UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Elaboración de material didáctico para la asignatura de Edificación con el subtema "3.5 Cimentaciones profundas"

MATERIAL DIDÁCTICO

Que para obtener el título de

Ingeniero Civil

P R E S E N T A

Miguel Ángel Delgado Guerrero

ASESOR DE MATERIAL DIDÁCTICO

M.I. Marco Tulio Mendoza Rosas

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2026

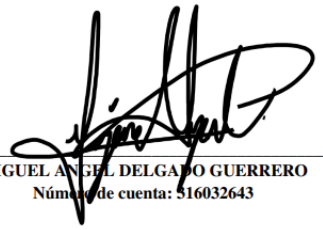
Protesta Universitaria de Integridad y Honestidad Académica

PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL
(Titulación con trabajo escrito)

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado ELABORACION DE MATERIAL DIDACTICO PARA LA ASIGNATURA DE EDIFICACION CON EL SUBTEMA "3.5 CIMENTACIONES PROFUNDAS que presenté para obtener el titulo de INGENIERO CIVIL es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.



MIGUEL ANGEL DELGADO GUERRERO
Número de cuenta: 516032643

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, Angélica Guerrero Calderón y Miguel Ángel Delgado Hernández, por su apoyo incondicional a lo largo de todos estos años, por acompañarme en este proceso y por estar presentes en los momentos de mayor dificultad. Este logro también es resultado de todo su esfuerzo, confianza y respaldo constante.

Agradezco igualmente a mi hermana, Diana Virginia Delgado Guerrero, por estar siempre a mi lado, por su compañía y apoyo.

De manera muy especial, agradezco a mi pareja, Anyela Daniela Suárez Ángeles, por acompañarme durante toda la carrera y especialmente en los momentos de desvelo, por brindarme apoyo emocional y profesional, por escucharme y motivarme para continuar ha concluir esta etapa.

Al Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de participar en distintos proyectos académicos y profesionales. Esta etapa representó una experiencia fundamental para mi desarrollo profesional.

Agradezco especialmente al M.I. Marco Tulio Mendoza Rosas, al Ing. Esp. Alejandro Ponce Serrano, al M.I. José Alonso Alanís Rojas, al M.A. Manuel Salvador Tovar Cardona, al Ing. Heriberto Esquivel Castellanos y al M.I. Edgar Eduardo Gallardo García, quienes formaron parte esencial de mi formación académica y profesional dentro de la Facultad de Ingeniería. Gracias por compartir su experiencia, conocimientos y orientación durante este proceso.

Finalmente, agradezco a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme las herramientas, conocimientos y experiencias necesarias para mi formación como ingeniero civil y por contribuir de manera significativa a mi crecimiento profesional y personal.

Gracias.

Índice

Aprobación de la opción de titulación 2
Agradecimientos 3
Índice 4
Introducción. 6
Justificación 7
Alcance 8
Objetivo general. 9
Objetivos particulares. 9
Capítulo 1. Contexto institucional. 10
1.1 Departamento de Construcción Facultad de ingeniería UNAM. 10
1.2 Proyecto PAPIME PE-101724 Elaboración de material didáctico para la asignatura “Edificación”. 10
Capítulo 2. Desarrollo trabajo escrito del tema cimentaciones profundas. 12
2.1 Generalidades. 12
2.1.1 Antecedentes. 12
2.1.2 Enfoque y estructura del trabajo 13
2.1.3 Aportación y alcance académico 14
2.2 Estructuración y propuesta de índice 14
2.3 Creación y redacción del contenido. 16
2.4 Recolección de material gráfico. 18
2.5 Proceso de revisión y validación académica. 19
Capítulo 3. Elaboración de la presentación complementaria para el tema de cimentaciones profundas. 20
3.1 Objetivo y alcance de la presentación. 20
3.2 Síntesis y resumen del texto principal. 20
3.3 Selección y diseño del material visual 22
3.4 Desarrollo del borrador y correcciones 23
3.5 Revisión final y formato de entrega 24
Capítulo 4. Material Audiovisual para el tema de cimentaciones profundas. 24
4.1 Planeación del contenido y guión. 25
4.2 Grabación del material. 25
4.3 Revisión y retroalimentación. 26
4.4 Versión final para docencia. 26
Capítulo 5. Resultados y aportaciones. 28
5.1 Logros obtenidos 28
5.2 Beneficios académicos y docentes 30
5.3 Dificultades y aprendizajes 30
5.4 Recomendaciones para futuras ediciones 31
Conclusiones 33
Índice de figuras 35
Referencias 36

Introducción.

El presente trabajo forma parte del Proyecto PAPIME PE-101724, titulado “Elaboración de material didáctico para la asignatura de Edificación”, desarrollado en el Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Este proyecto tiene como propósito fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos de Ingeniería Civil mediante la creación de recursos educativos actualizados, pertinentes y de apoyo al personal docente.

Estos últimos años, el sector de la edificación en México ha enfrentado proyectos con mayores exigencias técnicas, principalmente en zonas urbanas donde las condiciones del terreno requieren soluciones constructivas más especializadas. Un caso representativo es la Ciudad de México, donde las características del subsuelo hacen necesario considerar alternativas que permitan garantizar el comportamiento adecuado de las estructuras.

Dentro de estas soluciones, las cimentaciones profundas tienen un papel importante, ya que permiten transmitir las cargas de estructuras desde la superficie de la tierra a capas de suelo más profundas y resistentes, disminuyendo problemas asociados con asentamientos o estabilidad estructural. Debido a ello, el estudio de este tipo de cimentaciones representa una parte importante dentro de la formación del ingeniero civil, ya que no solo se involucra en criterios de diseño, sino también el entendimiento de los procedimientos constructivos y las condiciones reales bajo las cuales se ejecutan las obras.

A partir de este contexto, se desarrolló un conjunto de materiales conformado por un documento técnico, una presentación y recursos audiovisuales en formato digital, con la finalidad de generar una herramienta de apoyo para la asignatura de Edificación. El objetivo fue presentar el contenido de una forma más clara y organizada, para poder utilizarse tanto para el estudio independiente como dentro del salón de clases.

Durante la elaboración del material participaron profesores relacionados con el área de construcción al igual que alumnos de la carrera de ingeniería civil interesados en

la edificación. En mi caso, interesado en las cimentaciones profundas me enfoque en el proceso de búsqueda, selección y organización de información técnica para desarrollar el contenido que permitió mantener los distintos recursos elaborados y asegurar que la información presentada fuera consistente con el enfoque académico del proyecto.

Este proyecto me permitió desarrollar habilidades relacionadas con la investigación, la interpretación de información técnica, la síntesis de contenidos y la comunicación de temas especializados, competencias que posteriormente resultan útiles dentro del ejercicio profesional de la ingeniería civil.

Justificación

La elaboración de este material surgió a partir de la necesidad de contar con recursos didácticos que faciliten el aprendizaje del tema de cimentaciones profundas dentro de la asignatura de Edificación. Debido a que este tema involucra conceptos geotécnicos, criterios de diseño y procesos constructivos que normalmente se estudian por separado, en muchas ocasiones resulta complejo para el estudiante relacionar la teoría con su aplicación práctica.

Por esta razón, el desarrollo del material se enfocó en organizar la información de manera progresiva e integrar elementos gráficos y explicaciones orientadas al proceso constructivo. Se buscó que el contenido permitiera visualizar las distintas etapas involucradas, desde el análisis inicial hasta la ejecución en obra, con el propósito de ofrecer una herramienta que apoye tanto al profesor durante la impartición de clase como al estudiante durante su proceso de aprendizaje.

Alcance

El proyecto PAPIME se enfoca en la elaboración de material didáctico para el apoyo del estudiantado como del profesorado, estructurado para fortalecer el proceso de enseñanza–aprendizaje en la Licenciatura en Ingeniería Civil, abordando sistemas constructivos y sus principios de diseño, análisis y procedimientos de ejecución en obra. El contenido se organiza de manera clara y progresiva, con el objetivo de facilitar la comprensión de los temas y su correcta aplicación en el ámbito profesional.

Asimismo, contempla el desarrollo de recursos didácticos complementarios, como presentaciones y material audiovisual, que integran ejemplos, esquemas y casos prácticos. El alcance también incluye la actualización y revisión de contenidos con base en normativas vigentes y buenas prácticas, así como la generación de materiales que puedan ser utilizados tanto en el aula como en el estudio independiente, contribuyendo a una formación más integral y al fortalecimiento de las competencias técnicas de los estudiantes.

Objetivo general.

Elaborar un informe académico integral que documente mi participación en el proyecto PAPIME enfocado en cimentaciones profundas, con el propósito de emplearlo como método de titulación de la carrera de Ingeniería Civil. Este trabajo busca consolidar conocimientos teóricos y prácticos sobre el tema, contribuir al desarrollo de material didáctico escrito y audiovisual para la asignatura de Edificación, así como fortalecer competencias de investigación, análisis y redacción académica, en beneficio de la comunidad estudiantil y docente.

Objetivos particulares.

- Crear recursos didácticos actualizados para apoyar a profesores y estudiantes en el estudio de cimentaciones profundas dentro de la asignatura de Edificación.
- Investigar a fondo los principios, técnicas y normativas relativas al tema para integrarlos en un material educativo sólido y de referencia.
- Mejorar competencias de análisis, documentación y comunicación escrita mediante la elaboración de contenido académico claro y estructurado.
- Emplear la participación en el proyecto PAPIME y el apoyo brindado al Departamento de Construcción como base para el proceso de titulación, destacando la experiencia adquirida en el desarrollo de material académico y la vinculación con actividades institucionales.

Capítulo 1. Contexto institucional.

1.1 Departamento de Construcción Facultad de ingeniería UNAM.

El Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México forma parte de un entorno académico enfocado en la formación de ingenieros civiles con sólidos conocimientos en procesos constructivos, materiales, manejo de recursos financieros y del control tanto de calidad como administrativo de las obras. Como parte de la División de Ingenierías Civil y Geomática, se distingue por su larga tradición como un eje integrador de las distintas ramas de la ingeniería, contribuyendo al cumplimiento de las funciones sustantivas de la universidad: docencia, investigación y difusión de la cultura.

En el ámbito académico, el departamento imparte asignaturas clave dentro de la Licenciatura en Ingeniería Civil, integrando conocimientos teóricos con aplicaciones prácticas que responden a las necesidades reales del sector de la construcción. Asimismo, participa en el desarrollo de materiales didácticos y proyectos académicos que fortalecen el proceso de enseñanza–aprendizaje.

La participación activa de la comunidad de la Facultad de Ingeniería resulta fundamental para mantener la excelencia académica y reafirmar su papel histórico, al tiempo que su vinculación con el entorno profesional permite actualizar contenidos y asegurar la pertinencia en la formación de los estudiantes.

1.2 Proyecto PAPIME PE-101724 Elaboración de material didáctico para la asignatura “Edificación”.

El PAPIME constituye una estrategia impulsada por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México, orientada a fortalecer y modernizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en sus distintas modalidades, así como a promover la innovación dentro del ámbito educativo.

En este contexto, los proyectos desarrollados bajo este programa buscan consolidar la calidad académica a través de la generación y actualización de materiales didácticos, así como la creación de herramientas que favorezcan una formación más integral y pertinente para los estudiantes. De igual manera, se fomenta la incorporación de nuevas metodologías que respondan a las necesidades actuales de la educación superior.

Bajo esta línea de trabajo, el proyecto con clave PE-101724 tuvo como propósito principal el fortalecimiento de la asignatura de Edificación en la Licenciatura en Ingeniería Civil, mediante el diseño y desarrollo de material académico estructurado, actualizado y de fácil aplicación. Este material se enfoca particularmente en el estudio de sistemas constructivos con el fin de mejorar la comprensión de los contenidos y apoyar de manera más efectiva el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Capítulo 2. Desarrollo trabajo escrito del tema cimentaciones profundas.

El subtema de “Cimentaciones profundas” que forma parte del tema 3 “Cimentaciones y Excavaciones”, dentro del temario de la asignatura de Edificación. El proyecto PAPIME PE-101724, fue realizado con la finalidad de crear un material ad hoc a cimentaciones profundas alineado con el programa de estudios de la materia. El documento fue realizado en 8 meses de trabajo de investigación, redacción, revisión, ilustración, correcciones y darle formato por parte de varios profesores y alumnos de la carrera de Ingeniería Civil.

El documento publicado en la página de la División de Ingeniería Civil y Geomática del subtema “3.5 Cimentaciones Profundas” correspondiente al tema 3 “Cimentaciones y excavaciones” concluyó con un total de 71 páginas donde se presenta y explica el procedimiento constructivo de las cimentaciones profundas más utilizadas para edificaciones, comprendiendo desde la clasificación, fabricación o construcción, el procedimiento constructivo a seguir para diferentes tipos de cimentaciones, así como algunas recomendaciones derivadas de la experiencia del grupo de ingenieros que conformó este equipo.

2.1 Generalidades.

2.1.1 Antecedentes.

El proyecto PAPIME tiene como finalidad apoyar la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el desarrollo de recursos educativos que puedan incorporarse a distintas formas de impartición de clase. En el caso de este trabajo, el punto de partida fue la necesidad de mejorar la comprensión de los procesos constructivos dentro de la formación en ingeniería civil, buscando que los contenidos impartidos en el aula tengan una relación más cercana con las condiciones reales de la práctica profesional.

Para atender este objetivo, el proyecto se orientó al desarrollo de materiales que permitieran presentar el contenido técnico de una manera más accesible para el estudiante. Para ello, se recurrió al análisis de casos reales, la recopilación de

información especializada y la elaboración de recursos gráficos y audiovisuales que ayudaran a representar procesos que normalmente son difíciles de visualizar únicamente mediante texto o exposición tradicional.

2.1.2 Enfoque y estructura del trabajo

El desarrollo del proyecto se organizó en tres etapas principales que permitieron estructurar el trabajo desde la recopilación de información hasta la elaboración del material final.

Etapa de investigación y análisis

En una primera etapa se realizó la búsqueda, revisión y selección de información técnica proveniente de bibliografía especializada, manuales, reglamentos y normativa aplicable al diseño, supervisión y construcción. Además de las fuentes documentales, también se consideraron observaciones y comentarios derivados de la experiencia de profesores e ingenieros que participaron en el proyecto. Esta etapa permitió identificar los conceptos que debían incluirse y definir el alcance del contenido.

Etapa de diseño

Una vez organizada la información, se trabajó en la estructura del material con un enfoque orientado a la enseñanza. El contenido se ordenó siguiendo una secuencia que facilitara la comprensión del tema y permitiera relacionar conceptos entre sí. Durante esta fase se elaboraron esquemas, diagramas y representaciones gráficas para explicar las diferentes etapas del proceso constructivo, desde el reconocimiento del terreno hasta la ejecución de la cimentación. También se incorporaron ejemplos y elementos visuales que ayudarán a relacionar el diseño con situaciones observadas en obra.

Etapa de desarrollo del material

Finalmente, se elaboró el material didáctico integrando texto, imágenes, esquemas, fotografías y recursos complementarios. Durante esta etapa se realizaron distintas revisiones para ajustar el contenido, mejorar la claridad de las explicaciones y mantener una relación adecuada entre texto e imagen. Además, se tomaron como

referencia experiencias compartidas por alumnos y profesores sobre la forma en que normalmente se imparten estos temas en clase, con el objetivo de que el material realmente pudiera utilizarse como apoyo docente.

2.1.3 Aportación y alcance académico

Dentro de la enseñanza de la ingeniería civil existe la necesidad constante de contar con materiales que permitan relacionar los conceptos técnicos con su aplicación durante la construcción. A partir de ello, este proyecto buscó desarrollar un recurso que apoyara la explicación del proceso constructivo de las cimentaciones profundas mediante una combinación de contenido técnico y representación gráfica.

El material generado puede emplearse como apoyo tanto en clases presenciales como en actividades de estudio independiente, permitiendo al estudiante tener una referencia adicional para comprender las distintas etapas del proceso, los elementos involucrados y algunos criterios técnicos que intervienen durante su ejecución.

Además del producto obtenido, el desarrollo del proyecto permitió integrar actividades de investigación, organización de información técnica, comunicación escrita y elaboración de recursos visuales, habilidades que forman parte del proceso de formación dentro de la ingeniería civil.

2.2 Estructuración y propuesta de índice

La estructura del documento se definió tomando como base el temario de la asignatura y realizando ajustes que facilitaran el desarrollo del contenido y su comprensión. La organización de los apartados fue el resultado del trabajo en conjunto entre profesores y alumnos participantes del Departamento de Construcción.

Para mantener la coherencia entre los distintos subtemas desarrollados dentro del proyecto, se programaron reuniones periódicas en las que se revisaron aspectos relacionados con el formato del texto, el nivel técnico del contenido, la organización visual y posteriormente los criterios de presentación y grabación del material audiovisual. Estas sesiones permitieron establecer una línea de trabajo similar para

lograr que el material final mantuviera continuidad entre capítulos y pudiera ser un recurso académico integral.

Con ese enfoque, realice un índice como propuesta que abarcaba los temas acordados quedando de la siguiente forma:

3.5 Cimentaciones profundas

3.5.1 Definición y características

3.5.1.1 Función de las cimentaciones profundas

3.5.1.2 Factores de selección del tipo de cimentación profunda

3.5.2 Clasificación

3.5.2.1 Pilotes

3.5.2.1.1 Clasificación

3.5.2.1.2 Ventajas

3.5.2.1.4 Dimensiones

3.5.2.1.5 Fabricación

3.5.2.1.6 Materiales

3.5.2.1.7 Recomendaciones para su uso

3.5.2.1.8 Procedimiento constructivo

3.5.2.1.9 Unión entre pilotes y a la subestructura

3.5.2.2 Pilas

3.5.2.2.1 Dimensiones

3.5.2.2.2 Fabricación

3.5.2.2.3 Procedimiento constructivo

3.5.2.2.4 Recomendaciones adicionales

3.5.2.3 Cajones de cimentación

3.5.2.3.1 Tipos de cajones

3.5.2.3.2 Métodos de excavación para la construcción de cajones de cimentación

3.5.2.3.3 Procedimiento constructivo general de cajones de cimentación

3.5.2.3.4 Cajones de cimentación por Muro Milán

3.5.2.3.5 Sistema Top-Down

3.5.3 Equipo utilizado

3.5.3.1 Equipos de perforación

3.5.3.2 Equipo de hincado

3.5.3.3 Uso del tubo Tremie

3.5.5 Control de calidad

3.5.5.1 Medio ambiente

3.5.6 Casos de aplicación

Conclusiones capitulares

Bibliografía

Figuras

Tablas

2.3 Creación y redacción del contenido.

La elaboración del contenido se realizó buscando mantener un balance entre el nivel técnico requerido por el tema y una forma de explicación que pudiera ser utilizada dentro del aula. Debido a que el material estaba dirigido principalmente como apoyo para la asignatura de Edificación, se procuró evitar explicaciones excesivamente extensas o especializadas, dando prioridad a describir de manera clara la secuencia constructiva y los aspectos más importantes de cada procedimiento.

Durante la redacción se tomó como criterio principal explicar el proceso desde una perspectiva cercana a la práctica de obra, es decir, no únicamente describir conceptos, sino mostrar cómo se llevan a cabo realmente las actividades durante la construcción. Para ello, en cada apartado se incorporaron referencias a materiales, equipos, actividades y consideraciones técnicas necesarias en las distintas etapas del proceso.

Bajo este enfoque, el contenido desarrollado se concentró principalmente en el proceso constructivo de las cimentaciones profundas. Se organizó la información siguiendo el orden en que normalmente se ejecutan los trabajos en campo, incluyendo actividades como la preparación del sitio, la perforación o hincado del elemento, la colocación del acero de refuerzo, el colado y los procedimientos básicos de control de calidad.

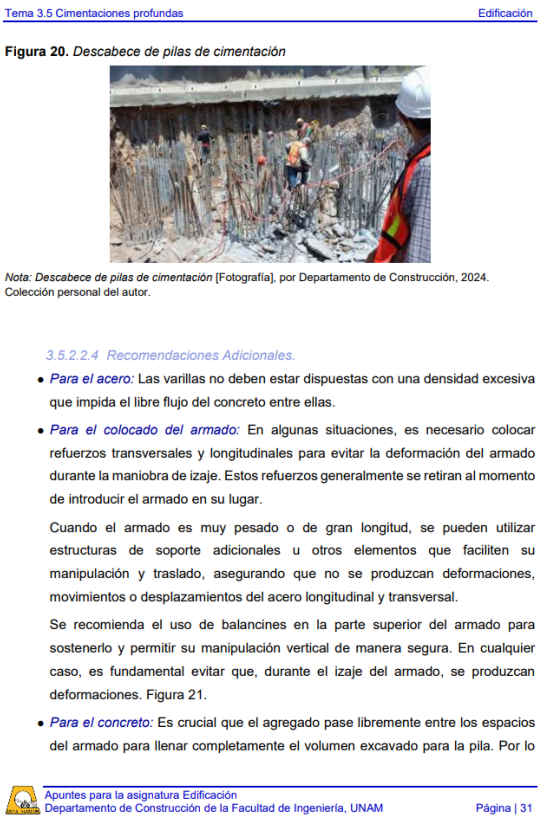
Además de describir cada etapa, se buscó incluir observaciones relacionadas con condiciones reales de construcción, señalando aspectos que pueden influir en la ejecución y algunas situaciones que suelen presentarse durante la obra. Con ello, el contenido no solo muestra una secuencia teórica del proceso, sino que intenta acercar al estudiante a una visión más práctica de la construcción y a la relación entre el conocimiento académico y su aplicación profesional.

Como complemento al contenido escrito, se realizó la recopilación y selección de material gráfico para reforzar la comprensión de los temas desarrollados. Se integraron esquemas, diagramas de proceso, cortes constructivos y fotografías de obra que permitieran representar visualmente conceptos y procedimientos que resultan difíciles de interpretar únicamente mediante texto.

Finalmente, se realizó la integración del documento completo, cuidando la coherencia entre los distintos apartados, la uniformidad en la redacción y la correcta vinculación entre texto e imágenes. Posteriormente, el material fue sometido a un proceso de revisión y validación por parte de profesores del Departamento de Construcción, quienes aportaron observaciones y sugerencias para mejorar su calidad técnica y pedagógica.

Este proceso permitió obtener un producto final que cumple con los objetivos del proyecto, constituyéndose como un material didáctico integral que facilita la enseñanza de los procesos constructivos de las cimentaciones profundas.

Figura 1: *Texto publicado del Departamento de Construcción en el texto del tema de cimentaciones profundas*



Tema 3.5 Cimentaciones profundas Edificación

Figura 20. *Descabece de pilas de cimentación*

Nota: Descabece de pilas de cimentación [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2024. Colección personal del autor.

3.5.2.2.4 Recomendaciones Adicionales.

- *Para el acero:* Las varillas no deben estar dispuestas con una densidad excesiva que impida el libre flujo del concreto entre ellas.
- *Para el colocado del armado:* En algunas situaciones, es necesario colocar refuerzos transversales y longitudinales para evitar la deformación del armado durante la maniobra de izaje. Estos refuerzos generalmente se retiran al momento de introducir el armado en su lugar.

  Cuando el armado es muy pesado o de gran longitud, se pueden utilizar estructuras de soporte adicionales u otros elementos que faciliten su manipulación y traslado, asegurando que no se produzcan deformaciones, movimientos o desplazamientos del acero longitudinal y transversal.

  Se recomienda el uso de balancines en la parte superior del armado para sostenerlo y permitir su manipulación vertical de manera segura. En cualquier caso, es fundamental evitar que, durante el izaje del armado, se produzcan deformaciones. Figura 21.
- *Para el concreto:* Es crucial que el agregado pase libremente entre los espacios del armado para llenar completamente el volumen excavado para la pila. Por lo

Apuntes para la asignatura Edificación
Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería, UNAM Página | 31

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcción. (2025). Tema 3.5. Cimentaciones profundas [Material didáctico en PDF]. Proyecto PAPIME PE-101724: Elaboración de material didáctico para la asignatura de Edificación.

http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/deptoconstruccion/material/papime/edificacion/tema-3-5-cimentaciones-profundas.pdf

2.4 Recolección de material gráfico.

Con la finalidad de que el texto tuviera el mayor número de imágenes, los ingenieros y alumnos presentes en este proyecto, aportaron material gráfico que me ayudó a que el documento sea mejor entendido, contando con imágenes de proyectos en su etapa constructiva como en Tren Interurbano, el nuevo edificio de veterinaria y química en Ciudad Universitaria, entre otros, que permiten apreciar claramente los elementos descritos en el texto, tomadas de las prácticas de campo que realiza el Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería.

Figura 2: *Ejemplo de fotografías propias del Departamento de Construcción en el texto del tema de cimentaciones profundas*

Figura 21. *Colocación de armado de refuerzo*



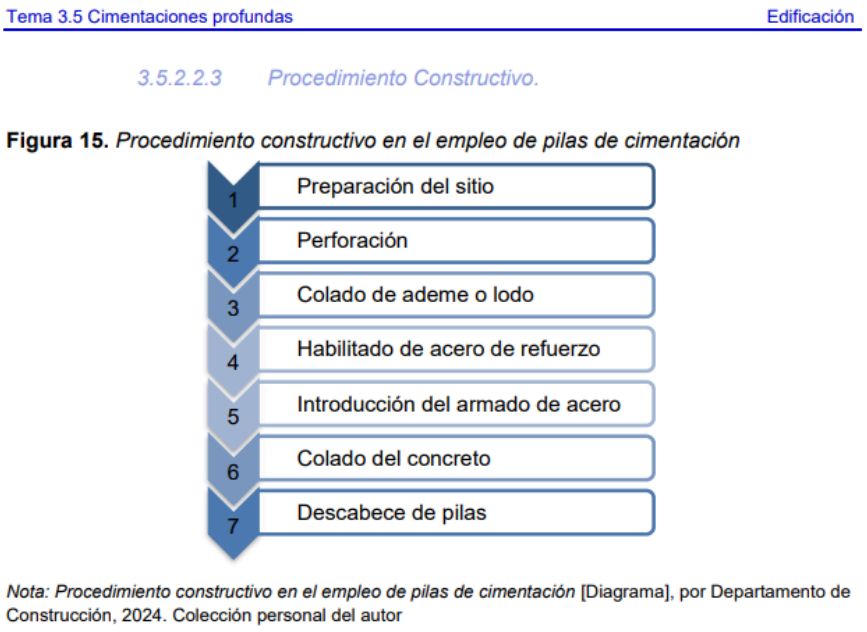
Nota: Colocación de armado de refuerzo [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2024. Colección personal del autor

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcción. (2025). Tema 3.5. Cimentaciones profundas [Material didáctico en PDF]. Proyecto PAPIME PE-101724: Elaboración de material didáctico para la asignatura de Edificación.
http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/deptoconstruccion/material/papime/edificacion/tema-3-5-cimentaciones-profundas.pdf

Adicionalmente, utilice imágenes de internet y de libros de texto donde se observan los procesos de construcción que no pudimos observar en las visitas anteriormente mencionadas.

Para continuar con el objetivo, se tomó la decisión de generar diagramas donde se representa el proceso constructivo de cada tipo de cimentación profunda, siguiendo un orden cronológico de los procesos a seguir en obra, así para que los alumnos que consulten el material, puedan encontrar de una manera fácil y sencilla cada uno de los procesos para cada cimentación mencionada en el material didáctico.

Figura 3: *Ejemplo de diagramas en el texto del tema de cimentaciones profundas*



Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcción. (2025). Tema 3.5. Cimentaciones profundas [Material didáctico en PDF]. Proyecto PAPIME PE-101724: Elaboración de material didáctico para la asignatura de Edificación.
http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/deptoconstruccion/material/papime/edificacion/tema-3-5-cimentaciones-profundas.pdf

2.5 Proceso de revisión y validación académica.

Los temas fueron revisados por profesores del área de construcción. En mi caso, el apoyo principal,fue por parte del M.I. Marco Tulio Mendoza Rosas, a través de revisiones periódicas donde me orientaba para que el proyecto tenga información confiable para los alumnos y profesores que consulten el documento. Finalmente todos los participantes del proyecto, nos reunimos para leer cada uno de los temas que se presentaron, recalcando errores, faltas de ortografía, sobrantes, faltantes y todo lo necesario para que sea un documento sólido.

Capítulo 3. Elaboración de la presentación complementaria para el tema de cimentaciones profundas.

Para complementar el material desarrollado para el tema de cimentaciones profundas, se elaboró una presentación en PowerPoint como apoyo para su utilización dentro del aula. El objetivo fue contar con un recurso que permitiera presentar el contenido de forma más dinámica y facilitar tanto la exposición del profesor como el seguimiento del tema por parte de los estudiantes.

La presentación se construyó a partir del documento técnico previamente desarrollado, realizando una selección y síntesis de la información considerada más relevante para cada apartado. En lugar de trasladar el contenido completo del texto a las diapositivas, se buscó identificar ideas principales, conceptos clave y elementos que pudieran explicarse de manera oral durante la clase.

Durante su elaboración se dio mayor importancia al uso de recursos visuales que al exceso de texto, incorporando esquemas, diagramas, imágenes y elementos gráficos que ayudarán a representar procesos constructivos y facilitar su interpretación. Con ello, se buscó que la presentación funcionara como una guía de apoyo para la explicación del tema y no únicamente como una versión resumida del documento principal.

3.1 Objetivo y alcance de la presentación.

El objetivo de la realización de esta presentación fue para que los profesores y alumnos tengan una herramienta audiovisual que puedan utilizar para la formación de conocimiento de la materia de edificación, validada por el Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería.

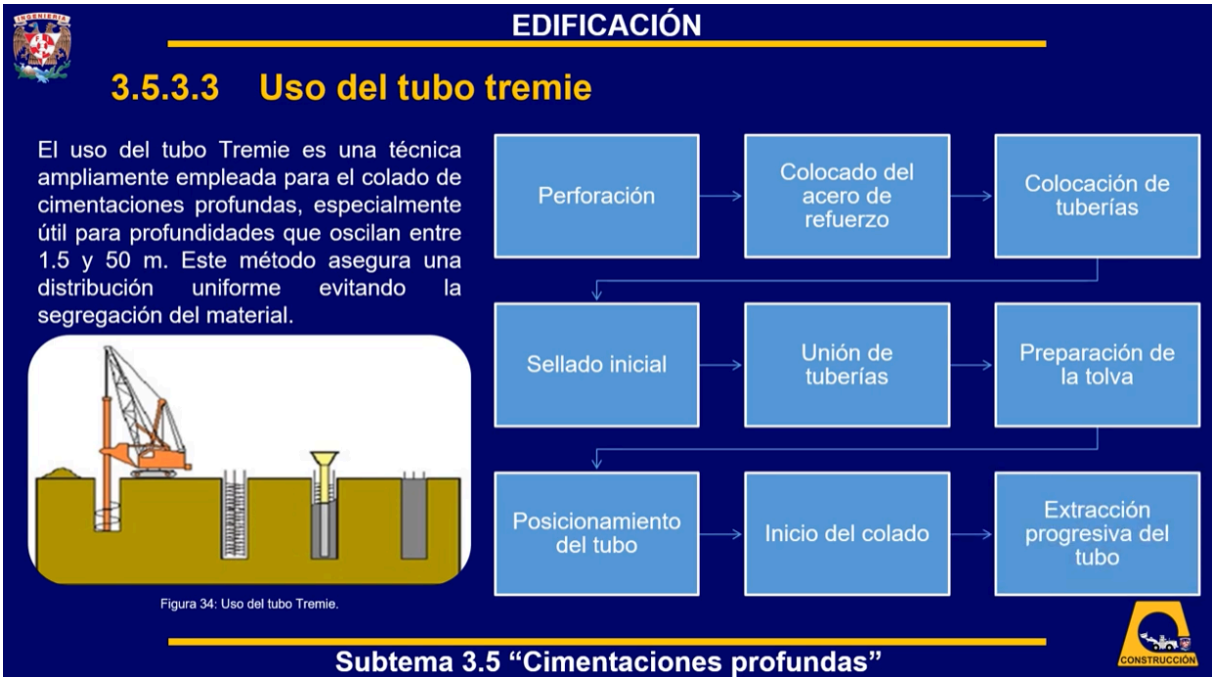
3.2 Síntesis y resumen del texto principal.

Con el fin de que la información presentada fuera clara y concisa, se llevó a cabo un proceso de síntesis del texto principal, mediante el cual se identificaron y seleccionaron los conceptos más relevantes del tema. Este proceso implicó la revisión detallada del contenido técnico, priorizando aquellos elementos

fundamentales para la comprensión del proceso constructivo de las cimentaciones profundas, tales como las etapas de ejecución, los materiales involucrados, los equipos utilizados y las consideraciones técnicas más importantes enriqueciendo este material la experiencia del profesorado.

A partir de la selección del contenido principal, se organizó y sintetizó la información para adaptarla al formato de presentación. El objetivo no fue trasladar el texto completo a las diapositivas, sino recopilar las ideas centrales que permitieran explicar el tema durante la exposición sin saturar al alumno y entregar un material visualmente agradable para el que la utilice. Para ello, se resumieron conceptos, se identificaron puntos clave y se distribuyó la información de forma que cada diapositiva abordara una idea específica.

Figura 4: *Ejemplo de la reorganización del texto en la presentación del Tema de Cimentaciones Profundas*



Departamento de Construcción FI UNAM. (2025, 11 de marzo). *Edificación subtema 3.5 - Cimentaciones profundas* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=tqFARsfjkPM

Como parte de este proceso, se dio prioridad al uso de recursos visuales para complementar la explicación del contenido. Se incorporaron esquemas, diagramas y representaciones gráficas que ayudarán a mostrar los procesos y conceptos que en

el documento técnico se explicó de manera menos extensa, para que permitiera al estudiante seguir el desarrollo del tema sin depender únicamente del texto escrito.

Del mismo modo, el contenido funciona como una guía para la exposición y deja espacio para que el docente complemente cada tema con ejemplos, comentarios y experiencias derivadas de la práctica profesional, promoviendo una clase más dinámica para el profesor.

3.3 Selección y diseño del material visual

Para el desarrollo del material visual se tomó como referencia principal el contenido gráfico ya incluido en el documento técnico, debido a que muchas de esas imágenes habían sido seleccionadas previamente por su capacidad para representar conceptos y procedimientos del tema de cimentaciones profundas.

Sin embargo, durante el diseño de la presentación se algunos apartados requerían apoyo visual adicional para reducir la cantidad de texto mostrada en pantalla. Por esta razón, se incorporaron imágenes complementarias que no aparecen en el documento original, siempre procurando que mantuvieran relación directa con el contenido.

Figura 5: *Ejemplo de las imágenes utilizadas en la presentación del Tema de Cimentaciones Profundas*



Departamento de Construcción FI UNAM. (2025, 11 de marzo). *Edificación subtema 3.5 - Cimentaciones profundas* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=tqFARsfjkPM

3.4 Desarrollo del borrador y correcciones

Al igual que ocurrió durante la elaboración del documento técnico, la presentación pasó por distintas etapas de revisión y ajuste. En este proceso participaron alumnos y profesores involucrados en el proyecto, quienes realizaron observaciones relacionadas tanto con el contenido como con la forma de presentar la información.

A lo largo del proyecto PAPIME se desarrollaron cinco versiones de la presentación. Cada una incorporó realizó las modificaciones pertinentes a los comentarios de las revisiones realizadas, considerando aspectos como la extensión del contenido por diapositiva, claridad del contenido, organización visual y el uso de imágenes.

Estas revisiones permitieron identificar qué elementos facilitaban la explicación del tema y cuáles generaban exceso de información o dificultaban el seguimiento de la clase permitiendo mejorar progresivamente el material y realizar ajustes necesarios antes de llegar a la versión definitiva de la presentación.

3.5 Revisión final y formato de entrega

En la etapa final se realizó una revisión general considerando todos los subtemas desarrollados dentro del proyecto, con el objetivo de mantener criterios comunes de presentación y evitar diferencias entre materiales elaborados por distintos participantes.

Se ajustaron aspectos relacionados con formato, tipografía, distribución del contenido, jerarquía visual y consistencia en el uso de imágenes y elementos gráficos. También se revisó que existiera relación entre el contenido del documento técnico y la información mostrada en las diapositivas, procurando mantener continuidad entre ambos materiales.

Además, esta versión final consideró la etapa posterior de grabación del material audiovisual donde se realizaron algunos ajustes para facilitar la explicación oral de cada diapositiva, mejorando el ritmo de exposición del contenido. Este proceso, que constituyó la fase final del proyecto, implicó que la presentación se modificara continuamente para facilitar su exposición oral, realizando cambios como la simplificación de contenido, la inclusión de más elementos visuales de apoyo y la adecuación del ritmo de presentación. Este apartado se desarrolla con mayor detalle en el capítulo siguiente, correspondiente al material audiovisual.

Capítulo 4. Material Audiovisual para el tema de cimentaciones profundas.

Como parte del proyecto, se creó material audiovisual para cada subtema del mismo. Yo elaboré mi parte de cimentaciones profundas unificando el texto con la presentación de lo que se habló anteriormente. Por lo cual el Departamento de Construcción nos dio las herramientas necesarias para poder grabar y que el resultado sea algo que pueda consultar cualquier alumno al ingresar al link de Youtube que es una herramienta que varios alumnos utilizan para complementar lo visto en clase.

4.1 Planeación del contenido y guión.

La planeación del contenido audiovisual se llevó a cabo a partir de la homogeneización del texto técnico y la presentación que se describió anteriormente, con el objetivo de estructurar un guión que simulara la dinámica de una clase. Este enfoque permitió organizar la información de manera coherente, asegurando que cada tema fuera explicado de forma clara.

Para la elaboración del guión, se tomó como base las clases impartidas por los profesores de la Facultad de Ingeniería, que en mi experiencia se enfocan en la claridad de la explicación, el orden lógico de los contenidos y el énfasis en los puntos clave de cada tema. En este sentido, se buscó que cada diapositiva fuera acompañada de una explicación oral basada en el texto principal con mayor cantidad de imágenes para poder explicarlo con mis propias palabras, dando a conocer mi conocimiento del tema

Asimismo, el guión fue diseñado con un enfoque didáctico, procurando que las explicaciones fueran accesibles y comprensibles para los estudiantes, mediante el uso de un lenguaje técnico adecuado, ejemplos prácticos y descripciones paso a paso del proceso constructivo. De esta manera, el material audiovisual presenta el contenido del texto y la presentación, complementandose mediante una exposición estructurada que facilita el aprendizaje y la asimilación de los conceptos.

4.2 Grabación del material.

La etapa de grabación del material audiovisual se organizó mediante una distribución de tiempo entre los participantes del proyecto, estableciendo periodos de grabación por día para que cada integrante pudiera grabar su parte correspondiente del contenido. Esta dinámica permitió optimizar el trabajo y asegurar la cobertura completa de los temas incluidos en la presentación.

Durante el proceso de grabación, se presentaron diversos retos, particularmente en la adaptación al formato audiovisual. Al inicio, se intentó mantener un discurso técnico, lo cual por mi falta de experiencia al hablar con propiedad técnica, dificulta la claridad y el dinamismo de la exposición. A partir de la revisión de los primeros

resultados, se identificó la necesidad de adoptar un lenguaje más natural, que facilitara la comprensión de los conceptos pero sin perder el rigor técnico.

Asimismo, se enfrentaron dificultades relacionadas con la dicción, el ritmo de exposición y la duración del video. En varias ocasiones, el intento por ajustar el contenido a un tiempo limitado derivó en una exposición acelerada o poco clara, lo que hizo necesario repetir múltiples grabaciones. Este proceso iterativo permitió identificar áreas de mejora y corregir errores tanto en la forma de expresión como en la estructura de la explicación.

Conforme avanzó el desarrollo de las grabaciones, se adquirió mayor experiencia en la comunicación del contenido, logrando una exposición más clara, estructurada y adecuada para el público objetivo. Como resultado, la versión final del material audiovisual presenta una mejora significativa en términos de claridad, fluidez y calidad expositiva, cumpliendo con los objetivos planteados para su uso como herramienta de apoyo en la enseñanza.

4.3 Revisión y retroalimentación.

En la etapa final del proyecto se realizó una revisión integral del material desarrollado, abarcando todos los documentos realizados por cada alumno, con el objetivo de asegurar la coherencia, claridad y congruencia entre los temas.

Para este proceso se contó con la participación conjunta de alumnos y profesores involucrados en el proyecto, que realizamos sesiones de revisión y retroalimentación más exhaustiva hasta que los documentos cumplieran con el objetivo de calidad. Durante estas sesiones se evaluaron aspectos como la calidad del contenido, la claridad en la exposición, la pertinencia de los recursos gráficos y la efectividad del material audiovisual. De esta manera, se logró consolidar un producto final integral, coherente y adecuado para su aplicación en el ámbito académico, cumpliendo con los objetivos planteados dentro del proyecto PAPIME.

4.4 Versión final para docencia.

Una vez concluida la elaboración y revisión integral del material, este fue sometido a un proceso adicional de validación institucional con el objetivo de asegurar su

calidad académica y su cumplimiento con los lineamientos establecidos para su publicación. Como parte de este proceso, los documentos generados (texto técnico, presentación y material audiovisual), fueron evaluados con herramientas de verificación de coincidencias, con la finalidad de garantizar la originalidad del contenido y demostrando la inexistencia de plagio o el uso inadecuado de Inteligencia Artificial.

Posteriormente, tras cumplir con los criterios de validación, el material fue aprobado para su difusión y uso en el ámbito académico. La versión final fue publicada en la página del Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México el día 11 de marzo de 2025, quedando disponible como un recurso de apoyo para la asignatura Edificación.

Figura 6: *Publicación del material didáctico en Youtube*



Departamento de Construcción FI UNAM. (2025, 11 de marzo). *Edificación subtema 3.5 - Cimentaciones profundas* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=tqFARsfjkPM

Capítulo 5. Resultados y aportaciones.

5.1 Logros obtenidos

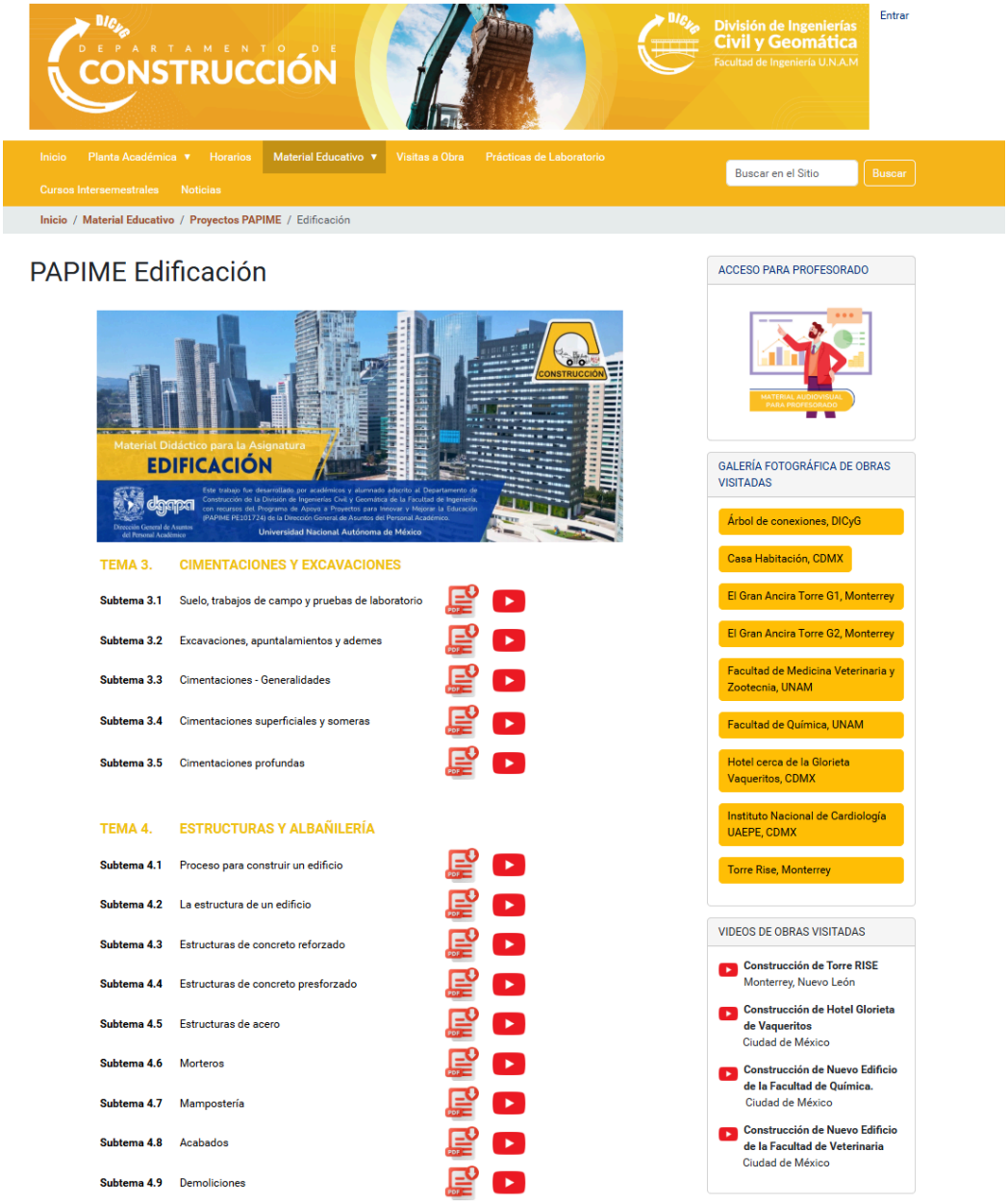
El objetivo principal del proyecto PAPIME fue concluido satisfactoriamente mediante el desarrollo y entrega del material didáctico correspondiente al tema de cimentaciones profundas para la asignatura de Edificación. El resultado es un conjunto integral de recursos académicos compuesto por un documento técnico, una presentación de apoyo para clase y material audiovisual complementario, diseñados para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la Facultad de Ingeniería como se reflejó en los puntos anteriores.

Uno de los principales logros para mi fue el transformar información técnica especializada en un recurso accesible y didáctico desde la perspectiva estudiantil, capaz de representar de manera clara el proceso de análisis, diseño y construcción de las cimentaciones profundas. Asimismo, se logró mantener una relación adecuada entre el contenido técnico y su material gráfico, permitiendo que este pudiera ser utilizado tanto como apoyo docente como herramienta de consulta para los estudiantes.

De igual forma, el proyecto permitió fortalecer la integración entre la formación académica y la práctica profesional, ya que durante el desarrollo fue necesario interpretar y sintetizar información especializada, donde se representan procesos constructivos reales dentro de un entorno educativo.

Con esto, el proyecto concluye con la generación de un material accesible, validado y listo para su implementación en la práctica docente, contribuyendo al fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro de la institución.

Figura 7: *Publicación del material didáctico en la página oficial de la División de Ingeniería Civil y Geomática*



Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcción. (s. f.). Material didáctico para la asignatura de Edificación. http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/deptoconstruccion/material/papime/edificacion/inicio

Página del Departamento de Construcción:

http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/deptoconstruccion

Link del Material Didáctico:

http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/deptoconstruccion/news/nuevo-apuntes-para-la-asignatura-edificacion

5.2 Beneficios académicos y docentes

La elaboración del material espera generar beneficios tanto para el proceso de aprendizaje de los estudiantes como para el desarrollo de herramientas de apoyo para los profesores. Desde la perspectiva académica, el proyecto contribuye a que los alumnos comprendan de manera más clara la relación entre los conceptos teóricos y su aplicación dentro de la obra, permitiendo visualizar procesos que normalmente son difíciles de observar únicamente mediante clases tradicionales.

Esto favorece distintos estilos de aprendizaje y fortaleciendo el entendimiento de temas que requieren interpretación espacial y secuencial, como ocurre con el proceso constructivo de las cimentaciones profundas.

Por otra parte, desde el punto de vista del docente, el proyecto proporciona recursos listos para ser utilizados dentro del aula, permitiendo al profesor adaptar la profundidad de la explicación según el grupo y complementarla con su experiencia profesional.

5.3 Dificultades y aprendizajes

Durante el desarrollo del proyecto, uno de los principales retos fue la administración del tiempo y la estandarización del formato entre los distintos materiales elaborados. La realización del proyecto coincidió con mi último semestre de la licenciatura, etapa en la que se desarrollaban simultáneamente otras actividades académicas y profesionales, lo que en algunos momentos dificultó mantener el ritmo de avance esperado.

Las múltiples modificaciones al contenido, derivó en la elaboración de diversas versiones del texto, presentación y del material audiovisual que en su momento por el punto en la carrera en el que nos encontrábamos género un poco de estrés en mí y otros compañeros pero nos dio una visión diferente en la realización de trabajos profesionales, que se vieron representados en material hecho.

La mayor dificultad se presentó durante la elaboración del material audiovisual. Al no contar inicialmente con experiencia en grabación o exposición frente al micrófono, surgieron complicaciones relacionadas con el lenguaje utilizado, el ritmo de

explicación y la capacidad de mantener una presentación clara e interesante. Desde un principio se intentó no utilizar un lenguaje excesivamente técnico, pero por la falta de experiencia al exponer un tema, generó muchas versiones hasta identificar las palabras que generan que una exposición más natural permitía comunicar mejor las ideas.

Este proceso implicó realizar correcciones personales hasta encontrar una forma adecuada de explicar el contenido sin perder precisión técnica. Como resultado, se desarrollaron habilidades relacionadas con la comunicación técnica, la síntesis de información y la adaptación del conocimiento especializado hacia formatos educativos.

A nivel personal, el proyecto representó una experiencia significativa que fortaleció competencias en investigación documental, redacción técnica, elaboración de presentaciones, organización de contenido y exposición oral de temas especializados en ingeniería civil. Estas habilidades posteriormente pudieron ser aplicadas en otros trabajos académicos que realice al finalizar la carrera y en informes técnicos en mi vida laboral que tuve que entregar y explicar a gente fuera del área de la ingeniería.

5.4 Recomendaciones para futuras ediciones

Derivado de la experiencia obtenida durante el desarrollo del proyecto, se identificaron diversas prácticas que pueden contribuir a mejorar futuras ediciones del material didáctico y facilitar el trabajo de las siguientes generaciones que participen en proyectos similares.

Como parte del cierre del proyecto, fue posible compartir experiencias y estrategias de trabajo con alumnos participantes posteriores, brindando orientación sobre organización del tiempo, búsqueda bibliográfica y criterios de formato utilizados durante el desarrollo.

Se recomienda considerar los siguientes aspectos:

- Participar en visitas de campo organizadas por el Departamento de Construcción para documentar y entender los procesos constructivos reales.

- Obtener información directamente de dependencias, instituciones o especialistas relacionados con cada tema para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente.
- Elaborar material gráfico propio cuando sea posible para mejorar la adaptación al contenido.
- Mantener reuniones periódicas con el profesor responsable para resolver dudas y validar avances.
- Desarrollar la presentación de manera paralela al documento técnico para conservar coherencia entre ambos materiales.
- Leer en voz alta el contenido antes de cada revisión para identificar mejoras en redacción y claridad y tener bases con las cuales fundamentar en caso de duda.
- Citar de manera correcta todas las fuentes consultadas.
- Incorporar casos de estudio que permitan relacionar el contenido con aplicaciones reales.
- Atender oportunamente las revisiones periódicas y realizar correcciones de manera inmediata.
- Asistir a clases impartidas por distintos profesores para identificar metodologías de enseñanza y mejorar el enfoque didáctico.
- Consultar profesores de áreas complementarias para enriquecer el contenido técnico.
- Seleccionar cuidadosamente imágenes y recursos visuales que realmente aporten valor explicativo.
- Mantener un control constante sobre fechas de entrega y cronogramas.
- Comprender completamente el tema antes de comenzar su redacción y representación visual.
- No limitar las consultas únicamente a dudas avanzadas; formular preguntas básicas también contribuye a fortalecer el aprendizaje.

Conclusiones

El desarrollo del presente trabajo permitió evidenciar el cumplimiento de los objetivos planteados dentro del Proyecto PAPIME PE-101724, mediante la elaboración de un conjunto de materiales didácticos orientados al fortalecimiento de la enseñanza de la asignatura de Edificación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. A través de la generación de un documento técnico, una presentación académica y un material audiovisual complementario, fue posible transformar información especializada sobre cimentaciones profundas en recursos accesibles y adecuados para su aplicación dentro del proceso educativo.

Uno de los principales resultados obtenidos fue demostrar que la enseñanza de temas técnicos dentro de la ingeniería civil puede fortalecerse mediante materiales que presenten una perspectiva más cercana a la práctica profesional, facilitando la comprensión de conceptos que comúnmente presentan un alto nivel de complejidad cuando únicamente se estudian a partir de fuentes bibliográficas tradicionales.

De igual forma, el desarrollo del proyecto evidenció la importancia del trabajo interdisciplinario y del proceso continuo de revisión en equipo. La retroalimentación proporcionada por profesores y compañeros permitió mejorar progresivamente la calidad técnica y didáctica del material, demostrando que la elaboración de recursos educativos requiere no solo del dominio del tema, sino también de la capacidad para comunicar el conocimiento de forma clara y comprensible para los estudiantes.

Otro aspecto que resultó fundamental durante el desarrollo del proyecto fue la oportunidad de complementar la investigación documental con la experiencia obtenida en visitas de obra. La observación directa de los procesos constructivos permitió comprender con mayor profundidad la secuencia real de ejecución de una edificación, así como identificar problemáticas que difícilmente pueden apreciarse únicamente mediante planos, manuales o bibliografía especializada. Conocer la manera en que los profesionales resuelven situaciones relacionadas con las condiciones del terreno, la logística de construcción, la coordinación entre especialidades y los ajustes realizados durante la ejecución permitió fortalecer el criterio técnico y relacionar de forma más clara la teoría con la práctica. Esta experiencia confirmó que la formación de un ingeniero civil no debe limitarse al

estudio en el aula, sino que debe complementarse con la participación en obras para comprender el comportamiento real de los procesos constructivos y la toma de decisiones durante su ejecución.

A nivel personal, la participación en este proyecto representó una experiencia formativa que permitió fortalecer habilidades relacionadas con la investigación documental, la organización y síntesis de información técnica, la elaboración de materiales gráficos, la comunicación oral y la adaptación del conocimiento especializado hacia entornos de enseñanza. Asimismo, despertó un mayor interés por continuar participando en proyectos relacionados con la docencia y el desarrollo de materiales académicos para la formación de futuros ingenieros civiles.

Los resultados obtenidos fueron consecuencia de una adecuada planeación del trabajo, del seguimiento constante de un cronograma de actividades y de un proceso continuo de revisión y retroalimentación. La elaboración de diversas versiones del documento, la presentación y el material audiovisual permitió mejorar progresivamente la calidad del producto final hasta obtener un recurso didáctico sólido y coherente.

Con base en la experiencia adquirida, se recomienda que futuras actualizaciones del material mantengan un proceso permanente de revisión e incorporen nuevas metodologías constructivas, herramientas digitales y casos de estudio que reflejen las prácticas actuales de la ingeniería. Asimismo, resulta indispensable fomentar la realización de visitas de campo y recorridos por obras en construcción, ya que estas actividades permiten al estudiante conocer directamente los procedimientos constructivos, comprender las problemáticas que surgen durante la ejecución y analizar las soluciones adoptadas por los profesionales, enriqueciendo significativamente el aprendizaje obtenido en el aula.

Finalmente, este trabajo busca servir no solo como el producto final del Proyecto PAPIME, sino también como una referencia metodológica para futuras generaciones interesadas en desarrollar materiales didácticos dentro del área de construcción. Se espera que la experiencia documentada contribuya a la mejora continua de los procesos de enseñanza y aprendizaje, fortaleciendo la formación académica y profesional de los estudiantes de Ingeniería Civil.

Índice de figuras

Figura 1: Texto publicado del Departamento de Construcción en el texto del tema de cimentaciones profundas..... 17
Figura 2: Ejemplo de fotografías propias del Departamento de Construcción en el texto del tema de cimentaciones profundas..... 18
Figura 3: Ejemplo de diagramas en el texto del tema de cimentaciones profundas..... 19
Figura 4: Ejemplo de la reorganización del texto en la presentación del Tema de Cimentaciones Profundas..... 21
Figura 5: Ejemplo de las imágenes utilizadas en la presentación del Tema de Cimentaciones Profundas..... 23
Figura 6: Publicación del material didáctico en Youtube..... 27

Referencias

- Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcción. (s. f.). *Tema 3.5. Cimentaciones profundas* [PDF]. Departamento de Construcción. Recuperado de http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/deptoconstruccion/material/papime/edificacion/tema-3-5-cimentaciones-profundas.pdf
- Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcción. (s. f.). *Material didáctico para la asignatura de Edificación*. Departamento de Construcción. Recuperado de http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/deptoconstruccion/material/papime/edificacion
- Departamento de Construcción FI UNAM. (2025). *Tema 3.5 Cimentaciones profundas* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=tqFARsfjkPM