. Para ello es necesario mantener de forma permanente y sistemática de los estudios de pertinencia a la cohorte de cada uno de los programas académicos.

La parte central del proceso de calidad pasa por el grupo de docentes que apoya el programa académico, la opinión del sector empresarial y de los egresados, que nos permite validar de forma efectiva las necesidades formativas de los estudiantes, en correspondencia a la realidad que rodea a la profesión.

Las acciones de seguimiento permanente a los estudiantes son indispensables, en particular las tutorías académicas y las asesorías, para la atención de áreas en la que los estudiantes manifiestan problemas de comprensión para ser atendidos con la oportunidad debida.

Se debe explorar en las acciones de prácticas profesionales y de intercambio académico, con la finalidad de que conozcan procesos académicos diferentes, otras culturas y sociedades, para ampliar sus perspectivas de vida, la virtualización de los programas académicos son una excelente oportunidad para que los estudiantes puedan intercambiar diferentes experiencias con otras instituciones académicas.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el uso de un segundo idioma (Ingles), particularmente, por las condiciones de la región, se vuelven indispensable para ser competitivos en el mercado laboral.

Otra área de oportunidad que se debe fortalecer es la de generación de capacidades emprendedoras, toda vez que pocos egresados han procurado generar negocios de forma directa; para provocar esfuerzos y apoyar los potenciales emprendimientos de los jóvenes, aportando al crecimiento de la economía en la generación de nuevos empleos.

El programa académico de la Ingeniería Civil de la Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología, es un programa de calidad, por su compromiso con la educación superior, que procura formar a los mejores profesionales para que se inserten de manera adecuada en el mundo laboral.

El estudio comparativo de los planes de estudio a nivel latinoamericano, centroamericano y nacional, concluye que la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de UNICIT, es una de las carreras que tiene demanda, porque prepara al profesional con las necesidades del sector empresarial en las diferentes áreas del conocimiento que debe dominar el profesional de esta disciplina.

Guarda consistencia con el análisis comparativo de las universidades de la región latinoamericana, centroamericana y nacional, y consistencia con las competencias generales de Proyecto Tuning – América Latina, y el Perfil Profesional con un criterio pertinente. Además, se evidencia la coherencia entre perfil y competencias definido por el Proyecto Tuning con otras universidades del país de la misma carrera y que fueron ratificadas por las empresas consultadas en el estudio.

El estudio de impacto de los egresados y de las entrevistas a los sectores empresariales de la carrera de Ingeniería Civil, nos indica que el perfil de egreso, se relacionan con las necesidades del Plan Nacional de Desarrollo del país 2017-2021, en correspondencia con el eje VII del Desarrollo Socio Productivo del país y de las necesidades del sector empresarial, en relación a las matrículas, se concluye que es una de las carreras que tiene demanda y ha sido sostenida en el quinquenio evaluado.

En correspondencia al análisis comparativo de los planes de estudio y el análisis de la tendencia de la carrera a nivel regional hacia el 2030, hay oportunidades de mejora y de actualización de los contenidos de los planes de estudios en correspondencia al nivel de avances tecnológicos en el mundo, para ello se adjunta una propuesta del plan de estudio para el periodo 2023-2027.

Las instituciones de educación superior están experimentando grandes cambios, por la globalización de los mercados y los avances en materia de tecnología y comunicaciones, cambios que motivan la oferta de programas académicos pertinentes, que logren responder a las necesidades de una población académica, que resulta a su vez diversa, con unas formas de aprendizaje diferentes, generando complejidad en los sistemas de educación.

La creatividad y la innovación no se deben considerar una práctica más para ocupar el tiempo libre. Estas son competencias vitales, imprescindibles, absolutamente necesarias para todo profesional; razón por la cual deben ser fomentadas, motivadas y desarrolladas por la educación superior al formar profesionales integrales, personas con capacidad de generar ideas y soluciones a los problemas, no personas repetidoras e imitadoras. (Mon, 2008, citado Velasco, Colombia).

10. Referencias Bibliográficas

Abellán, (2020). Las 25 Profesiones Digitales más demandas-2020-2030. Recuperado de internet de: (<http://ambitodelaeducacion.com/informate/noticias-actualidad/las-25-profesiones-digitales-mas-demandadas-2020-2030/>)

ANECA, (2005). Síntesis tomada del libro Blanco de la carrera de Administración de Empresas, de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA, 2005, p.p. 319-335). Recuperado de Internet de: http://www.aneca.es/var/media/150292/libroblanco_economia_def.pdf

Escalona, (2008), Flexibilidad curricular: elemento clave para mejorar la educación bibliotecológica. Recuperado de Internet de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2008000100008

Escalona Ríos, Lina. (2008). Flexibilidad curricular: elemento clave para mejorar la educación bibliotecológica. Investigación bibliotecológica, 22(44), 143-160. Recuperado en 07 de enero de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2008000100008&lng=es&tlng=es.

Fernández, H., (2019). *¿Qué es el capital humano?* Recuperado de internet de: <https://economyatic.com/capital-humano/>

Garces y Montes, (2011). *Análisis de la pertinencia del Programa Académico - Ingeniería Civil*. Garcés, J., Montes, I., y Universidad EAFIT, 2011, pp. 9-11. Recuperado de internet de: https://www.eafit.edu.co/institucional/calidad-eafit/investigacion/investigacion/Documents/Analisis_de_la_pertinencia_del_programa_Ingenieria_Civil-2011.pdf

PwC, (2020). Síntesis tomada del Webinar: *“Digital #Upskilling y el mundo en 2030”*. Recuperado de Internet de: <https://es-la.facebook.com/UNICITNicaragua/videos/webinar-digital-upskilling-y-el-mundo-en-2030/2709208>

PwC, (2016). *Mega tendencias Aceleramiento de la urbanización*. Recuperado de internet de: <https://www.pwc.com.ar/es/publicaciones/assets/megatendencias-aceleramiento-de-la-urbanizaci%C3%B3n.pdf>

Salinas, N. (2011). (Proyecto Tuning,
https://www.researchgate.net/publication/28078676_Tuning-America_Latina_un_proyecto_de_las_universidades#:~:text=El%20proyecto%20Tuning%2DAm%C3%A9rica%20Latina,efectividad%20y%20de%20la%20transparencia.
a.

Severin, (2017). Un Nuevo Paradigma Educativo. Recuperado de Internet de:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6213563.pdf>

Victorino Ramírez¹ y Guadalupe Medina Márqueh (2008). *Educación basada en competencias y el proyecto tuning en europa y latinoamérica* . Recuperado de Internet de : <https://cmapsconverted.ihmc.us/rid=1R44L1D48-224SX6F-10X/EBC%20Tuning%20Europa%20y%20AL-LiberoVictorionoRamirez%2011oct07.pdf>

Villalobos y Pedroza, (2009). Perspectiva de la teoría del capital humano acerca de la relación entre educación y desarrollo económico. *Tiempo de Educar*, vol. 10, núm. 20, julio-diciembre, 2009, pp. 273-306. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. Recuperado de Internet de:
<https://www.redalyc.org/pdf/311/31112987002.pdf>

11. Anexos o apéndice

Anexo # 1 (Encuesta a Egresados)

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ENCUESTA A EGRESADOS

La Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología, como parte de su compromiso Institucional realiza el proceso de seguimiento de sus egresados. Este tiene como objetivo obtener información válida, confiable y oportuna sobre el proceso de inserción laboral, desempeño y trayectoria profesional del egresado.

1. INFORMACION GENERAL

FECHA: _____

1.1 Nombres _____ y
apellidos: _____

1.2 Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

1.3 Edad: 21- 24 ☐, 25 - 30 ☐, 31 - 35 ☐, 36 - 40 ☐, 41 a más ☐

1.4 Estado Civil: ☐ Soltero, ☐ Casado, ☐ Unión de hecho, ☐ Divorciado, ☐ Viudo

2. INFORMACION SOBRE LA CARRERA

2.1 Año de ingreso a la carrera: (_____)

2.2 Año de egreso de la carrera: (_____)

2.3 Marque con una "X" la carrera de la cual es egresado.

- a. () Arquitectura
- b. () Ingeniería de Sistemas
- c. () Ingeniería en Computación
- d. () Ingeniería en Telemática
- e. () Ingeniería Civil
- f. () Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones
- g. () Ingeniería Industrial y de Sistemas
- h. () Licenciatura en Administración de Empresas



- i. () Licenciatura en Mercadeo y Publicidad
- j. () Licenciatura en Administración de Empresas Turística y Hotelera
- k. () Licenciatura en Banca y Finanzas
- l. () Licenciatura en Contaduría Pública y Finanzas
- m. () Licenciatura en Economía Empresarial
- n. () Licenciatura en Comercio Internacional
- o. () Ingeniería Comercial
- p. () Licenciatura en Diseño Gráfico
- q. () Licenciatura en Diseño de Interiores
- r. () Licenciatura en Derecho
- s. () Licenciatura en Relaciones Internacionales
- t. () Licenciatura en Farmacia
- u. () Licenciatura en Óptica y Optometría
- v. () Doble Titulación : _____

2.4 Modalidad: a. Regular ☐ b. Dominical ☐

2.5 Forma de culminación de estudios:

a. Monografía ☐ b. Examen de Grado ☐ c. Curso de Titulación ☐ d. Otros: _____

3. INFORMACIÓN LABORAL

3.1 Realizó práctica pre- profesional

a. Si ☐ ¿Dónde?: _____

b. No ☐ ¿Porque?: _____

3.2 Condición Laboral:

(Si usted está trabajando complete esta información, de lo contrario vaya a la pregunta 3.13)

a. Tiempo completo ☐ b. Medio tiempo ☐ c. Ocasionalmente ☐

3.3 Estatus Laboral:

a. Asalariado ☐ b. Empresario ☐ c. Cuenta Propia ☐

3.4 ¿A cuánto asciende su salario promedio mensual?

- a. Hasta C\$ 4,000 ☐, b. De C\$ 4,001 a C\$ 8,000 ☐, c. De C\$ 8,001 a 12,000 ☐,
d. De C\$ 12,000 a 19,000 ☐, e. Más de C\$ 19,000 ☐

3.5 El área donde labora está vinculada con el perfil de su carrera:

- a. Sí ☐ b. No ☐

3.6 ¿A qué nivel jerárquico corresponde más su posición profesional?

- ☐ Nivel superior de dirección (Administrativa, Gerencia de la empresa, etc.)
☐ Nivel medio de dirección (Gerente de Área, Dirección de un departamento, Dirección territorial, etc.)
☐ No cumplo tarea de dirección.
☐ No es aplicable, yo trabajo en formación independiente/ como profesional liberal.
☐ Otros _____
(Por favor anotar)

3.7 Cargo que desempeña: _____

3.8 Tipo de Institución en la que trabaja actualmente. (Por favor, marque una sola opción).

- a. Privada ☐ b. Estatal ☐ c. PYMES ☐ d. Cuenta Propia ☐
e. Organismo no gubernamental ☐ f. Organismos Internacionales ☐
g. Otros _____
(Por favor anotar)

3.9 ¿cuál es el tipo de actividad de la empresa donde trabaja?

- a. Producción ☐ b. Comercio ☐
c. Servicios ☐ d. Organismos Internacionales ☐
e. Otros _____

3.10 ¿El perfil de tu carrera responde a tus necesidades de desarrollo profesional?

- ☐ Muy de acuerdo ☐ Poco de acuerdo
☐ De acuerdo ☐ Nada de acuerdo

3.11 ¿Qué grado de satisfacción laboral tiene en su actual empleo?

- ☐ Completamente satisfecho ☐ Poco satisfecho ☐ Nada satisfecho

3.12 ¿Después de ser egresado cuánto tiempo tardó en ingresar a su primer trabajo?

- ☐ Un mes ☐ Dos meses ☐ Tres meses
☐ Cuatro meses ☐ Cinco meses ☐ Seis meses a más
☐ Otros _____

(Por favor anotar)

3.13 ¿Cuáles son las principales dificultades para conseguir trabajo que busca?

- ☐ No sabe cómo buscarlo
☐ No encuentra el trabajo apropiado a su profesión
☐ No recibe respuesta de los empleadores
☐ Los empleadores lo ven muy joven
☐ Los empleadores lo consideran sobrecalificado
☐ Carece de las competencias necesarias
☐ El salario que le ofrecen es muy bajo
☐ Otro (Especifique) _____

4. PERSPECTIVAS ACADÉMICAS Y CONTACTO CON LA UNIVERSIDAD**4.1 ¿Qué perspectivas académicas tiene para su futuro inmediato? (Puede marcar más de una opción)**

- ☐ Continuar con estudios posgrado
☐ Dedicarse solamente a trabajar
☐ Escribir un libro
☐ Dedicarse a la investigación
☐ Otros: _____



4.2 ¿De qué manera ha tenido contacto o acercamiento con la Universidad luego de su egreso?

- ☐ Actividades deportivas y culturales
- ☐ Foros
- ☐ Conferencia y/ o paneles
- ☐ Asociaciones de graduados
- ☐ Otros _____

4.3 ¿Grado de satisfacción con respecto a los servicios administrativos recibidos en la universidad durante sus estudios?

- ☐ Excelente
- ☐ Bueno
- ☐ Regular
- ☐ Deficiente

4.4 Grado de satisfacción con respecto a los servicios académicos recibidos en la universidad durante sus estudios

- ☐ Excelente
- ☐ Bueno
- ☐ Regular
- ☐ Deficiente

4.5 Grado de satisfacción de la infraestructura de la universidad

- ☐ Excelente
- ☐ Bueno
- ☐ Regular
- ☐ Deficiente

4.6 ¿Qué estudios adicionales planea recibir después de graduarse?

- ☐ Cursos especiales Donde: _____
- ☐ Diplomados Donde: _____
- ☐ Especialidades Donde: _____
- ☐ Maestría Donde: _____
- ☐ Doctorado Donde: _____

4.7 ¿Cuáles forma de vinculación o contacto de acercamiento a la UNICIT recomienda en orden de prioridad del 1 al 3?

- ☐ Actividades deportivas y culturales.
- ☐ Foros y conferencias.
- ☐ Actividades sociales.
- ☐ Asociación de graduados.
- ☐ Ferias de Empleo y Becas.
- ☐ Otras: _____

4.8 Valora las competencias generales que son necesarias en tu trabajo de acuerdo a la siguiente puntuación

1. Frecuentemente

2. Regularmente 3. Pocas veces

4. Ninguna

COMPETENCIAS	NECESARIAS PARA LA PROFESIÓN				ADQUIRIDAS EN LA FORMACIÓN			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Adecuada comprensión lectora								
2. Escribe con ortografía y gramática adecuada								
3. Capacidad para resolver problemas matemáticos básicos								
4. Pensamiento crítico y creativo								
5. Capacidad de análisis y síntesis								
6. Capacidad de organización y planificación								
7. Expresión oral de manera persuasiva								
8. Dominio del idioma inglés								
9. Conocimiento de programas básicos de informática								
10. Capacidad para buscar, obtener, evaluar, organizar y compartir información en contextos digitales								
11. Toma de decisiones								
12. Demostrar capacidad de trabajo en equipo								
13. Análisis de prioridad, criterio lógico y sentido común								
14. Saber manejar maquinaria, equipos técnicos e instrumentos específicos a su profesión								
15. Saber utilizar programas específicos (Autocad, sistemas contables, etc.)								

1. Frecuentemente

2. Regularmente 3. Pocas veces

4. Ninguna

COMPETENCIAS	NECESARIAS PARA LA PROFESIÓN				ADQUIRIDAS EN LA FORMACIÓN			
	1	2	3	4	1	2	3	4
16. Adaptabilidad a nuevas tecnologías								
17. Habilidades en las relaciones interpersonales								
18. Compromiso ético								
19. Capaz de adaptarse a nuevas situaciones								
20. Demostrar iniciativa								
21. Capacidad de respetar y escuchar a sus superiores								
22. Demostrar autocontrol en situaciones de estrés laboral								
23. Sensibilidad por temas medioambientales								
24. Cumplir con normas de conducta básicas de la empresa.								
25. Ser Honesto								
26. Demostrar entusiasmo por el trabajo que realiza								
27. Ser Considerado y cortés								
28. Capacidad para gestionar el aprendizaje de manera autónoma, conocer y utilizar recursos digitales								
29. Capacidad para trabajar, colaborar y cooperar en entornos digitales								
30. Capacidad para comunicarse, relacionarse y colaborar de forma eficiente con herramientas y en entornos digitales.								
31. Capacidad para desenvolverse profesional y personalmente en la economía digital.								
32. Visión estratégica								
33. Orientación al cliente: Capacidad para entender, comprender, saber interactuar y satisfacer las necesidades de los nuevos clientes en contextos digitales.								

4.9 UNICIT necesita estar en contacto con sus egresados, por esta razón se le solicita la siguiente información, al que será usada con fines de evaluación y seguimiento Institucional

- a. Dirección Domiciliar: _____
- b. Teléfono Convencional: _____
- c. Teléfono Celular: _____
- d. Correo Electrónico: _____
- e. Correo Electrónico Alternativo: _____
- f. Nombre, Dirección y Teléfono de un familiar que no habite con Usted:

Agradecemos el apoyo y disposición por la información brindada.

Anexo # 2 (Plan de Estudios Actual)

GRADO A OBTENER : INGENIERO CIVIL
MODALIDAD : PRESENCIAL
DURACIÓN : 5 AÑOS
TOTAL DE HORAS : 3303 (incluye monografía y pasantía)
TOTAL, DE CRÉDITOS ACADÉMICOS: 206 (incluye monografía y pasantía)
RÉGIMEN ACADÉMICO : SEMESTRAL

A. PLAN DEL PROCESO DOCENTE PROPUESTO

CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HE	TH	CRÉDITO	REQUISITO
I AÑO – SEMESTRE I							
CIV-CB100	CÁLCULO I	30	30	4	64	4	
CIV-CB163	FILOSOFÍA	20	24	4	48	4	
CIV-AQ501	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA I	24	36	4	64	4	
CIV-CV500	GEOLOGÍA GENERAL	45	15	4	64	4	
CIV-CV524	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL	45	15	4	64	4	
CIV-SI400	INFORMÁTICA I	20	40	4	64	3	
	TOTAL SEMESTRE	184	160	24	368	23	
I AÑO – SEMESTRE II							
CIV-CB101	CÁLCULO II	21	39	4	64	4	CIV-CB100
CIV-CB105	FÍSICA I	30	30	4	64	4	CIV-CB100
CIV-AQ502	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA II	24	36	4	64	4	CIV-AQ501
CIV-CB170	QUÍMICA GENERAL	44	20	4	64	4	
CIV-CB160	ESPAÑOL	14	30	4	48	4	
CIV-SI401	INFORMÁTICA II	22	38	4	64	3	CIV-SI400
	TOTAL SEMESTRE	155	193	24	368	23	
II AÑO – SEMESTRE III							
CIV-CB102	CÁLCULO III	27	33	4	64	4	CIV-CB101
CIV-CB106	FÍSICA II	30	30	4	64	4	CIV-CB105
CIV-CB150	ESTADÍSTICA BÁSICA	40	20	4	64	4	CIV-CB101
CIV-CB108	ESTÁTICA	30	30	4	64	4	CIV-CB105
CIV-AQ518	TOPOGRAFÍA I	34	34	4	72	4	
CIV-CB180	IDIOMA EXTRANJERO I	30	30	4	64	4	
	TOTAL SEMESTRE	191	177	24	392	24	
II AÑO – SEMESTRE IV							
CIV-CB103	CÁLCULO IV	34	26	4	64	4	CIV-CB102
CIV-CB110	RESISTENCIA DE MATERIALES I	28	32	4	64	4	CIV-CB108
CIV-CB151	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	40	20	4	64	4	CIV-CB150



CIV-CB109	DINÁMICA	24	36	4	64	4	CIV-CB108
CIV-AQ519	TOPOGRAFÍA II	32	36	4	72	4	CIV-AQ518
CIV-CB181	IDIOMA EXTRANJERO II	30	30	4	64	4	CIV-CB180
	TOTAL SEMESTRE	188	180	24	392	24	
III AÑO – SEMESTRE V							
CIV-CB111	RESISTENCIA DE MATERIALES II	24	36	4	64	4	CIV-CB110
CIV-CB104	ANÁLISIS NUMÉRICO	21	39	4	64	4	CIV-CB103
CIV-CV528	LEGISLACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	46	14	4	64	4	
CIV-CB501	HIDRÁULICA I	32	36	4	72	4	CIV-CB106
CIV-CV503	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	42	26	4	72	4	
	TOTAL SEMESTRE	165	151	20	336	24	
III – AÑO SEMESTRE VI							
CIV-CV504	ANÁLISIS ESTRUCTURAL I	24	36	4	64	4	CIV-CB111
CIV-IN601	INGENIERÍA ECONÓMICA	40	20	4	64	4	CIV-CB101
CIV-CV506	HIDROLOGÍA	28	32	4	64	4	CIV-CV500
CIV-CV502	HIDRÁULICA II	20	40	4	64	4	CIV-CV501
CIV-CV507	MECÁNICA DE SUELOS I	32	28	4	64	4	CIV-CV503
	TOTAL SEMESTRE	144	156	20	320	24	
1V AÑO – SEMESTRE VII							
CIV-CV505	ANÁLISIS ESTRUCTURAL II	32	28	4	64	4	CIV-CV504
CIV-CV508	MECÁNICA DE SUELOS II	32	28	4	64	5	CIV-CV507
CIV-CV509	CONCRETO I	26	34	4	64	4	CIV-CV504
CIV-CV511	OBRAS HIDRÁULICAS	24	36	4	64	4	CIV-CV502
CIV-CV512	TRANSPORTE	32	28	4	64	4	CIV-AQ519
	TOTAL SEMESTRE	146	154	20	320	17	
1V AÑO – SEMESTRE VIII							
CIV-CV513	ESTRUCTURA DE MADERA	24	38	2	64	2	CIV-CV505
CIV-CV514	INGENIERÍA SANITARIA	44	21	4	69	4	CIV-CV502
CIV-CV510	CONCRETO II	28	32	4	64	4	CIV-CV509
CIV-CV515	ESTRUCTURAS METÁLICAS	24	38	2	64	4	CIV-CV505
CIV-CV516	MÉTODOS Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN	46	12	2	60	4	CIV-CV503
	TOTAL SEMESTRE	166	141	14	321	18	
V AÑO – SEMESTRE IX							



CIV-CV517	HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO	24	38	2	64	4	CIV-CV510
CIV-CV519	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PUENTES	24	38	2	64	4	
CIV-CV521	COSTOS Y PRESUPUESTOS	29	29	2	60	4	
CIV-CB168	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	28	32	4	64	4	
CIV-CV520	ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS.	40	18	4	62	4	CIV-CV514
	TOTAL SEMESTRE	145	155	14	314	20	
V AÑO – SEMESTRE X							
CIV-CV171	SEMINARIO MONOGRÁFICO	24	20	4	48	3	
CIV-CV518	INGENIERÍA SÍSMICA	25	37	2	64	4	CIV-CV505
CIV-CV526	PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE OBRAS	29	29	2	60	4	CIV-CV521
CIV-MON	MONOGRAFÍA						
	TOTAL SEMESTRE	78	86	8	172	11	
	TOTAL PLAN	1562	1553	192	3303	206	



Anexo # 3 (Plan de Estudios Propuesto)

GRADO A OBTENER : INGENIERO CIVIL
MODALIDAD : PRESENCIAL
DURACIÓN : 5 AÑOS
TOTAL DE HORAS : 3303 (incluye monografía y pasantía)
TOTAL, DE CRÉDITOS ACADÉMICOS: 206 (incluye monografía y pasantía)
RÉGIMEN ACADÉMICO : SEMESTRAL

B. PLAN DEL PROCESO DOCENTE PROPUESTO

CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HE	TH	CRÉDITO	REQUISITO
I AÑO – SEMESTRE I							
CIV-CB100	CÁLCULO I	30	30	4	64	4	
CIV-CB163	FILOSOFÍA	20	24	4	48	4	
CIV-AQ501	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA I	24	36	4	64	4	
CIV-CV500	GEOLOGÍA GENERAL	45	15	4	64	4	
CIV-CV524	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL	45	15	4	64	4	
CIV-SI400	INFORMÁTICA I	20	40	4	64	3	
	TOTAL SEMESTRE	184	160	24	368	23	
I AÑO – SEMESTRE II							
CIV-CB101	CÁLCULO II	21	39	4	64	4	CIV-CB100
CIV-CB105	FÍSICA I	30	30	4	64	4	CIV-CB100
CIV-AQ502	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA II	24	36	4	64	4	CIV-AQ501
CIV-CB170	QUÍMICA GENERAL	44	20	4	64	4	
CIV-CB160	ESPAÑOL	14	30	4	48	4	
CIV-SI401	INFORMÁTICA II	22	38	4	64	3	CIV-SI400
	TOTAL SEMESTRE	155	193	24	368	23	
II AÑO – SEMESTRE III							
CIV-CB102	CÁLCULO III	27	33	4	64	4	CIV-CB101
CIV-CB106	FÍSICA II	30	30	4	64	4	CIV-CB105
CIV-CB150	ESTADÍSTICA BÁSICA	40	20	4	64	4	CIV-CB101
CIV-CB108	ESTÁTICA	30	30	4	64	4	CIV-CB105
CIV-AQ518	TOPOGRAFÍA I	34	34	4	72	4	
CIV-CB180	IDIOMA EXTRANJERO I	30	30	4	64	4	
	TOTAL SEMESTRE	191	177	24	392	24	
II AÑO – SEMESTRE IV							
CIV-CB103	CÁLCULO IV	34	26	4	64	4	CIV-CB102
CIV-CB110	RESISTENCIA DE MATERIALES I	28	32	4	64	4	CIV-CB108
CIV-CB151	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	40	20	4	64	4	CIV-CB150



CIV-CB109	DINÁMICA	24	36	4	64	4	CIV-CB108
CIV-AQ519	TOPOGRAFÍA II	32	36	4	72	4	CIV-AQ518
CIV-CB181	IDIOMA EXTRANJERO II	30	30	4	64	4	CIV-CB180
	TOTAL SEMESTRE	188	180	24	392	24	
III AÑO – SEMESTRE V							
CIV-CB111	RESISTENCIA DE MATERIALES II	24	36	4	64	4	CIV-CB110
CIV-CB104	ANÁLISIS NUMÉRICO	21	39	4	64	4	CIV-CB103
CIV-CV528	LEGISLACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	46	14	4	64	4	
CIV-CB501	HIDRÁULICA I	32	36	4	72	4	CIV-CB106
CIV-CV503	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	42	26	4	72	4	
	TOTAL SEMESTRE	165	151	20	336	24	
III – AÑO SEMESTRE VI							
CIV-CV504	ANÁLISIS ESTRUCTURAL I	24	36	4	64	4	CIV-CB111
CIV-IN601	INGENIERÍA ECONÓMICA	40	20	4	64	4	CIV-CB101
CIV-CV506	HIDROLOGÍA	28	32	4	64	4	CIV-CV500
CIV-CV502	HIDRÁULICA II	20	40	4	64	4	CIV-CV501
CIV-CV507	MECÁNICA DE SUELOS I	32	28	4	64	4	CIV-CV503
	TOTAL SEMESTRE	144	156	20	320	24	
1V AÑO – SEMESTRE VII							
CIV-CV505	ANÁLISIS ESTRUCTURAL II	32	28	4	64	4	CIV-CV504
CIV-CV508	MECÁNICA DE SUELOS II	32	28	4	64	5	CIV-CV507
CIV-CV509	CONCRETO I	26	34	4	64	4	CIV-CV504
CIV-CV511	OBRAS HIDRÁULICAS	24	36	4	64	4	CIV-CV502
CIV-CV512	TRANSPORTE	32	28	4	64	4	CIV-AQ519
	TOTAL SEMESTRE	146	154	20	320	17	
1V AÑO – SEMESTRE VIII							
CIV-CV513	ESTRUCTURA DE MADERA	24	38	2	64	2	CIV-CV505
CIV-CV514	INGENIERÍA SANITARIA	44	21	4	69	4	CIV-CV502
CIV-CV510	CONCRETO II	28	32	4	64	4	CIV-CV509
CIV-CV515	ESTRUCTURAS METÁLICAS	24	38	2	64	4	CIV-CV505
CIV-CV516	MÉTODOS Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN	46	12	2	60	4	CIV-CV503
	TOTAL SEMESTRE	166	141	14	321	18	
V AÑO – SEMESTRE IX							



CIV-CV517	HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO	24	38	2	64	4	CIV-CV510
CIV-CV519	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PUENTES	24	38	2	64	4	
CIV-CV521	COSTOS Y PRESUPUESTOS	29	29	2	60	4	
CIV-CB168	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	28	32	4	64	4	
CIV-CV520	ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS.	40	18	4	62	4	CIV-CV514
	TOTAL SEMESTRE	145	155	14	314	20	
V AÑO – SEMESTRE X							
CIV-CV171	SEMINARIO MONOGRÁFICO	24	20	4	48	3	
CIV-CV518	INGENIERÍA SÍSMICA	25	37	2	64	4	CIV-CV505
CIV-CV526	PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE OBRAS	29	29	2	60	4	CIV-CV521
CIV-MON	MONOGRAFÍA						
	TOTAL SEMESTRE	78	86	8	172	11	
	TOTAL PLAN	1562	1553	192	3303	206	

Todos los programas de asignatura serán objeto de mejora y deberá introducirse en cada uno de ellos software de simulación.