

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL

Sembrando oro para forjar el futuro



Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales
Trabajo de Grado para Optar por el Título de Ingeniero Civil

Título:

Diseño de una Edificación Para los Laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO

Sustentantes:

Nallely Rodríguez Reynoso

Luisander Marte Herrera

Ariela Castro Mirambeaux

Asesor:

Ing. Luís Manuel Núñez Hernández

Cotuí, Prov. Sánchez Ramírez Año Académico, 2023-2024

ÍNDICE

Hoja de Evaluación	i
Declaración de autoría	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIAS	iv
RESUMEN	x

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	1
1.2.1 Antecedentes internacionales académicos	1
1.2.2 Antecedentes nacionales académicos	5
1.3 Planteamiento del problema	6
1.4 Justificación	8
1.5 Objetivos	10
1.5.1 Objetivo general	10
1.5.2 Objetivos específicos	10
1.6 Variables e indicadores	11
1.7 Definición de términos	12
1.8 Alcances y límites de la investigaciónDelimitación de contenido	15
1.8.1 Aspecto	15
1.8.2 Delimitación espacial	15
1.8.3 Zona de estudio	15
1.8.4 Delimitación temporal	15

CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Introducción	16
2.2 Estado actual de los laboratorios de Ingeniería Civil	16
2.2.1 Funcionalidad	17
2.2.2 Condiciones de seguridad	18
2.3 Ubicación donde serán implementados los laboratorios	21
2.3.1 Localización	22
2.3.2 Accesibilidad	22
2.3.3 Impacto ambiental	23
2.4 Beneficios que los laboratorios traerían a los estudiantes	24
2.4.1 Innovación	25

2.4.2 Motivación	26
2.4.3 Interactividad	26
2.4.4 Eficiencia	27
2.4.5 Desarrollo de nuevas competencias	28

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Introducción	30
3.2 Diseño y tipo de estudio.....	30
3.3 Enfoque investigativo	30
3.4 Tipo de investigación	32
3.5 Población y Muestra.....	33
3.6 Muestra	34
3.6.1 Datos para la muestra de los estudiantes.....	35
3.7 Criterio de inclusión y exclusión.....	35
3.7.1 Inclusión.....	35
3.7.2 Exclusión	36
3.8 Métodos y técnicas.....	36
3.8.1 Estudio de demanda	36
3.9 Instrumentación de la investigación.....	36
3.10 Validez y confiabilidad del instrumento.....	37
3.11 Técnica de análisis de datos	37
3.12 Procedimiento de la investigación.....	37
3.13 Validez y confiabilidad del instrumento.....	38
3.14 Procedimiento de la investigación.....	38
3.15 Recolección de los datos	39
3.16 Análisis de los datos.....	40

CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Introducción	41
4.2 Presentación de los resultados de encuesta a los estudiantes	41
4.3 Presentación de los resultados de encuesta a los docentes.....	48

CAPÍTULO V DISEÑO DE UNA EDIFICACIÓN PARA LOS LABORATORIOS DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UTECO

5.1 Introducción	55
5.2 Análisis de los resultados.....	55

5.4 Conclusiones	59
5.4 Recomendaciones	59
Referencias bibliográficas.....	61
Anexos	66

Índice de cuadro

No. De cuadros	Descripción	Página
Cuadro No.1	¿Qué estudias actualmente en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)?	41
Cuadro No.2	¿Qué tan importante consideras las prácticas en los laboratorios dentro de tu formación académica?	42
Cuadro No.3	¿Qué tan frecuente recibes clases en los laboratorios de Ingeniería civil?	42
Cuadro No.4	Si has visitado los laboratorios de ingeniería civil, ¿Consideras que el espacio es el adecuado para dar prácticas con los equipos necesarios?	43
Cuadro No.5	Si has visto los laboratorios de ingeniería civil, ¿Consideras que los equipos están en buenas condiciones?	43
Cuadro No.6	¿Cuál es su grado de satisfacción actual con respecto a los laboratorios de Ingeniería civil?	44
Cuadro No.7	¿Qué tan confortable te has sentido en las visitas a los actuales laboratorios de Ingeniería civil?	45
Cuadro No.8	¿Considera usted que la universidad está ejecutando correctamente los procesos de enseñanza – práctica?	46
Cuadro No.9	¿Considera usted que la universidad le ha brindado las herramientas tecnológicas (Softwares, Laboratorios, etc.) necesarias para su formación académica?	46
Cuadro No.10	¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto a la enseñanza-práctica en la carrera?	47
Cuadro No.11	¿Considera usted que los estudiantes y la universidad tendrían algún impacto positivo con la construcción de Laboratorios de Ingeniería Civil?	47
Cuadro No.12	¿Te gustaría que la universidad cuente con un espacio dentro de los futuros laboratorios donde se impartan asignaturas con simulación de realidad virtual y softwares aplicados a la	48

Cuadro No.13	¿Considera que sus estudiantes tendrían un avance significativo en la implementación de un espacio dedicado al uso de software aplicados a la Ingeniería Civil?	48
Cuadro No.14	¿Cree usted que los laboratorios actuales satisfacen las necesidades de los estudiantes de ingeniería civil?	49
Cuadro No.15	Usted como docente, ¿Considera que la universidad cuenta con el espacio y los equipos necesarios para impartir sus clases de laboratorio?	49
Cuadro No.16	¿Qué recomienda usted con respecto a la implementación de nuevos laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil (ubicación, espacio y tecnología)?	50
Cuadro No.17	¿Qué tanto considera necesario la construcción de laboratorios de Ingeniería Civil para la UTECO?	51
Cuadro No.18	¿Cuál es el grado de aceptación de la comunidad docente con respecto a este proyecto?	51
Cuadro No.19	¿Con cuál característica espera usted que cuente este laboratorio?	52
Cuadro No.20	¿Cree usted que es importante la enseñanza-práctica para los estudiantes de ingeniería civil en la UTECO?	52
Cuadro No.21	¿Cree que se está llevando a cabo la enseñanza-práctica adecuada en la Universidad UTECO?	53
Cuadro No.22	Si su respuesta fue no, ¿Considera usted que este problema es por la falta de existencia de un espacio dedicado a los estudiantes de Ingeniería civil?	53
Cuadro No.23	¿Cuáles criterios considera usted que se deben tomar en cuenta en la construcción de los laboratorios?	54

TÍTULO

Diseño de una Edificación Para los Laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO

Hoja de Evaluación

Diseño de una Edificación Para los Laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO

Sustentantes

Nallely Rodríguez Reynoso

Luisander Marte Herrera

Ariela Castro Mirambeaux

Ing. Luís Manuel Núñez Hernández
Asesor

Jurado Evaluador

Jurado Evaluador

Jurado Evaluador

Enc. De la carrera de Ingeniería Civil

Ing. Juan Antonio Graciano Domínguez
Decano de la Facultad de ingeniería y Recursos Naturales

Calificación_____

Declaración de autoría

Los conceptos emitidos en el presente trabajo de investigación son responsabilidad de los sustentantes de este. Las citas y consultas bibliográficas se han realizado respetando el derecho de autor, por lo que se libera a la Universidad UTECO de su responsabilidad, sin embargo, para la reproducción total o parcial se requiere de su autorización.

Nallely Rodríguez Reynoso

Luisander Marte Herrera

Ariela Castro Mirambeaux

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Le damos las gracias a Dios por darnos la capacidad, la salud y la fuerza para llevar a cabo este proyecto. Su guía y bendiciones fueron fundamentales para alcanzar este logro.

A la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO):

Queremos expresar nuestro agradecimiento a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), por brindarnos la oportunidad de estudiar y realizar esta tesis. Gracias a la formación académica recibida en la UTECO, pudimos adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar este trabajo.

A los profesores y director de Ingeniería Civil:

Asimismo, agradecer a los profesores y al director de la carrera de Ingeniería Civil de la UTECO, quienes nos brindaron su orientación y apoyo durante todo el proceso de investigación. Sus enseñanzas, consejos y críticas constructivas fueron esenciales para el éxito de esta tesis.

A nuestro asesor:

Por último, dar las gracias a nuestro asesor, Luís Manuel Núñez Hernández, por su dedicación, paciencia y conocimientos especializados. Gracias a su asesoramiento y orientación, pudimos enfocar y mejorar nuestra investigación, así como resolver las dificultades encontradas en el camino.

DEDICATORIAS

A Dios:

En primer lugar, dedico este trabajo a Dios, quien me ha dado la vida, la salud, la sabiduría y la fortaleza necesarias para alcanzar mis metas. Agradezco su guía y bendiciones en todo momento, y le pido que siga iluminando mi camino hacia un futuro lleno de éxitos y realizaciones.

A mis padres:

También dedico esta tesis a mis queridos padres, Luis Ramón Antonio Rodríguez Vicioso y Sandra Hidely Reynoso Romero, quienes han sido mi ejemplo de trabajo duro, sacrificio y amor incondicional. Gracias a su apoyo, estímulo y confianza en mí, he logrado llegar hasta aquí. Les agradezco por todo lo que han hecho por mí, y espero que este logro les llene de orgullo y satisfacción.

A mis hermanos:

A mis queridos hermanos, Alex Rodríguez Reynoso y Crismeldy Rodríguez Reynoso, les dedico esta tesis como muestra de mi gratitud y cariño. Gracias por ser mi compañía, apoyo y motivación en todo momento, y por compartir conmigo los momentos buenos y malos. Espero que este logro nos una aún más como familia y nos siga motivando a alcanzar nuestras metas.

A mis compañeros de tesis:

Luisander Marte Herrera y Ariela Casto Mirambeaux, quienes compartieron conmigo este desafío académico y profesional. Gracias por su colaboración, esfuerzo, paciencia y compromiso en este trabajo, y por ser una fuente de apoyo y motivación en todo momento.

A mi novio:

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Frangel Sosa Evangelista, por su incondicional apoyo y motivación durante todo el proceso de elaboración de esta tesis. Su amor, comprensión y paciencia han sido fundamentales para superar los momentos de estrés y frustración que surgieron en el camino. Gracias por creer en mí y en mis capacidades, por escucharme y alentarme en cada etapa de este proyecto.

A mis compañeros de estudio:

Finalmente, dedico este trabajo a mis compañeros de estudio, Juan Junior Velásquez Rodríguez, Félix Herrera Brito, Eslainy Del Carmen Pimentel, Jennifer María Reyes Díaz y Joendy Manuel Batista Peña, con quienes compartí momentos de alegría, esfuerzo y aprendizaje. Gracias por su amistad, colaboración y ayuda en este proyecto, y por ser una fuente de inspiración y estímulo para seguir adelante. Espero que este logro sea también un motivo de orgullo y satisfacción para todos nosotros.

Nallely Rodríguez Reynoso

DEDICATORIAS

A Dios:

En primer lugar, dedico esta tesis a Dios, mi guía y mi protector, que me ha dado la fortaleza y la sabiduría para completar este trabajo, agradezco a Dios por todas las bendiciones que he recibido en mi vida y por su amor incondicional que me ha sostenido durante este proceso. Qué este trabajo honre a Dios y pueda ser útil para la humanidad en su búsqueda del conocimiento y la verdad.

A mis padres:

A mis queridos padres, por su incondicional apoyo y por haberme inculcado los valores de la perseverancia y el esfuerzo. Sin su amor y dedicación, este logro no hubiera sido posible.

A mis profesores:

A mis profesores, por guiarme en el camino del conocimiento y por compartir su sabiduría y experiencia. Gracias por su compromiso y por haberme enseñado a ser una persona crítica y reflexiva.

A mis hermanos:

A mis hermanos Luís Ángel, Luisaury y Estárlin, por su apoyo incondicional y por brindarme su aliento en los momentos difíciles. Gracias por estar siempre a mi lado y por ser mi fuente de inspiración.

A mi prometida:

A mi prometida, por su amor y comprensión, por haberme acompañado en cada paso de este camino y por ser mi compañera de vida. Gracias por ser mi motivación para alcanzar mis metas.

A mis amigos:

José Daniel Mendoza, Kishaira María Lanfranco, Angélica Almánzar quienes han sido una fuente constante de apoyo y motivación durante todo mi tiempo en la universidad. Gracias por sus palabras de aliento, sus consejos y por siempre estar ahí para mí, esta tesis no hubiera sido posible sin su presencia en mi vida. Espero que esta dedicación sea una pequeña muestra de mi gratitud y una expresión de la amistad duradera que hemos forjado a lo largo de los años

A mis compañeros de tesis:

A mis compañeros de tesis Nallely Rodríguez Reynoso y Ariela Castro Mirambeaux, por su colaboración, compañerismo y por haber compartido conmigo esta aventura académica. Gracias por su apoyo y por enseñarme que el trabajo en equipo es fundamental para alcanzar grandes objetivos.

A todos ustedes, les dedico este logro, que es el resultado de un esfuerzo compartido. ¡Gracias por tanto amor y apoyo en este camino!"

Luisander Marte Herrera

DEDICATORIAS

A Dios:

Dedico esta tesis a Dios, quien me ha dado la vida, la salud, la sabiduría y la fortaleza necesarias para alcanzar mis metas. Por guiarme en este camino y cubrirme con su infinito amor.

A mi madre:

También dedico este trabajo a mi querida madre, Aracelis Mirambeaux, quien ha sido mi ejemplo de perseverancia, dedicación y amor incondicional. Gracias por su apoyo, estímulo y confianza en mí, y por ser mi motivación para superar los obstáculos y alcanzar mis sueños. Espero que este logro sea también un motivo de orgullo y satisfacción para ti.

A mi padre:

A mi querido padre, Gervacio Antonio Castro, le dedico esta tesis como muestra de mi agradecimiento y admiración. Gracias por su apoyo incondicional, por ser mi guía y mi consejero, y por ser mi ejemplo de tenacidad y responsabilidad. Espero que este logro sea también un motivo de orgullo y satisfacción para ti.

A mis hermanos:

Karenny Castro y Junior Castro, porque ustedes también tuvieron sacrificios para que hoy día pudiera llegar hasta aquí y, sobre todo, por haberme dado amor incondicional sin importar que.

A mi abuela:

A mi querida abuela, María Andrea Fernández, le dedico esta tesis como muestra de mi amor y agradecimiento por su apoyo incondicional y por sus consejos sabios. Gracias por su ejemplo de fortaleza, perseverancia y amor, y por ser una fuente de inspiración.

A mis demás familiares:

También quiero dedicar este trabajo a ustedes, quienes me brindaron su apoyo y estímulo en este proyecto. Gracias por su cariño, por sus palabras de aliento y por ser una parte importante de mi vida. Ustedes pusieron su granito de arena para que luchara por lo que quería y nunca desviarme.

A mis compañeros de estudio:

Este trabajo también va dedicado a mis queridos compañeros de estudio, quienes compartieron conmigo momentos de aprendizaje, amistad y diversión. Gracias por su colaboración, por sus aportes a mi formación académica, y por ser una fuente de motivación en todo momento. Les agradezco infinitamente, sin su apoyo incondicional no lo hubiese logrado, los llevaré siempre en mi corazón.

A mis profesores:

Por permitirme lograr un paso más hacia el éxito y por convertirme en una profesional capacitada y competitiva.

A mis compañeros de tesis:

Por último, pero no menos importante, quiero dedicar este trabajo a mis compañeros de tesis, Nallely Rodríguez y Luisander Marte quienes me brindaron su apoyo en este trabajo de grado

Ariela Castro Mirambeaux

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL
(UTECO)

“Sembrando oro para forjar el futuro”



Título: Diseño de una Edificación Para los Laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO

Sustentantes: Nallely Rodríguez Reynoso, Luisander Marte Herrera y Ariela Castro Mirambeaux

Asesor: Ing. Luís Manuel Núñez Hernández

RESUMEN

En la actualidad, la universidad UTECO enfrenta el desafío de no contar con laboratorios de Ingeniería Civil que permitan a los estudiantes llevar a cabo actividades prácticas para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera. La experiencia práctica es fundamental para el desarrollo de habilidades y competencias necesarias en el campo laboral, y es por eso por lo que es importante que los estudiantes tengan la oportunidad de trabajar en laboratorios equipados con las herramientas y tecnologías necesarias para realizar proyectos. La falta de acceso a laboratorios puede limitar el aprendizaje de los estudiantes y su capacidad para trabajar en el campo de la Ingeniería Civil. Por lo tanto, es necesario que se invierta en la creación y equipamiento de laboratorios y servicios de apoyo para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades prácticas y estar mejor preparados para el mundo laboral.

La investigación se enfoca en el Diseño de una Edificación para los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO). La

metodología utilizada incluye un enfoque analítico y descriptivo, con un diseño no experimental. La razón detrás de la investigación es la falta de una edificación especializada en los laboratorios de Ingeniería Civil en la UTECO, lo que ha obstaculizado la realización de prácticas que requieren de un espacio adecuado para cumplir con los requisitos de la carrera. La investigación proporciona un diseño óptimo que se ajusta a las necesidades específicas de los laboratorios de Ingeniería Civil, lo que contribuirá a mejorar la calidad de la formación académica y práctica de los estudiantes.

A través de la investigación llevada a cabo sobre el Diseño de una Edificación para los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), se han obtenido importantes conclusiones. En primer lugar, se ha verificado que más del 90% de los encuestados consideran importante que la universidad cuente con un espacio dedicado a los laboratorios de Ingeniería Civil. Esta conclusión evidencia la necesidad de contar con una infraestructura adecuada para la enseñanza y formación de los estudiantes en esta disciplina, lo que a su vez contribuirá al fortalecimiento de la calidad académica de la universidad.

Por otro lado, se ha observado que el diseño de la edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil debe tomar en cuenta la distribución adecuada de los espacios para la realización de prácticas y experimentos, así como la instalación de equipos y herramientas especializadas. Es importante también considerar la seguridad de los estudiantes, docentes y personal de apoyo, y el cumplimiento de las normas y estándares de calidad aplicables en esta área. Todo esto se traducirá en una mejora significativa en la calidad de la enseñanza y en el fortalecimiento del perfil académico de la universidad.

Palabras clave: Diseño, laboratorios, edificación, ingeniería.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

En este capítulo se presentan los antecedentes del proyecto, la definición del problema, su justificación y objetivos (general y específicos). Igualmente se describen las preguntas de investigación y las definiciones que se consideraron importantes para el contexto de la presente tesis.

1.2 Antecedentes

1.2.1 Antecedentes internacionales académicos

Corzo (2017) en su tesis de grado titulada “Comparación de diseños estructurales de edificaciones metálicas con edificaciones de concreto armado para determinar el diseño más apropiado para laboratorios educativos”. Responde a un tipo de investigación cuantitativo, de nivel descriptivo y diseño transversal, no experimental. Mediante un trabajo en gabinete, el diseño de una edificación para ambos sistemas estructurales acero y concreto armado, del cual se obtiene su comportamiento sísmico, presupuesto y programación de ejecución. Concluyendo que, con respecto al comportamiento estructural, los desplazamientos y distorsión muestran que el desempeño del acero es mucho mejor que el de concreto, ya que la relación máxima comparada con el límite es menor. Se determinaron las dimensiones de los elementos estructurales en el diseño metálico, y se obtuvieron los costos de ejecución con estos elementos estructurales. Se determinaron las dimensiones de los elementos estructurales en el diseño con concreto armado, y se obtuvieron los costos de ejecución con estos elementos estructurales. Las dimensiones de los elementos estructurales de acero son menores y por sus propiedades elásticas, resisten

grandes esfuerzos, debido a golpes o impactos fuertes y repentinos; el costo de ejecución con estos elementos es menor, por lo que es más rentable su utilización.

Antivar (2018) en su estudio “Propuesta para el montaje de un laboratorio de producción, logística y finanzas como apoyo pedagógico a la división de ciencias económicas e ingeniería y arquitectura dirigido a la Universidad Santo Tomas Bucaramanga”. El tipo de investigación que será empleado para la elaboración de este proyecto es de tipo descriptivo, debido a que en este se especifican las propiedades imperativas que se asocian con el diagnóstico de requerimientos para la propuesta desde la percepción del mercado. Se pudo concluir que con la creación de este laboratorio les brindaría a los estudiantes nuevas formas de aprendizaje mucho más eficientes y los prepararía para enfrentarse a problemas reales cuando sean profesionales, ya que los métodos lúdicos aplicados con el laboratorio, se busca crear ambientes de simulación que permitan a los estudiantes ser los mismos generadores de conocimientos y soluciones a los problemas, poniendo en práctica lo aprendido en las clases teóricas.

De Jesús (2018) en su estudio “Diseño de un laboratorio de matemáticas para el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje en el grado quinto: pensamiento numérico y variacional”. Este proyecto se realizó en tres etapas. En la primera, se estudió y profundizó en la fundamentación teórica de los ejes temáticos del grado quinto, los derechos básicos de aprendizaje, los lineamientos y estándares curriculares, los cuales ayudaron a determinar los contenidos apropiados para el diseño del laboratorio.

En la segunda etapa, se realizó la valoración de las diferentes actividades y materiales que podían ser utilizados en el laboratorio; permitiendo así la construcción y/o adaptación entre los materiales concretos de los temas seleccionados. Para que los

estudiantes tuvieran una verdadera apropiación de los conceptos matemáticos. Además, se diseñaron diferentes laboratorios con su respectiva fundamentación teórica, orientaciones didácticas, actividades y juegos, los cuales permitieron orientar el proceso educativo y la correcta utilización del material. En la tercera etapa, se fueron implementando las actividades planteadas a medida que se fue desarrollando el laboratorio como parte de la metodología de trabajo de las aulas de clase, lo cual permitió validar la propuesta en todo momento.

Concluyendo que la utilización de elementos concretos, materiales y nuevas estrategias didácticas contribuye de manera significativa en el aprendizaje de las matemáticas, ya que la adquisición de los conocimientos se hace más activa y agradable para el estudiante. A partir de la utilización de material concreto se facilita la comprensión de las temáticas, se posibilita un aprendizaje significativo y se generan mejores ambientes de aula.

Este trabajo permitió hacer un análisis de los ejes temáticos del grado quinto, además de los lineamientos, estándares, derechos básicos y demás documentos que ayudan a que las prácticas pedagógicas de los docentes se encaminen a las necesidades y requerimientos estatales. Resulta relevante destacar que durante la etapa de ejecución del laboratorio de matemáticas se observó motivación en los estudiantes durante la ejecución de las actividades, posibilitando no solo el fortalecimiento de las competencias cognitivas en el área de matemáticas, sino, que además se fortalecieron las competencias sociales, comunicativas, argumentativas y propositivas de los estudiantes. También se evidenciaron mejores actitudes para el trabajo en equipo y en la entrega de las actividades.

Según Chivata (2022) en su tesis titulada “Diseño y construcción de prácticas de laboratorio de física para ciclos 3, 4 y 5 de educación”. Se desarrollaron cuatro prácticas de laboratorio que permiten tener un primer acercamiento a fenómenos físicos enmarcados desde el punto de vista experimental, incluyendo el empleo de herramientas tecnológicas adecuadas para este propósito, como lo es la tarjeta de programación Arduino, y el software de programación de uso libre, que ha sido desarrollado para el uso de sensores básicos acoplados al Arduino. Concluyendo que la implementación de los montajes contenidos en el presente trabajo, permiten concluir en primera instancia que los objetivos propuestos se cumplen de manera satisfactoria. En primer lugar, se diseña y elabora un montaje de prácticas de laboratorio utilizando la plataforma de Arduino para los ciclos 3, 4 y 5, que contribuye a la labor docente y a la forma de aprehensión del conocimiento por parte de los estudiantes.

La puesta en marcha de estos montajes en el aula permite generar un espacio de aprendizaje integral para estudiantes de ciclos 3, 4 y 5, que involucra diferentes áreas del saber cómo programación, matemáticas, física y electrónica. Esto da paso a la apropiación de la teoría vista en el aula una vez se pone en práctica en el laboratorio, hecho notable sobre todo en el aumento de interés demostrado por los estudiantes en la clase una vez esta incluye la parte experimental; dicho interés es considerablemente menor cuando se trata únicamente de clase magistral.

En la implementación del laboratorio en un colegio del sector público ubicado en la localidad quinta de Bogotá, junto con los estudiantes surgen aspectos a considerar para mejorar la experiencia como el ajuste en los tiempos destinados a la clase, considerando que una hora no es suficiente para abordar los laboratorios; sería oportuno ajustar los

tiempos a mínimo dos bloques consecutivos en los grupos que no se da esta situación. Sumado a esto, se considera la solicitud de un rubro mínimo que permita adquirir materiales propios del laboratorio a emplear, contemplando un aumento progresivo de equipos.

1.2.2 Antecedentes nacionales académicos

Vásquez y otros, (2019), en su proyecto titulado “Caracterización Geotécnica de los Terrenos de la UTECO con Fines de Edificaciones”. Se recomienda que antes de plantear áreas para construcción o incluso licitar obras, un ingeniero civil o geólogo especializado revise las condiciones del terreno y evalúe si es necesario, que un estudio de suelos avanzado se ejecute en la zona planeada. Se recomienda por igual que se comunique a las instituciones públicas vinculadas como MESCYT, Ministerio de Educación y/o MOPC, que incluyan el costo de estudios de suelos en los presupuestos de obras que propongan apoyar a la UTECO. Se recomienda seriamente a la UTECO no asumir diseños estructurales externos que no contemplen un estudio de suelos en la zona a construir una edificación en el campus.

Castro, De Vargas & Reyes (2022), recomiendan en su proyecto titulado “Diseño de un edificio para la reorganización de las facultades de la Universidad (UTECO)”. Se deben realizar chequeos minuciosos del comportamiento de los elementos ante las distintas fuerzas que actúan en una estructura irregular, para poder dar un diseño sismorresistente, seguro y estable, tomar en cuenta las distintas cargas vivas que da el Reglamento de análisis y diseño sísmico de estructura de República Dominicana a las estructuras, dependiendo del tipo de ocupación que estas van a tener.

Belén, Mota & Mendoza, (2022), en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental UTECO presentaron una investigación titulada “Estilo de diseño para la adecuación y ampliación del edificio administrativo de (UTECO)”, donde se concluye que tanto el sector docente como estudiantil se ven beneficiados por proyectos que adecuen espacios destinados a diferentes actividades ya que estos están diseñados según las necesidades y actividades que en ellos se realizan, adicional a esto agregan que el uso de materiales existentes en el mercado de nuestra localidad o fuera de ella hace que los costos de construcción sean más o menos elevados y por lo tanto apegado al nuestro entorno y realidad.

1.3 Planteamiento del problema

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) comienza a impartir la carrera de ingeniería civil como carrera completa en el año 2015, esto debido a la gran cantidad de estudiantes con la vocación de ser ingenieros. La UTECO al momento de ofrecer esta carrera tenía grandes expectativas, objetivos y visiones con los estudiantes matriculados. Las competencias que deben tener los egresados de Ingeniería Civil de esta universidad; son que el egresado tenga la capacidad de aplicar conocimientos en campo, concebir, analizar, proyectar, construir, supervisar e inspeccionar obras de ingeniería, operar, mantener, rehabilitar, evaluar impactos ambientales, proponer soluciones, manejar e implementar informaciones de campo, modelar, simular sistemas y procesos de ingeniería, implementar técnicas de control de calidad, administrar recursos materiales y equipos, realizar experimentos de ingeniería civil, crear, innovar y emprender.

Esta gran expectativa que la universidad ha declarado que deben tener los ingenieros civiles formados en ella se ha visto afectada en los últimos años debido al

deterioro y poco espacio de los laboratorios actuales de ingeniería civil, ya que ha surgido la necesidad de impartir las clases de laboratorio como una asignatura de teórica por dicha situación.

Hoy en día, la universidad ha tenido la precariedad de no contar con laboratorios de ingeniería civil que permitan a los estudiantes ejecutar actividades prácticas donde puedan aplicar los conocimientos teóricos adquiridos para que desarrollen habilidades prácticas y que al momento de terminar su carrera ya tenga experiencia en campo y se sienta familiarizado al momento de ejecutar un proyecto.

En caso de que la UTECO no construya un espacio adecuado para los laboratorios de Ingeniería Civil, existe un riesgo potencial para la integridad física de los equipos ya existentes. En este sentido, la falta de un espacio adecuado podría llevar a que los equipos no se utilicen y, por lo tanto, no se puedan poner en servicio debido a la falta de un ambiente seguro y controlado para realizar los experimentos e investigaciones. Además, la falta de un espacio físico adecuado también puede limitar la capacidad de la universidad para ofrecer una educación de calidad a los estudiantes de ingeniería civil, disminuyendo su capacidad para adquirir habilidades prácticas y aplicar los conocimientos teóricos en un entorno real.

Al ver la situación actual descrita anteriormente surgen las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el estado actual y factibilidad para el uso de los laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)?
2. ¿Cuál es la ubicación donde serán implementados los laboratorios de Ingeniería Civil?
3. ¿Cuáles son los beneficios y el grado de enseñanza práctica que los laboratorios le traerían a los estudiantes y a la universidad?

1.4 Justificación

La Ingeniería Civil es una disciplina fundamental en el desarrollo de la sociedad, ya que se enfoca en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de infraestructuras y edificaciones que son esenciales para el bienestar y la calidad de vida de las personas. En este sentido, es importante que las universidades ofrezcan programas de ingeniería civil que permitan a los estudiantes adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para desempeñarse en esta área.

En la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), la carrera de Ingeniería Civil es una de las más relevantes y demandadas por los estudiantes. Sin embargo, la falta de infraestructura adecuada para los laboratorios de Ingeniería Civil puede limitar la calidad de la formación que reciben los estudiantes.

La convivencia es un aspecto fundamental para considerar en cualquier proyecto de infraestructura para una universidad. La propuesta de diseño de una infraestructura para laboratorios de Ingeniería Civil debe ser coherente con la arquitectura y el entorno de la universidad, así como con las necesidades y requerimientos de los estudiantes y profesores. Además, debe ser una infraestructura que promueva la interacción y el trabajo en equipo entre los estudiantes, fomentando la colaboración y el intercambio de conocimientos.

La relevancia social de esta propuesta radica en que contribuirá al mejoramiento de la calidad de los profesionales de la Ingeniería Civil que se gradúan de la UTECO, y por ende a la calidad de las infraestructuras y edificaciones que se construyen en la región. Los Ingenieros Civiles tienen un papel fundamental en la construcción de obras públicas, como carreteras, puentes, hospitales y escuelas, así como en la edificación de viviendas y edificios comerciales. Por lo tanto, el diseño de una infraestructura para laboratorios de

Ingeniería Civil permitirá a la UTECO formar profesionales capaces de contribuir al desarrollo y progreso de la región.

Las implicaciones prácticas de esta propuesta son muy importantes, ya que una infraestructura adecuada para laboratorios de Ingeniería Civil permitirá a los estudiantes adquirir habilidades prácticas y experimentales en un entorno controlado y seguro. Esto les permitirá aplicar los conceptos teóricos aprendidos en el aula, realizar pruebas y experimentos, y desarrollar proyectos de investigación en el campo de la ingeniería civil.

En cuanto al valor teórico, la propuesta de diseño de una infraestructura para laboratorios de Ingeniería Civil permitirá a la UTECO contar con un espacio especializado y equipado con tecnología de última generación, lo que permitirá a los docentes y estudiantes tener acceso a nuevas metodologías y técnicas de enseñanza y aprendizaje. Esto les permitirá estar a la vanguardia en cuanto a la formación de ingenieros civiles.

Finalmente, la utilidad de esta propuesta radica en que permitirá a la UTECO formar profesionales de la Ingeniería Civil altamente capacitados y competitivos en el mercado laboral. Además, contribuirá al desarrollo de la región, al formar Ingenieros Civiles que puedan diseñar, construir y mantener infraestructuras y edificaciones de alta calidad.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta para los laboratorios de ingeniería civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

1.5.2 Objetivos específicos

1. Evaluar los laboratorios actuales y su factibilidad de uso actual.
2. Identificar la ubicación donde serán implementados los laboratorios de Ingeniería civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).
3. Identificar los beneficios y el grado de enseñanza práctica que los laboratorios le traerían a los estudiantes y a la universidad.

1.6 Variables e indicadores

Tabla 1. Elaboración de variable e indicadores.

Esta tabla de variables presentada en esta investigación es un elemento crucial en el proceso de planificación y diseño de la edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO. El objetivo de este cuadro de variables es presentar de manera clara y ordenada los factores más importantes que se deben considerar al momento de desarrollar el diseño de la edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil.

Objetivos	Variables	Indicadores
Evaluar los laboratorios actuales y su factibilidad de uso actual.	Estado actual de los laboratorios de ingeniería civil.	Funcionalidad Condiciones de seguridad Equipamiento
Identificar la ubicación donde serán implementados los laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).	Ubicación donde serán implementados los laboratorios.	Localización Accesibilidad Impacto ambiental
Identificar los beneficios y el grado de enseñanza práctica que los laboratorios le traerían a los estudiantes y a la universidad.	Beneficios que los laboratorios traerían a los estudiantes.	Innovación Motivación Interactividad Eficiencia Desarrollo de nuevas competencias

Fuente: Elaboración propia.

1.7 Definición de términos

Actividad: Son todos los posibles eventos que se pueden llevar a cabo en un determinado ambiente. Para poder definirlos conviene hacer un cuadro de secuencias en el cual se describe todo lo que un usuario haría dentro de la galería, para poder ejemplificarlo mejor se muestra cómo sería la secuencia de actividades de una persona que llega a la galería de arte. (Espinoza, 2017).

Ambiente: Es el espacio (habitación) necesario para realizar una actividad o función. Se dimensiona en ancho, largo y altura. (Francis, 2018).

Área: La superficie que ocupa cada ambiente según sea el mobiliario y la circulación necesaria de acuerdo con la cantidad de personas para las que se diseña el ambiente y por tanto al espacio de uso necesario. (Aguilar, 2017).

Calidad: Es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la gestión, de los distintos grupos de la organización para proporcionar productos y servicios a niveles que permitan la satisfacción del cliente, la calidad es la resultante de una combinación de características de ingeniería y de fabricación, determinantes del grado de satisfacción que el producto proporcione al consumidor durante su uso. (Pérez, 2018).

Diseño: El diseño es una actividad creativa que supone la existencia de algo nuevo y útil sin existencia previa. (Espinoza, 2017).

Diseño arquitectónico: proceso creativo y técnico de configuración y distribución espacial de una edificación, considerando las necesidades y requerimientos del usuario, y optimizando la funcionalidad, la estética y el confort. (Neufert, E, 2012).

Diseño estructural: proceso de cálculo y dimensionamiento de las estructuras de una edificación, considerando las cargas y esfuerzos a los que estarán sometidas, y siguiendo las normas y estándares de calidad aplicables. (McCormac, J. C., & Brown, R. H. (2017).

Enseñanza: Es un acto entre dos o más personas, una de las cuales sabe o es capaz de hacer más que la otra, comprometidas en una relación con el propósito de transmitir conocimiento o habilidades” (Aguilar, 2017).

Estructura: Conjunto de elementos que forman la armazón o soporte de una construcción, como columnas, vigas, losas, muros, entre otros, que transmiten y distribuyen las cargas y esfuerzos producidos por las acciones externas e internas. (Mirambell, E, 2013).

Edificación: Construcción destinada a ser habitada o utilizada por personas, ya sea con fines residenciales, comerciales, industriales o institucionales. (García, V, 2012).

Factibilidad: Se refiere a la capacidad de un proyecto o idea para poder ser llevado a cabo, ya sea por razones económicas, técnicas, legales u otras. En otras palabras, la factibilidad determina si un proyecto es viable o no. La evaluación de la factibilidad se realiza con el fin de determinar si el proyecto cumple con los objetivos y requerimientos establecidos, así como si puede ser llevado a cabo dentro de los plazos y presupuestos establecidos. (Mazur, M., & Baran, A., 2021)

Función: Se refiere al uso que se da a cada ambiente. (Pérez, 2018).

Iluminación: El tipo de iluminación que dicho ambiente tendrá, se define de acuerdo con el uso de este, puede ser natural o artificial. (Aguilar, 2017).

Laboratorio: Un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medición, entre otros, donde se realizan experimentos o investigaciones diversas. (Francis, 2018).

Normativa: Conjunto de leyes, reglamentos, normas técnicas y estándares de calidad que regulan y establecen los criterios y requisitos que deben cumplir las edificaciones y las obras civiles, para garantizar su seguridad, funcionalidad y durabilidad. (Código Ecuatoriano de la Construcción, 2015).

Práctica: Es cualquier forma coherente y compleja de actividad humana cooperativa, establecida socialmente, a través de la cual se logran bienes internos a esa forma de actividad. (Ausubel, 2018).

Proyectos: Conjunto de actividades planificadas y coordinadas que se llevan a cabo para alcanzar un objetivo específico en un plazo determinado y con un presupuesto definido. Los proyectos pueden ser de diferente naturaleza y complejidad, y pueden estar relacionados con diferentes ámbitos, como la construcción, la tecnología o la investigación. (Kerzner, H., 2017).

Seguridad: Estado de protección y resguardo frente a riesgos o peligros potenciales, ya sea físicos, psicológicos, sociales o ambientales. La seguridad puede ser individual o colectiva, y puede estar relacionada con diferentes ámbitos, como la salud, el trabajo o la vivienda. (Levenson, M. S., 2019).

Formación: Proceso mediante el cual una persona se prepara para desempeñar una tarea o rol específico, adquiriendo conocimientos, habilidades y competencias necesarias para ello. La formación puede ser formal o informal, y puede tener lugar en diferentes entornos, como la escuela, el trabajo o el hogar. (Noe, R. A., 2019)

1.8 Alcances y límites de la investigación Delimitación de contenido

Campo : Ingeniería Civil.

Área : Arquitectura, Ingeniería estructural y Gestión de proyectos.

1.8.1 Aspecto: Propuesta de infraestructura destinada a laboratorios de ingeniería civil de la universidad tecnológica del Cibao oriental (UTECO).

1.8.2 Delimitación espacial: Este proyecto se realizó en la zona sur de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental UTECO ubicada en la avenida universitaria #100, Cotuí, provincia Sánchez Ramírez.

1.8.3 Zona de estudio: Universidad tecnológica del Cibao oriental (UTECO), ubicada en la Avenida Universitaria # 100, Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, código postal 43000.

1.8.4 Delimitación temporal: Esta investigación comenzó su ejecución desde noviembre de 2022 hasta julio 2023.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Introducción

En el siguiente capítulo se presenta el marco contextual de la investigación, en el cual se desarrolló una investigación literaria tomando en consideración los objetivos planteados para la base de estudio y desarrollo de la investigación sobre Diseñar una propuesta de los laboratorios de ingeniería civil de la Universidad tecnológica del Cibao oriental (UTECO) con los parámetros, reglamentos y métrica de calidad.

2.2 Estado actual de los laboratorios de Ingeniería Civil

El estado actual de los laboratorios de Ingeniería Civil es un tema de interés tanto para la formación de los estudiantes como para la investigación y el desarrollo en la disciplina. Según el estudio "Evaluación de los laboratorios de Ingeniería Civil en Universidades Iberoamericanas" de Sánchez-Silva et al. (2020), los laboratorios de Ingeniería Civil están experimentando una evolución constante en cuanto a la tecnología y los equipos utilizados, con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y la investigación. Sin embargo, los autores también señalan que los laboratorios de Ingeniería Civil enfrentan desafíos significativos, como la falta de financiación y la necesidad de mantener equipos y tecnologías avanzadas.

Uno de los desafíos más importantes a los que se enfrentan los laboratorios de Ingeniería Civil es la financiación. La inversión en equipos y tecnologías avanzadas puede ser costosa, y muchos laboratorios dependen de fondos gubernamentales o de donaciones para mantenerse al día con los últimos avances en la disciplina. Además, la falta de financiación también puede afectar la capacidad de los laboratorios para contratar personal capacitado y proporcionar la formación adecuada.

Otro desafío para los laboratorios de Ingeniería Civil es la necesidad de mantenerse al día con los últimos avances en cuanto a tecnología y equipo. Sánchez-Silva et al. (2020), muchos laboratorios están invirtiendo en equipos de última generación para mejorar la calidad de la enseñanza y la investigación, pero también es necesario capacitar al personal para utilizar estos equipos de manera efectiva. Además, los laboratorios también deben estar al tanto de las últimas tendencias en la disciplina, como la construcción sostenible y la utilización de materiales reciclados.

Para abordar estos desafíos, los laboratorios de Ingeniería Civil están implementando diversas estrategias. Por ejemplo, muchos laboratorios están estableciendo colaboraciones con otras instituciones, tanto nacionales como internacionales, para compartir recursos y conocimientos. Además, algunos laboratorios están implementando programas de capacitación y desarrollo profesional para sus profesores y personal técnico, con el objetivo de mantenerse actualizados en cuanto a las últimas tecnologías y técnicas.

El estado actual de los laboratorios de Ingeniería Civil es complejo, con muchos desafíos en cuanto a la financiación y el mantenimiento de los equipos y tecnologías avanzados. Sin embargo, los laboratorios también están experimentando avances significativos en la tecnología y la enseñanza, y están implementando estrategias para abordar estos desafíos y mantenerse al día con los últimos avances en la disciplina.

2.2.1 Funcionalidad

Los laboratorios de Ingeniería Civil son lugares de vital importancia para la formación de los estudiantes y la investigación en la disciplina. Martínez-Muñoz et al. (2019), los laboratorios de Ingeniería Civil deben ser funcionales y estar equipados con las herramientas y tecnologías necesarias para satisfacer las necesidades de los estudiantes y

los investigadores. Además, los autores enfatizan la importancia de la seguridad en los laboratorios, tanto para el personal como para los estudiantes.

La funcionalidad de los laboratorios de Ingeniería Civil es fundamental para la formación de los estudiantes. En estos laboratorios, los estudiantes pueden aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas a situaciones prácticas, lo que les permite comprender mejor los conceptos y técnicas involucrados en la construcción y la infraestructura. Según Martínez-Muñoz et al. (2019), los laboratorios deben estar equipados con los materiales y herramientas necesarias, así como contar con personal capacitado para guiar a los estudiantes en las actividades prácticas. Además, los laboratorios también deben ser accesibles para los estudiantes y estar abiertos en horarios convenientes para su participación en actividades prácticas.

La seguridad es otro aspecto fundamental de la funcionalidad de los laboratorios de Ingeniería Civil. Martínez y Muñoz (2019) consideran que los laboratorios deben cumplir con las normas de seguridad establecidas para prevenir accidentes y proteger la integridad física de los estudiantes y el personal. Es importante que los laboratorios cuenten con medidas y equipos de seguridad adecuados, como extintores de incendios, duchas de seguridad, entre otros. Asimismo, el personal que trabaja en los laboratorios debe estar capacitado en medidas preventivas y de seguridad para garantizar la seguridad de los estudiantes y el personal.

2.2.2 Condiciones de seguridad

Las condiciones de seguridad son un aspecto fundamental en los laboratorios de Ingeniería Civil. (Torres, 2018), los laboratorios de Ingeniería Civil presentan riesgos potenciales para la salud y la seguridad de los estudiantes y el personal, debido a la

naturaleza de las actividades que se realizan en estos espacios. Por lo tanto, es importante que se establezcan medidas de seguridad adecuadas para prevenir accidentes y minimizar los riesgos.

Una de las medidas más importantes para garantizar la seguridad en los laboratorios de Ingeniería Civil es la implementación de normas y procedimientos de seguridad claros. (Torres, 2018), es necesario establecer y comunicar claramente las normas y procedimientos de seguridad para que todos los estudiantes y el personal sean conscientes de los riesgos y las medidas preventivas. Además, es importante que se realicen inspecciones regulares de los laboratorios para identificar posibles riesgos y corregirlos a tiempo.

Otra medida importante para garantizar la seguridad en los laboratorios de Ingeniería Civil es la capacitación del personal y los estudiantes. Torres (2018) sostiene, es fundamental que el personal y los estudiantes estén capacitados en medidas preventivas y de seguridad para minimizar los riesgos de accidentes. Esta capacitación debe incluir el conocimiento de los riesgos específicos asociados con las actividades que se realizan en los laboratorios, así como el uso adecuado de los equipos y herramientas.

Además, los laboratorios de Ingeniería Civil deben contar con equipos y herramientas de seguridad adecuados. Según Torres et al. (2018), es importante que los laboratorios cuenten con equipos de protección personal, como gafas de seguridad, guantes y cascos, y con equipos de seguridad, como extintores de incendios y sistemas de ventilación adecuados. Asimismo, es necesario que se realice un mantenimiento regular de los equipos y herramientas para asegurar su correcto funcionamiento.

2.2.3 Equipamiento

El equipamiento de los laboratorios de Ingeniería Civil debe estar actualizado y en buenas condiciones para satisfacer las necesidades de los estudiantes y los investigadores. Además, los autores destacan la importancia de la flexibilidad en el equipamiento, para poder adaptarse a las necesidades de cada investigación o proyecto. (Rodríguez y Gutiérrez, 2018).

(Rodríguez y Gutiérrez, 2018), el equipamiento de los laboratorios de Ingeniería Civil debe incluir una amplia variedad de herramientas y tecnologías, desde equipos simples hasta tecnologías avanzadas. Por ejemplo, algunos de los equipos básicos que deben estar presentes en los laboratorios de Ingeniería Civil incluyen instrumentos de medición, como niveles y cintas métricas, y herramientas manuales, como martillos y sierras. Además, también se requieren equipos más avanzados, como máquinas de ensayo de materiales y equipos de topografía.

La flexibilidad en el equipamiento es otro aspecto importante en los laboratorios de Ingeniería Civil. Rodríguez-Gutiérrez et al. (2018), el equipamiento debe ser adaptable a las necesidades de cada investigación o proyecto, y debe ser fácil de configurar y ajustar. Esto implica la necesidad de contar con equipos modulares y multifuncionales, que permitan la realización de diversas pruebas y experimentos en el mismo equipo.

Además, la calidad del equipamiento es fundamental para garantizar la precisión y la fiabilidad de los resultados obtenidos en los laboratorios de Ingeniería Civil. Según Rodríguez-Gutiérrez et al. (2018), el equipamiento debe ser de alta calidad y estar en buenas condiciones para garantizar la precisión de las mediciones y los ensayos realizados. Asimismo, es necesario que se realice un mantenimiento regular del equipamiento para

asegurar su correcto funcionamiento y prolongar su vida útil.

En resumen, el equipamiento de los laboratorios de Ingeniería Civil debe ser actualizado, flexible y de alta calidad para satisfacer las necesidades de los estudiantes y los investigadores. Es importante contar con una amplia variedad de herramientas y tecnologías, desde equipos simples hasta tecnologías avanzadas, así como con equipos modulares y multifuncionales que permitan la adaptación a las necesidades de cada investigación o proyecto.

2.3 Ubicación donde serán implementados los laboratorios

Pérez et al. (2020), la ubicación de los laboratorios debe ser estratégica y estar en un lugar accesible para los estudiantes y el personal. Además, los autores destacan la importancia de que la ubicación esté cerca de las áreas académicas y de investigación relacionadas con la disciplina.

De acuerdo con Pérez (2020), la ubicación de los laboratorios de Ingeniería Civil debe ser accesible para los estudiantes y el personal que los utilizarán. Esto implica que la ubicación debe estar cerca de las áreas de enseñanza y de investigación en Ingeniería Civil, así como de las áreas de vivienda estudiantil. Además, la ubicación debe estar bien comunicada por transporte público y contar con estacionamiento para los vehículos de los estudiantes y el personal.

Otro aspecto importante para considerar en la ubicación de los laboratorios de Ingeniería Civil es la seguridad. Pérez (2020), la ubicación debe estar en un lugar seguro, lejos de áreas de alto riesgo y con medidas de seguridad adecuadas. Además, se debe considerar la seguridad en el transporte de los materiales y equipos utilizados en los laboratorios.

La proximidad a las áreas académicas y de investigación relacionadas con la Ingeniería Civil es otro aspecto importante en la ubicación de los laboratorios. (Pérez, 2020), la ubicación debe estar cerca de las áreas académicas y de investigación para facilitar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes y el personal de los laboratorios y los profesores e investigadores de otras áreas relacionadas con la disciplina.

2.3.1 Localización

La localización debe ser estratégica y estar en un lugar que permita la realización de actividades de enseñanza e investigación de manera eficiente. Además, los autores destacan la importancia de la proximidad a las áreas de práctica de la disciplina, como obras y construcciones. (García, 2019).

La localización de los laboratorios de Ingeniería Civil debe ser estratégica, eficiente y segura, y estar cerca de las áreas de práctica de la disciplina. Es importante tener en cuenta la accesibilidad para los estudiantes y el personal, la disponibilidad de espacio y recursos, y la proximidad a otras áreas académicas y de investigación relacionadas con la Ingeniería Civil.

2.3.2 Accesibilidad

De acuerdo con Smith et al. (2017), la accesibilidad debe ser considerada en todos los aspectos del diseño y la construcción de los laboratorios, desde el acceso físico hasta el acceso a los equipos y materiales.

La accesibilidad física de los laboratorios de Ingeniería Civil es fundamental para garantizar el acceso de todos los estudiantes y el personal, incluyendo aquellos con discapacidades físicas. Esto implica que la ubicación de los laboratorios debe estar en un

lugar accesible, con rampas, ascensores y otros dispositivos de accesibilidad. Además, la disposición física de los laboratorios debe permitir el acceso fácil y seguro de los estudiantes y el personal, incluyendo aquellos con discapacidades físicas. (Smith, 2017).

La accesibilidad a los equipos y materiales utilizados en los laboratorios de Ingeniería Civil también es un aspecto importante que considerar. Según Smith et al. (2017), la accesibilidad a los equipos y materiales debe ser considerada en el diseño y la construcción de los laboratorios, para garantizar el acceso de todos los estudiantes y el personal, incluyendo aquellos con discapacidades visuales o de manipulación. Esto implica que los equipos y materiales deben ser diseñados de manera accesible, con etiquetas en braille y otros dispositivos de accesibilidad.

2.3.3 Impacto ambiental

Según el estudio "Impacto ambiental de los laboratorios de Ingeniería Civil en universidades españolas" de Martínez et al. (2020), los laboratorios de Ingeniería Civil pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente, debido a la generación de residuos peligrosos, el consumo de energía y agua, y la emisión de gases de efecto invernadero.

La generación de residuos peligrosos es uno de los principales impactos ambientales de los laboratorios de Ingeniería Civil. Esto incluye residuos como productos químicos tóxicos, materiales radioactivos y otros materiales peligrosos utilizados en los experimentos y pruebas en los laboratorios. Es importante que los laboratorios cuenten con medidas adecuadas para la gestión de estos residuos, como la separación y el almacenamiento adecuado, y la disposición segura y adecuada de los residuos, para minimizar su impacto ambiental. (Martínez, 2020).

Los laboratorios de Ingeniería Civil consumen grandes cantidades de energía y agua, debido al uso de equipos y maquinaria de alta tecnología, como compresores y sistemas de climatización. Es importante que los laboratorios cuenten con medidas adecuadas para la eficiencia energética y de agua, como el uso de equipos de alta eficiencia energética y la optimización del uso de la climatización. (Martínez, 2020).

2.4 Beneficios que los laboratorios traerían a los estudiantes

Los laboratorios de Ingeniería Civil ofrecen muchos beneficios a los estudiantes, tanto en su formación académica como en su desarrollo profesional. De acuerdo con el estudio "Beneficios académicos y profesionales de los laboratorios de Ingeniería Civil en universidades de América Latina" de González et al. (2018), los laboratorios de Ingeniería Civil permiten a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas en situaciones prácticas, lo que fomenta el aprendizaje activo y la mejora de las habilidades técnicas y analíticas.

Los laboratorios de Ingeniería Civil permiten a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas en situaciones prácticas. Esto permite a los estudiantes experimentar con diferentes materiales y técnicas, lo que fomenta el aprendizaje activo y la mejora de sus habilidades técnicas y analíticas. Además, los laboratorios de Ingeniería Civil ofrecen a los estudiantes la oportunidad de trabajar en equipos y desarrollar habilidades de comunicación y colaboración. (González, 2018).

Los laboratorios de Ingeniería Civil ofrecen a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades prácticas y analíticas que son valiosas en la industria y en la investigación. Además, estos laboratorios proporcionan a los estudiantes experiencia práctica en el uso de herramientas y tecnologías avanzadas, lo que los prepara para

enfrentar desafíos técnicos y tecnológicos en su futuro profesional. (González 2018).

Los laboratorios de Ingeniería Civil también fomentan el desarrollo de la innovación y la creatividad en los estudiantes. Según González et al. (2018), los laboratorios de Ingeniería Civil permiten a los estudiantes experimentar y probar nuevas ideas y soluciones, lo que fomenta la innovación y la creatividad. Además, los laboratorios de Ingeniería Civil ofrecen a los estudiantes la oportunidad de investigar y desarrollar nuevas tecnologías y técnicas, lo que puede resultar en beneficios para la sociedad y la industria en general.

2.4.1 Innovación

Según el estudio "La innovación en los laboratorios de Ingeniería Civil: una revisión sistemática" de García et al. (2019), los laboratorios de Ingeniería Civil permiten a los estudiantes experimentar y probar nuevas técnicas y tecnologías, lo que fomenta la innovación y el desarrollo de soluciones creativas a los problemas de la Ingeniería Civil.

Según García et al. (2019), los laboratorios de Ingeniería Civil ofrecen una gran cantidad de oportunidades para la innovación. Los estudiantes pueden experimentar con diferentes materiales y técnicas, lo que les permite desarrollar nuevas soluciones a los problemas de la Ingeniería Civil.

Según García et al. (2019), los laboratorios de Ingeniería Civil permiten a los estudiantes experimentar con técnicas y materiales sostenibles, lo que fomenta el desarrollo de soluciones sostenibles para la Ingeniería Civil. Además, los laboratorios ofrecen a los estudiantes la oportunidad de investigar y desarrollar nuevas tecnologías y técnicas sostenibles, lo que puede resultar en beneficios para el medio ambiente y la sociedad en general.

Los laboratorios de Ingeniería Civil ofrecen muchas oportunidades para la innovación en el campo de la ingeniería, incluyendo la experimentación con nuevas técnicas y tecnologías, la innovación en el diseño y la construcción de infraestructuras, y la contribución al desarrollo de la sostenibilidad en la ingeniería. Estas oportunidades fomentan la innovación y la creatividad en los estudiantes y pueden resultar en beneficios significativos para la sociedad y la industria en general.

2.4.2 Motivación

Los laboratorios de Ingeniería Civil pueden ser una fuente de motivación para los estudiantes de ingeniería. Además, ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos en situaciones prácticas, lo que puede ser una fuente de motivación y satisfacción en su formación académica. Además, los laboratorios de Ingeniería Civil permiten a los estudiantes experimentar con diferentes materiales y técnicas, lo que fomenta la curiosidad y el interés en el campo de la ingeniería civil. (Pérez, 2017),

Otro aspecto importante de la motivación en los laboratorios de Ingeniería Civil es el desarrollo de habilidades técnicas y analíticas. Según Pérez et al. (2017), los laboratorios de Ingeniería Civil ofrecen a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades prácticas y analíticas que son valiosas en la industria y en la investigación. Además, los laboratorios de Ingeniería Civil proporcionan a los estudiantes experiencia práctica en el uso de herramientas y tecnologías avanzadas, lo que puede aumentar su confianza y motivación para enfrentar desafíos técnicos y tecnológicos en su futuro profesional.

2.4.3 Interactividad

Los laboratorios de Ingeniería Civil pueden proporcionar una experiencia interactiva para los estudiantes de ingeniería. (Sánchez, 2018), los laboratorios de

Ingeniería Civil pueden proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica y participativa, lo que puede aumentar su interés y compromiso en el aprendizaje de la ingeniería civil.

Los laboratorios de Ingeniería Civil pueden ser un espacio donde los estudiantes pueden experimentar con diferentes materiales y técnicas, lo que fomenta la curiosidad y el interés en el campo de la Ingeniería Civil. Además, los laboratorios de Ingeniería Civil pueden proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica y participativa, lo que puede aumentar su interés y compromiso en el aprendizaje de la Ingeniería Civil. (Sánchez, 2018).

Otro aspecto importante de la interactividad en los laboratorios de Ingeniería Civil es la oportunidad de experimentar con tecnologías y herramientas avanzadas. Según Sánchez et al. (2018), los laboratorios de Ingeniería Civil pueden proporcionar a los estudiantes la oportunidad de experimentar con diferentes herramientas y tecnologías avanzadas, lo que puede aumentar su motivación y compromiso en el aprendizaje. Las herramientas y tecnologías avanzadas también pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades técnicas y analíticas valiosas que son relevantes para su futuro profesional.

2.4.4 Eficiencia

Los laboratorios de Ingeniería Civil pueden mejorar la eficiencia del aprendizaje de los estudiantes de ingeniería. (Gómez, 2019), los laboratorios de Ingeniería Civil pueden proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica y realista que les permite aplicar los conceptos teóricos, lo que puede aumentar su eficiencia en el aprendizaje. Pueden mejorar la eficiencia del aprendizaje de los estudiantes de ingeniería. La experiencia práctica y realista que se ofrece en los laboratorios de Ingeniería Civil permite a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos y ver cómo se relacionan con la práctica. Esta

integración entre la teoría y la práctica puede aumentar la eficiencia del aprendizaje, ya que los estudiantes pueden entender mejor los conceptos y retenerlos por más tiempo.

Además, los laboratorios de Ingeniería Civil pueden proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más eficiente al permitirles experimentar con diferentes materiales y técnicas. Según Gómez et al. (2019), los laboratorios de Ingeniería Civil ofrecen a los estudiantes la oportunidad de experimentar con diferentes materiales y técnicas, lo que puede mejorar su comprensión de cómo funcionan los materiales y cómo se pueden aplicar en diferentes situaciones. Esta experiencia práctica y aplicada puede aumentar la eficiencia del aprendizaje al permitir a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales.

En resumen, los laboratorios de Ingeniería Civil pueden mejorar la eficiencia del aprendizaje de los estudiantes de ingeniería. Ofrecen la oportunidad de experimentar con diferentes materiales y técnicas, experimentar con tecnologías y herramientas avanzadas, y aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales. Estos aspectos pueden aumentar la eficiencia del aprendizaje al permitir a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales y mejorar su comprensión y retención de los conceptos.

2.4.5 Desarrollo de nuevas competencias

Los laboratorios de Ingeniería Civil pueden desarrollar nuevas competencias en los estudiantes de ingeniería. (Fernández, 2020), los laboratorios de Ingeniería Civil pueden proporcionar a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades prácticas y analíticas, así como habilidades de comunicación y colaboración, que son valiosas en la industria y en la investigación.

Según Fernández et al. (2020), los laboratorios de Ingeniería Civil pueden desarrollar nuevas competencias en los estudiantes de ingeniería. La experiencia práctica que se ofrece en los laboratorios de Ingeniería Civil permite a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas y analíticas, como la capacidad de analizar datos y resolver problemas técnicos. Estas habilidades son valiosas en la industria y en la investigación, y pueden ayudar a los estudiantes a destacarse en su futuro profesional.

Además, los laboratorios de Ingeniería Civil pueden proporcionar a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades de comunicación y colaboración. Según Fernández et al. (2020), los laboratorios de Ingeniería Civil permiten a los estudiantes trabajar en equipos y desarrollar habilidades de comunicación y colaboración. Estas habilidades son cruciales en la industria y en la investigación, ya que los ingenieros civiles a menudo trabajan en equipos y deben ser capaces de comunicarse efectivamente con colegas y clientes.

Los laboratorios de Ingeniería Civil pueden desarrollar nuevas competencias en los estudiantes de ingeniería. Ofrecen la oportunidad de desarrollar habilidades prácticas y analíticas, habilidades de comunicación y colaboración, y experimentar con tecnologías y herramientas avanzadas. Estas habilidades son valiosas en la industria y en la investigación, y pueden ayudar a los estudiantes a destacarse en su futuro profesional.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Introducción

En este capítulo, como su nombre lo indica, se presenta la metodología utilizada en la investigación. Dentro del mismo están los procedimientos, estadísticas, diseño de investigación, tipo de investigación, descripción de la población y muestra, descripción del instrumento de investigación, validación y confiabilidad, procedimiento y análisis de los datos.

3.2 Diseño y tipo de estudio

En la presente investigación se desarrollaron dos tipos de investigación, una investigación analítica y otra descriptiva, con un diseño no experimental. La investigación analítica permite contestar por qué sucede un determinado fenómeno, cuál es la causa o factor de riesgo asociado, o cuál es el efecto de esa causa o factor de riesgo y la investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población que se está estudiando. Esta metodología se centra más en el “qué”, ya que esta investigación se basó en el Diseño de una edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO.

3.3 Enfoque investigativo

Esta investigación tuvo como objetivo diseñar una propuesta de los laboratorios de ingeniería civil de la Universidad tecnológica del Cibao oriental (UTECO) con los parámetros, reglamentos y métrica de calidad.

La investigación estuvo sustentada dentro de los paradigmas cuantitativo y cualitativo. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), estos dos enfoques

cuantitativo y cualitativo son paradigmas de la investigación científica, pues ambos emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos en su esfuerzo por generar conocimiento. Llevan a cabo observaciones y evaluación de fenómenos. Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas. Se puede demostrar el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento. Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis y proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

El enfoque cuantitativo consta con proceso de investigación que se concentra en las mediciones numéricas. Utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación. Este enfoque utiliza los análisis estadísticos. Se da a partir de la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de población. Plantea un problema de estudio delimitado y concreto. Sus preguntas de investigación versan sobre cuestiones específicas. Una vez planteado el problema de estudio, revisa lo que se ha investigado anteriormente. A esta actividad se le conoce como la revisión de la literatura; En cambio el enfoque cualitativo es un proceso que requiere de la recolección de datos sin medición numérica. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

De acuerdo con cada tipo de enfoque, nuestra investigación está relacionada a un enfoque mixto (Cuantitativo y cualitativo). El enfoque cuantitativo debido a que se necesitan datos teóricos, pero para su comprobación son necesarios datos numéricos e información estadística, para lograr tener una información terminada y un conocimiento más a fondo del estudio y el enfoque cualitativo porque se describió y hubo un porqué del

problema y solución de este, también se mostraron imágenes que permitieron visualizar lo que se quiere llevar a la realidad. Los enfoques principales de la investigación son:

- Beneficios de los estudiantes de ingeniería civil.
- Productividad de los docentes de las áreas de laboratorios.
- Laboratorios de las distintas áreas de la ingeniería.

3.4 Tipo de investigación

La investigación analítica tuvo como objetivo analizar un evento y comprenderlo en términos de sus aspectos menos evidentes. La investigación analítica incluye tanto el análisis como la síntesis. Analizar significa desintegrar o descomponer una totalidad en todas sus partes, Hurtado (1998).

Según Sabino (1992), la investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos.

Según Arias (2006), establece que una investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna”. Por lo tanto, esta investigación es de campo, los datos fueron extraídos directamente de la realidad, a través del uso de un instrumento para recolectar la información, comprobando y solucionar la problemática que se presenta actualmente.

3.5 Población y Muestra

Después de definir el tipo y diseño de investigación, se describe a continuación la población de estudio. Para Balestrini(1997), expone que población es, “un conjunto finito o infinito de personas, cosas o elementos que presentan características comunes y para el cual serán validadas las conclusiones obtenidas en la investigación”, es decir, la población está constituida por el conjunto de entes en los cuales se va a estudiar el evento, y que comparten características comunes.

Esta investigación asumió como universo a cuatrocientos veintitrés (423) estudiantes activos de Ingeniería Civil, trescientos ochenta y siete (387) estudiantes de Ingeniería en Geología y siete (7) docentes que imparten asignaturas de laboratorio en la Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental (UTECO), involucrados en el área de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología, descritos de la siguiente manera. Por lo tanto, la población de dicha investigación es de 817 personas.

Tabla 1. Población de estudiantes activos por carrera.

Carrera	Estudiantes
Ingeniería Civil	423
Ingeniería en Geología	387
Total	810

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Población Docentes que imparten asignaturas en los laboratorios de Ingeniería Civil por carrera.

Carrera	Docentes
Ingeniería Civil	6
Ingeniería en Geología	1
Total	7

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Muestra

Chávez (1994), define la muestra como “una porción representativa de la población, que permite generalizar sobre ésta, los resultados de una investigación”. Por su parte Hernández, Fernández y Baptista (1994), expresan “la muestra es, en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subgrupo de elementos que pertenecena ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”.

Para determinación de la muestra de estudio se utilizó la fórmula matemática propuesta por Fischer y Navarro (1995), que a continuación se describe:

$$n = \frac{z^2 pq N}{e^2 N + z^2 pq}$$

n: Tamaño de la muestra

Z: Nivel de confianza

P: Variabilidad positiva

q: Variabilidad negativa

N: Tamaño de la población en estudio

3.6.1 Datos para la muestra de los estudiantes

n: 810

Z: 95% = 1.96

P: 50%

q: 50%

e: 5%

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 810}{(0.05)^2(810 - 1) + (1.96)^2 \times 0.50 \times 0.5}$$

$$n = \frac{777.924}{2.0225 + 0.9604} = 261$$

$$n = 261$$

De acuerdo con este cálculo se obtiene el tamaño de la muestra a encuestar, la cual es de doscientos sesenta y uno (261) estudiantes activos de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

3.7 Criterio de inclusión y exclusión

3.7.1 Inclusión

En esta investigación intervinieron los estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, los docentes que imparten clases de laboratorio. También se incluyen los laboratorios de Ingeniería Civil actuales de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) y laboratorios de otras universidades.

3.7.2 Exclusión

En esta investigación no intervinieron estudiantes de Ingeniería civil e Ingeniería en Geología inactivos, egresados de las carreras anteriormente mencionadas, estudiantes de otras carreras, docentes que no imparten clases en laboratorios de Ingeniería Civil.

3.8 Métodos y técnicas

3.8.1 Estudio de demanda

Se realizaron encuestas a estudiantes y docentes de ingeniería civil de la UTECO, con el objetivo de conocer sus necesidades y requerimientos en cuanto a los laboratorios de Ingeniería Civil.

3.9 Instrumentación de la investigación

Esta Investigación se realizó con el uso de la técnica de encuesta; a través del instrumento del tipo cuestionario. Dicha herramienta fue diseñada con la finalidad de evaluar, para de esta forma medir y garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos en el Capítulo I. La encuesta se encuentra dividida en dos partes; La primera parte fue dirigida a docentes que imparten clases en laboratorios de Ingeniería Civil en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, la cual está compuesta con once (11) interrogantes, dicha encuesta contiene tres (3) interrogantes abiertas y ocho (8) cerradas, la segunda parte se dirigió a los estudiantes de Ingeniería civil e Ingeniería en geología de la UTECO, esta segunda parte de la encuesta cuenta con una cantidad total de doce (12) interrogantes cerradas.

3.10 Validez y confiabilidad del instrumento

Para la validación del instrumento, fue evaluado a juicio de especialistas, asesores y profesionales del área. El instrumento se presentó al asesor directo, docentes de las áreas de investigación y finalmente a la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales de la universidad Tecnológica del Cibao oriental (UTECO).

3.11 Técnica de análisis de datos

Para recolectar, analizar y calcular los datos de la presente investigación, en primera instancia se solicitará una autorización para ingresar a las aulas a través de una carta a Rectoría, mediante la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

Para obtener las informaciones se les aplicó un formulario o encuesta donde se le pidió a cada uno de los estudiantes de ingeniería civil e ingeniería en Geología, así como también a los docentes, que contestaran con la mayor sinceridad para de esta forma obtener los datos más reales y verídicos posibles. Luego de haber recolectado los datos, se procederá a tabular las informaciones obtenidas a través de la herramienta Microsoft Excel, donde se ingresarán todos los datos recolectados para ser calculados y analizados, de esta forma se obtuvieron los datos estadísticos, porcentuales y gráficas, presentados en el siguiente capítulo.

3.12 Procedimiento de la investigación

En esta etapa, se identificaron y enumeraron todos los procedimientos de la investigación, desde la identificación de la problemática, selección y aprobación del tema, hasta la presentación de los resultados:

- Presentación del tema “Diseño de una Edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)” a la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales.
- Investigación en bibliotecas físicas y virtuales de temas relacionados a este y luego plasmarlo como antecedentes.
- Identificación de las preguntas de investigación.
- Definición de los objetivos.
- Identificación de las variables e indicadores.
- Presentación del alcance y los límites de la investigación.
- Selección de instrumento para recolección de datos.
- Validación de la validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos.
- Análisis de la información y datos obtenidos.
- Presentación de resultados.

3.13 Validez y confiabilidad del instrumento

Para la validación del instrumento, fue evaluado a juicio de especialistas, asesores y profesionales del área. El instrumento se presentó al asesor directo, docentes de las áreas de investigación y finalmente a la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

3.14 Procedimiento de la investigación

En esta etapa, se identificaron y enumeraron todos los procedimientos de la investigación, desde la identificación de la problemática, selección y aprobación del tema,

hasta la presentación de los resultados:

- Presentación del tema “Diseño de una Edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)” a la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales.
- Investigación en bibliotecas físicas y virtuales de temas relacionados a este y luego plasmarlo como antecedentes.
- Identificación de las preguntas de investigación.
- Definición de los objetivos.
- Identificación de las variables e indicadores.
- Presentación del alcance y los límites de la investigación.
- Selección de instrumento para recolección de datos.
- Validación de la validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos.
- Análisis de la información y datos obtenidos.
- Presentación de resultados.

3.15 Recolección de los datos

Para recolectar, analizar y calcular los datos de la presente investigación, en primera instancia se solicitó una autorización para ingresar a las aulas a través de una carta a Rectoría, mediante la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

3.16 Análisis de los datos

Para obtener las informaciones se les aplicó un formulario o encuesta donde se le pidió a cada uno de los estudiantes de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología, así como también a los docentes, que contestaran con la mayor sinceridad para de esta forma obtener los datos más reales y verídicos posibles. Luego de haber recolectado los datos, se procedió a tabular las informaciones obtenidas a través de la herramienta Microsoft Excel, donde se ingresaron todos los datos recolectados para ser calculados y analizados, de esta forma se obtuvieron los datos estadísticos, porcentuales y gráficas, presentados en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Introducción

En este capítulo se encuentra la presentación de los datos recopilados de la fuente primaria de las entrevistas a las partes interesadas y/o asociadas más cercanas como son: estudiantes de las carreras de Ingeniería civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, los docentes que imparten clases de laboratorio. También se incluyen los laboratorios de Ingeniería civil actuales de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) y laboratorios de otras universidades, los mismos están representados por medio de tablas, en el orden de las variables objeto de estudio y los indicadores para una mejor visualización y entendimiento de los estos.

4.2 Presentación de los resultados de encuesta a los estudiantes

Cuadro No. 1. *¿Qué estudias actualmente en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Ingeniería Civil	209	80%
Ingeniería en Geología	52	20%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 80% estudia Ingeniería Civil, mientras que un 20% estudia ingeniería en geología.

Cuadro No. 2. *¿Qué tan importante consideras las prácticas en los laboratorios dentro de tu formación académica?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	251	96%
Poco importante	4	2%
Ligeramente importante	6	2%
Nada importante	0	0%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 96% expresó que es muy importante, un 2% dijo que es poco importante y un 2% que es ligeramente importante.

Cuadro No. 3. *¿Qué tan frecuente recibes clases en los laboratorios de Ingeniería civil?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuente	18	7%
No tan frecuente	178	68%
Nunca los he visitado	65	25%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 7% manifestaron que es muy frecuente, un 68% que no tan frecuente y un 25% nunca lo ha visitado.

Cuadro No. 4. *Si has visitado los laboratorios de ingeniería civil, ¿Consideras que el espacio es el adecuado para dar prácticas con los equipos necesarios?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Sí	37	14%
No	224	86%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 14% comentó que sí, mientras que un 86% no.

Cuadro No. 5. *Si has visto los laboratorios de Ingeniería Civil, ¿Consideras que los equipos están en buenas condiciones?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	47	18%
No	214	82%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 18% Expresó que están en buenas condiciones, mientras que un 82% dijo que no están en buenas condiciones.

Cuadro No. 6. *¿Cuál es su grado de satisfacción actual con respecto a los laboratorios de Ingeniería Civil?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente satisfecho	4	2%
Muy satisfecho	19	7%
Poco satisfecho	138	53%
No satisfecho	100	38%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 2% se siente extremadamente satisfecho, un 7% se siente muy satisfecho, un 53% se siente poco satisfecho y un 38% no se siente satisfecho.

Cuadro No. 7. *¿Qué tan comfortable te has sentido en las visitas a los actuales laboratorios de Ingeniería Civil?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente comfortable	5	2%
Muy comfortable	14	5%
Moderadamente comfortable	50	19%
Poco comfortable	107	41%
No comfortable	85	33%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 2% se siente extremadamente comfortable, un 5% se siente muy comfortable, un 19% se siente moderadamente comfortable, un 41% se siente poco comfortable y un 33% no se siente comfortable.

Cuadro No. 8. *¿Considera usted que la universidad está ejecutando correctamente los procesos de enseñanza – práctica?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Sí	66	25%
No	195	75%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 25% planteó que sí, mientras que un 75% que no.

Cuadro No. 9. *¿Considera usted que la universidad le ha brindado las herramientas tecnológicas (Softwares, Laboratorios, etc.) necesarias para su formación académica?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	70	27%
No	191	73%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas dijeron lo siguiente, un total de un 25% dijo que sí, mientras que un 75% que no.

Cuadro No. 10. *¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto a la enseñanza-práctica en la carrera?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente satisfecho	2	1%
Muy satisfecho	70	27%
Poco satisfecho	142	54%
No satisfecho	47	18%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 1% se siente extremadamente satisfecho, un 27% se siente muy satisfecho, un 54% se siente poco satisfecho y un 18% no se siente satisfecho.

Cuadro No. 11. *¿Considera usted que los estudiantes y la universidad tendrían algún impacto positivo con la construcción de laboratorios de Ingeniería Civil?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	246	94%
No	15	6%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 94% dice que sí, mientras que un 6% dice que no.

Cuadro No. 12. *¿Te gustaría que la universidad cuente con un espacio dentro de los futuros laboratorios donde se impartan asignaturas con simulación de realidad virtual y softwares aplicados a la Ingeniería Civil?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	253	97%
No	8	3%
Total	261	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología activos de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de un 97% comentó que sí, mientras que un 3% que no.

4.3 Presentación de los resultados de encuesta a los docentes

Cuadro No. 13. *¿Considera que sus estudiantes tendrían un avance significativo en la implementación de un espacio dedicado al uso de software aplicados a la Ingeniería Civil?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	7	100%
No	0	0%
Total	7	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de 100% que, si cumple con las expectativas, mientras que un 0% no cumple la expectativa.

Cuadro No. 14. *¿Cree usted que los laboratorios actuales satisfacen las necesidades de los estudiantes de ingeniería civil?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	29%
No	5	71%
Total	7	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas comentaron lo siguiente, un total de 71% que, si cumple con las expectativas, mientras que un 29% no cumple la expectativa.

Cuadro No. 15. *Usted como docente, ¿Considera que la universidad cuenta con el espacio y los equipos necesarios para impartir sus clases de laboratorio?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	7	100%
Total	7	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de 100% que, si cumple con las expectativas, mientras que un 0% no cumple la expectativa.

Cuadro No. 16. *¿Qué recomienda usted con respecto a la implementación de nuevos laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil (ubicación, espacio y tecnología)?*

Respuestas
1. La construcción de un edificio para laboratorios de Ingeniería Civil.
2. La implementación de equipos para las prácticas de topografía.
3. Que se cree un espacio acondicionado, con agua y espacios comunes, equipos para hacer prueba de tensión, compresión y algunos equipos menores.
4. Mi recomendación es que, atendiendo a los avances de la ingeniería, las competencias actuales y la mejora continua que se integren tecnologías para el uso y manejos de software y simuladores que permitan al estudiante insertarse en el mercado actual y futuro.
5. Que a los laboratorios se le coloquen sistemas telemáticos además de las maquinarias y equipos necesarios.
6. Mi recomendación sería que se ubique en un espacio que tenga un acceso exterior a la universidad para que se brinde un servicio a la sociedad externa.
7. Mi recomendación es que estos cumplan con los espacios adecuados de acuerdo con el manual de regularización de la carrera de ingeniería civil.

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Cuadro No. 17. *¿Qué tanto considera necesario la construcción de laboratorios de Ingeniería Civil para la UTECO?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente necesario	4	57%
Muy necesario	3	43%
Poco necesario	0	0%
Nada necesario	0	0%
Total	7	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de 57% que, considera extremadamente necesario la expectativa, un 43% muy necesario y un 0% no cumple la expectativa.

Cuadro No. 18. *¿Cuál es el grado de aceptación de la comunidad docente con respecto a este proyecto?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente aceptable	2	29%
Muy aceptable	5	71%
Poco aceptable	0	0%
Nada aceptable	0	0%
Total	7	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de 29% que, considera extremadamente aceptable la expectativa, un 71% muy aceptable y un 0% no cumple la expectativa.

Cuadro No. 19. *¿Con cuál característica espera usted que cuente este laboratorio?*

Respuestas
1. Cumplir con los manuales y planos eléctricos.
2. Estos deben contar con equipos para fortalecer la técnica.
3. Suplir la necesidad de algunos equipos que le faciliten al profesor impartir las prácticas para que se garantice un mejor trabajo.
4. Estos deben contar con los espacios suficientes, maquinarias y equipos.
5. Debe contar con los espacios básicos como baños, áreas comunes y adicional a esto que cuente con suficiente espacio para que se desarrollen las prácticas en un lugar ventilado.
6. Considero que debe tener el espacio suficiente para satisfacer la necesidad que tiene la universidad y atendiendo a la población estudiantil del área de ingeniería.
7. Con espacio suficiente, bien iluminado y ventilado.

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Cuadro No. 20. *¿Cree usted que es importante la enseñanza-práctica para los estudiantes de ingeniería civil en la UTECO?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	7	100%
No	0	0%
Total	7	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de 100% que, si cumple con las expectativas, mientras que un 0% no cumple la expectativa.

Cuadro No. 21. *¿Cree que se está llevando a cabo la enseñanza-práctica adecuada en la Universidad UTECO?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	71%
No	2	29%
Total	7	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de 71% que, está de acuerdo y un 29% en desacuerdo.

Cuadro No. 22. *Si su respuesta fue no, ¿Considera usted que este problema es por la falta de existencia de un espacio dedicado a los estudiantes de Ingeniería Civil?*

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	100%
No	0	0%
Total	3	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

Según los datos mostrados, las personas que fueron entrevistadas manifiestan lo siguiente, un total de 100% que, está de acuerdo y un 0% en desacuerdo.

Cuadro No. 23. *¿Cuáles criterios considera usted que se deben tomar en cuenta en la construcción de los laboratorios?*

Respuestas
1. El uso y manejo de maquinarias
2. Diseñar un espacio bien acondicionado pensando en un mejor funcionamiento para un mejor ejercicio práctico.
3. Se deben tomar en cuenta los criterios estructurales, eléctricos, criterios de dimensionamiento de laboratorios de ingeniería, sanitarios...
4. Pienso que se deberían tomar en cuenta todos los criterios de construcción y obras adicionales.
5. Se deben tomar en cuenta tanto los criterios reglamentarios como también criterios de calidad.
6. Mi consideración sería que por la razón de que es un espacio donde habrá equipos y maquinarias pesados se tome especial atención a los criterios estructurales, sin olvidarse de los demás criterios de construcción que están plasmados en los reglamentos del ministerio de obras públicas.

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes que imparten clases de laboratorio de la UTECO, Año, 2023.

CAPÍTULO V

DISEÑO DE UNA EDIFICACIÓN PARA LOS LABORATORIOS DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UTECO

5.1 Introducción

El diseño de una edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO (Universidad Tecnológica del Cibao Oriental) es un proceso fundamental que requiere un análisis detallado y riguroso para satisfacer las necesidades específicas de este importante campo de estudio. El objetivo principal de este proyecto es crear un entorno óptimo que permita la realización de experimentos y pruebas necesarias para la formación académica y la investigación en Ingeniería Civil. En el presente capítulo se discutieron los resultados de los datos obtenidos, se detallaron las conclusiones y se plantearon las recomendaciones a tener en cuenta. Los resultados y conclusiones alcanzadas en este capítulo estarán refutadas con lo plateado en el marco teórico y son fundamentales para el planteamiento de intervención el cual tomó en cuenta las conclusiones alcanzadas.

5.2 Análisis de los resultados

El diseño de una edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO requiere una cuidadosa planificación y consideración de diversos factores clave. Estos laboratorios son fundamentales para el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales de los estudiantes de Ingeniería Civil, y están diseñados de manera óptima para cumplir con los objetivos educativos y las necesidades técnicas.

Espacio y distribución: El diseño cuenta con los diferentes tipos de laboratorios necesarios para la Ingeniería Civil, como laboratorios de materiales, estructuras, suelos y geotecnia, hidráulica, entre otros. Cada uno de estos laboratorios requiere un espacio adecuado y una distribución funcional que permita llevar a cabo experimentos y pruebas

de manera eficiente.

Seguridad: Los laboratorios de Ingeniería Civil implican el uso de materiales y equipos potencialmente peligrosos. Por lo tanto, el diseño incorpora medidas de seguridad adecuadas, como sistemas de ventilación y extracción de humos, sistemas de extinción de incendios, almacenamiento seguro de materiales y equipos.

Equipamiento y tecnología: Los laboratorios de Ingeniería Civil requieren una amplia gama de equipos y tecnologías para llevar a cabo experimentos y pruebas. El diseño debe contemplar los requisitos específicos de cada laboratorio en términos de espacio de almacenamiento, instalaciones eléctricas, acceso a servicios como agua y aire comprimido, y disposición de equipos especializados. También se debe considerar la posibilidad de futuras actualizaciones y avances tecnológicos.

Conectividad: En la era actual, es esencial contar con una infraestructura de conectividad adecuada en los laboratorios de Ingeniería Civil. Esto implica proporcionar acceso a internet de alta velocidad y redes locales para permitir la comunicación y transferencia de datos entre los equipos, así como el acceso a recursos en línea y herramientas de simulación y modelado.

Sostenibilidad: El diseño de la edificación toma en cuenta principios de sostenibilidad y eficiencia energética. Esto implica la incorporación de sistemas de iluminación y climatización eficientes, la maximización del uso de luz natural y la implementación de estrategias de gestión de residuos

5.3 Estudio de factibilidad

5.3.1 Factibilidad técnica

5.3.1.1 Ubicación y terreno

La ubicación propuesta para la edificación es dentro del campus universitario, en un terreno con suficiente espacio y accesibilidad para el desarrollo de las actividades académicas y de investigación.

Figura 1. Ubicación propuesta para los laboratorios de Ingeniería Civil.



Fuente: Elaboración propia mediante programa Google Earth Pro.

5.3.1.2 Diseño arquitectónico y estructural

En diseño arquitectónico y estructural del edificio fueron consideradas las normas de construcción locales y nacionales, así como también con aspectos como la seguridad. Además, este permite el adecuado funcionamiento de los laboratorios y facilita el flujo de estudiantes, profesores, personal técnico y posibles clientes que en un futuro pueda tener.

5.2.1.3 Infraestructura y equipamiento

El diseño de la edificación cuenta con la infraestructura necesaria para albergar los laboratorios de Ingeniería Civil, incluyendo áreas de ensayo para materiales, suelos y estructuras, espacios para equipos de medición y análisis, y aulas para clases teóricas.

5.3.2 Factibilidad Operativa

5.3.2.1 Funcionalidad

El diseño de la edificación permite la realización de actividades académicas y de investigación en el área de ingeniería civil, incluyendo la enseñanza teórica y práctica, el desarrollo de proyectos y la colaboración entre estudiantes, profesores y personal técnico. Además, es flexible para adaptarse a cambios en las necesidades educativas y tecnológicas.

5.3.2.2 Seguridad y accesibilidad

La seguridad y accesibilidad son aspectos clave en el diseño de la edificación. Se toma en cuenta el cumplimiento de las normas de seguridad en la construcción y en la operación de los laboratorios, para garantizar la accesibilidad de personas con discapacidades.

5.3.3 Factibilidad Económica

5.3.3.1 Retorno de inversión

Esta edificación tiene el potencial de generar ingresos provenientes de los ciudadanos de la zona y áreas cercanas, gracias a la variedad de los servicios que se pueden ofrecer. La universidad dispone de equipos especializados para llevar a cabo diversas actividades, entre ellas el ensayo de compresión de probetas de hormigón.

5.4 Conclusiones

Después de analizar los datos obtenidos en la investigación sobre el diseño de una edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO, se llegó a varias conclusiones importantes. En primer lugar, se pudo corroborar que la mayoría de los encuestados (más del 90%) están de acuerdo en la importancia de que la universidad cuente con un espacio destinado a los laboratorios de Ingeniería civil de la UTECO. Esto resalta la necesidad de contar con una infraestructura adecuada para la formación de los estudiantes en esta disciplina, lo que a su vez contribuirá al fortalecimiento de la calidad académica de la universidad.

Además, se pudo observar que el diseño de la edificación para los laboratorios de Ingeniería Civil debe tomar en cuenta la distribución adecuada de los espacios para la realización de prácticas y experimentos, así como la instalación de equipos y herramientas especializadas. También se debe considerar la seguridad de los estudiantes, docentes y personal de apoyo, y el cumplimiento de las normas y estándares de calidad aplicables en esta área. Todo esto se traducirá en una mejora en la calidad de la enseñanza y en el fortalecimiento del perfil académico de la universidad.

5.4 Recomendaciones

1. Se recomienda que se realice un análisis detallado de las necesidades de los estudiantes y docentes de Ingeniería Civil de la UTECO, con el fin de identificar las características específicas que debe tener la infraestructura de los laboratorios. Este análisis debe incluir la revisión de programas académicos, planes de estudio, y los objetivos de formación de los estudiantes en esta disciplina.

2. Llevar a cabo una evaluación de las mejores prácticas y estándares internacionales en la construcción de laboratorios de ingeniería civil. Esto permitirá identificar modelos exitosos y replicables que pueden adaptarse a las necesidades específicas de la UTECO.

3. Que se ejecute una evaluación de los recursos disponibles para construir y equipar los laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO, con el fin de garantizar que se tenga la capacidad financiera y técnica necesaria para llevar a cabo el proyecto.

4. Realizar una evaluación detallada de las necesidades y requerimientos de los diferentes tipos de clientes que podrían utilizar los servicios de los laboratorios. Una vez se hayan identificado las necesidades y requerimientos de los diferentes clientes, se podría diseñar una oferta de servicios personalizada que incluya pruebas de materiales, análisis de suelos, pruebas de calidad del aire y agua, pruebas de estructuras, entre otros servicios relevantes para el campo de la Ingeniería Civil.

5. Finalmente, que se efectúe un seguimiento y evaluación periódica de la infraestructura de los laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO, con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento y mantenimiento a largo plazo, y de identificar oportunidades de mejora continua en el diseño y uso de los laboratorios.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, R. (2017). Análisis Sísmico de Edificios, Centro de Investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército. Quito
- Argüello, M. (2018). Desarrollo de la Inteligencia Espacial a partir de la utilización de software CAD en la enseñanza de la Geometría Descrtiva. Educación en Ingeniería, 38-47. Avendaño, R. C. (s.f.).
- Ausubel (2018) La teoría del aprendizaje significativo, Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping, pamplona, 2018.
- Bosch, E. H. (2017). Un marco didáctico de enseñanza de ciencias, tecnología, ingeniería y matemática para la sociedad contemporánea. Buenos Aires, Argentina: Dunken.
- Buendía, G., & Samayoa, O. (2019). De la investigación al aula: unas prácticas de laboratorio utilizando calculadora (Vol. 22). (C. L. Educativa, Ed.) México DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Castiblanco, P. A., Urquina, L. H., & Acosta, G. E. (2018). Pensamiento Variacional y Tecnologías Computacionales. Bogotá D.C: Ministerio de Educación Nacional.
- Castillo , S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa.
- Cuenca, M. G. (2019). El huerto como laboratorio de matemáticas: Aprendizaje de los números racionales positivos. Palmira, Colombia.
- De Guzman, M. (enero-abril de 2017). Enseñanza de las ciencias y matemática.

revista iberoamericana de educación. N.º 43, 19-58.

Escobar, M., Arias, M. A., & Osorio, J. Á. (2018). Construyendo nuestro laboratorio de matemáticas. Cali, Colombia.

Espinoza, & Deysi Jannet Suarez Reyna. (2017). Rediseño de instalaciones en un comedor ubicado en el campus Gustavo Galindo de la escuela superior politécnica del litoral. Obtenido de http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-98200.pdf

Francis D.K. Ching (2018) Arquitectura, forma, espacio y orden, editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona.

Gavilán, I. J., Barroso, C. R., Ariza, G., & Sánchez, S. Á. (2020). Laboratorio virtual de matemáticas II. Revista de Enseñanza Universitaria, 9-14). Godino, J. D. (2017). Didáctica de las matemáticas para maestros. Granada: GAMI, S. L. Fotocopias.

Moreira (2020), Al final, que es aprendizaje significativo Cuiaba, MT. instituto de fisica, Universidad Federal de Mato Grosso, pp. 1-25.

Pérez. (2018). introducción a la metodología de la investigación científica. Managua: Litografía y topografía rojas.

Sánchez-Silva, M. et al. (2020). "Evaluación de los laboratorios de Ingeniería Civil en universidades iberoamericanas". Revista de Investigación en Ingeniería, 32, 1-12.

Martínez-Muñoz, D., et al. (2019). "Desarrollo de laboratorios de Ingeniería Civil para la formación de ingenieros". Revista de Educación en Ingeniería, 14(28), 23-32.

- Torres, C. et al. (2018). "Seguridad en laboratorios de Ingeniería Civil". Revista de Investigación en Ingeniería, 27, 1-10.
- Rodríguez-Gutiérrez, M. et al. (2018). "Equipamiento de los laboratorios de Ingeniería Civil en universidades españolas". Revista de Investigación en Ingeniería, 29, 1-12.
- Pérez, J. et al. (2020). "Evaluación de la ubicación de los laboratorios de Ingeniería Civil en universidades colombianas". Revista de Investigación en Ingeniería, 32, 1-10.
- García, A. et al. (2019). "Localización de laboratorios de Ingeniería Civil en universidades españolas". Revista de Investigación en Ingeniería, 31, 1-12.
- Smith, J. et al. (2017). "Accesibilidad de los laboratorios de Ingeniería Civil en universidades estadounidenses". Revista de Investigación en Ingeniería, 28, 1-10.
- Martínez, C. et al. (2020). "Impacto ambiental de los laboratorios de Ingeniería Civil en universidades españolas". Revista de Investigación en Ingeniería, 33, 1-10.
- Martínez, C. et al. (2020). "Impacto ambiental de los laboratorios de Ingeniería Civil en universidades españolas". Revista de Investigación en Ingeniería, 33, 1-10.
- González, J. et al. (2018). "Beneficios académicos y profesionales de los laboratorios de Ingeniería Civil en universidades de América Latina". Revista de Investigación en Ingeniería, 29, 1-12.

- García, A. et al. (2019). "La innovación en los laboratorios de Ingeniería Civil: una revisión sistemática". *Revista de Investigación en Ingeniería*, 32, 1-10.
- Pérez, J. et al. (2017). "Motivación de los estudiantes en los laboratorios de Ingeniería Civil". *Revista de Investigación en Ingeniería*, 28, 1-10.
- Sánchez, M. et al. (2018). "La interactividad en los laboratorios de Ingeniería Civil". *Revista de Investigación en Ingeniería*, 31, 1-9.
- Gómez, J. et al. (2019). "La eficiencia de los laboratorios de Ingeniería Civil en la formación de ingenieros civiles". *Revista de Investigación en Ingeniería*, 32, 1-10.
- Fernández, R. et al. (2020). "Desarrollo de competencias en los laboratorios de Ingeniería Civil". *Revista de Investigación en Ingeniería*, 33, 1-8.
- Aguilar, M. (2017). *Diseño de interiores: una guía para principiantes*. Independently Published.
- Ausubel, D. P. (2018). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Código Ecuatoriano de la Construcción. (2015). *Agencia de Regulación y Control de Electricidad*.
- Espinoza, R. (2017). *Arquitectura de interiores: diseño y creatividad*. Trillas.
- Francis, D. K. (2018). *Interior design since 1900*. Thames & Hudson.
- García, V. (2012). *Diccionario de arquitectura y construcción*. Limusa.
- Kerzner, H. (2017). *Project management 2.0*. John Wiley & Sons.
- Levenson, M. S. (2019). *Safety management: A human approach*. CRC Press.
- McCormac, J. C., & Brown, R. H. (2017). *Diseño de estructuras de concreto*. Cengage Learning.

- Mirambell, E. (2013). Estructuras de edificación. Reverté.
- Neufert, E. (2012). Arte de proyectar en arquitectura. Gustavo Gili.
- Noe, R. A. (2019). Employee training and development. McGraw-Hill Education.
- Pérez, J. L. (2018). Diseño de interiores. Paraninfo.
- Mazur, M., & Baran, A. (2021). The assessment of feasibility of using the blockchain technology in the management of energy resources. *Energies*, 14(13), 3866.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario



República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL
(UTECO)

Cuestionario para el Diseño de una edificación para los Lab. de Ing. Civil de la UTECO

Este instrumento ha sido elaborado para aplicarlo a los docentes de Ingeniería Civil y Geología de la Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental (UTECO), con la finalidad de identificar el grado de satisfacción de los estudiantes con respecto a la facilidad que ofrece la universidad en el proceso de enseñanza-práctica.

1. ¿Considera que sus estudiantes tendrían un avance significativo en la implementación de un espacio dedicado al uso de software aplicados a la ingeniería civil?
 - a) Sí
 - b) No
2. ¿Cree usted que los laboratorios actuales satisfacen las necesidades de los estudiantes de Ingeniería Civil?
 - a) Sí
 - b) No
3. Usted como docente, ¿Considera que la universidad cuenta con el espacio y los equipos necesarios para impartir sus clases de laboratorio?
 - a) Sí
 - b) No
4. ¿Qué recomienda usted con respecto a la implementación de nuevos laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil (Ubicación, espacio y tecnología)?
5. ¿Qué tanto considera necesario la construcción de laboratorios de Ingeniería Civil para la UTECO?
 - a) Extremadamente necesario
 - b) Muy necesario
 - c) Poco necesario
 - d) Nada necesario

6. ¿Cuál es el grado de aceptación de la comunidad docente con respecto a este proyecto?
 - a) Extremadamente aceptable
 - b) Muy aceptable
 - c) Poco aceptable
 - d) Nada aceptable
7. ¿Con cuál característica espera usted que cuente este laboratorio?
8. ¿Crees usted que es imperativo la enseñanza-práctica para los estudiantes de Ingeniería Civil en la UTECO?
 - a) Sí
 - b) No
9. ¿Cree que se está llevando a cabo la enseñanza-práctica adecuada en la universidad UTECO?
 - a) Sí
 - b) No
10. Si su respuesta fue no, ¿Considera usted que este problema es por la falta de existencia de un espacio dedicado a los estudiantes de Ingeniería Civil?
 - a) Sí
 - b) No
11. ¿Cuáles criterios considera usted que se deben tomar en cuenta en la construcción de los laboratorios?



República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL
(UTECO)

Cuestionario para el Diseño de una edificación para los Lab. de Ing. Civil de la UTECO

Este instrumento ha sido elaborado para aplicarlo a los estudiantes de Ingeniería Civil y Geología de la Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental (UTECO), con la finalidad de identificar el grado de satisfacción de los estudiantes con respecto a la facilidad que ofrece la universidad en el proceso de enseñanza-práctica.

1. ¿Qué estudias actualmente en la universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)?
 - a) Ingeniería Civil
 - b) Ingeniería en geología
2. ¿Qué tan importante consideras las prácticas en los laboratorios dentro de tu formación académica?
 - a) Muy importante
 - b) Poco importante
 - c) Ligeramente Importante
 - d) Nada importante
3. ¿Qué tan frecuente recibes clases en los laboratorios de Ingeniería civil?
 - a) Muy frecuente
 - b) No tan frecuente
 - c) Nunca los he visitado
4. Si has visitado los laboratorios de ingeniería civil, ¿Consideras que el espacio es el adecuado para dar prácticas con los equipos necesarios?
 - a) Sí
 - b) No
5. Si has visto los laboratorios de ingeniería civil, ¿Consideras que los equipos están en buenas condiciones?
 - a) Sí
 - b) No

6. ¿Cuál es su grado de satisfacción actual con respecto a los laboratorios de Ingeniería civil?
 - a) Extremadamente satisfecho
 - b) Muy satisfecho
 - c) Poco satisfecho
 - d) No satisfecho
7. ¿Qué tan comfortable te has sentido en las visitas a los actuales laboratorios de Ingeniería civil?
 - a) Extremadamente comfortable
 - b) Muy comfortable
 - c) Moderadamente comfortable
 - d) Poco Comfortable
 - e) No comfortable
8. ¿Considera usted que la universidad está ejecutando correctamente los procesos de enseñanza –práctica?
 - a) Sí
 - b) No
9. ¿Considera usted que la universidad le ha brindado las herramientas tecnológicas (Softwares, Laboratorios, etc.) necesarias para su formación académica?
 - a) Sí
 - b) No
10. ¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto a la enseñanza-práctica en la carrera?
 - a) Extremadamente satisfecho
 - b) Muy satisfecho
 - c) Poco satisfecho
 - d) No satisfecho
11. ¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto a la enseñanza-práctica en la carrera?
 - a) Sí
 - b) No
12. ¿Te gustaría que la universidad cuente con un espacio dentro de los futuros laboratorios donde se impartan asignaturas con simulación de realidad virtual y softwares aplicados a la Ingeniería Civil?
 - a) Sí
 - b) No
13. ¿Con cuáles características espera usted que cuenten los laboratorios de Ingeniería civil?

Anexo 2: Carta de solicitud de acceso a las aulas

20 de febrero 2023
Cotuí, Prov. Sánchez Ramírez

A: Rectoría

Vía: Juan Antonio Graciano Domínguez
Decano de la facultad de Ingeniería

Asunto: Solicitud de acceso a las aulas

Después de un cordial saludo, muy cortésmente, se dirigen a usted por medio de la presente carta, **Ariela Castro Mirambeaux** matrícula **2016-1827**, **Nallely Rodríguez Reynoso** matrícula **2017-1630** y **Luisander Marte Herrera** matrícula **2016-2082**, estudiantes de la carrera de ingeniería civil.

Mediante la presente, le hacemos la solicitud de acceso a las aulas donde son impartidas asignaturas de la carrera de Ingeniería Civil e Ingeniería en Geología de la **Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)**, para la recopilación de datos de nuestro trabajo de grado titulado **Diseño de una Edificación Para los Laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO**, asesorado por el Ing. **Luis Manuel Núñez Hernández**.

Sin más que agregar, agradecemos de antemano por su atención y tiempo prestado y quedamos en espera de su respuesta.

Se despiden,

Ariela Castro

Ariela Castro Mirambeaux
Estudiante



05:00 pm

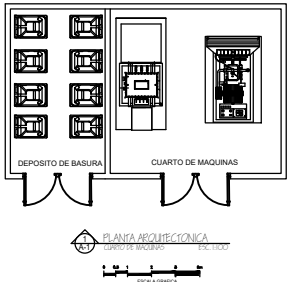
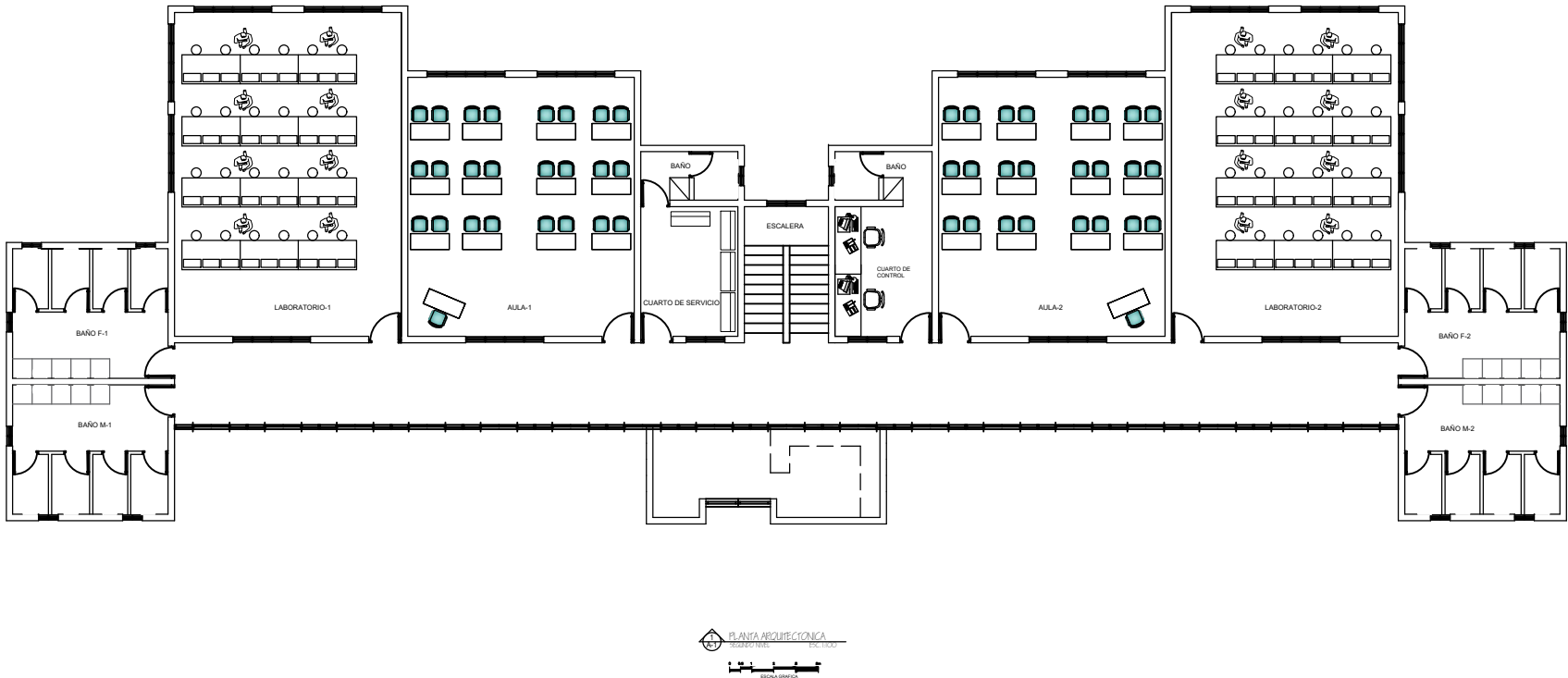
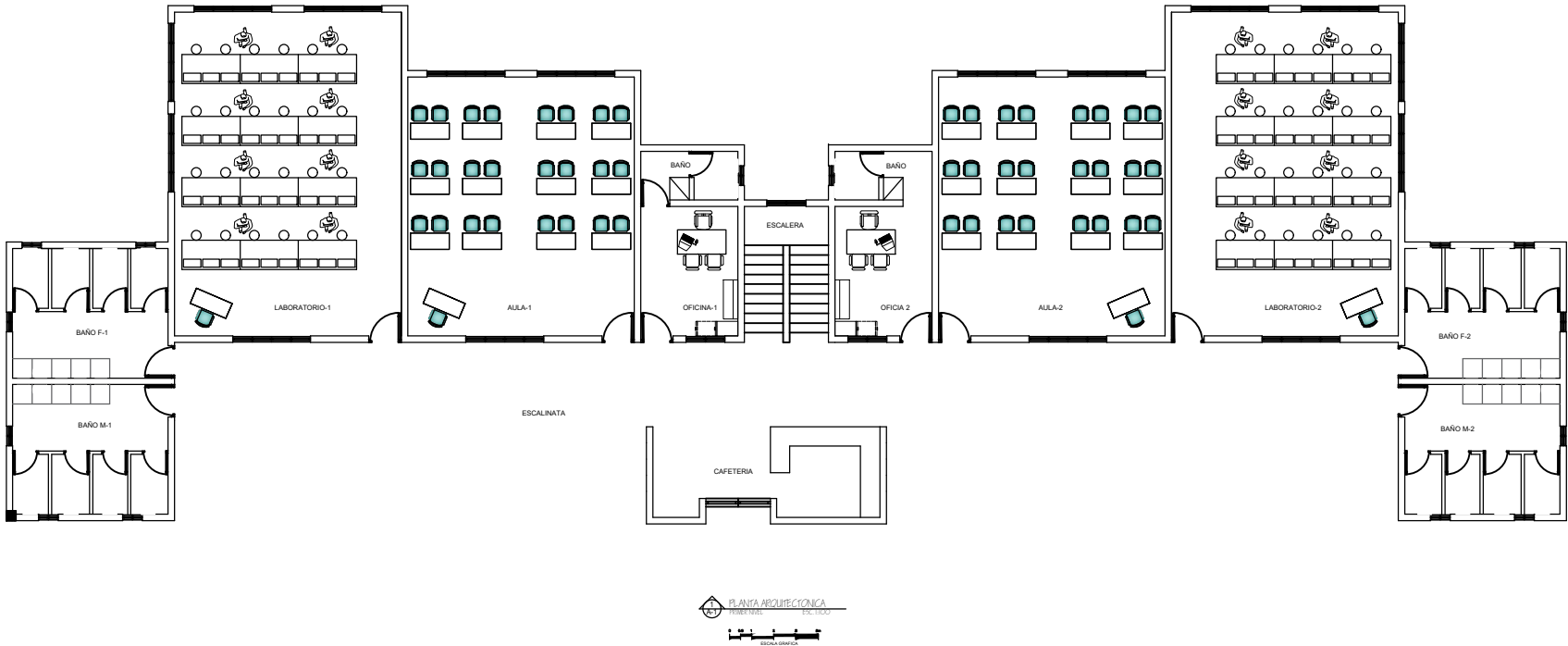
Nallely Rodríguez Reynoso

Nallely Rodríguez Reynoso
Estudiante

Luisander Marte Herrera

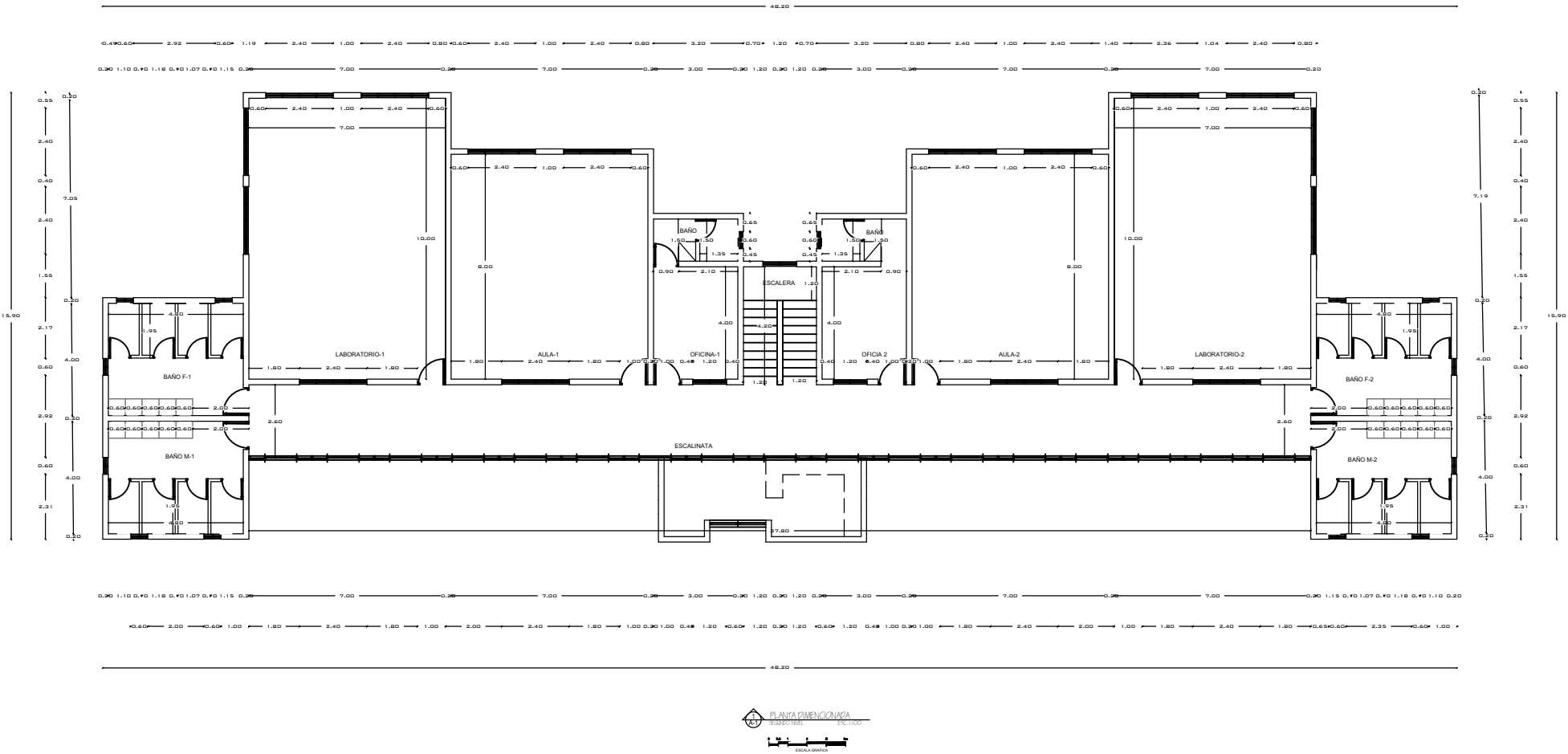
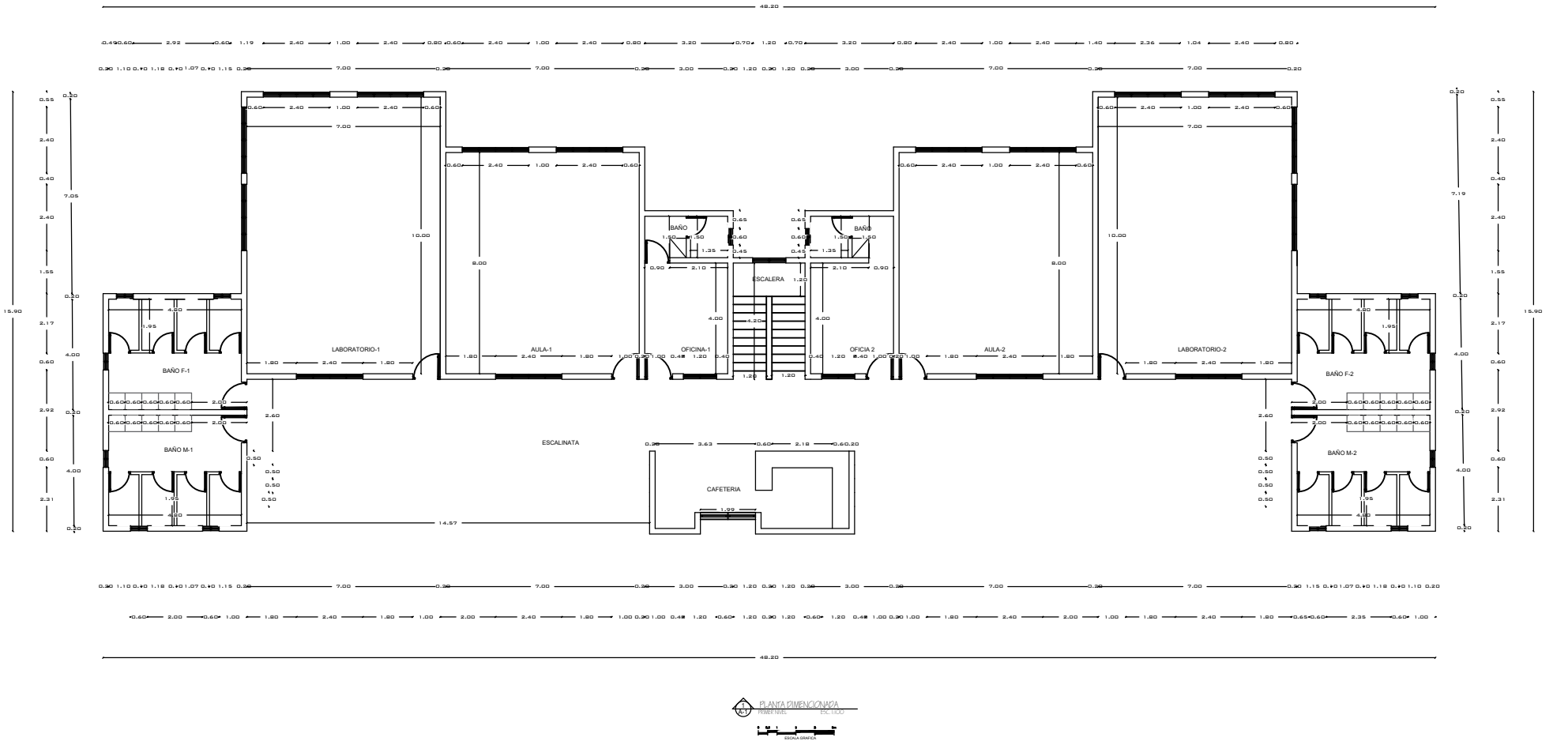
Luisander Marte Herrera
Estudiante

Figura 2. Planta Arquitectonica primer nivel



ALTURAS	
ALTURA DE ENTREPISO	3.50 mts
ALTURA DE LOSA	0.125 mts
ALTURA TOTA DE NPT A NPT	2.625 mts
ALTURA DE DINTEL	2.15 mts
ALTURA DE ALFEIZAR	0.95 mts
ALTURA DE ANTEPECHO	1.20 mts
ALTURA CONTRAHUELLAS	0.175 mts

Figura 3. Planta Dimencionada



ALTURAS	
ALTURA DE ENTREPISO	3.50 mts
ALTURA DE LOSA	0.125 mts
ALTURA TOTA DE NPT A NPT	2.625 mts
ALTURA DE DINTEL	2.15 mts
ALTURA DE ALFEIZAR	0.95 mts
ALTURA DE ANTEPECHO	1.20 mts
ALTURA CONTRAHUELLAS	0.175 mts

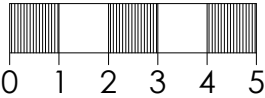


Figura 4. Elevaciones

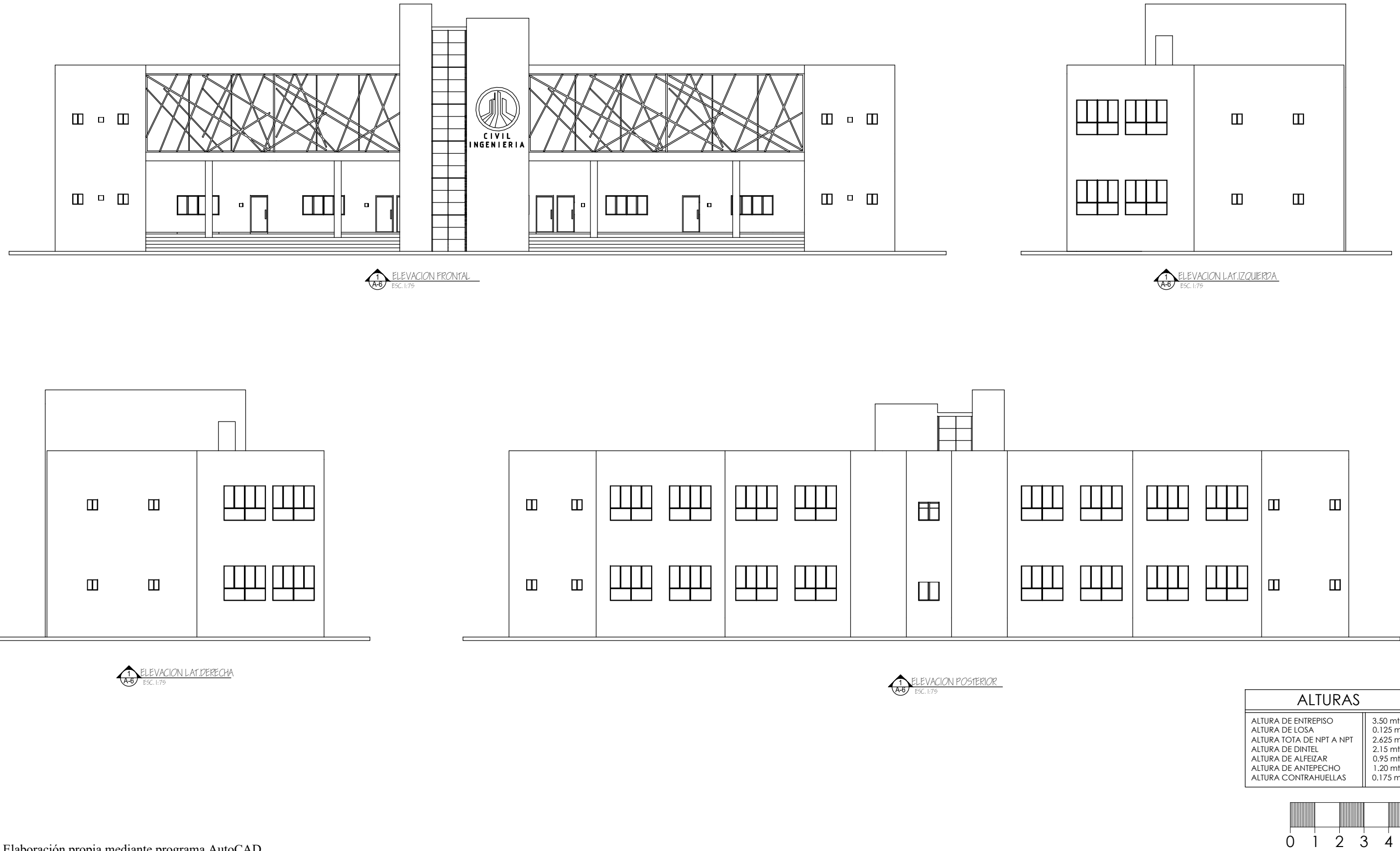
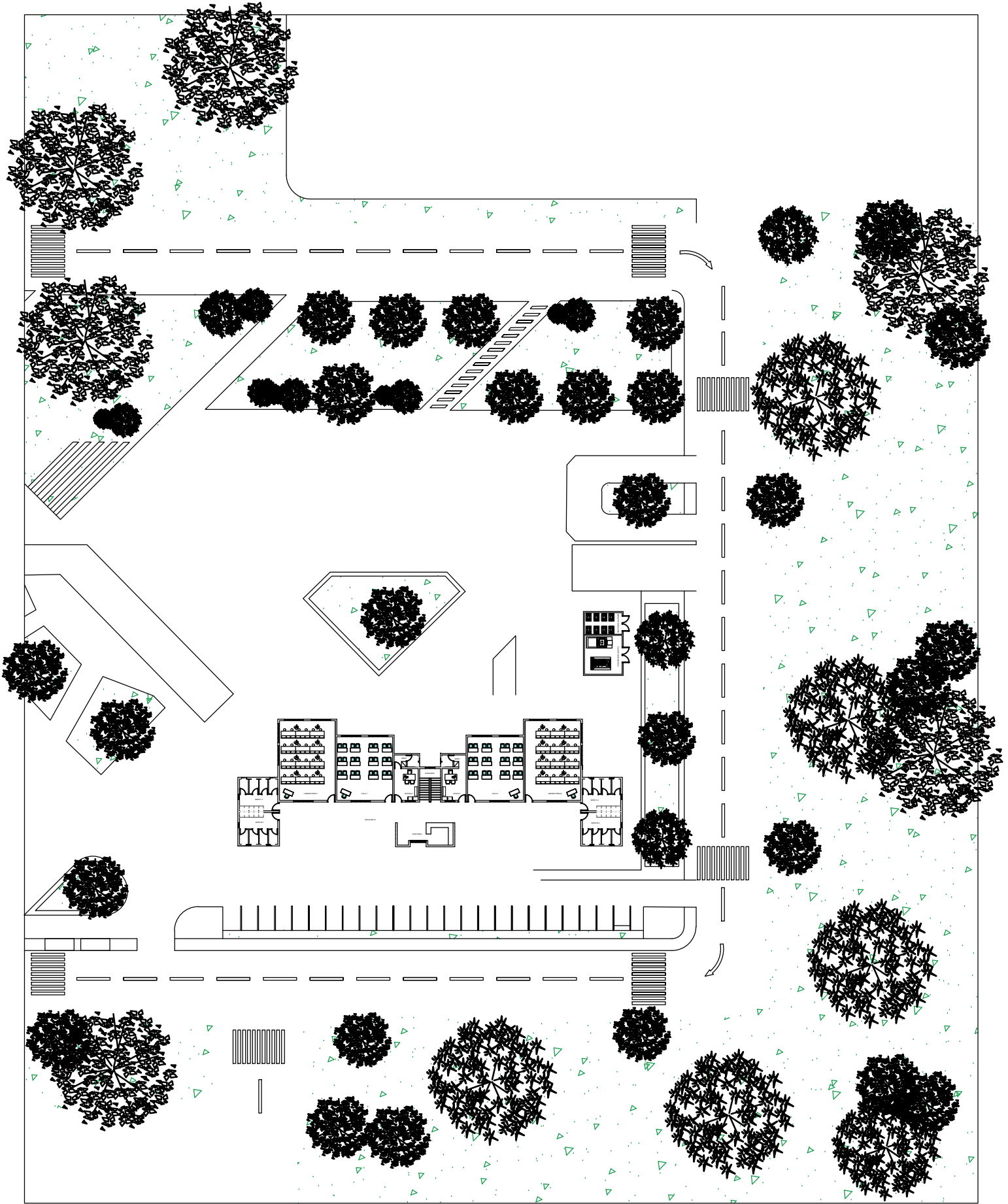
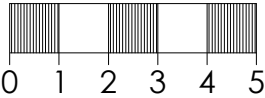


Figura 5. Planta de Conjunto



ALTURAS	
ALTURA DE ENTREPISO	3.50 mts
ALTURA DE LOSA	0.125 mts
ALTURA TOTA DE NPT A NPT	2.625 mts
ALTURA DE DINTEL	2.15 mts
ALTURA DE ALFEIZAR	0.95 mts
ALTURA DE ANTEPECHO	1.20 mts
ALTURA CONTRAHUELLAS	0.175 mts



1
A-6 PLANTA DE CONJUNTO
ESC. 1:75

Fuente: Elaboración propia mediante programa AutoCAD

Figura 6. Detalles estructurales de muros

ESPECIFICACIONES GENERALES

- 1- CRITERIOS DE DISEÑO
- * Instituto Americano del Concreto. A.C.I. - 318-2014
 - * Reglamento De Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras.R-001
 - * Reglamento de Mampostería Estructural. R-027
 - * Reglamento Para Diseño y Construcción de Estructuras En Hormigón Armado. R-033
 - * Tesis sobre Estudio de columna Corta con configuracion Estructural en edificaciones de UTECO

2- DIMENSIONES & COORDINACION

Donde las dimensiones críticas no puedan ser determinadas de los planos, o donde nuevos trabajos se unen a estructura existente el contratista debiera tomar medidas de campo según se requiera para completar los planos de ejecución.

Reportar al Arquitecto y/o Ingeniero Estructural responsable de cualquier discrepancia en los planos arquitectónicos y estructurales. Igualmente entre las medidas de campo y cualquier plano de ejecución.

El contratista será el UNICO responsable de coordinar todos los requisitos indicados en las especificaciones y los dibujos de estos.

3- CARGA DE DISEÑO

ENTREPISO

*LOSAS NORMALES
CM= 282 Kg/cm2
CV= 200.00 Kg/cm2
ct= 1.2 CM + 1.6 CV

*LOSAS DE VUELOS
CM= 282 Kg/cm2
CV= 400.00 Kg/cm2
ct= 1.2 CM + 1.6 CV

TECHOS

*LOSAS NORMALES
CM= 100 Kg/cm2
CV= 100.00 Kg/cm2
ct= 1.2 CM + 1.6 CV

*LOSAS DE VUELOS
CM= 100 Kg/cm2
CV= 400.00 Kg/cm2
ct= 1.2 CM + 1.6 CV

4- FUNDACIONES

Todas las zapatas han sido diseñada para un esfurzo admisible del terreno de:

Zapatas de Columna: Qa= 1.50 Kg/Cm2.

Zapatas de Muros: Qa= 1.50 Kg/Cm2.

Todas las zapatas deberan apoyar sobre tereno firme o mejorado

5- MATERIALES A UTILIZAR

Salvo indicación contraria en un plano especifico, los materiales deben cumplir con las siguientes resistencias / especificaciones:

CONCRETO:

- En Zapatas F'c= 210 kg/cm2
- En Columnas, Vigas, Muros y Losas F'c= 210 kg/cm2
- En Torta de Piso F'c= 210 kg/cm2

ACERO:

- De esfuerzo Fy= 4200kg/cm2 (G60)

6. RECUBRIMIENTOS

- En zapatas y miembros en contacto con el terreno 7.5 cms.
- En columnas y vigas 3.5 cms.
- En losas, muros y viguetas 2.0 cms.
- En Estribo y Espirales 2.5 cms.

7. COMENTARIOS PARA REFUERZOS DE VIGAS

- 1.- Recubrimiento del refuerzo 5.0 cms.
- 2.- Solapes seran todos clase "C" (A tension)
- 3.- Primer estribo @ 2.5 cms. de la cara del apoyo
- 4.- Estribo en extremos @ 15 cms hasta una distancia igual a 2H
- 5.- Todos los ganchos seran de 90 standard
- 6.- LOSAS

- 1.- Todas las losas, acero a 0.25 mts. salvo indicación contraria.
- 2.- Espesores en losas de Entrepiiso y Techo serán de 0.15 mts. salvo indicación.

9. COLUMNAS

1. La separacion de los estribo no deben exceder a S < 10 cms. de la longitud indicada. (Zona de confinamiento).

10. MUROS DE MAMPOSTERIA

- Muros de bloques de 8".....f'b=70 kg/cm2
- Muros de bloques de 6".....f'b=70 kg/cm2
- Muros de bloques de 4".....f'b=70 kg/cm2

1. La separacion de los estribo no deben exceder a S < 15 cms. de la longitud indicada.
- 2.- La varillas longitudinales no pueden cortarse en las columnas, deben traslaparse.
- 3.- Cuando las Varillas longitudinales lleguen a una esquina, deben de doblarse y darle su longitud de desarrollo.

LEYENDA

As	ACERO VIGAS/COLUMNAS	Z	ZAPATA
C	COLUMNA	JC	JUNTA DE CONSTRUCCION
ESC.	ESCALA	JE	JUNTA DE EXPANSION
S/E	SIN ESCALA	#	ARMADURA DE DOS DIRECCIONES
D	DINTEL	Ø	DIAMETRO DE LA BARRA CORRUGADA
DET.	DETALLE	ØL	DIAMETRO DE LA BARRA LISA
G	GANCHO	⊠	DIMENSION DE BARRA CUADRADA
E	ESPESOR DE LOSA O ZAPATA	▼	ACOTAMIENTO VERTICAL
MM	MURO DE MAMPOSTERIA	⊙	EJE DE REFERENCIA
MH	MURO DE HORMIGON	CA	COLUMNAS DE AMARRE
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO	VA	VIGAS DE AMARRE
V	VIGA		
VF	VIGA DE FUNDACION		
R	RECUBRIMIENTO		

TABLA RESISTENCIA DE MATERIALES

MIEMBRO ESTRUCTURAL	CONCRETO FC(kg/cm2)	ACERO Fy(kg/cm2)
1 COLUMNAS	210	4200
2 ZAPATAS	210	4200
3 LOSAS	210	4200
4 VIGAS Y DINTELES	210	4200

PARAMETRO SISMICO

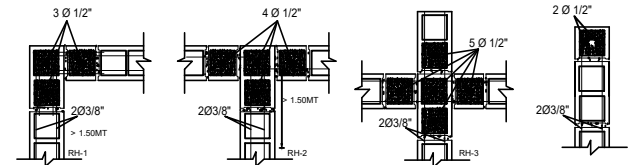
DESCRIPCION	VALOR
Zona	I
Sitio	E
Uso de Suelo	IV
RD	3.60
Sistema Estructural	4

MATERIALES A USAR:

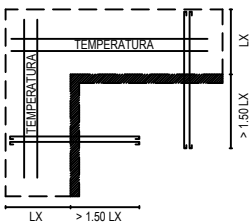
-Los materiales a utilizar deberan cumplir todos los requisitos especificados en los codigos de la D.G.N.R.S.: La ACI y ASTM. asi como la supervision debiera velar por el cumplimiento de estas normas que es la garantia del buen funcionamiento de la estructura.

RECOMENDACIONES MECANICA DE SUELO

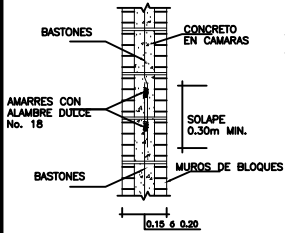
1	Qadm.	1.50 kg/cm2
2	Ksz. :	1.80 kg/cm3
3	CAMPO CERNANO	NO
4	CLASE DE SITIO	E
5	ZONA SISMICA	I



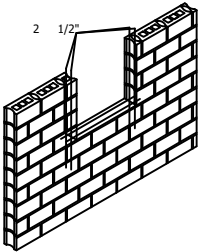
DET. REFUERZO VERTICAL EN LAS INTERSECCIONES DE LOS MUROS



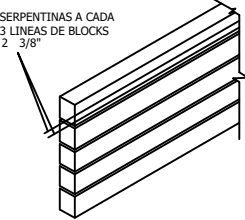
DETALLE DE ARMADURA EN VUELO



DETALLE DE SOLAPE BASTONES EN MUROS DE BLOQUES



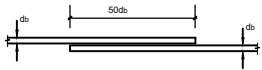
REFUERZO EN ABERTURAS EN MUROS DE BLOQUES



REFUERZO HOR. EN MUROS

Longitudes de solape :

longitud de solape en barras corrugadas :



longitud de solape de mallas electrosoldadas :

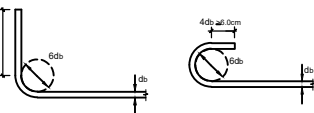
L ≥ 25 cm (incluye, al menos, 2 alambres transversales)



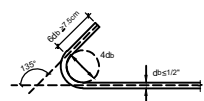
ACERO DE REFUERZO (Cont.)

Ganchos estándares para la armadura principal :

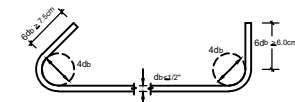
Ganchos en barras longitudinales :



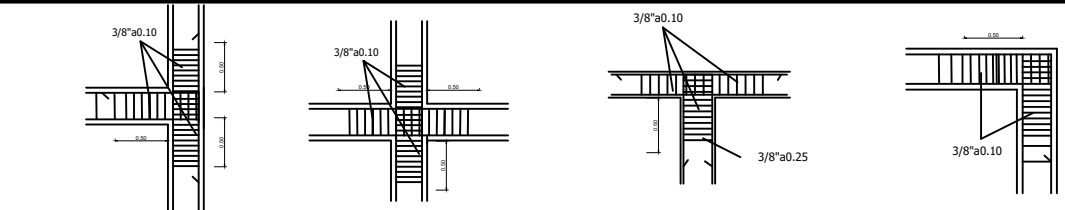
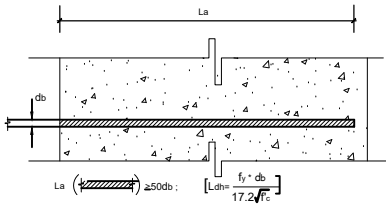
Ganchos en estribos :



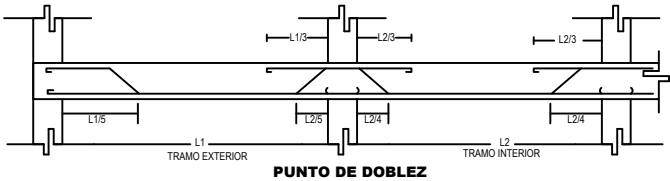
Ganchos en grapas :



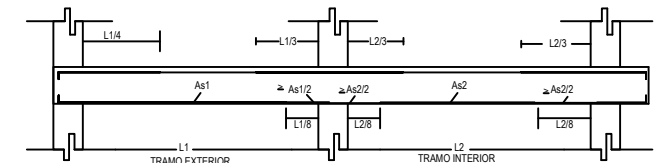
Longitudes de anclaje de barras corrugadas :



DETALLE DE NUDOS EN MIEMBROS ESTRUCTURALES



PUNTO DE DOBLEZ



REFUERZOS EN VIGAS

Figura 7. Detalles estructurales de verjas

DETALLES ESTRUCTURALES DE VERJA

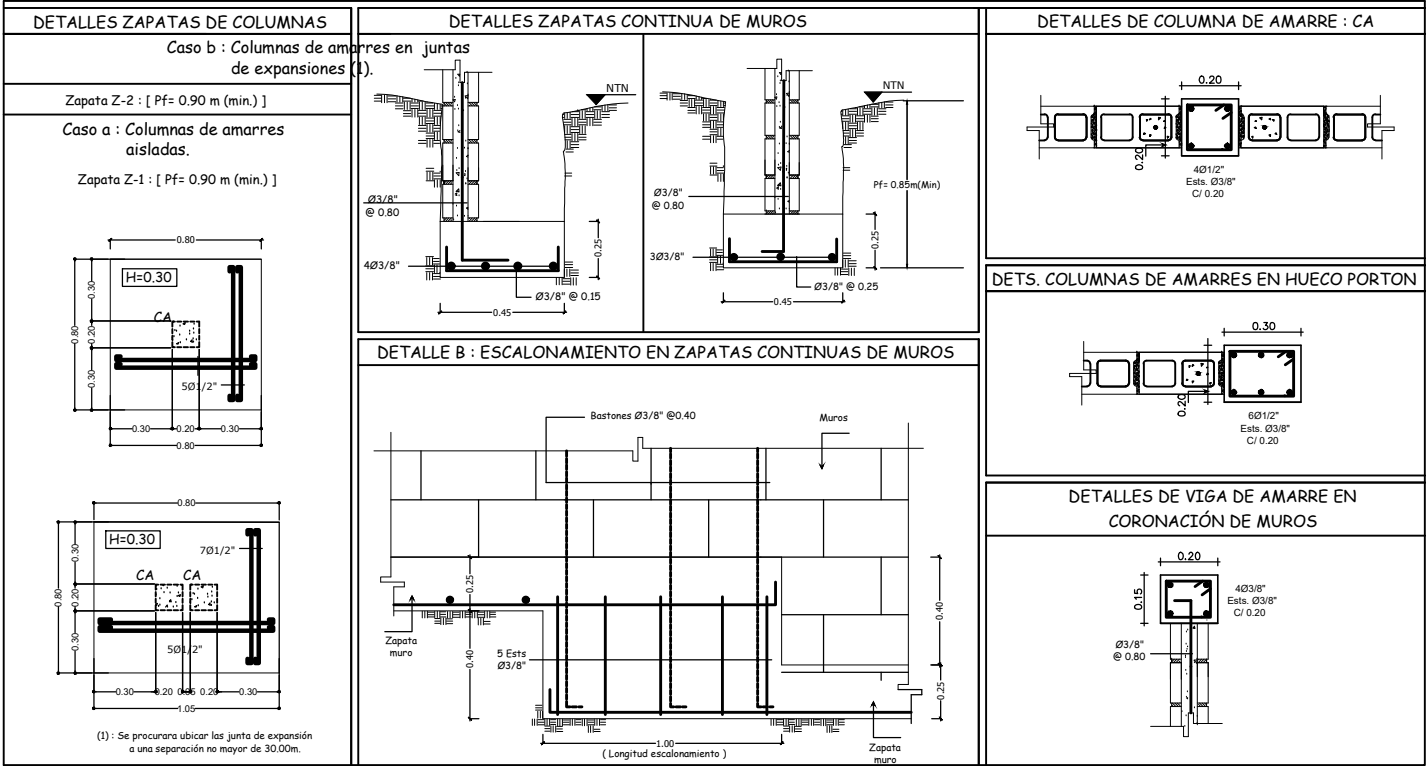
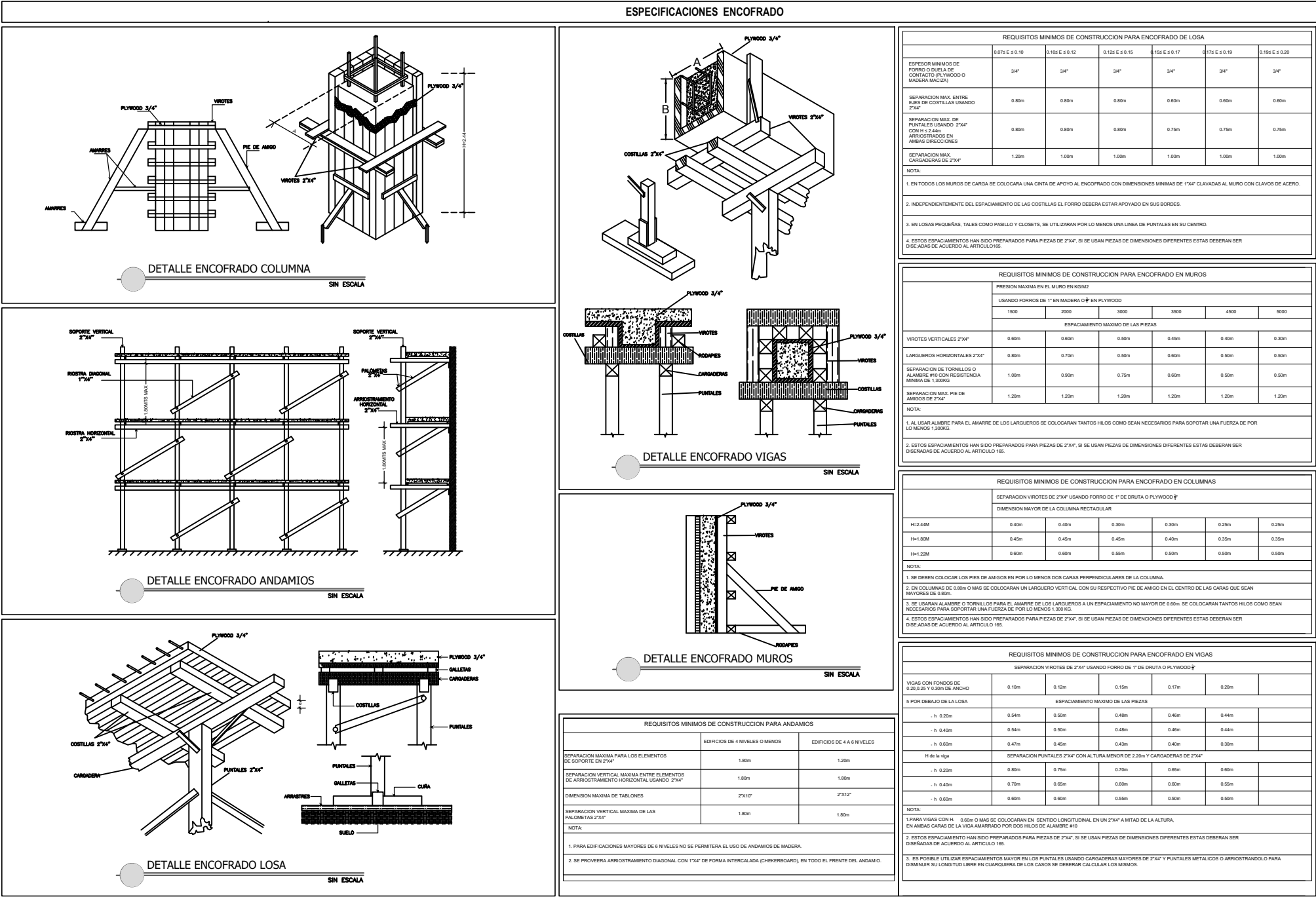
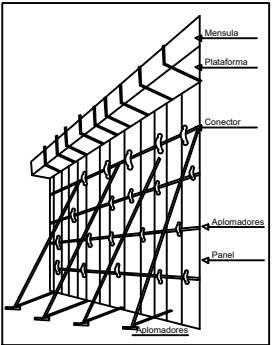


Figura 8. Detalles de encofrado



ENCOFRADO EN MOLDE PARA MURO DE HORMIGON ARMADO



	TIEMPO DE DESENCOFRADO (dias)
VIGAS Y LOSAS AUTOPORTANTES	10
MUROS Y COLUMNAS	3
PISOS Y PAVIMENTOS	2

	TIEMPO DE CURADO (dias)
VIGAS Y LOSAS AUTOPORTANTES	10
MUROS Y COLUMNAS	7
PISOS Y PAVIMENTOS	7

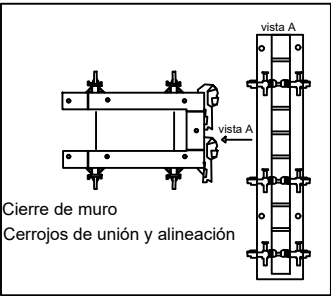
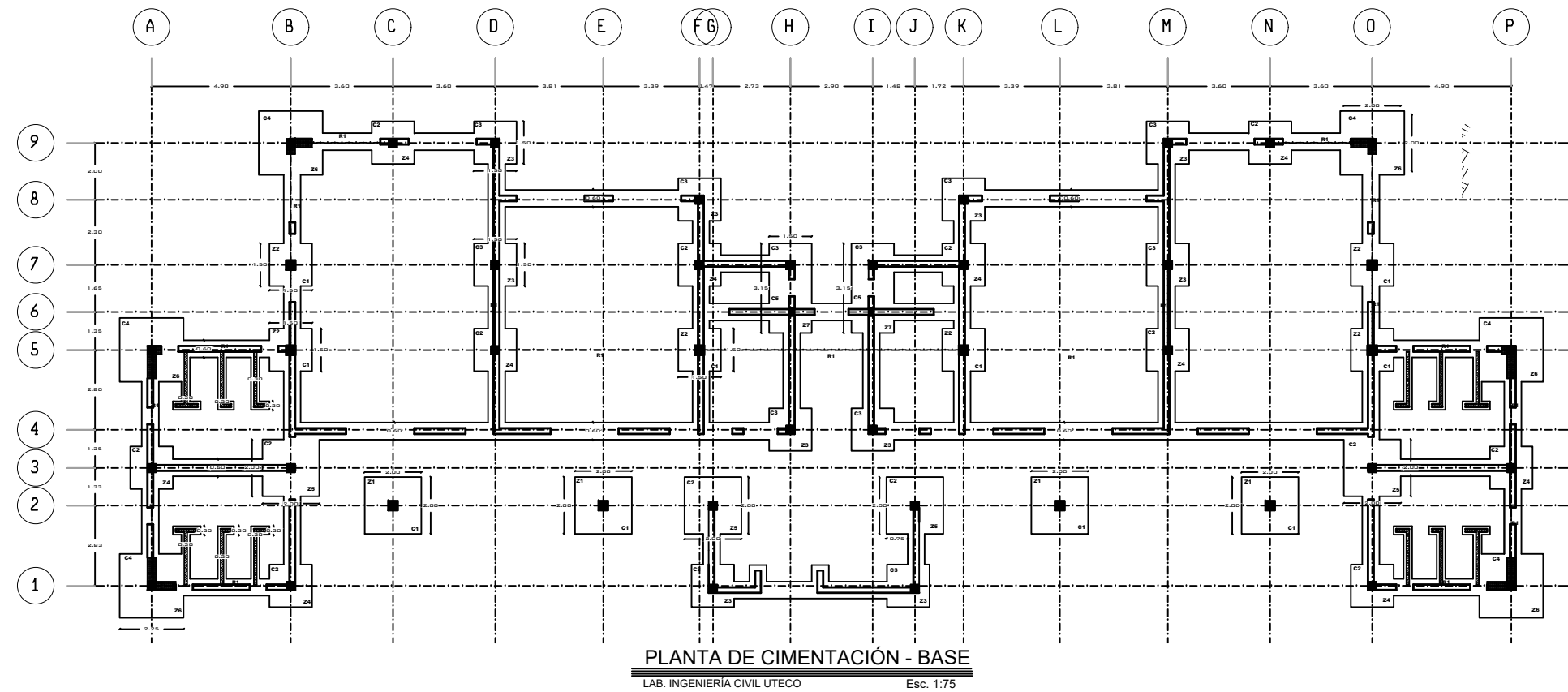
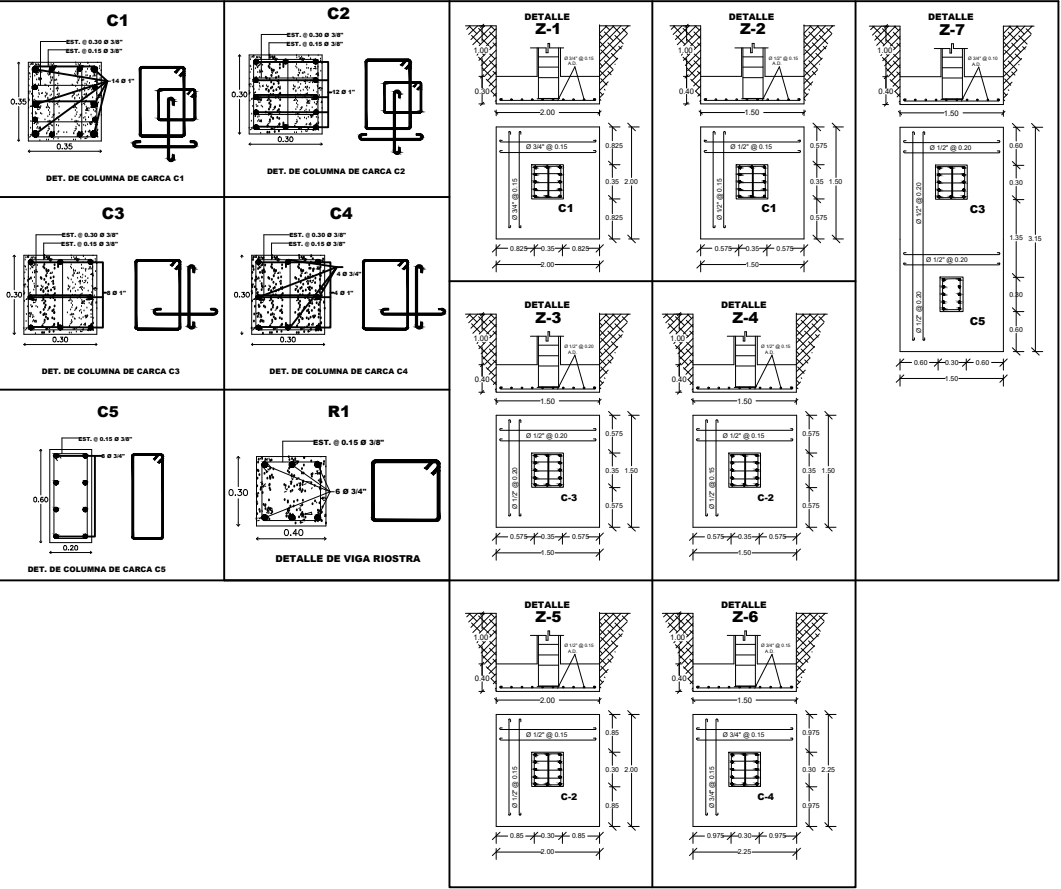


Figura 9. Detalles de columnas, Riostras y zapatas



DETALLES DE COLUMNAS, MHA, RIOSTRAS Y ZAPATAS



ZAPATA DE MURO 0.20 MTS.

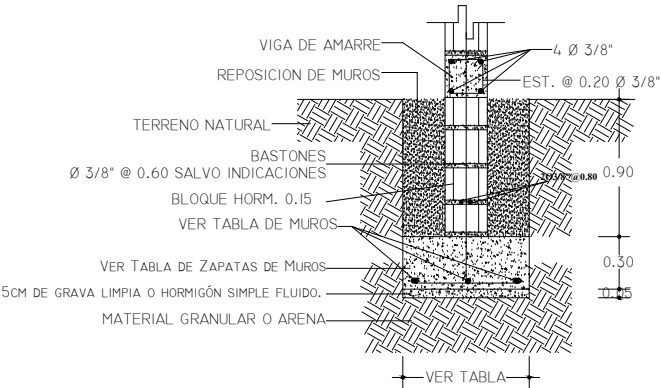


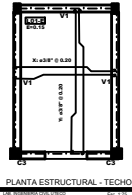
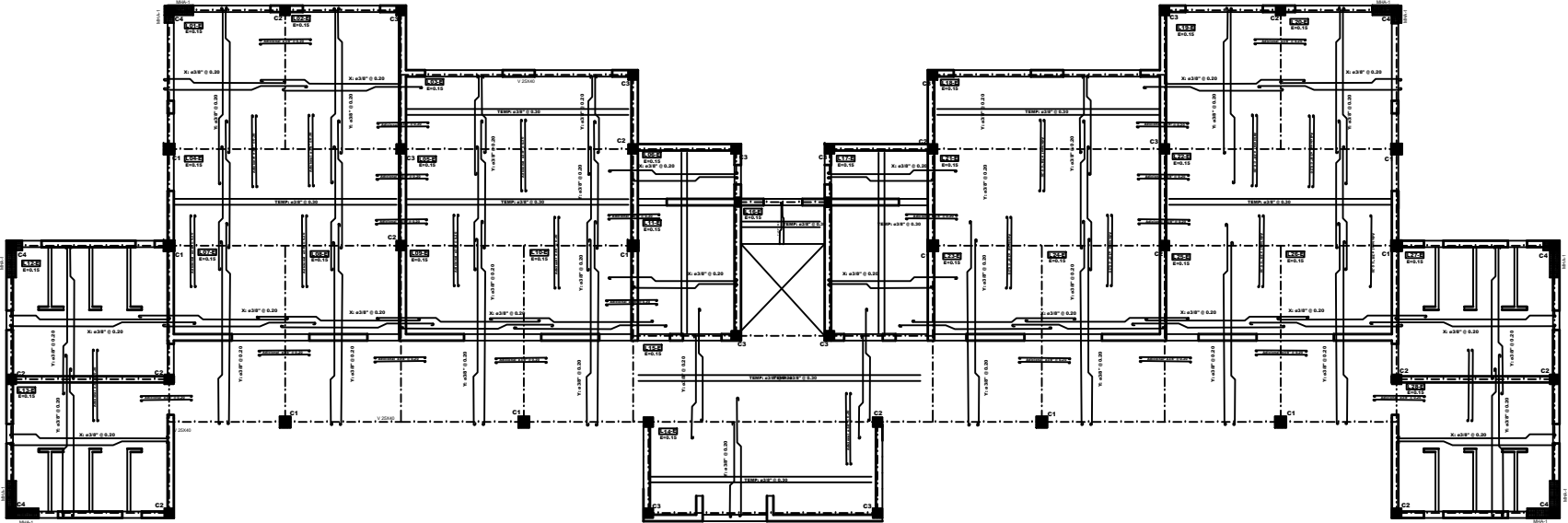
TABLA DE APLICACION PARA ZAPATA DE MURO						
LEYENDA	ZMURO	B	Hc	Df	ACERO Arriba	ACERO Abajo
	ZMP	0.60	0.30	0.80	N/D	3 Ø 3/8"
						Ø3/8" @ 0.20

ESPECIFICACIONES		
ELEMENTO	f'c (kg/cm²)	fy (kg/cm²)
CIMENTOS	210	4,200
LOSAS/TOPPING	210	4,200
COLUMNAS	210	4,200
VIGAS	210	4,200
RIOSTRAS	210	4,200
MHA	210	4,200

Leyenda de Muros

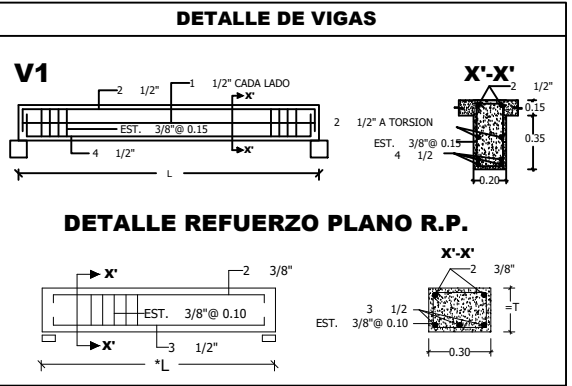
LEYENDA	ANCHO	LARGO	ACERO		
			Vertical	Esquinas	Horizontal
1 MHA-1	0.30 m	VARIABLE	Ø3/4" @ 5Cm	2 Ø 1"	Ø3/8" @ 15Cm
2 MP	0.20 m	VARIABLE	Ø3/8" @ 80Cm	Muros No Portantes	Ø3/8" @ 80Cm
3 MP	0.10 m	VARIABLE	Ø3/8" @ 80Cm	Muros No Portantes	Ø3/8" @ 80Cm

Figura 10. Planta Estructural

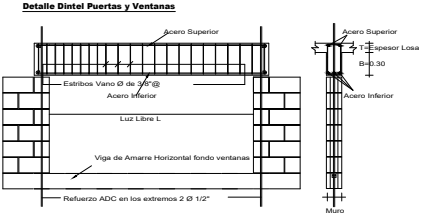


PLANTA ESTRUCTURAL - 1ER & 2DO NIVEL
LAB. INGENIERÍA CIVIL UTECO Esc. 1:75

Leyenda de Muros						
	LEYENDA	ANCHO	LARGO	ACERO		
				Vertical	Esquinas	Horizontal
1	MHA-1 	0.30 m	VARIABLE	Ø3/4" @ 5Cm	2 Ø 1"	Ø3/8" @ 15Cm
2	MP 	0.20 m	VARIABLE	Ø3/8" @ 80Cm	Muros No Portantes	Ø3/8" @ 80Cm
3	MP 	0.10 m	VARIABLE	Ø3/8" @ 80Cm	Muros No Portantes	Ø3/8" @ 80Cm



- NOTAS:
- 1.-VER ARQUITECTONICOS PARA DIMENSION Y LOCALIZACION DE TODOS LOS huecos.
 - 2.-PROVEA AL MENOS 20 CMS. DE APOYO EN CADA EXTREMO.
 - 3.-ESTA TABLA APLICA PARA DINTELES NO ESPECIFICADOS DE OTRA FORMA.



ARMADO DINTELES SEGUN MURO					
MURO	LUZ LIBRE L	DESIG.	ACERO SUPERIOR	ACERO INFERIOR	ACERO ESTRIBOS
8" / 6"	L < 1.00	D1	2 Ø 3/8"	3 Ø 3/8"	Ø 3/8"x0.20
8" / 6"	L > 1.01 a 1.50	D2	2 Ø 3/8"	3 Ø 1/2"	Ø 3/8"x0.20
8" / 6"	L > 1.51 a 2.00	D3	2 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	Ø 3/8"x0.20
8" / 6"	L > 2.01 a 2.50	D4	2 Ø 1/2"	4 Ø 1/2"	Ø 3/8"x0.15

ESPECIFICACIONES			
ELEMENTO	f'c (kg/cm²)	fy (kg/cm²)	
CIMENTOS	210	4,200	
LOSAS/TOPPING	210	4,200	
COLUMNAS	210	4,200	
VIGAS	210	4,200	
ESPECIFICACIONES MAMPOSTERIA			
ELEMENTO	f' b (kg/cm²)	fj (kg/cm²)	fcm (kg/cm²)
MAMPOSTERIA	50	120	120

Figura 11. Planta de pórticos

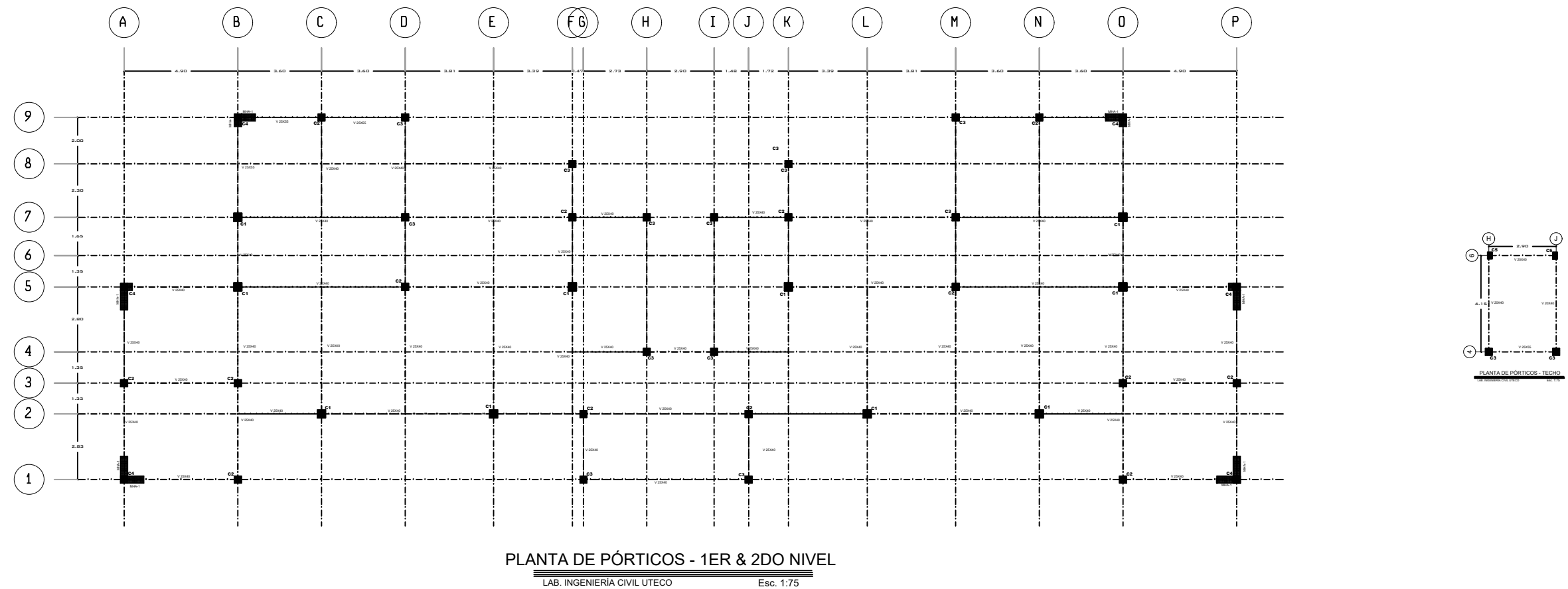
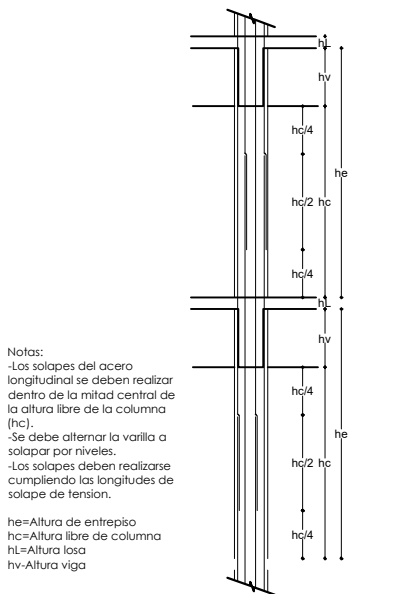


Figura 12. Detalles

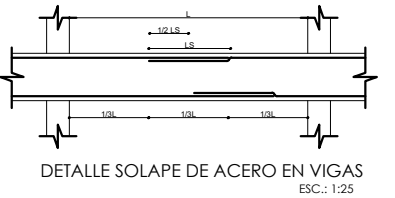


Notas:
-Los solapes del acero longitudinal se deben realizar dentro de la mitad central de la altura libre de la columna (hc).
-Se debe alternar la varilla a solapar por niveles.
-Los solapes deben realizarse cumpliendo las longitudes de solape de tensión.

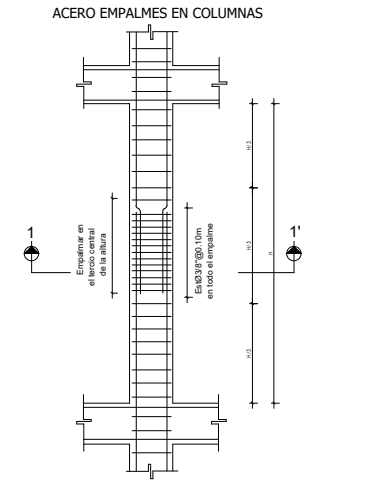
he=Altura de entrepiso
hc=Altura libre de columna
hl=Altura losa
hv=Altura viga

DETALLE SOLAPE ACERO LONGITUDINAL EN COLUMNAS

NOTA:
-Solapar en la mitad del claro (acero superior).
-Solapar a una distancia aproximada de 1/3 el claro de viga (acero inferior).
-No solapar dentro del nudo formado por vigas-columnas, ni dentro de la longitud confinada. (ver detalle nudo).
-Alternar los solapes en acero superior e inferior.



DETALLE SOLAPE DE ACERO EN VIGAS
ESC.: 1:25

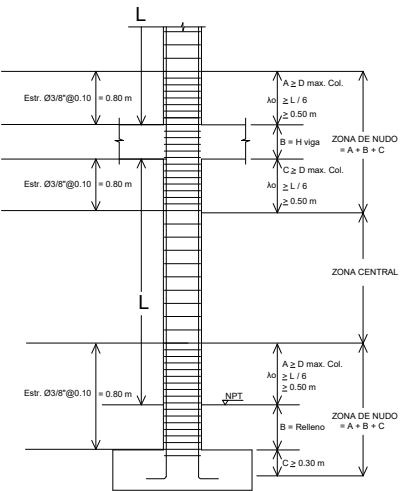


4.7) Longitud de empalme mínima de barras corrugadas:
-Ver Cuadro en Detalles
4.7.1) Los empalmes en columnas y muros de hormigón armado sólo se harán en el tercio medio de sus alturas, evitando hacerlos a más del 50% del total de las barras de una sección transversal cualquiera. Usar alambre dulce calibre 18.
4.7.2) En las vigas y losas los empalmes en el acero inferior se harán en los tercios extremos; los del acero superior, en el tercio medio. En ambos casos se evitará hacer empalmes a más del 50% de las barras en una sección transversal cualquiera. Usar alambre dulce calibre 18.
En las vigas y columnas toda la longitud de empalme se confinará mediante estribos de los indicados en dicho elemento, a una separación máxima de 0.10m.

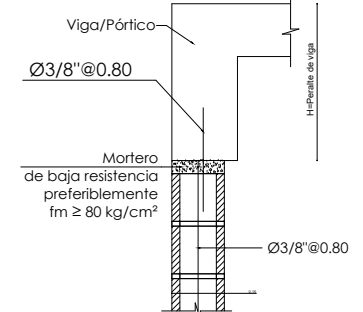
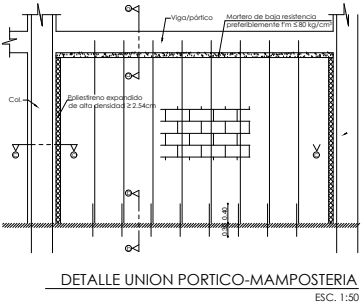
COLUMNAS NOTA:
1-LA SEPARACION DE LOS ESTRIBOS NO DEBEN EXCEDER A S ≤ 10 CMS DE LA LONGITUD INDICADA. (ZONA DE CONFINAMIENTO).
2- EL DOBLEZ DE LOS MUROS DEBE HACERSE CON EL METODO FRIO AL MENOS QUE EL INGENIERO DIGA LO CONTRARIO

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	
CONCRETO	F'c=240 Kgs/cm2
ACERO	Fy=4,200 Kgs/cm2

DISPOSICIÓN DE ESTRIBOS EN COLUMNAS

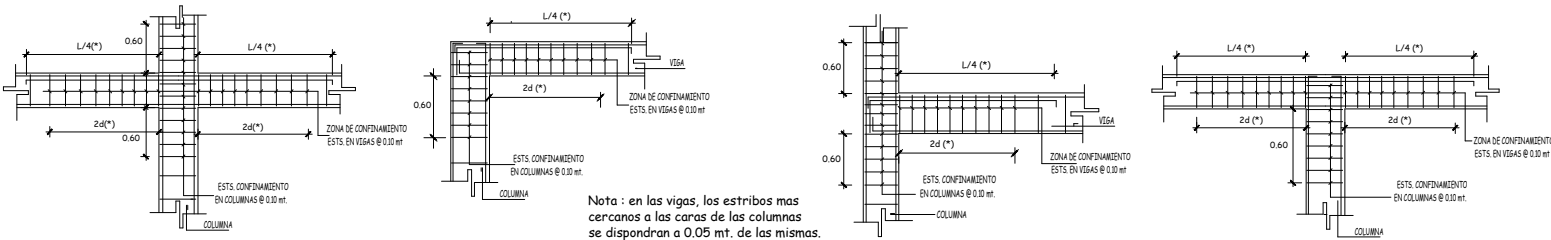


Artículo 275. El refuerzo transversal de confinamiento en la zona de nudo deberá satisfacer los siguientes requerimientos:
a) El espaciamiento del refuerzo de confinamiento medido a lo largo del eje de la columna no debe ser mayor que un cuarto de la dimensión menor de la columna, 10 veces el diámetro del estribo o 10 cm.
b) El primer estribo o grupo de estribos y grapas debe estar colocado a no más de 5 cm de la cara del nudo.
c) En la intersección de vigas y columnas, la armadura transversal de la columna se debe continuar en el nudo o intersección, con un espaciamiento no mayor que 15 veces el diámetro del estribo o 15 cm.
d) Si la columna termina en una zapata o platea, el refuerzo de confinamiento se debe extender por lo menos 30 cm dentro de la zapata o platea, o hasta la camada inferior de armaduras de la fundación.



DETALLE SECCION

DETALLES ACEROS DE CONFINAMIENTO EN UNIÓN VIGAS - COLUMNAS



Nota : en las vigas, los estribos mas cercanos a las caras de las columnas se dispondran a 0.05 mt. de las mismas.

Anexo 3: Renders

Figura 13. Vista frontal



Fuente: Elaboración propia mediante programa Revit.

Figura 14. Vista frontal



Fuente: Elaboración propia mediante programa Revit.

Figura 16. Vista Posterior



Fuente: Elaboración propia mediante programa Revit.

Figura 17. Vista posterior desde otro ángulo



Fuente: Elaboración propia mediante programa Revit.

Figura 18. Vista en planta



Fuente: Elaboración propia mediante programa Revit.