

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**“INTEGRACIÓN DE LA NUEVA NORMA DE GEOTECNIA EN EL PLAN DE
ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE MECÁNICA DE SUELOS II DE LA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA U.M.R.P.S.F.X.CH.”**

**TRABAJO QUE SE PRESENTA EN OPCIÓN AL DIPLOMADO
EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

AUTOR: JAVIER LAURA GUTIERREZ

SUCRE – BOLIVIA

2024

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar esta Monografía, como uno de los requisitos previos para la obtención del Diploma Académico del Diplomado en Educación Superior de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Asimismo, manifiesto mi acuerdo en que se utilice como material productivo dentro del Reglamento de Ciencia y Tecnología, siempre y cuando esta utilización no suponga ganancia económica potencial.

También, cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca los derechos de publicación de esta Monografía o de parte de ella, manteniendo mis derechos de autor hasta un período de 30 meses posterior a su aprobación.

Javier Laura Gutierrez

Sucre, agosto de 2024

Dedico este trabajo a mi querida madre y hermanita, quienes me han brindado su apoyo de forma incondicional en todo momento.

A mis amigos que supieron guiarme y ayudarme alcanzar mis metas de superación profesional.

INDICE GENERAL

CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
INDICE GENERAL	iv
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
Antecedentes y Justificación	8
Situación problémica.....	9
Pregunta de investigación	10
Objetivos	11
Objetivo general.....	11
Objetivo específico	11
1. CAPITULO I - MARCO CONCEPTUAL, CONTEXTUAL Y TEÓRICO.....	12
1.1. Marco Conceptual.....	12
1.2. Marco Contextual	13
1.2.1. Universidad Mayor Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca.....	13
1.2.2. Carrera de ingeniería civil	14
1.2.3. Asignatura de Mecánica de suelos II	15
1.3. Marco teórico.....	15
1.3.1. Bases Teóricas del Estudio	16
1.3.2. Implementación y Desafíos	17
2. CAPITULO II - MARCO METODOLOGICO.....	19
2.1. Introducción.....	19
2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
2.2.1. Población, muestreo y muestra	20
2.3. Análisis e interpretación de las técnicas de recolección de datos.....	22
2.3.1. Presentación e interpretación de la encuesta aplicada a estudiantes de la carrera de ingeniería civil en la U.M.R.P.S.X.CH.....	22

2.3.2. Presentación e interpretación de la entrevista aplicada a docentes de la carrera de ingeniería civil.	29
2.4. Desarrollo de la propuesta	31
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
3.1. Conclusiones.....	34
3.2. Recomendaciones	35
REFERENCIAS.....	36
4. ANEXO A.....	37
5. ANEXO B.....	40

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Resultados de encuesta, pregunta 1.....	22
Figura 2.2 Resultados de encuesta, pregunta 2.....	23
Figura 2.3 Resultados de encuesta, pregunta 3.....	23
Figura 2.4 Resultados de encuesta, pregunta 4.....	24
Figura 2.5 Resultados de encuesta, pregunta 5.....	25
Figura 2.6 Resultados de encuesta, pregunta 6.....	25
Figura 2.7 Resultados de encuesta, pregunta 7.....	26
Figura 2.8 Resultados de encuesta, pregunta 8.....	27
Figura 2.9 Resultados de encuesta, pregunta 9.....	28
Figura 2.10 Resultados de encuesta, pregunta 10.....	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Resumen de la materia de Mecánica de suelos II.....	15
Tabla 2.1. Resumen de población y muestra.....	21
Tabla 2.2.Unidad temática final, en la asignatura de mecánica de suelos II.....	33

RESUMEN

La ingeniería civil en Bolivia se enfrenta al desafío de integrar nuevas normativas para mejorar la calidad y seguridad de los proyectos. Tradicionalmente, las prácticas geotécnicas han dependido de métodos empíricos y normativas extranjeras. La nueva normativa boliviana de estudios geotécnicos busca modernizar estas prácticas y está en proceso de socialización y aprobación. Esta investigación evalúa el impacto de integrar esta normativa en el plan de estudios de Ingeniería Civil de la U.M.R.P.S.F.X.CH., específicamente en la asignatura de Mecánica de Suelos II.

Las encuestas y entrevistas realizadas revelan un apoyo mayoritario hacia la inclusión de la nueva norma, considerándola crucial para alinear la educación geotécnica con los avances internacionales. Los estudiantes y docentes subrayan la necesidad de prácticas de laboratorio, actualización de contenidos y elaboración de informes técnicos. La investigación destaca la importancia de una capacitación continua para profesionales del sector, promoviendo proyectos de construcción más seguros y eficientes en Bolivia.

Palabras clave: Normativa Geotécnica; Actualización Curricular; Desarrollo Profesional.

ABSTRACT

The field of civil engineering in Bolivia faces the challenge of integrating new standards to enhance the quality and safety of construction projects. Traditionally reliant on empirical methods and foreign standards, Bolivian geotechnical practices are undergoing modernization through the development of new national geotechnics standard. This study evaluates the impact of incorporating these new standards into the civil engineering curriculum at the Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca, particularly in the Soil Mechanics II course.

Surveys and interviews conducted with students and faculty reveal a strong support for the inclusion of the new geotechnical norm. The findings indicate that this integration is crucial for aligning geotechnical education with international technological and methodological advancements. Participants emphasize the need for enhanced laboratory practices, updated content, and comprehensive technical report writing. The study underscores the importance of continuous professional development to ensure graduates are well-prepared to apply the new standards effectively, thereby promoting safer and more efficient construction projects in Bolivia.

Keywords: Geotechnical Standards; Curriculum Update; Professional Development

INTRODUCCIÓN

Antecedentes y Justificación

La ingeniería civil se dedica a abordar problemas con impacto social mediante la modificación del entorno natural. Los ingenieros civiles utilizan sus conocimientos para resolver estos problemas a través del desarrollo y la construcción de viviendas, áreas recreativas, vías de transporte, infraestructura para la generación y distribución de energía, y obras para la captación de recursos, entre otros proyectos Ramirez Taxis, (2016).

Por otro lado, la geotecnia es una disciplina fundamental en la ingeniería civil, centrada en el estudio del comportamiento de los materiales de la tierra y su aplicación en el diseño y construcción de obras de infraestructura (Das & Sobham, 2015). En Bolivia, al igual que en muchos países, la práctica geotécnica ha estado tradicionalmente basada en métodos empíricos y aplicaciones de normativas que fueron efectivas en su tiempo. Estas normas necesitan una actualización constante para alinearse con los avances tecnológicos y las nuevas metodologías internacionales.

En los últimos años, Bolivia ha emprendido un proceso de actualización de sus normativas técnicas en diversos campos de la ingeniería, recientemente se aprobó la Norma Boliviana de Diseño Sísmico (NBDS, 2023), actualmente la Norma Boliviana de Estudios Geotécnicos NBEG se encuentra en la etapa de socialización del borrador y posteriormente realizar su aprobación a nivel nacional. La implantación de esta nueva normativa busca mejorar la seguridad, eficiencia y sostenibilidad de los proyectos de construcción e infraestructura. También incorpora criterios modernos y estándares internacionales que superan las limitaciones de las prácticas tradicionales. Sin embargo, la adopción de esta nueva norma requiere una capacitación adecuada para los profesionales del sector, que deben familiarizarse con los nuevos métodos y herramientas.

La integración de la nueva norma de geotecnia en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil, específicamente en la materia de Mecánica de Suelos, es una iniciativa esencial para garantizar que los futuros profesionales estén bien preparados para enfrentar los desafíos modernos de la ingeniería geotécnica en Bolivia. La nueva norma representa una actualización

significativa que eleva los estándares de calidad y seguridad en los proyectos de construcción. Comparar las prácticas tradicionales con esta nueva normativa permite identificar áreas de mejora y destacar los beneficios tangibles que estas actualizaciones pueden ofrecer en términos de innovación y eficiencia.

Entender las diferencias entre las prácticas tradicionales y la nueva norma es crucial para una transición efectiva. La implementación de nuevas normativas no solo requiere ajustes técnicos, sino también un cambio en la formación académica de los futuros ingenieros. La educación debe adaptarse para incluir estos nuevos conceptos y procedimientos, garantizando que los egresados estén listos para aplicar adecuadamente las normativas vigentes en sus futuros proyectos. Esta adaptación educativa es fundamental para mantener y mejorar los estándares de calidad en la ingeniería civil del país.

Situación problemática

La ingeniería civil, especialmente la ingeniería geotécnica, implica un mayor riesgo profesional que la mayoría de los otros campos técnicos. El riesgo calculado y el riesgo residual deben estar bien equilibrados, pero las fallas pueden ocurrir a pesar de una investigación detallada del terreno, cálculos sofisticados, supervisión y monitoreo del sitio; son inevitables debido a la naturaleza compleja del suelo y del agua subterránea (Manoliu, 2000).

En Bolivia, la práctica geotécnica ha dependido históricamente de métodos empíricos, tradicionales y normativas extranjeras, lo que genera diversos problemas durante las etapas de diseño y construcción. Esta situación demanda una actualización urgente para mejorar los estándares de calidad y seguridad en los proyectos de construcción e infraestructura. Las normativas obsoletas limitan la capacidad de la ingeniería civil para enfrentar los desafíos modernos, haciendo imprescindible la implementación de una nueva normativa geotécnica que alinee las prácticas locales con los avances tecnológicos y metodológicos internacionales, garantizando así proyectos más seguros y eficientes.

La omisión de estudios geotécnicos en un intento de reducir costos resulta contraproducente, ya que puede comprometer la estabilidad de las estructuras y generar gastos adicionales en mantenimiento correctivo. En el peor de los casos, la falta de estudios geotécnicos puede llevar

al colapso de estructuras o a la necesidad de demoliciones debido a diseños inadecuados (Sowers, 1979). La ausencia de estudios de suelo es una causa común de problemas graves en obras civiles e infraestructuras.

Según Sowers, (1979) los costos derivados de la incertidumbre por la falta de datos precisos son mayores que los costos de realizar una investigación geotécnica adecuada, por lo que llevar a cabo un estudio geotécnico es la opción más económica a largo plazo

Las normativas de construcción en Bolivia, como la “Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones” DGVU, (2015) establecen que toda construcción debe contar con un estudio de suelo, pero no especifican el tipo de estudio a realizar. Esta falta de directrices claras permite a los ingenieros geotécnicos decidir qué ensayos realizar y cuántos de ellos, utilizando diferentes normas internacionales, lo que crea dificultades en la revisión y genera discrepancias entre profesionales.

La implementación de una nueva normativa en el sector requiere una formación adecuada para los profesionales involucrados. Actualmente, muchos ingenieros y técnicos carecen de familiaridad con los métodos y herramientas necesarios para aplicar estas nuevas metodologías de manera efectiva. Es crucial incluir la nueva norma de geotecnia en el plan de estudios de Ingeniería Civil, especialmente en la asignatura de Mecánica de Suelos II, no solo para modernizar las prácticas actuales, sino también para asegurar que las futuras generaciones de profesionales la adopten y comprendan plenamente. Al promover esta normativa desde la formación académica, garantizamos que los nuevos ingenieros estén bien preparados para enfrentar los desafíos geotécnicos contemporáneos, contribuyendo así al desarrollo sostenible y seguro de nuestras infraestructuras.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los desafíos y beneficios de incorporar la nueva norma de geotecnia en la enseñanza de la materia de Mecánica de Suelos en la Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca, y cómo influye esto en la preparación profesional de los estudiantes de Ingeniería Civil?

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la necesidad de la integración de la nueva norma de geotecnia en el plan de estudios de Ingeniería Civil, específicamente en la materia de Mecánica de Suelos de la U.M.R.P.S.F.X.CH, y su influencia en la formación de futuros ingenieros en Bolivia.

Objetivo específico

- ✓ Analizar las diferencias entre las prácticas tradicionales de geotecnia y la nueva norma, identificando áreas de mejora para la implementación efectiva en la materia de Mecánica de Suelos.
- ✓ Evaluar la eficacia de la inclusión de la nueva norma de geotecnia en la materia de Mecánica de Suelos, considerando cómo esta integración mejora el conocimiento y las competencias técnicas de los estudiantes de Ingeniería Civil.
- ✓ Investigar los desafíos que enfrentan las U.M.R.P.S.F.X.CH. al implementar la nueva norma de geotecnia en su plan de estudio y proponer estrategias de capacitación profesional continua para facilitar una transición efectiva y sostenida en el tiempo.

CAPITULO I - MARCO CONCEPTUAL, CONTEXTUAL Y TEÓRICO

1.1. Marco Conceptual

La Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca es una institución de educación superior en Bolivia que ofrece programas en distintas carreras de la Ingeniería. El plan de estudios de una carrera universitaria define las materias y contenidos que los estudiantes deben cursar para obtener su título profesional. En el contexto de la Ingeniería Civil, el plan de estudios debe incluir asignaturas que cubran las áreas fundamentales de la disciplina, como la mecánica de suelos y la geotecnia.

La geotecnia es una especialidad dentro de la ingeniería civil que se centra en el estudio del comportamiento de los materiales terrestres, como suelos y rocas, y su interacción con las estructuras humanas. Este campo abarca el análisis y diseño de cimientos, muros de contención, túneles, presas y otras infraestructuras que dependen de las propiedades del terreno para su estabilidad y funcionamiento.

La mecánica de suelos es una rama de la geotecnia que estudia las propiedades físicas y mecánicas de los suelos y su comportamiento bajo diferentes condiciones de carga y ambiente. Este conocimiento es crucial para diseñar y construir cimientos y otras estructuras geotécnicas de manera segura y eficiente.

La Norma Boliviana de Estudios Geotécnicos, actualmente se encuentra en borrador, sin embargo, es cuestión de tiempo que sea aprobado con una resolución ministerial. Esta normativa contiene un conjunto de directrices y estándares que regulan la práctica de la ingeniería geotécnica, asegurando que los diseños y construcciones cumplan con los requisitos mínimos de seguridad y eficiencia. En muchos países, estas normativas se actualizan periódicamente para incorporar nuevos avances tecnológicos y metodológicos, en nuestro país será la primera normativa en nuestro medio.

Un estudio geotécnico es una investigación detallada del suelo y las condiciones subterráneas de un sitio específico. Este estudio incluye la toma de muestras de suelo, pruebas de laboratorio y análisis de datos para determinar las propiedades del terreno y proporcionar recomendaciones para el diseño y la construcción.

La integración de nuevas normativas en el plan de estudios de ingeniería civil es un proceso que busca asegurar que los estudiantes reciban la formación adecuada en las prácticas y estándares más recientes, lo cual mejora su preparación técnica y contribuye a elevar los estándares de calidad y seguridad en la industria de la construcción. Este proceso presenta tanto desafíos como beneficios: los desafíos incluyen la necesidad de actualizar materiales educativos, capacitar a los profesores y mejorar la preparación de los futuros ingenieros.

1.2. Marco Contextual

En Bolivia, existe el Sistema de la Universidad Boliviana (SUB), un marco estructural que agrupa a todas las universidades públicas del país. Un organismo fundamental dentro de este sistema es el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB), encargado de coordinar y supervisar el funcionamiento de estas instituciones. El CEUB se responsabiliza de la planificación y ejecución de actividades académicas, administrativas y financieras, siguiendo las directrices establecidas por resoluciones de Congresos y Conferencias, así como las solicitudes específicas de las universidades que conforman el sistema.

Entre las universidades que pertenecen a este sistema se encuentra la Universidad San Francisco Xavier, que opera bajo las normativas y directrices establecidas por el CEUB. Además de su papel coordinador, el CEUB actúa como un representante clave del SUB en diversos foros y espacios de toma de decisiones, sirviendo como un puente entre las universidades y otras entidades gubernamentales y sociales. Su trabajo incluye la acreditación de programas académicos, la evaluación institucional y la formulación de políticas y planes estratégicos para el desarrollo y fortalecimiento del sistema universitario. De esta manera, el CEUB contribuye a la mejora continua de la educación superior en Bolivia, garantizando que las universidades públicas operen bajo un marco común de objetivos y normas, orientado al beneficio de la sociedad en su conjunto.

1.2.1. Universidad Mayor Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca

La misión de la universidad es de “Formar capital humano de excelencia, con espíritu crítico y emprendedor, capaz de investigar científicamente la realidad y contribuir al desarrollo

económico y social del departamento y el país, con innovación, ciencia y tecnología, en el marco de una vinculación permanente con la sociedad” (*U.M.R.P.S.F.X.CH.*, 2024).

Por otro lado, la visión de la universidad estipula que: “Universidad con prestigio y reconocimiento nacional e internacional; actor estratégico del desarrollo sostenible de la región y el país; comprometida con la sociedad” (*U.M.R.P.S.F.X.CH.*, 2024).

1.2.2. Carrera de ingeniería civil

El objetivo de la carrera de ingeniería civil es: “Formar profesionales capaces de ejercer su profesión con dominio de la ciencia, destreza, seguridad, independencia y creatividad.”. El perfil profesional de los ingenieros civiles es “estar preparado para el diseño, operación, mantenimiento y administración de obras civiles, analizando la estabilidad, duración y preservando el medio ambiente, de forma eficaz y eficiente con la adecuación de materiales de construcción con que cuente el mundo bajo teorías modernas.”.

Actualmente el profesional de la carrera tiene la opción de orientar su especialidad en tres menciones que son: Estructural, hidráulica y vías de comunicación. Esto permite al profesional participar en el desarrollo urbano de las ciudades y en el área rural produciendo, ejecutando y administrando proyectos de infraestructura vial (carreteras pavimentadas, autopistas, vías secundarias, vías férreas y aeropuertos), infraestructura sanitaria (agua potable, alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas potables, residuales y disposición de desechos sólidos), grandes edificaciones, puentes, represas, canales, sistemas de riego.

El campo profesional del Ingeniero Civil es muy amplio y en constante crecimiento, desempeñando un papel esencial en proyectos nacionales que incluyen carreteras, sistemas de agua potable, alcantarillados, riego, edificaciones, puentes y represas. Su trabajo abarca tanto el diseño como la construcción de estas infraestructuras vitales. Además, son los principales profesionales en diversas entidades estatales de servicio, como Alcaldías Municipales, así como en organizaciones no gubernamentales y empresas extranjeras, donde su experiencia y habilidades son fundamentales para el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida de las comunidades (*F.I.C.*, 2024).

1.2.3. *Asignatura de Mecánica de suelos II*

La asignatura de “Mecánica de suelos II”, pertenece al quinto semestre de la carrera de Ingeniería Civil en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Esta asignatura es parte del plan de estudios vigente y se enfoca en el estudio avanzado de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos, su comportamiento bajo diferentes condiciones de carga, aplicando métodos y técnicas para el análisis y diseño de cimentaciones superficiales y profundas. En la Tabla 1.1 resume los datos más importantes señalados anteriormente.

Universidad	U.M.R.P.S.F.X.CH.
Facultad	Ingeniería Civil
Carrera	Ingeniería Civil
Asignatura	Mecánica de suelos II
Sigla	CIV-221
Curso	5° Semestre
Docente	Gantier Pacheco Gunnar Jose

Tabla 1.1. Resumen de la materia de Mecánica de suelos II.

1.3. **Marco teórico**

La ingeniería geotécnica es una disciplina fundamental dentro de la ingeniería civil que se ocupa del comportamiento de los suelos y las rocas en el contexto de proyectos de construcción e infraestructura. En Bolivia, la práctica geotécnica ha sido tradicionalmente empírica y basada en normativas extranjeras, lo que ha generado desafíos significativos en términos de calidad y seguridad. Hidalgo Montoya & César Augusto, (2011) describen que la ingeniería geotécnica intrínsecamente tiene un grado de incertidumbre al momento de definir parámetros y modelos matemáticos; por ello, se ha tratado de manejar mediante la magnitud de los factores de seguridad o confiando en la experiencia de los ingenieros. Esta experiencia se plasma en las normativas aplicadas en cada país.

Este marco teórico explorará el estado actual de la geotecnia, la necesidad de integrar una nueva normativa en el plan de estudios de ingeniería civil, y los beneficios y desafíos asociados con esta implementación.

En el ámbito internacional, la geotecnia ha evolucionado considerablemente gracias a los avances en la investigación y la tecnología. Se han desarrollado nuevas metodologías y herramientas que permiten una mejor comprensión del comportamiento de los suelos y una mayor precisión en los diseños geotécnicos. Países como Estados Unidos, Japón y los miembros de la Unión Europea han adoptado normativas avanzadas que incorporan estos desarrollos, mejorando la seguridad y la eficiencia de los proyectos de construcción.

En Bolivia, sin embargo, la práctica geotécnica sigue anclada en métodos empíricos y normativas desactualizadas. La "Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones" (DGVU, 2015) establece la necesidad de estudios de suelo para todas las construcciones, pero no especifica el tipo de estudios necesarios, lo que lleva a variabilidad en la calidad y alcance de los análisis realizados. Esta falta de directrices claras y unificadas resulta en discrepancias entre profesionales y puede comprometer la seguridad y funcionalidad de las estructuras.

1.3.1. Bases Teóricas del Estudio

La integración de una nueva normativa de geotecnia en el plan de estudios de ingeniería civil, específicamente en la asignatura de Mecánica de Suelos II, se fundamenta en varios conceptos clave asociados con las directrices de esta norma (NBEG):

- ✓ **Estudios geotécnicos:** son divididos en tres. El estudio geotécnico preliminar se enfoca en identificar el perfil estratigráfico del terreno y evaluar posibles condiciones adversas que puedan afectar la seguridad de las edificaciones. El estudio geotécnico de diseño busca obtener información detallada sobre las propiedades físicas, químicas y mecánicas del suelo para el diseño de las estructuras. El estudio geotécnico de verificación se realiza para complementar o verificar la información del estudio de diseño y no sigue estrictamente los requisitos de prospección y muestreo. Diferenciar estos estudios es crucial para asegurar que cada

etapa del proyecto de construcción tenga la información geotécnica adecuada, garantizando la seguridad y eficiencia del diseño y la construcción.

- ✓ **Planificación del estudio geotécnico:** define y describe los datos mínimos requeridos para la elaboración del estudio geotécnico, como son: el número de puntos de exploración, profundidad de exploración, calidad de muestras a obtener, técnicas de exploración, ensayos de campo, ensayos de laboratorio. Con esta información se establece un trabajo estructurado para garantizar la recolección adecuada de la información geotécnica del terreno para el diseño de edificaciones
- ✓ **Teoría de la Capacidad de Carga:** Esta teoría se centra en la capacidad de los suelos para soportar cargas sin experimentar fallas. La nueva NBEG establece lineamientos y criterios para la exploración geotécnica del terreno de fundación de edificaciones, con el propósito de verificar la estabilidad local del terreno de fundación, especialmente la capacidad de carga y los asentamientos de las mismas.

1.3.2. Implementación y Desafíos

La implementación de la nueva normativa en el plan de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca presenta varios desafíos y beneficios. Entre los desafíos se incluyen:

- ✓ **Actualización de Materiales Educativos:** Es necesario revisar y actualizar los textos y materiales de enseñanza para alinearlos con la nueva normativa.
- ✓ **Capacitación de Profesores:** Los docentes deben recibir formación adecuada para enseñar los nuevos contenidos y utilizar las herramientas tecnológicas correspondientes.
- ✓ **Adaptación del área de construcción:** La industria de la construcción debe adaptarse a los nuevos estándares y exigencias de esta normativa, lo que puede requerir inversión en capacitación y equipos.

Los beneficios de esta implementación son significativos:

- ✓ **Mayor Seguridad y Eficiencia:** La adopción de métodos más avanzados y precisos aumenta la seguridad y eficiencia de los proyectos de construcción.

- ✓ **Mejor Preparación de los Estudiantes:** Los futuros ingenieros estarán mejor preparados para enfrentar los desafíos geotécnicos contemporáneos, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

CAPITULO II - MARCO METODOLOGICO

2.1. Introducción

En el presente trabajo de investigación se utilizaron dos instrumentos de recolección de datos: encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes de la carrera de Ingeniería Civil en la U.M.R.P.S.F.X.CH. El objetivo fue establecer la aceptación y necesidad de incorporar la nueva norma de estudios geotécnicos como herramienta de enseñanza. Esta investigación se dirigió a estudiantes que hayan cursado la asignatura de CIV-221 y a los docentes del área, quienes aportaron con su perspectiva y experiencia en la materia.

La población considerada para esta investigación incluyó principalmente al sector estudiantil, dado que se encuentra en plena formación académica y requiere las nuevas directrices dictadas por las normativas nacionales. Otra parte de la población, aunque menor, consistió en los docentes del área de geotecnia, quienes en su calidad de profesores necesitan contar con nuevas herramientas.

Se aplicaron métodos de muestreo matemáticos adecuados para asegurar que la muestra seleccionada fuera representativa de la población total, permitiendo obtener resultados fiables y generalizables. Las técnicas de recolección de datos empleadas fueron las encuestas y entrevistas. Estas técnicas ayudaron a recopilar datos que fueron analizados para proporcionar una visión clara sobre la importancia de la nueva norma de geotecnia en el contexto educativo actual. Los resultados obtenidos orientarán las distintas fases de la investigación, asegurando que las conclusiones sean precisas y fundamentadas

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La encuesta es una técnica de investigación que utiliza cuestionarios y entrevistas, ya sea de forma verbal o escrita, para recopilar información de una población. Habitualmente, se dirige a un grupo de personas, aunque en raras ocasiones puede aplicarse a un solo individuo. El objetivo principal es recolectar datos que, al ser analizados e interpretados, proporcionan una visión de la realidad, facilitando la formulación de hipótesis y la orientación de las distintas fases de la investigación. Es importante complementar las encuestas con otros métodos, lo que permite

seguir resultados inesperados, validar otros enfoques y profundizar en las razones detrás de las respuestas de los participantes (Quispe Pari & Sanchez Mamani, 2011).

Para la elaboración del presente documento, se utilizaron como técnicas de recolección de datos la encuesta en estudiantes y la entrevista en docentes, ambos pertenecientes a la carrera de Ingeniería Civil en la U.M.R.P.S.F.X.CH. (Ver Anexo 1 y 2). Toda la información recopilada permitirá establecer las necesidades de la implementación de la nueva norma de geotecnia en la asignatura de Mecánica de Suelos II.

Quispe Pari & Sanchez Mamani, (2011) proponen varios tipos de encuestas, entre ellas podemos mencionar: encuestas estructuradas, no estructuradas, verbales y escritas. Siendo esta última la que se aplicará debido a que está conformada por un listado de preguntas que se aplicarán sobre una población determinada.

Las técnicas de recolección de datos se llevarán a cabo de manera presencial. Las encuestas están formuladas de tal forma que las respuestas sean dicotómicas o politómicas en una escala Likert, y tendrán un carácter cerrado. Esto facilitará la estandarización de las respuestas, permitiendo un análisis más estructurado de la información recopilada. Esta metodología asegura que los datos obtenidos sean comparables y cuantificables, proporcionando una base sólida para el análisis estadístico y la interpretación de resultados. Además, la aplicación presencial de estas técnicas permite una mayor interacción entre el investigador y los participantes, lo que puede aumentar la precisión y fiabilidad de las respuestas.

2.2.1. Población, muestreo y muestra

Según López, (2004), la población se refiere al grupo de personas sobre los cuales se desea obtener información en una investigación. "el universo o población puede estar compuesto por personas, animales, registros médicos, nacimientos, muestras de laboratorio, accidentes viales, entre otros".

López, (2004), también define a la muestra como un subconjunto del universo o población en el cual se realizará la investigación. Existen procedimientos para determinar la cantidad de elementos de la muestra, como fórmulas y métodos lógicos. La muestra debe ser una parte representativa de la población.

La población de la presente investigación estará dirigida a estudiantes que hayan cursado la asignatura de CIV-221 y a docentes del área, ambos pertenecientes a la carrera de Ingeniería Civil de la U.M.R.P.S.F.X.CH. Sin embargo, es posible que durante la ejecución de las encuestas se encuentren estudiantes de semestres inferiores. Para identificar a este grupo, se incluirá una pregunta específica en la encuesta. En el grupo de docentes este problema no existe porque pueden ser identificados, debido a su número reducido.

Mediante la siguiente expresión matemática descrita por López, (2004), se hará el cálculo para determinar la muestra necesaria para que sea representativa:

$$m = \frac{N}{(N - 1) * K^2 + 1}$$

Esta ecuación calcula la muestra m , está en función de la población o universo N y de un margen de error K expresado en decimales.

El universo a ser considerado, serán la cantidad de estudiantes inscritos en la materia de mecánica de suelos II en las últimas dos gestiones, es decir II-2023 y I-2024. Los datos recopilados definen una población de 345 estudiantes.

Considerando una población N igual a 345 estudiantes y 10% como margen de error, se tiene:

$$m = \frac{345}{(345 - 1) * 0.1^2 + 1} = 77.7$$

Con este cálculo, se ha logrado determinar que la muestra requerida es de 80 estudiantes.

Finalmente, el tipo de muestreo a ser utilizado será el probabilístico aleatorio simple. Este método se caracteriza porque cada unidad que compone la población tienen las mismas posibilidades de ser seleccionado (López, 2004).

Grupo de estudio	Población	Criterios de selección	Muestra
Estudiantes	345	Estudiantes inscritos	80

Tabla 2.1. Resumen de población y muestra.

2.3. Análisis e interpretación de las técnicas de recolección de datos

Para poder sustentar todo expuesto hasta ahora, se elaboró un diagnóstico en base al cuestionario escrito realizado por estudiantes y docentes. En el cual es planteada con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados de investigación.

2.3.1. Presentación e interpretación de la encuesta aplicada a estudiantes de la carrera de ingeniería civil en la U.M.R.P.S.X.CH.

A continuación, se presenta el resultado obtenido en las encuestas realizados en estudiantes de la carrera de ingeniería civil. Con la finalidad de identificar las necesidades y expectativas que tienen sobre la implementación de la nueva norma de geotecnia.

Pregunta 1: ¿Cursaste la asignatura de Mecánica de Suelos II en la carrera de Ingeniería Civil de la U.M.R.P.S.F.CH?

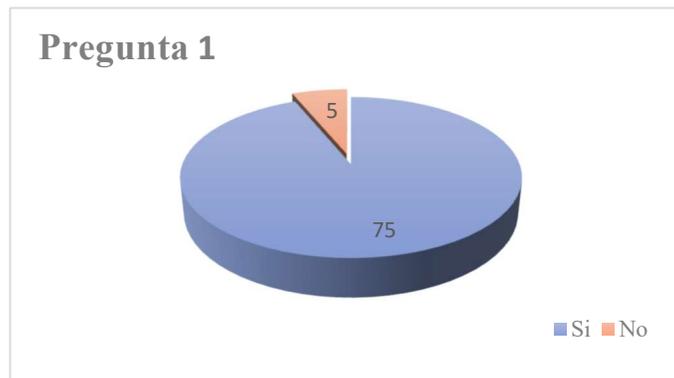


Figura 2.1 Resultados de encuesta, pregunta 1.

De los 80 estudiantes encuestados, la gran mayoría (75 estudiantes, equivalentes al 93.75%) ha cursado la asignatura de Mecánica de Suelos II. En cambio, solo 5 estudiantes (6.25%) no la han cursado, asegurando que los resultados obtenidos en las preguntas siguientes el estudiante tenga suficiente conocimiento y raciocinio del tema (ver Figura 2.1).

Pregunta 2: ¿Cómo consideras la asignatura de Mecánica de Suelos II en tu formación profesional?



Figura 2.2 Resultados de encuesta, pregunta 2.

De los 80 estudiantes encuestados, 50 consideran la asignatura de Mecánica de Suelos II como muy importante para su formación profesional, representando el 62.5%. Veinte estudiantes (25%) la consideran importante, ocho (10%) la ven como poco importante, y dos (2.5%) no saben o no responden (ver Figura 2.2).

La mayoría de los estudiantes (87.5%) consideran la asignatura de Mecánica de Suelos II como importante o muy importante para su formación profesional, subrayando su relevancia en la preparación académica como futuros ingenieros civiles. Solo una minoría la percibe como poco relevante.

Pregunta 3: ¿Cómo calificas tu nivel de aprendizaje desarrollado en la asignatura de Mecánica de Suelos II?

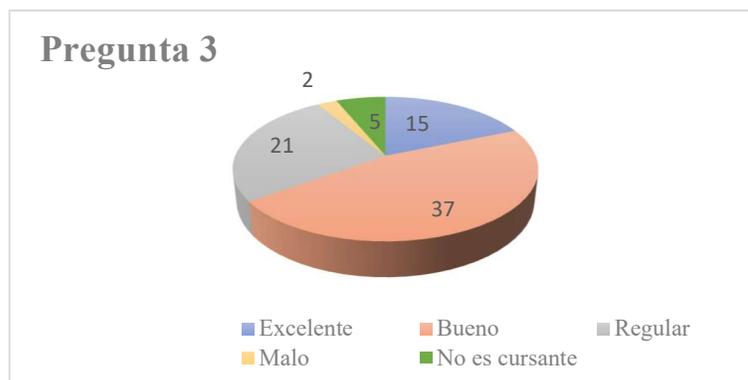


Figura 2.3 Resultados de encuesta, pregunta 3.

De los 80 estudiantes encuestados, 15 calificaron su nivel de aprendizaje en la asignatura de Mecánica de Suelos II como excelente (18.75%), 37 como bueno (46.25%), 21 como regular

(26.25%), y 2 como malo (2.5%). Además, 5 estudiantes (6.25%) indicaron que no cursaron la asignatura (ver Figura 2.3).

La mayoría de los estudiantes (65%) consideran su nivel de aprendizaje en la asignatura de Mecánica de Suelos II como bueno o excelente, siendo esto un indicador positivo sobre la calidad de enseñanza realizada. Un 26.25% la calificó como regular y solo un 2.5% como mala, reflejando áreas para posible mejora.

Pregunta 4: ¿Qué aspectos de la asignatura de Mecánica de Suelos II consideras más útiles en tu formación profesional?

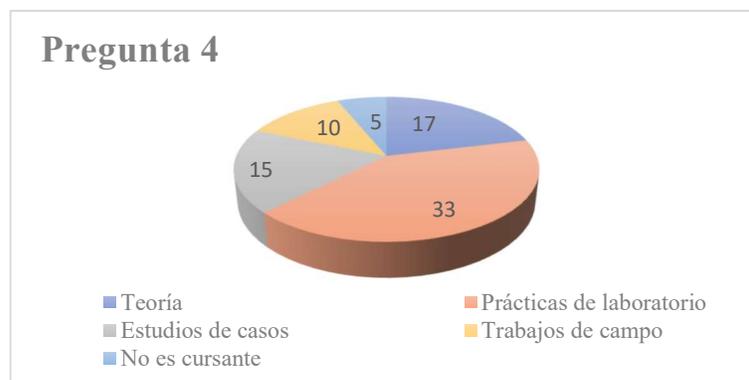


Figura 2.4 Resultados de encuesta, pregunta 4.

De los 80 estudiantes encuestados, 17 consideran la teoría como el aspecto más útil de la asignatura de Mecánica de Suelos II (21.25%), 33 valoran más las prácticas de laboratorio (41.25%), 15 prefieren los estudios de casos (18.75%), y 10 optan por los trabajos de campo (12.5%). Además, 5 estudiantes (6.25%) no cursaron la asignatura (ver Figura 2.4).

Las prácticas de laboratorio están identificadas como el aspecto más útil de la asignatura, destacadas por el 41.25% de los estudiantes. La teoría y los estudios de casos también son valorados, mientras que los trabajos de campo reciben menor atención. La diversidad en las respuestas resalta la importancia de un enfoque equilibrado en la enseñanza.

Pregunta 5: ¿Consideras importante que nuestro país desarrolle normas de construcción propias?

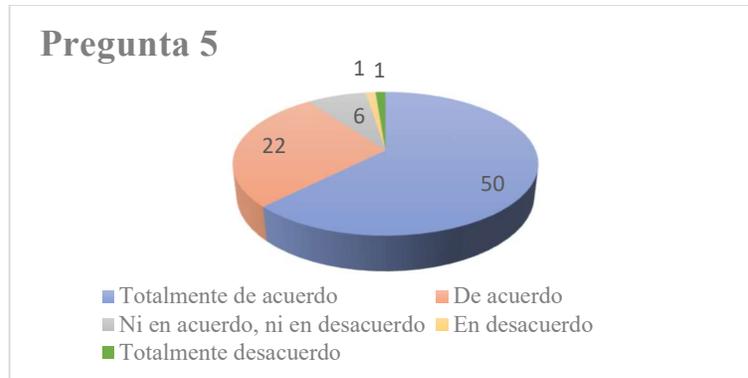


Figura 2.5 Resultados de encuesta, pregunta 5.

De los 80 estudiantes encuestados, 50 están totalmente de acuerdo con la importancia de que nuestro país desarrolle normas de construcción propias (62.5%), 22 están de acuerdo (27.5%), 6 ni de acuerdo ni en desacuerdo (7.5%), y solo 1 en desacuerdo (1.25%) y 1 totalmente en desacuerdo (1.25%) (ver Figura 2.5).

Una gran mayoría de los estudiantes (90%) está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la importancia de desarrollar normas de construcción propias para el país, subrayando un fuerte consenso sobre la necesidad de desarrollo de normativas nacionales. Solo un 2.5% expresa desacuerdo, lo que evidencia la casi unánime percepción de la relevancia de contar con estándares nacionales en el sector de la construcción.

Pregunta 6: ¿Tienes conocimiento del contenido de la nueva norma de geotecnia?

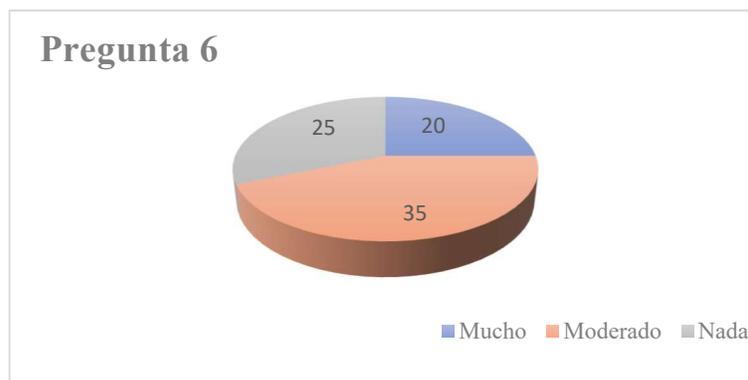


Figura 2.6 Resultados de encuesta, pregunta 6

De los 80 estudiantes encuestados, 20 tienen mucho conocimiento sobre el contenido de la nueva norma de geotecnia (25%), 35 tienen poco conocimiento (43.75%), y 25 no tienen ningún conocimiento al respecto (31.25%) (ver Figura 2.6).

La mayoría de los estudiantes (68.75%) tiene al menos un conocimiento moderado de la nueva norma de geotecnia, lo que sugiere que la información está llegando a una buena parte de los estudiantes, aunque todavía hay margen para mejorar. Un 31.25% no tiene ningún conocimiento sobre la norma, destacando la necesidad de intensificar los esfuerzos para asegurar que todos los estudiantes estén bien informados. La combinación de estudiantes con conocimiento moderado y mucho conocimiento refleja una base de entendimiento que puede ser fortalecida con mayor énfasis educativo y recursos informativos.

Pregunta 7: ¿Qué tan de acuerdo estás con la incorporación de la nueva norma de geotecnia en la asignatura de Mecánica de Suelos II para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?

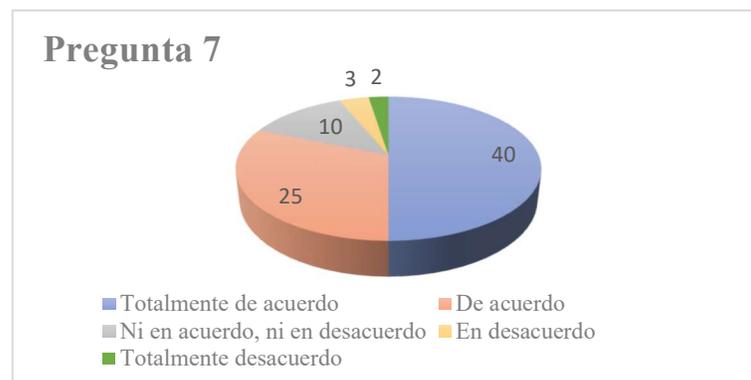


Figura 2.7 Resultados de encuesta, pregunta 7

De los 80 estudiantes encuestados, 40 están totalmente de acuerdo con la incorporación de la nueva norma de geotecnia en la asignatura de Mecánica de Suelos II (50%), 25 están de acuerdo (31.25%), 10 ni en acuerdo ni en desacuerdo (12.5%), 3 en desacuerdo (3.75%), y 2 totalmente en desacuerdo (2.5%) (ver Figura 2.7).

Un considerable 81.25% de los estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo con la incorporación de la nueva norma de geotecnia en la asignatura, subrayando un fuerte respaldo a la actualización curricular para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Solo un 6.25% expresa desacuerdo, lo que evidencia un apoyo mayor para la incorporación de esta normativa,

indicando la percepción de que su inclusión es crucial para la formación de futuros ingenieros civiles. Este respaldo mayoritario sugiere que los estudiantes reconocen la importancia de estar al día con las normativas actuales para su desarrollo profesional.

Pregunta 8: ¿Qué temas adicionales te gustaría que se incluyeran en la asignatura de Mecánica de Suelos II?

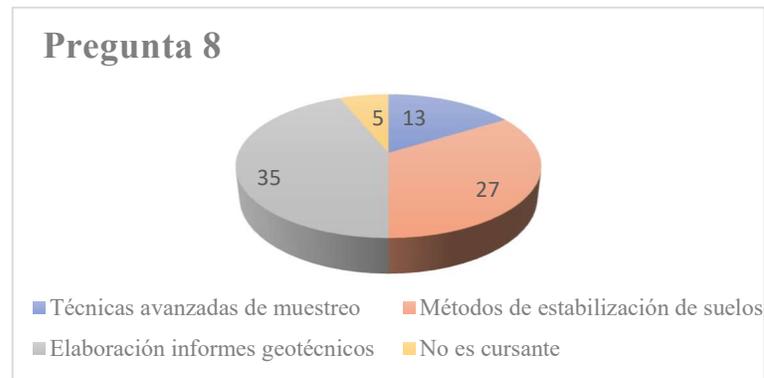


Figura 2.8 Resultados de encuesta, pregunta 8.

De los 80 estudiantes encuestados, 13 desean incluir técnicas avanzadas de muestreo en la asignatura de Mecánica de Suelos II (16.25%), 27 prefieren métodos de estabilización de suelos (33.75%), 35 optan por la elaboración de informes geotécnicos (43.75%), y 5 estudiantes no cursaron la asignatura (6.25%) (ver Figura 2.8).

La elaboración de informes geotécnicos es el tema adicional más solicitado, con un 43.75% de preferencia, indicando su alta relevancia para los estudiantes. Los métodos de estabilización de suelos también son valorados significativamente (33.75%), mientras que las técnicas avanzadas de muestreo reciben menor interés (16.25%). Estos resultados resaltan la necesidad de fortalecer la capacitación en la redacción y presentación de informes técnicos en la asignatura, reflejando una demanda clara por habilidades prácticas y aplicadas en la profesión.

Pregunta 9: ¿Qué tan de acuerdo estás con la calidad del material y los recursos educativos utilizados en la asignatura de Mecánica de Suelos II?

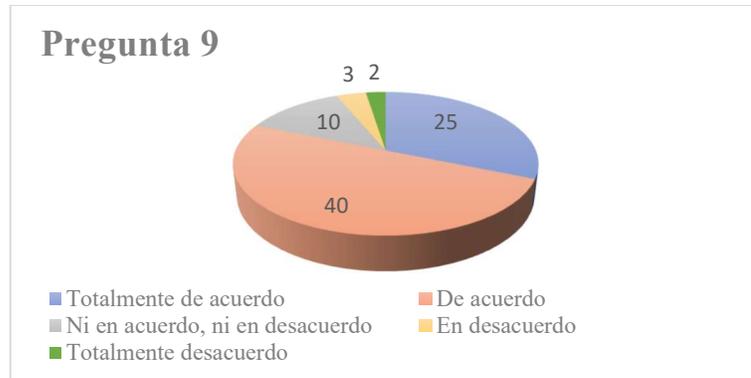


Figura 2.9 Resultados de encuesta, pregunta 9

De los 80 estudiantes encuestados, 25 están totalmente de acuerdo con la calidad del material y los recursos educativos utilizados en la asignatura de Mecánica de Suelos II (31.25%), 40 están de acuerdo (50%), 10 ni en acuerdo ni en desacuerdo (12.5%), 3 en desacuerdo (3.75%), y 2 totalmente en desacuerdo (2.5%) (ver Figura 2.9).

La mayoría de los estudiantes (81.25%) están de acuerdo o totalmente de acuerdo con la calidad del material y los recursos educativos en la asignatura, destacando una percepción positiva generalizada sobre los recursos disponibles. Solo un pequeño porcentaje (6.25%) expresa desacuerdo, lo que sugiere que, aunque hay áreas que podrían mejorar, el material y los recursos educativos en general cumplen con las expectativas de los estudiantes, apoyando eficazmente su proceso de aprendizaje.

Pregunta 10: ¿Qué sugerencias tienes para mejorar la enseñanza de la asignatura de Mecánica de Suelos II?



Figura 2.10 Resultados de encuesta, pregunta 10.

De los 80 estudiantes encuestados, 30 sugieren la actualización de contenidos en la asignatura de Mecánica de Suelos II (37.5%), 35 recomiendan más prácticas de laboratorio (43.75%), y 15 abogan por un mayor uso de software especializado (18.75%) (ver Figura 2.10).

La mayoría de los estudiantes (43.75%) consideran que aumentar las prácticas de laboratorio es la principal sugerencia para mejorar la enseñanza de la asignatura, subrayando la importancia de la experiencia práctica. La actualización de contenidos es también altamente valorada (37.5%), indicando una necesidad de mantener la información y los recursos al día con las tendencias y avances actuales en el campo. El mayor uso de software especializado, aunque menos solicitado, es relevante para el 18.75% de los estudiantes, reflejando la creciente integración de herramientas tecnológicas en la formación académica.

2.3.2. Presentación e interpretación de la entrevista aplicada a docentes de la carrera de ingeniería civil.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas en docentes del área de Geotecnia en la carrera de ingeniería civil. Con la finalidad de identificar las necesidades y expectativas que tienen sobre la implementación de la nueva NBEG.

Consigna: Estimado docente, le pido responder con sinceridad las siguientes preguntas que voy a realizar. Agradezco su colaboración y el tiempo dedicado a esta entrevista.

Pregunta 1: ¿Cómo evalúa usted la necesidad de integrar la nueva norma de geotecnia en la asignatura de Mecánica de Suelos II?

Docente 1: Buenos días. Considero que la integración de esta nueva norma de geotecnia es necesaria. Estamos en una etapa en la cual, dejamos de lado las normas extranjeras y empezamos a establecer las propias y eso es sinónimo de desarrollo del conocimiento.

Docente 2: Buenos días. Es oportuno integrar esta norma a los estudiantes desde pregrado, esto permite que ellos acostumbrarse a las reglamentaciones nacionales.

Pregunta 2: ¿Cuáles cree usted que son las principales diferencias entre las prácticas tradicionales de geotecnia y la nueva norma?

Docente 1: Las prácticas tradicionales son mayormente empíricas y, a menudo, se basan en normativas americanas o de países vecinos, cuyos criterios muchas veces crean

discrepancias porque sus enfoques son diferentes, una norma nacional de geotecnia, permitirá que hablemos el mismo idioma y tengamos el mismo punto de vista.

Docente 2: Las prácticas tradicionales como la ejecución de calicatas para hacer un SPT, están muy arraigadas en ciertas partes del país y erradicar las mismas es complicado debido a que estas prácticas se consideran como intocables. En cambio, esta norma de geotecnia, cuando empiece a ser aplicada a nivel nacional, limitará estas prácticas empíricas.

Pregunta 3: ¿Cómo considera que la inclusión de la nueva norma podría mejorar el conocimiento y las competencias técnicas de los estudiantes?

Docente 1: Esta norma proporcionará a los estudiantes un marco de referencia actualizado y específico para futuros trabajos en su vida profesional. Es importante que empecemos a regirnos por normativas para minimizar errores ya es el cálculo o en construcción.

Docente 2: Las normativas, son un conjunto de errores que se pueden evitar y es importante que no solo los estudiantes estén interiorizados con ellas. Con el tiempo olvidamos actualizarnos y creemos que lo aprendido hace 20 años es lo único que hay, tenemos que estar siempre atentos a nuevas actualizaciones.

Pregunta 4: ¿Qué desafíos anticipa en la implementación de la nueva norma de geotecnia en el plan de estudios?

Docente 1: Uno de los mayores desafíos será la capacitación del plantel docente para que estemos familiarizados con esta normativa y puedan enseñarla en su clase. Debido a que depende de cada uno decidir estudiarla y enseñarla, mientras no estemos obligados a hacerlo es posible que no vaya a ser parte de un plan de estudio.

Docente 2: El principal desafío desde mi punto de vista es su publicación y su aplicación, no sirve de nada tener normas de una u otra cosa, mientras sigamos utilizando o confiando en las normas que vienen de afuera.

Pregunta 5: ¿Qué estrategias propondría para facilitar una transición efectiva hacia la nueva norma de geotecnia?

Docente 1: Lo primero es continuar con los talleres de capacitación del borrador, no hace mucho estuvieron con una campaña a nivel nacional, son esas actividades las que pueden elevar la curiosidad de los estudiantes y profesiones sobre su contenido.

Docente 2: Principalmente es hacer estas normas obligatorias en su uso en todas las instancias, sean públicas o privadas, de lo contrario solo tendremos una referencia más y seguiremos utilizando aquella que mejor nos parezca o la que manejemos mejor.

Las entrevistas revelan una aceptación y la importancia de integrar la nueva norma de estudios geotécnicos en la asignatura de Mecánica de Suelos II. Ambos docentes coinciden en que la norma es un avance necesario para alinear la formación académica con las reglamentaciones nacionales, alejándose de las normativas extranjeras que son útiles, no siempre se ajustan a las realidades locales. Este cambio es visto como un desarrollo positivo que contribuirá a que tanto estudiantes como profesionales hablen un "mismo idioma técnico" en el país.

Sin embargo, también se identifican desafíos significativos en la implementación de esta normativa. Uno de los mayores obstáculos es la resistencia a abandonar prácticas tradicionales arraigadas y la necesidad de capacitar al plantel docente para que adopte y enseñe esta nueva normativa. Además, la efectiva publicación y obligatoriedad de la norma son señaladas como cruciales para su aceptación y aplicación a nivel nacional, evitando que se convierta en solo una referencia.

2.4. Desarrollo de la propuesta

La investigación realizada mediante las encuestas realizadas a estudiantes y entrevistas a docentes de la carrera de Ingeniería Civil en la U.M.R.P.S.F.X.CH., ha puesto en evidencia la necesidad y aceptación de integrar la nueva norma de geotecnia en el plan de estudios, dentro de la asignatura de Mecánica de Suelos II. Los resultados muestran que una considerable mayoría de estudiantes apoya esta incorporación, destacando su relevancia para la formación profesional y la implementación con las normativas actuales.

Las encuestas revelan que, aunque los estudiantes consideran la asignatura de Mecánica de Suelos II como fundamental para su desarrollo profesional, existe una clara necesidad de mejorar ciertos aspectos de la enseñanza. Entre estos, se destacan la incorporación de más prácticas de laboratorio, la actualización de contenidos y el fortalecimiento de habilidades en la elaboración de informes geotécnicos. Por otro lado, los docentes también coinciden en la necesidad de actualizar y enriquecer el contenido académico, sin embargo, hace referencia a la

necesidad de un apoyo adicional que puede provenir de los gobiernos departamentales o nacionales, este apoyo dirigido a la obligatoriedad en la aplicación de esta norma, sea en proyectos públicos o particulares. De lo contrario, los profesionales tendrán apertura a que puedan escoger o definir libremente técnicas, métodos u otros a su criterio.

Con base en estos hallazgos, se ha diseñado una propuesta para la integración de la nueva norma de geotecnia en la asignatura de Mecánica de Suelos II. Esta propuesta se materializa en la unidad temática descrita en la Tabla 2.2, que abarca los principales aspectos de la nueva norma. Dado que el desarrollo a detalle de todos los temas ya ha sido enseñado anteriormente, esta unidad temática se enfoca en consolidar y aplicar los conocimientos previos de los estudiantes, por ende, deberá presentarse como cierre de la asignatura.

El objetivo es proporcionar a los estudiantes las herramientas y el entendimiento necesarios para enfrentar los desafíos actuales en el campo de la geotecnia con una base sólida y actualizada.

A continuación, se presenta la unidad temática desarrollada, que servirá como guía para la implementación de la nueva norma de geotecnia en la asignatura de Mecánica de Suelos II.

UNIDAD TEMÁTICA 6: APLICACIÓN DE NORMA BOLIVIANA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS (NBEG)

Unidad de Competencia:

Desarrollar habilidades y conocimientos necesarios para la aplicación de la nueva norma de geotecnia en proyectos de ingeniería civil, mejorando la comprensión teórica, las competencias prácticas y la capacidad de análisis de los estudiantes en la asignatura de Mecánica de Suelos II.

Elementos de competencia:

Desarrollar habilidades y conocimientos necesarios para la aplicación de la nueva norma de geotecnia en proyectos de ingeniería civil, mejorando la comprensión teórica, las competencias prácticas y la capacidad de análisis de los estudiantes en la asignatura de Mecánica de Suelos II.

CONTENIDOS ESENCIALES

Dimensión Afectivo-Motivacional	Dimensión Cognoscitiva	Dimensión Actuacional
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el interés y la motivación en los estudiantes para comprender y aplicar la nueva norma boliviana de estudios geotécnicos. • Desarrollar una actitud positiva hacia la importancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar la comprensión de los conceptos teóricos relacionados con la nueva norma de geotecnia. • Asegurar que los estudiantes adquieran el conocimiento necesario sobre: 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacita a los estudiantes para aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos, a través de ejercicios y estudios de casos.

<p>de las normativas en la ingeniería civil, enfatizando su relevancia en la seguridad y eficiencia de los proyectos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Campo de aplicación, presentación y relevancia. 2) Planificación de estudios geotécnicos. 3) Clasificación del suelo con la permeabilidad del suelo. 4) Exploración de campo y métodos directos e indirectos de exploración en suelos y rocas. 5) Ensayos de laboratorio y de caracterización en suelos y rocas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar habilidades técnicas en la utilización de métodos de exploración de campo y en la realización de ensayos de laboratorio para suelos y rocas.
---	---	--

Tabla 2.2. Unidad temática final, en la asignatura de mecánica de suelos II.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

La presente investigación, basada en encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes del área de geotecnia en la carrera de Ingeniería Civil de la U.M.R.P.S.F.X.CH., demuestra claramente el respaldo de integrar la nueva norma de geotecnia en el plan de estudios, específicamente en la asignatura de Mecánica de Suelos II. Los resultados reflejan un amplio consenso sobre la relevancia de esta incorporación. La adopción de esta norma es percibida como necesaria por los estudiantes para que reciban una formación actualizada y alineada con las normativas nacionales, lo cual es fundamental para su desarrollo profesional. La implementación de esta norma no solo enriquecerá el contenido académico, sino que también fortalecerá las competencias técnicas y prácticas de los futuros ingenieros civiles, preparando así a una nueva generación de profesionales bien informados y capacitados.

Aceptación y Necesidad de la Nueva Norma: La mayoría de los estudiantes (81.25%) apoya la incorporación de la nueva norma de geotecnia en la asignatura de Mecánica de Suelos II. Este fuerte consenso sugiere que los estudiantes reconocen la importancia de actualizar el currículo para alinearse con las normativas actuales, lo cual es visto como necesario para su formación profesional.

Las entrevistas realizadas a docentes de la asignatura de Mecánica de Suelos II en la U.M.R.P.S.F.X.CH., también muestran una clara aceptación y necesidad de la nueva norma de geotecnia. Ambos docentes entrevistados coinciden en que su integración es esencial para mejorar la precisión y relevancia de la formación académica, pero requiere un apoyo adicional para su aplicación en distintos proyectos, exigiendo la aplicación de la misma.

Una mayoría tiene un conocimiento moderado de la nueva norma (68.75%), existe un grupo considerable (31.25%) sin conocimiento alguno sobre ella. Esto subraya la necesidad de mejorar la difusión y educación respecto a la nueva normativa. El alto porcentaje de estudiantes que consideran Mecánica de Suelos II como una asignatura importante o muy importante (87.5%) destaca la relevancia de esta materia en su formación, lo que justifica aún más la incorporación de la nueva norma para actualizar y enriquecer el contenido académico.

En conclusión, tanto la aceptación como la necesidad de la nueva norma de geotecnia son evidentes y respaldadas por los docentes entrevistados. La implementación de esta normativa es vista como necesaria para mejorar la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil, aunque requiere un apoyo del estamento público para y asegurar una transición y aplicación efectiva.

3.2. Recomendaciones

El análisis de los resultados revela áreas clave para mejorar la enseñanza de Mecánica de Suelos II. Los estudiantes sugieren un mayor enfoque en prácticas de laboratorio (43.75%) y en la actualización de contenidos (37.5%), evidenciando un deseo de integrar más experiencias prácticas y de mantener el currículo actualizado con los avances en el campo de la geotecnia. La elaboración de informes geotécnicos es otro tema de alta demanda, indicando la necesidad de fortalecer las habilidades prácticas en la redacción técnica.

La socialización de esta nueva norma en su fase de borrador es solo el comienzo. Una vez que la norma sea aprobada con resolución ministerial, será necesaria otra campaña para lograr su divulgación, aceptación y uso. Además, es esencial que los gobiernos departamentales y nacionales exijan su aplicación en la elaboración y ejecución de proyectos, tanto en el sector privado como en el público.

REFERENCIAS

- Das, B. M., & Sobham, K. (2015). *Principles of Geotechnical Engineering* (9.^a ed.). Cengage Learning.
- DGVU. (2015). *Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones* (p. 122). Dirección General de Vivienda y Urbanismo.
- F.I.C. (2024). Facultad de Ingeniería Civil. <https://civil.usfx.bo>
- Hidalgo Montoya, C. A., & César Augusto, A. (2011, enero). Herramientas para análisis por confiabilidad en geotecnia: La teoría. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 10(18).
- López, P. L. (2004). Población, muestra y muestreo. *Punto Cero*, 9(8).
- Manoliu, I. (2000). *Geotechnical Engineering Education and Training* (Vol. 1). A.A. BALKEMA.
- NBDS. (2023). *Norma Boliviana de Diseño Sísmico*.
- Quispe Pari, D., & Sanchez Mamani, G. (2011). Encuestas y entrevistas en investigación científica. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 10, 490-494.
- Ramirez Taxis, D. de J. (2016). *Planeación y Logística de los Estudios de Geotecnia*. Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería.
- Sowers, G. F. (1979). *Introductory Soil Mechanics and Foundations* (1.^a ed.). Macmillan.
- U.M.R.P.S.F.X.CH. (2024). U.M.R.P.S.F.X.CH. <https://usfx.bo/inicio/institucional/>

ANEXO A

Cuestionario dirigido a estudiantes de la asignatura de mecánica de suelos II, de la carrera de ingeniería civil, U.M.R.P.S.F.X.CH.

Objetivo: Analizar el proceso educativo para identificar la necesidad de la inclusión de la nueva norma de geotecnia y su importancia para el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de mecánica de suelos II de la carrera de ingeniería civil.

Consigna: Estimado estudiante de la carrera de ingeniería civil, le pido responder con sinceridad las preguntas que se encuentran más abajo. Así mismo debe seleccionar la respuesta que usted considere conveniente.

1. ¿Cursaste la asignatura de Mecánica de Suelos II en la carrera de Ingeniería Civil de la U.M.R.P.S.F.X.CH?
 - Sí
 - No

2. ¿Cómo consideras la asignatura de Mecánica de Suelos II en tu formación profesional?
 - Muy importante
 - Importante
 - Poco importante
 - No sabe / no responde

3. ¿Cómo calificas tu nivel de aprendizaje desarrollado en la asignatura de Mecánica de Suelos II?
 - Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Malo
 - No es cursante

4. ¿Qué aspectos de la asignatura de Mecánica de Suelos II consideras más útiles en tu formación profesional?
 - Teoría
 - Prácticas de laboratorio
 - Estudios de casos
 - Trabajos de campo

- No es cursante
5. ¿Consideras importante que nuestro país desarrolle normas de construcción propias?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
6. ¿Tienes conocimiento del contenido de la nueva norma de geotecnia?
- Mucho
 - Moderado
 - Nada
7. ¿Qué tan de acuerdo estás con la incorporación de la nueva norma de geotecnia en la asignatura de Mecánica de Suelos II para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
8. ¿Qué temas adicionales te gustaría que se incluyeran en la asignatura de Mecánica de Suelos II?
- Técnicas avanzadas de muestreo
 - Métodos de estabilización de suelos
 - Elaboración informes geotécnicos
 - No es cursante
9. ¿Qué tan de acuerdo estás con la calidad del material y los recursos educativos utilizados en la asignatura de Mecánica de Suelos II?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
10. ¿Qué sugerencias tienes para mejorar la enseñanza de la asignatura de Mecánica de Suelos II?

- Actualización de contenidos
- Más prácticas de laboratorio
- Mayor uso de software especializado

Gracias por su colaboración.

ANEXO B

Entrevista dirigida a docentes del área de ingeniería geotécnica, de la carrera de ingeniería civil, U.M.R.P.S.F.X.CH.

Objetivo: Analizar el proceso educativo para identificar la necesidad de la inclusión de la nueva norma de geotecnia y su importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Mecánica de Suelos II de la carrera de Ingeniería Civil.

Consigna: Estimado docente, le pido responder con sinceridad las siguientes preguntas que voy a realizar. Agradezco su colaboración y el tiempo dedicado a esta entrevista.

Pregunta 1: ¿Cómo evalúa usted la necesidad de integrar la nueva norma de geotecnia en la asignatura de Mecánica de Suelos II?

Pregunta 2: ¿Cuáles cree usted que son las principales diferencias entre las prácticas tradicionales de geotecnia y la nueva norma?

Pregunta 3: ¿Cómo considera que la inclusión de la nueva norma podría mejorar el conocimiento y las competencias técnicas de los estudiantes?

Pregunta 4: ¿Qué desafíos anticipa en la implementación de la nueva norma de geotecnia en el plan de estudios?

Pregunta 5: ¿Qué estrategias propondría para facilitar una transición efectiva hacia la nueva norma de geotecnia?