



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
SAYBE Y ASOCIADOS S DE R.L**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:
21511117 MOISES DAVID ESPINOZA ZUNIGA**

**ASESOR:
ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**CAMPUS UNITEC SAN PEDRO SULA, CORTES, HONDURAS
JULIO 2023**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA
UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTORA DE OPERACIONES
ANA LOURDES LAFFITE**

**PRORECTOR
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL
JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**DIRECTORA CAMPUS SAN PEDRO SULA
MARÍA ROXANA ESPINAL**

**JEFE ACADÉMICO INGENIERÍA CIVIL
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

SAYBE Y ASOCIADOS S DE R.L
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTOS:

- ESTUDIO DE SUELOS PARA TALLER Y PATIO DE CONTENEDORES DE RCJ LOGISTICS.
- ESTUDIO DE SUELOS PARA BODEGA DE 6500 M2 Y PATIO DE MANIOBRA.
- ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DEL PATIO No.6 DE CONTENEDORES.
- ESTUDIO DE SUELOS PARA READECUACIÓN DE OFICINAS OPERATIVAS EN LA TERMINAL DE CONTENEDORES DE PUERTO CORTÉS.

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS
EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO
INGENIERO CIVIL**

**ASESOR METODOLÓGICO
“ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA”**

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT 2023

MOISES DAVID ESPINOZA ZUNIGA

Todos los derechos reservados.

AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN DEL AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE GRADO.

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)

San Pedro Sula

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Yo, Moises David Espinoza Zuniga, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional, Departamento De Geotecnia, Saybe Y Asociados S De R.L, presentado y aprobado en el año 2023, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniero Civil, autorizó a:

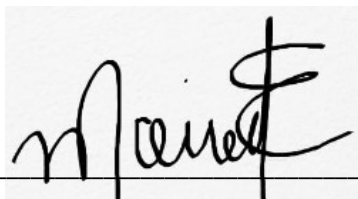
Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la sala de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

Permite la consulta y la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 17 días del mes de julio de dos mil veintitrés.



Moises David Espinoza Zuniga
21511117

HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de Terna, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

Ing. Héctor Wilfredo Padilla
Asesor Metodológico | UNITEC

Ing. Héctor Wilfredo Padilla
Jefe Académico de Ingeniería Civil | UNITEC

Ing. Edwin Enrique Dore Rivera
Director Académico de La Facultad de Ingeniería | UNITEC

DEDICATORIA

Dedico este logro principalmente a Dios por brindarme la sabiduría y perseverancia para culminar con éxito esta meta. A mi familia en general, a mis padres y hermana por acompañarme en esta etapa de mi vida y confiar en mi visión personal de seguir trabajando en mi aprendizaje continuo. A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que me compartieron sus conocimientos.

Es mérito dedicar a mis amigos y compañeros de carrera por su soporte y experiencias vividas a lo largo de este periodo de estudio.

Moises D. Espinoza

AGRADECIMIENTO

Agradezco inicialmente a cada uno de los docentes de la carrera de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Centroamericana, de San Pedro Sula, los cuales nos acompañaron en el desarrollo de la carrera, brindando sus conocimientos técnicos mediante trabajos, evaluaciones y sus experiencias laborales, los cuales fueron esenciales para mi desempeño y desarrollo en mi práctica profesional y la preparación de nuestra profesión.

A mis padres y familia que me han apoyado durante estos años de estudio para conformarme en el ámbito laboral como profesional de éxito



RESUMEN EJECUTIVO

La práctica profesional es uno de los procesos más relevantes en los que los estudiantes aplican los conocimientos y habilidades adquiridos durante la formación académica universitaria, y sin duda es una vía idónea para desarrollar la teoría y llevarla a la práctica.

Este informe de práctica profesional resume lo realizado durante 11 semanas en Saybe y Asociados S de R. en el Departamento de Ingeniería Geotécnica, donde se desarrollan diversos estudios geotécnicos con el objetivo de obtener propiedades físicas y mecánicas para determinar las condiciones de estabilidad del suelo existente, con el fin de brindar parámetros para el diseño de cimentaciones. Saybe y Asociados S de R.L. es una empresa consultora de diseño y supervisión de la construcción con casi cincuenta años de experiencia en el mercado nacional e internacional.

El proceso investigativo desarrollado sirve como guía para el desarrollo de contenidos y análisis crítico en la práctica profesional. Para ello, el laboratorio geotécnico de la empresa prepara semanalmente un conjunto de informes, cuyo objetivo es el alcance y la metodología del informe final de la investigación geotécnica, incluyendo la descripción de los trabajos realizados y la zonificación del objeto, describiendo las capas del subsuelo, mostrando sus principales características según sección y profundidad del suelo. También se enfatizan los estudios hidrológicos y geológicos. Para de esta forma evaluar la calidad de los procedimientos realizados a través de la supervisión y ensayos de laboratorio normados.

Metodológicamente, se explican las herramientas y técnicas utilizadas en el proceso de investigación y desarrollo de la práctica profesional, así como fuentes de información y referentes internacionales sobre las pasarelas, que pueden ser utilizadas como referentes por sus similitudes con las pasarelas. Su estatus social y económico está determinado por las estructuras y funciones que desempeñan.

Palabras Claves: Hidrología, geología, topografía, geotecnia y mecánica



ABSTRACT

Professional practice is one of the most relevant processes by which students apply the knowledge and skills acquired during university academic training and it is undoubtedly an ideal way to develop theory and put it into practice.

This professional practice report summarizes what was done during 11 weeks at Saybe y Asociados S. de R. the Department of Geotechnical Engineering where various geotechnical studies are carried out in order to obtain physical and mechanical properties for determine the stability conditions of the soil Existing, in order to provide parameters for the design of foundations Saybe y Asociados S. de R a design consulting and construction supervision company with almost fifty years of experience in the national and international markets.

The investigative process developed serves as a guide for the development of content and critical analysis in professional practice. For this, the company's geotechnical laboratory prepares a weekly set of reports, the purpose of which is the scope and methodology of the final report of the geotechnical investigation, including the description of the work carried out and the zoning of the object, describing the layers of the subsoil, and showing its main characteristics according to the section and depth of the soil. Hydrological and geological studies are also emphasized. In order to evaluate the quality of the procedures carried out through supervision and standardized laboratory tests.

Methodologically, the tools and techniques used in the research and development process of professional practice are explained, as are sources of information and international references on catwalks, which can be used as references due to their similarities with catwalks. Their social and economic status is determined by the structures and functions they perform.

Keywords: hydrology, geology, topography, geotechnics, and mechanics.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Introducción	1
II. Generalidades de la Empresa	2
2.1. Descripción de la Empresa	2
2.1.1. Política de Calidad.....	3
2.1.2. Certificación de la Empresa	3
2.1.3. Instalaciones / Oficinas.....	3
2.1.4. Organigrama.....	4
2.1.5. Servicios de la Empresa	4
2.2. Descripción del Departamento de Práctica	5
2.3. Objetivos	6
2.3.1. Objetivo General	6
2.3.2. Objetivos Específicos	6
III. Marco Teórico	7
3.1. Trabajos de Exploración de Campo	8
3.2. Trabajos y Ensayos de Laboratorio	9
3.3. Análisis y Calculo de Capacidad Soportante del Suelo	11
3.3.1. GeoStru Software	11
3.3.2. LoadCap.....	11
IV. Desarrollo	12
4.1. Reporte Técnico de Actividades en Práctica Profesional	12
4.1.1. Semana #1 Del Lunes 17 al Sábado 22 de Abril del 2023	12
4.1.2. Semana #2 Del Lunes 24 al Sábado 29 de Abril del 2023	14
4.1.3. Semana #3 Del Lunes 01 al Sábado 06 de Mayo del 2023.....	17
4.1.4. Semana #4 Del Lunes 08 al Sábado 13 de Mayo del 2023.....	19

4.1.5.	Semana #5 Del Lunes 15 al Sábado 20 de Mayo del 2023	22
4.1.6.	Semana #6 Del Lunes 22 al Sábado 27 de Mayo del 2023	24
4.1.7.	Semana #7 Del Lunes 29 de Mayo al Sábado 03 de Junio del 2023	27
4.1.8.	Semana #8 Del Lunes 05 al Sábado 10 de Junio del 2023	29
4.1.9.	Semana #9 Del Lunes 12 al Sábado 17 de Junio del 2023	32
4.1.10.	Semana #10 Del Lunes 19 al Sábado 24 de Junio del 2023	34
4.1.11.	Semana #11 Del Lunes 22 al Sábado 27 de Junio del 2023	36
V.	Conclusiones	39
VI.	Recomendaciones	40
VII.	Bibliografía	41
VIII.	Anexos	42

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1- Logo Saybe y Asociados	2
Ilustración 2- Ubicación de oficina central, San Pedro Sula.	3
Ilustración 3- Organigrama de la empresa.....	4
Ilustración 4- Extracción de muestras mediante el SPT.....	14
Ilustración 5- Exploración por Pozos a Cielo Abierto (PCA)	16
Ilustración 6- Registros de Perforación de Campo	19
Ilustración 7- Registros de Campo y Resultados de Laboratorio	22
Ilustración 8- Índice de Reporte Final y Portada de Estudio	24
Ilustración 9- Interpretación de Suelos mediante Estratigrafías	26
Ilustración 10- Trabajo de Campo	29
Ilustración 11- Input de Cálculos de Resultados de Muestras.....	31
Ilustración 12- Input de Parámetros de Resultados.....	34
Ilustración 13- Índice de Reporte Final y Portada de Estudio	36
Ilustración 14- Reporte grafico de visita de campo para Evaluación de Proyecto.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipo de avance según tipología del suelo.....	9
Tabla 2. Ensayos de laboratorio aplicados a Estudios Geotécnicos.....	10

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Estudio Geotécnico en MUELLE de Plantel AVANZA, Puerto Cortes.....	42
Anexo 2. Estudio Geotécnico en Municipio de Roatán, Islas de la Bahía.....	42
Anexo 3. Área y equipo de ensayos de laboratorio.....	43
Anexo 4. Área y equipo de ensayos de laboratorio.....	43

GLOSARIO

Permeabilidad

“Medida de la relativa facilidad en que un fluido pasa a través de un material bajo una diferencia de presión dada” (Glossary - Geotecnia y Mecanica de Suelos, 2022).

Cohesión (suelo)

“Fuerza de unión entre las partículas de un suelo, cuya magnitud depende de la naturaleza y estructura del mismo, En los suelos cohesivos la estructura depende del contenido de minerales arcillosos presentes” (Glossary - Geotecnia y Mecanica de Suelos, 2022).

Perfil de Suelo

“Sección vertical de un suelo que muestra la naturaleza y secuencia de varias capas, como han sido desarrolladas por sedimentación o por meteorización, o por ambos procesos” (Glossary - Geotecnia y Mecanica de Suelos, 2022).

Esfuerzo cortante

“Esfuerzo resultante de la aplicación de un par de fuerzas no colineales sobre un plano paralelo a ellas” (Glossary - Geotecnia y Mecanica de Suelos, 2022).

Estratificación

“Término genérico que enuncia o implica la existencia de capas o estratos, planos, u otro tipo de superficies que dividen o limitan cuerpos de roca de igual o diferente litología” (Glossary - Geotecnia y Mecanica de Suelos, 2022).

Esfuerzo cortante

“Estado y condición de una estructura o de una masa de material cuando puede soportar los esfuerzos aplicados durante largo tiempo sin sufrir una deformación o movimiento apreciable” (Glossary - Geotecnia y Mecanica de Suelos, 2022).

I. INTRODUCCIÓN

La práctica profesional es un requisito curricular obligatorio previo a la investidura al Título de Ingeniería Civil, es también esencial para los estudiantes ya que permite aplicar los conocimientos teóricos/técnicos adquiridos en los años de estudio, transmitidos por los docentes en cada una de las clases que contempla la carrera.

Durante el transcurso de la carrera se abarcan distintas temáticas que van desde el diseño y construcción de obras como viviendas, obras de saneamiento, centrales hidroeléctricas, represas, carreteras, canales, puentes, túneles y todos aquellos proyectos que demanden diseño y supervisión logrando así eficiencia y eficacia.

La práctica profesional permite al estudiante de ingeniería civil desempeñarse en proyectos de tal manera que cada uno de los conocimientos obtenidos sea utilizado, los cuales son supervisados por un Jefe inmediato. La carrera de ingeniería civil brinda características como la planeación que permite la construcción de segura y óptima, la visualización, creatividad, flexibilidad, liderazgo, adaptación, claridad y uso de software de aplicaciones de ingeniería.

En este caso en particular la práctica profesional se llevó a cabo durante un lapso de 11 semanas en la empresa Saybe y Asociados S de R.L específicamente en el Departamento de Geotecnia, en la participación y desarrollo de diversos estudios geotécnicos los cuales tienen el objetivo de obtener las características físicas y mecánicas del suelo en el área de los proyectos, para poder determinar la capacidad de soporte para las condiciones del suelo existente y así poder tomar parámetros para el diseño de las cimentaciones.

Todo el contenido pertinente al desarrollo de la práctica será detallado en cada capítulo de este informe, donde se brindará los puntos recabados sobre los temas y tareas desarrolladas. El primer capítulo es un resumen introductorio de lo escrito en el informe, el segundo capítulo consiste en información de la empresa agregando a esto los objetivos a cumplir, el tercer capítulo especifica el marco teórico que describe información pertinente respecto a los desarrollos de los estudios para que el lector logre mejor comprensión de lo narrado en el capítulo cuatro donde se detalla las actividades desempeñadas y el proceso para llevar a cabo cada actividad asignada, se exponen las conclusiones y recomendaciones, como también la bibliografía de la teoría utilizada y la sección de anexos que sustentan la información descrita.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En breve, se presenta el capítulo II el cual corresponde a las “generalidades de la empresa”. Donde se expone la descripción de la misma, ubicación de la oficina principal, el organigrama de la empresa, servicios que ofrece y el departamento en la que se desarrolla la práctica. También se presenta el objetivo general y objetivos específicos del puesto asignado.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Saybe y Asociados S de R.L es una firma hondureña de consultoría en ingeniería y arquitectura, brindando servicios desde su fundación en honduras el año 1970, con amplia experiencia y personal calificado, comprometida a mejorar continuamente y a cumplir los requisitos aplicables de las partes interesadas pertinentes, empeñada en ejecutar sus proyectos y servicios de acuerdo a las especificaciones, dentro de los tiempos contratados y a satisfacción del cliente.



Ilustración 1- Logo Saybe y Asociados.

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

Su estructura organizativa funciona conforme al Organigrama. Un Consejo de Administración, formado por socios y miembros del personal clave de la empresa, toma las decisiones mayores y establece la política general de la firma, la cual es manejada directamente por un Gerente General, asistido por los Departamentos de Administración y Contabilidad, Secretaría, Computación y Asesoría Especial. (Saybe Y Asociados S de R.L, 2019)

Para el desarrollo de sus proyectos, la firma está dividida en seis áreas: Carreteras, Edificaciones, Urbanizaciones, Arquitectura, Costos y Geotecnia. Las áreas de Carreteras, Edificaciones y Urbanizaciones se subdividen a su vez en Diseño y Supervisión de Construcción. El área de Geotecnia se subdivide en Laboratorio y Perforación. (Saybe Y Asociados S de R.L, 2019).

2.1.1. POLÍTICA DE CALIDAD

“Saybe y Asociados es una firma consultora en ingeniería y arquitectura, con amplia experiencia y personal calificado, comprometida a mejorar continuamente y a cumplir los requisitos aplicables de las partes interesadas pertinentes, empeñada en ejecutar sus proyectos y servicios de acuerdo a las especificaciones, dentro de los tiempos contratados y a satisfacción del cliente”.

2.1.2. CERTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

La firma ha establecido un Sistema de Gestión de Calidad, logrando la Certificación bajo la Norma ISO 9001-2015 avalada por ICONTEC. (Saybe Y Asociados S de R.L, 2019)

2.1.3. INSTALACIONES / OFICINAS

Saybe y Asociados ha logrado incorporar a su activo fijo los elementos necesarios para la realización efectiva y precisa de los trabajos ofrecidos. La firma cuenta con sus propias instalaciones, con todas las facilidades necesarias para el desarrollo eficiente de los proyectos que ejecuta. Son parte del activo de la firma, entre otras cosas, lo siguiente: Cuenta con dos instalaciones, una ubicada en San Pedro Sula y Tegucigalpa. Localización de oficina principal en San Pedro Sula, en Barrio Los Andes, 2 Calle N.O. Entre 16 y 17 Avenida.



Ilustración 2- Ubicación de oficina central, San Pedro Sula.

Fuente: (Google Earth).

2.1.4. ORGANIGRAMA

A continuación, se presenta la estructura de la Empresa Saybe y Asociados S de R.L, dirigida actualmente por el Ing. Héctor Emilio Reynaud como gerente general y fundada por el Ing. José Francisco Saybe.

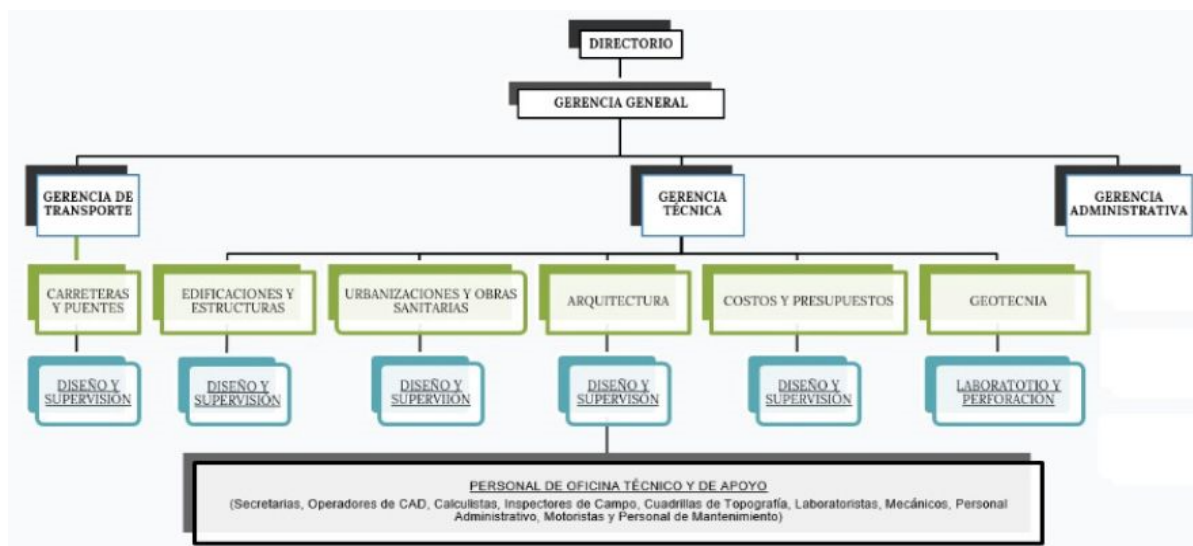


Ilustración 3- Organigrama de la empresa.

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2019)

2.1.5. SERVICIOS DE LA EMPRESA

La empresa brinda servicios como ser:

Diseño y Supervisión de Obras de Infraestructura

- a) Urbanizaciones.
- b) Carreteras.
- c) Puentes.
- d) Pavimentos Hidráulicos/ Asfálticos.
- e) Aeropuertos.
- f) Abastecimientos de Agua Potable.
- g) Sistemas de alcantarillado Sanitario y Drenaje Pluvial.
- h) Plantas de Potabilización.
- i) Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- j) Muelles.
- k) Presas.

Diseño y Supervisión de Edificaciones:

- a) Plantas Industriales.
- b) Edificios Públicos y Privados (Bancos, Hoteles, Oficinas, Hospitales).
- c) Centros Comerciales.
- d) Parques Industriales.
- e) Restaurantes.
- f) Educativos.
- g) Hospitales.

Geotecnia y Otros Servicios:

- a) Estudios de Suelo y Cimentaciones.
- b) Servicios de Laboratorio de Suelos, Materiales y Asfaltos.
- c) Otros servicios:
- d) Avalúo de Propiedades.
- e) Asesoría para Contratación y Licitación de Obras.
- f) Levantamientos Topográficos.
- g) Elaboración de presupuestos de Obra.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PRÁCTICA

El departamento de GEOTECNIA en el que se desarrolló esta práctica profesional es el encargado de realizar Estudios Geotécnicos, en donde se estudia y se desarrollan técnicas para la ejecución de obras de construcción en relación con el suelo, con el objetivo de determinar las características físicas y mecánicas del suelo en el área del proyecto y determinar la capacidad de soporte para las condiciones del suelo existente, que con dicha información se toman los parámetros para los diseños de las cimentaciones de los proyectos.

Saybe y Asociados es a la fecha la empresa consultora con mayor número de trabajos realizados en este campo, llegando a sumar aproximadamente dos mil estudios de suelo; realizando trabajos tanto en tierra firme como en el lecho marino de ambas costas de nuestro país (Ver Anexo 1 y 2). Cuenta con un completo laboratorio de Geotecnia y equipo para realizar trabajos de Perforación y Muestreo. También cuenta con un laboratorio de suelos, materiales y asfaltos, completamente equipado y con suficiente equipo adicional para instalar laboratorios auxiliares en los diferentes proyectos que se supervisan.

Algunos de los ensayos que se realizan en el laboratorio de suelos, los cuales son empleados para la interpretación y análisis de los cálculos para la capacidad soportante del suelo son:

- a) Granulometrías - ASTM D 6913
- b) Límites de Consistencia - ASTM D 4318
- c) Contenido de Agua - ASTM D 2216
- d) Clasificación de Suelos - ASTM D 2487
- e) Densidad de Sólidos - ASTM D 854
- f) Compresión Axial - ASTM D 2166
- g) Hidrometrías - ASTM D 422
- h) Ensayo de CBR - ASTM D 1883
- i) Proctor Estándar - ASTM D 698
- j) Proctor Modificado - ASTM D 1557
- k) Contenido Orgánicos - ASTM D 2974
- l) Densidades en sitio Método del Cono de Arena - ASTM D 1556

2.3. OBJETIVOS

A continuación se presentan los objetivos que se buscan alcanzar en el desarrollo de la práctica profesional dentro de la empresa Saybe Y Asociados S de R.L, a lo largo de las 11 semanas correspondientes. Contando con el objetivo general el cual se dirige al desarrollo de la práctica profesional y el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados.

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar habilidades de conocimiento técnico/ teórico adquiridos dentro del curso de la carrera de ingeniería civil brindando propuestas y adquiriendo experiencia para ejecutar proyectos con calidad en cualquier entorno donde se plantee desarrollarse.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Detallar avances semanales sobre las actividades realizadas en el curso de la práctica profesional.
- 2) Evaluar la calidad de los procedimientos realizados a través de la supervisión y ensayos de laboratorio normados.
- 3) Describir en general la experiencia vivida y el aprendizaje adquirido.

III. MARCO TEÓRICO

El siguiente capítulo documenta el marco teórico, desarrollado para formar la narrativa equivalente del Capítulo IV. En este apartado del documento se describirá la información necesaria respecto a la metodología aplicada para la ejecución de un estudio geotécnico, para así mismo comprender los registros semanales de trabajo de práctica.

La Geología se percibe como una ciencia que se realiza en el exterior, lo cual es correcto.

Una gran parte de la Geología se basa en observaciones y experimentos llevados a cabo en el campo. Pero la Geología también se realiza en el laboratorio donde, por ejemplo, el estudio de varios materiales terrestres permite comprender muchos procesos básicos.

Con frecuencia, la Geología requiere una comprensión y una aplicación del conocimiento y los principios de la Física, la Química y la Biología. La Geología es una ciencia que pretende ampliar nuestro conocimiento del mundo natural y del lugar que ocupamos en él. (Manual práctico de calidad en los laboratorios, 2005)

Un estudio de suelos desarrollado por el departamento de Geotecnia tiene el propósito de determinar las características físicas y mecánicas del subsuelo, con ellas poder establecer su probable comportamiento bajo cargas estáticas durante su vida útil. En términos generales el alcance y metodología del informe final de un Estudio Geotécnico, comprende en:

- Descripción de los trabajos ejecutados y localización de los sondeos.
- Reportes y Planillas de exploración de suelos in situ.
- Planillas de resultados de laboratorio de los ensayos efectuados.
- Descripción de la estratigrafía del subsuelo, con sus principales características y profundidad de los estratos, mostrada mediante perfiles.
- Análisis de la capacidad de soporte del subsuelo a diferentes profundidades y para varios anchos de cimientos, recomendaciones para la cimentación, cálculo de los asentamientos. Presentación de parámetros como la cohesión, ángulo de fricción.
- Recomendaciones en relación al tipo de cimentación más adecuado y/o a procedimientos constructivos.

En el mismo orden de ideas Das & Cervantes González (2015) expone que:

Para propósitos de ingeniería, el suelo se define como el agregado no cementado de granos minerales y materia orgánica descompuesta (partículas sólidas) con líquido y gas en los espacios vacíos entre las partículas sólidas. El suelo se utiliza como material de construcción en diversos proyectos de ingeniería civil y con cimientos estructurales. Por lo tanto, los ingenieros civiles deben estudiar las propiedades del suelo, tales como el origen, la distribución de tamaño de grano, la capacidad de drenar el agua, compresión, resistencia al corte y la capacidad de soporte de carga. La mecánica de suelos es la aplicación de la ciencia física que se ocupa del estudio de las propiedades físicas del suelo y el comportamiento de las masas de suelos sometidos a diferentes tipos de fuerzas. La ingeniería de suelos es la aplicación de los principios de la mecánica de suelos a problemas prácticos. La ingeniería geotécnica es la rama de la ingeniería civil que enfoca su estudio en las propiedades mecánicas e hidráulicas de suelos y rocas, tanto en superficie como en el subsuelo, incluyendo la aplicación de los principios de la mecánica de suelos y mecánica de rocas en el diseño de los cimientos, estructuras de contención y las estructuras de tierra. (p.1)

3.1. TRABAJOS DE EXPLORACIÓN DE CAMPO

Los trabajos de perforación se realizan mediante la utilización de equipo especializado, la empresa Saybe y Asociados cuenta con dos máquinas perforadoras (Ver Anexo 1 y 2). Los sondeos se localizan convenientemente dentro del área de interés, con la intención que permitan obtener información representativa confiable. Las muestras se toman a intervalos no mayores de 1 metro, siendo etiquetadas convenientemente. Las muestras inalteradas en suelos blandos se tomarán usando el muestreador de pared delgada o tubo Shelby de 2" de diámetro (ASTM D1587). La perforación rotatoria con Doble Barril y brocas de diamante se aplicará a los estratos o mantos rocosos (ASTM 2113).

El ensayo de Penetración Standard SPT (ASTM D1586) se realiza hincando un muestreador de 5 cm de diámetro y 60 cm de longitud, con un martillo de 140 lb de peso, con caída libre de 76 cm, se va hincando el muestreador con golpes del martillo y se cuenta el número de golpes aplicado a cada incremento de 15 cm. Se llevara un registro de campo en físico contentivo de la cantidad de muestra que se recupere, el tipo de muestreador utilizado, la profundidad del manto friático (si se encontrase), como otros datos importantes del sondeo.

El método de perforación será por percusión o por rotación, dependiendo de las condiciones y dureza del suelo. Asimismo se extraerán muestras inalteradas en los suelos compresibles, con el método del "Tubo Shelby". Se observa en la Tabla 1, los tipos de equipo de avance según el tipo de suelo.

Tabla 1. Equipo de avance según tipología del suelo.

Equipo	Tipo de Suelo	Ilustración
Método de Ensayo Estándar para Ensayo de Penetración (SPT).	Arenas / Arcillas	
Perforación con broca para investigaciones en sitio (Barril)	Roca	
Muestreo con Tubo de Pared Delgada para Propósitos Geotécnicos (Shelby)	Arcilla (Inalterada)	

Fuente: (Propia)

3.2. TRABAJOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras extraídas mediante los métodos de perforación y exploración en suelos, son guardadas en una caja de muestras in situ, en la secuencia en que son obtenidas. Cada muestra es etiquetada, rotulando el número del sondeo, la profundidad, el número de muestra y la fecha de extracción. Las muestras inalteradas son parafinadas para conservar su humedad natural, e igualmente son etiquetadas. Posteriormente son enviadas al departamento de laboratorio para poder ser ensayadas. (Ver Anexo 3 y 4)

Todos los ensayos que se realizan en el departamento de laboratorio de Saybe y Asociados se realizan de acuerdo a las normas respectivas vigentes, establecidas por la American Society for Testing and Materials (ASTM). En la Tabla 2 se describe a detalle los ensayos aplicados.

En los informes Geotécnicos, todos los resultados obtenidos de los ensayos se presentan de forma gráfica mediante perfiles estratigráficos, además de incluir las planillas de cálculo del laboratorio y un resumen de las muestras obtenidas en campo.

Tabla 2. Ensayos de laboratorio aplicados a Estudios Geotécnicos

GRANULOMETRIA	ASTM D 6913
	Método Estándar de Prueba Para el Análisis de la Distribución de las Partículas (Gradación) de los Suelos Usando Tamices.
LIMITES DE ATTERBERG	ASTM D 4318
	Método Estándar de Prueba Para el Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de los Suelos.
DENSIDAD DE SOLIDOS	ASTM 854
	Método Estándar de Prueba Para la Gravedad Específica de Suelos Sólidos por Picnómetro de Agua.
PROCTOR ESTANDAR	ASTM D 698
	Método Estándar de Prueba Para Características de Compactación del Suelo en el Laboratorio Usando Esfuerzo Estándar (12,400 ft-lbf/ft ³ (600 kN-m/m ³))
COMPRESION NO CONFINADA	ASTM D 2166
	Método Estándar de Prueba Para la Resistencia Compresiva No Confinada de los Suelos Cohesivos.
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DE LOS SUELOS EN EL LABORATORIO	ASTM D 2216
	Método Estándar de Prueba Para la Determinación del Contenido de Agua (Humedad) de los Suelos y Rocas por Peso en el Laboratorio.
CLASIFICACION DE SUELOS POR METODO UNIFICADO (S. U. C. S.)	ASTM D 2487
	Práctica Estándar Para la Clasificación de Suelos Para Propósitos Ingenieriles (Sistema de Clasificación Unificada de Suelos).

Fuente: (Propia)

3.3. ANÁLISIS Y CALCULO DE CAPACIDAD SOPORTANTE DEL SUELO

Generalmente se denomina cimentación a la parte más baja de una estructura. Su función es transferir la carga de la estructura al suelo sobre el que está descansando.

Una cimentación diseñada adecuadamente es una que transfiere la carga a lo largo del suelo sin sobrecargarlo. Sobre esforzar el suelo puede resultar en asentamiento excesivo o falla de corte del mismo, ambos causando daño a la estructura. Por lo tanto, los ingenieros geotécnicos y estructurales que diseñan cimentaciones deben evaluar la capacidad de carga o portante de los suelos. (Das & Cervantes González, 2015, p. 478)

3.3.1. GEOSTRU SOFTWARE

GeoStru es una empresa que desarrolla software técnico profesional para ingeniería geotécnica, geología, geomecánica, hidrología y pruebas en los terrenos. Los software GeoStru son instrumentos completos, fiables (los algoritmos de cálculo son los más avanzados tecnológicamente en el campo de la investigación mundial), actualizados periódicamente, simples de usar, dotados de una interfaz gráfica intuitiva y siempre a la vanguardia.

3.3.2. LOADCAP

Es un software para el cálculo de la carga última de cimentaciones en terrenos sueltos y rocosos que permite efectuar el cálculo de los factores de capacidad portante. Para cada método de cálculo es posible hacer el análisis en condiciones drenadas y sin drenaje. El programa lleva a cabo además el cálculo de los asientos elásticos, edométricos.

El departamento de Geotecnia de Saybe y Asociados partiendo de las pruebas de campo y laboratorio, realiza los cálculos de la capacidad soporte a varias profundidades y para varios anchos de cimientos, mediante el uso del Software LoadCap de GeoStru, el cual permite calcular la capacidad de carga por 5 diferentes teorías, como también el cálculo de los asentamientos los cuales se estiman a 10 años, sin exceder asentamientos admisibles mayores de 2.5 cm. Con la información desarrollada en los programas, se sugieren en los reportes finales los tipo de cimentación a utilizar y recomendaciones de acuerdo a los resultados obtenidos.

IV. DESARROLLO

En breve, se presenta el capítulo II el cual corresponde a la descripción del "Desarrollo" de las actividades ejecutadas en el periodo de práctica, que corresponde a los servicios que ofrece y ejecuta el departamento. Se describe el avance técnico general del proyecto, los objetivos de las actividades a desarrollar en el transcurso de la semana, como también las normativas y parámetros para ejecución de los trabajos de perforación en campo, ensayos de laboratorios, y demás parámetros empleados en cada análisis. Se presentan los retos encontrados en la semana, como también reportes gráficos que sustentan las actividades.

4.1. REPORTE TÉCNICO DE ACTIVIDADES EN PRÁCTICA PROFESIONAL

4.1.1. SEMANA #1 | DEL LUNES 17 AL SÁBADO 22 DE ABRIL DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Taller y Patio de Contenedores de RCJ Logistics

Ubicación: Rio Nance, Choloma, Cortés.

Se presentará un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculara la capacidad de carga del sub-suelo y asentamientos esperados, si los hay.

6 sondeos de 8 metros de profundidad y 9 PCAs de 2 metros de profundidad

Objetivo General

Realizar Perforaciones Geotécnicas In Situ.

Objetivos Específicos

- 1) Ubicar mediante distribución de planos la ubicación de los puntos.
- 2) Mediante GPS encontrar la ubicación GPS del punto
- 3) Dar inicio a las perforaciones

Descripción general de actividades de Semana 1

Con los planos proporcionados por el propietario, se realizó una visita técnica para la evaluación del terreno donde se realizaran los sondeos.

Se ubican los puntos de los sondeos y se obtiene las coordenadas GPS para corroborar la ubicación de los puntos en Google Earth.

Una vez definido se da inicio a las perforaciones de campo.

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- El sondaje deberá ser avanzado por incrementos, para permitir muestreo continuo o intermitente. Los intervalos y las localizaciones de ensayo son especificados por el ingeniero o geólogo. Típicamente los intervalos seleccionados son de 5 pies (1.5 m) o menos en estratos.
- Se registra el número de golpes requerido para alcanzar cada 6 pulgadas (0.15 m) de penetración o fracción. Las primeras 6 pulgadas se consideran las de acomodamiento. La suma del número de golpes del segundo y tercer incremento de 6 pulgadas de penetración se denomina "resistencia a la penetración estándar" o "valor de N".

3. Seguimiento de Proyectos

Los desarrollos de los trabajos de campo tienen un rendimiento de realización de 2 sondeos por días con profundidades de 8 mts, los PCAs de 2 días para profundidades de 1.5 mts.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

Las normas para los trabajos de campo en donde incluyen descripción de Equipo para ejecución de los mismos son:

- Método de Ensayo Estándar para Ensayo de Penetración (SPT). ASTM D1586
- Método Estándar para la Preservación y Conservación de Muestras de Suelo. ASTM D4220

5. Conclusiones y Recomendaciones

Se estima que el rendimiento de perforación puede ser de 2 sondeos de 8 mts por día.

Es importante la ubicación exacta de los puntos y generar la geo localización de las mismas.

Es importante que el área donde se desarrollan los estudios debe de estar despejada, y en situaciones donde es muy enmontado salvaguardar la vida de los trabajadores de posibles culebras u otros animales como zancudos y entre otros.

Los suelos pueden ser muy cambiantes, en separaciones de puntos no muy largas.

Se pueden encontrar mezcla de diversos tipos de suelos como arenas con mezclas de arcillas.

6. Retos encontrados

El terreno donde se ejecutan los sondeos, estaba lleno de maleza y monte, lo que al principio se dificultaba la movilización del personal como la del equipo

7. Glosario de Terminología Técnica

SPT: Método de Ensayo Estándar para Ensayo de Penetración.

ADEME: Cubierta o forro de madera u otro material con que se aseguran y resguardan los tiros, pilares y otras obras en los trabajos subterráneos.

8. Reporte Grafico



Ilustración 4- Extracción de muestras mediante el SPT

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.2. SEMANA #2 | DEL LUNES 24 AL SÁBADO 29 DE ABRIL DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Taller y Patio de Contenedores de RCJ Logistics

Ubicación: Rio Nance, Choloma, Cortés.

Se presentará un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculara la capacidad de carga del sub-suelo y asentamientos esperados, si los hay.

6 sondeos de 8 metros de profundidad y 9 PCAs de 2 metros de profundidad

Objetivo General

Realizar Perforaciones Geotécnicas In Situ.

Objetivos Específicos

- 1) Continuar con perforación de sondeos.
- 2) Iniciar calicatas.
- 3) Iniciar ensayos de laboratorio.

Descripción general de actividades de Semana 2

Continuación de exploraciones mediante el SPT y medición de Niveles freáticos.

Iniciar las exploraciones de los PCAs.

Iniciar ensayos de laboratorio.

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- Él Se realizaron calicatas Insitu, las cuales ayudan al análisis poco profundo, cuando se quiere estudiar temas de relleno de material, a diferencia de los sondeos profundos para análisis de capacidades de carga o análisis de pilotes.
- Se iniciaron ensayos de laboratorio a las muestras extraídas de ambos métodos tanto de los PCAs como de los sondeos. Todos ellos se realizaron de acuerdo a las normas respectivas vigentes, establecidas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM).

3. Seguimiento de Proyectos

Los desarrollos de los trabajos de campo tienen un rendimiento de realización de 2 sondeos por días con profundidades de 8 mts, los PCAs de 2 días para profundidades de 1.5 mts.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

Las normas para los trabajos de campo en donde incluyen descripción de Equipo para ejecución de los mismos son:

- Método de Ensayo Estándar para Ensayo de Penetración (SPT). ASTM D1586
- Método Estándar para la Preservación y Conservación de Muestras de Suelo. ASTM D4220 siendo la de la PCA

5. Conclusiones y Recomendaciones

Durante la realización de los PCAs, se encontraron grandes rocas que no se encontraron durante los avances los sondeos, lo cual indica que en el sector donde se realizaron los PCAs, no es el mismo suelo que de los sondeos, probablemente este sector de los PCAs, fue utilizado para ripio.

Es importante que el área donde se desarrollan los estudios debe de estar despejada, y en situaciones donde es muy enmontado salvaguardar la vida de los trabajadores de posibles culebras u otros animales como zancudos y entre otro.

Se recomienda al propietario hacer investigación del terreno por el material encontrado.

6. Retos encontrados

Durante la ejecución de las calicatas, se encontraron grandes piedras, lo que dificultó más la realización de las mismas.

7. Glosario de Terminología Técnica

SPT: Método de Ensayo Estándar para Ensayo de Penetración.

ADEME: Cubierta o forro de madera u otro material con que se aseguran y resguardan los tiros, pilares y otras obras en los trabajos subterráneos.

8. Reporte Grafico



Ilustración 5- Exploración por Pozos a Cielo Abierto (PCA)

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.3. SEMANA #3 | DEL LUNES 01 AL SÁBADO 06 DE MAYO DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Bodega de 6500 m² y Patio de Maniobra

Frente a Instituto Franklin D. Roosevelt, Puerto Cortés, Cortés, Honduras

Se presentará un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculara la capacidad de carga del sub-suelo y asentamientos esperados, si los hay.

6 sondeos de 8 metros de profundidad y 4 PCAs de 2 metros de profundidad

Objetivo General

Revisión y Digitalización de Resultados de Campo y Laboratorio.

Objetivos Específicos

- 1) Registros de Campo
- 2) Resultados de Laboratorio
- 3) Estratigrafías de Sondeos

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- **Digitalización de Resultados de Trabajos de Campo** Se digitaliza los resultados de perforación en campo, en donde se registran el avance por cada sondeo, el número de golpes, la recuperación de los materiales como también el tipo de avance para la recuperación de los mismos y la descripción visual de los suelos.
- **Digitalización de Resultados de Laboratorio** Se digitaliza los resultados de laboratorio los cuales, todos ellos se realizaron de acuerdo a las normas respectivas vigentes, establecidas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM). Donde los resultados de laboratorio son requeridos para los gráficos de las estratigrafías de los suelos extraídos por cada sondeo.
- **Gráficos de Estratigrafías de Sondeos** Se desarrolló el grafico de la estratificación de los suelos por cada sondeo, donde se grafican los resultados más representativos, para el análisis y cálculo de la capacidad de carga, donde se grafican: ángulo de rozamiento interno (ϕ), cohesión (KN/m²) y % de finos (tamiz 200).

3. Seguimiento de Proyectos

Los Para el proceso de revisión y digitalización de resultados de campo y laboratorio para este proyecto fue de 5 días.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

Las nomas para los trabajos de campo en donde incluyen descripción de Equipo para ejecución de los mismos son:

- Método de Ensayo Estándar para Ensayo de Penetración (SPT). ASTM D1586
- Perforación con broca para investigaciones en sitio (Barril). ASTM D2113
- Método Estándar para la Preservación y Conservación de Muestras de Suelo. ASTM D4220 siendo la de la PCA

Las normas para los resultados de laboratorio son:

- Método de Ensayo Estándar para Análisis Granulométrico de Suelos ASTM D6913
- Método de Ensayo Estándar para Determinación en el Laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) de Suelo y Roca por Masa. ASTM D2216
- Métodos de Ensayo Estándar para Límite Líquido ASTM D4318
- Práctica Estándar para Clasificación de Suelos para propósitos de Ingeniería (SUCS) D2487

5. Conclusiones y Recomendaciones

A pesar de que se perforó con herramienta de barril la cual es utilizada en estratos rocosos, el material encontrado es una arcilla. Es recomendable una correcta interpretación de los resultados a la hora de utilizarlos en los cálculos de capacidad y analizar bien los resultados.

Es importante que el área donde se desarrollan los estudios debe de estar despejada, y en situaciones donde es muy enmontado salvaguardar la vida de los trabajadores de posibles culebras u otros animales como zancudos y entre otro.

6. Retos encontrados

Revisión precisa de los resultados de laboratorio, ya que hay que tener cuidado a la hora de la interpretación de los mismo, para definir las propiedades de cada por sondeo, ya que estos resultados son los utilizados para los cálculos de la capacidad de carga.

7. Glosario de Terminología Técnica

COHESION: es la propiedad básica de un suelo fino de ofrecer resistencia a cambiar de forma, debido a la ligazón de las partículas, la cohesión determina la resistencia al corte de las masas de suelo.

TAMIZ: es un método simple que permite separar partículas de diferentes tamaños al pasarlas a través de un tamiz, para determinar la granulometría de los materiales.

8. Reporte Grafico

PS SAYBE Y SOCIADOS		REGISTRO DE PERFORACIÓN DE CAMPO								CÓDIGO: RO-05-02	
										VERSIÓN: 02	
PROYECTO: Estudio de Suelos para Bodega de 6500 m ² y Patio de Maniobra				CÓDIGO: E2304		COORDENADA UTM: 16P 0400380 UTM 1748848					
UBICACIÓN: Frente a Instituto Franklin Delano Roosevelt, Puerto Cortés, Cortés				SONDEO: 1		ELEVACIÓN: 14 msnm					
SUPERVISOR: Ing. Martín R. Orellana				POSICIÓN: VERTICAL		N. A. F.: NO SE ENCONTRÓ					
PERFORADOR: Ciriaco Hernández				MÁQUINA: LONGYEAR		FECHA DE INICIO: 23/03/2023					
TIPOS DE SONDEOS Y PROCEDIMIENTOS: ROTACIÓN Y PERCUSIÓN						FECHA DE TERMINACIÓN: 23/03/2023					
MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (M)		NÚMERO DE GOLPES				RECUP (CM)	MUESTREADOR	HERRAMIENTA DE LIMPIEZA O DE AVANCE	PROFUNDIDAD DE APEME	CLASIFICACIÓN VISUAL Y DESCRIPCIÓN
	DE	A	7	5	7	7					
1	0.40	1.00	7	5	7	7	60	STANDARD	ARRASTRE	1.00	SC Arena arcillosa, color café.
2	1.40	2.00	6	7	7	6	35	STANDARD	ARRASTRE	2.00	SC Arena arcillosa, color café.
3	2.40	3.00	5	5	3	4	50	STANDARD	ARRASTRE	3.00	SC Arena arcillosa, color café.
4	3.40	4.00	2	3	3	3	40	STANDARD	ARRASTRE	4.00	CL Arcilla de baja plasticidad con arena, color café.
5	4.40	5.00	4	6	10	16	40	STANDARD	ARRASTRE	5.00	ML Limo color café rojizo.
6	5.40	6.00	8	17	18	15	50	STANDARD	ARRASTRE	6.00	ML Limo color café rojizo.
7	6.40	7.00	15	27	30	39	40	STANDARD	ARRASTRE	7.00	ML Limo color café rojizo.
8	7.40	8.00	14	16	15	17	45	STANDARD	ARRASTRE	8.00	ML Limo color café.
OBSERVACIONES:						APROBACIÓN:					

Ilustración 6- Registros de Perforación de Campo

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.4. SEMANA #4 | DEL LUNES 08 AL SÁBADO 13 DE MAYO DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Diseño del Patio No.6 de Contenedores

Patio 6 Operadora Portuaria Centroamericana, Puerto Cortés, Honduras

Se presentará un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculará la capacidad de carga del sub-suelo y asentamientos esperados, si los hay.

6 sondeos de 30 metros de profundidad y 4 PCAs de 1.5 metros de profundidad

Objetivo General

Revisión y Digitalización de Resultados de Campo y Laboratorio.

Objetivos Específicos

- 1) Registros de Campo
- 2) Resultados de Laboratorio
- 3) Estratigrafías de Sondeos

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- **Digitalización de Resultados de Trabajos de Campo** Se digitaliza los resultados de perforación en campo, en donde se registran el avance por cada sondeo, el número de golpes, la recuperación de los materiales como también el tipo de avance para la recuperación de los mismos y la descripción visual de los suelos.
- **Digitalización de Resultados de Laboratorio** Se digitaliza los resultados de laboratorio los cuales, todos ellos se realizaron de acuerdo a las normas respectivas vigentes, establecidas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM). Donde los resultados de laboratorio son requeridos para los gráficos de las estratigrafías de los suelos extraídos por cada sondeo.
- **Gráficos de Estratigrafías de Sondeos** Se desarrolló el grafico de la estratificación de los suelos por cada sondeo, donde se grafican los resultados más representativos, para el análisis y cálculo de la capacidad de carga, donde se grafican: ángulo de rozamiento interno (ϕ), cohesión (KN/m²) y % de finos (tamiz 200).

3. Seguimiento de Proyectos

Para el proceso de revisión y digitalización de resultados de campo y laboratorio para este proyecto fue de 6 días.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

Las normas para los trabajos de campo en donde incluyen descripción de Equipo para ejecución de los mismos son:

- Método de Ensayo Estándar para Ensayo de Penetración (SPT). ASTM D1586
- Método Estándar para la Preservación y Conservación de Muestras de Suelo. ASTM D4220 siendo la de la PCA

Las normas para los resultados de laboratorio son:

- Método de Ensayo Estándar para Análisis Granulométrico de Suelos ASTM D6913
- Método de Ensayo Estándar para Determinación en el Laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) de Suelo y Roca por Masa. ASTM D2216
- Métodos de Ensayo Estándar para Límite Líquido ASTM D4318
- Práctica Estándar para Clasificación de Suelos para propósitos de Ingeniería (SUCS) D2487

5. Conclusiones y Recomendaciones

Las excavaciones en arenas son a menudo, muy difíciles de mantener abiertas, especialmente con nivel freático presente. Es por ello que al momento de construcción de estructuras es muy importante el control de los niveles freáticos, como también la construcción en puerto la presión ejercida por el mar. El nivel freático en las perforaciones se encontró a 1.00 metros de profundidad promedio. En general los suelos encontrados son arenas de compacidad media.

6. Retos encontrados

Revisión precisa de los resultados de laboratorio, ya que hay que tener cuidado a la hora de la interpretación de los mismo, para definir las propiedades de cada sondeo, ya que estos resultados son los utilizados para los cálculos de la capacidad de carga por el departamento de Infraestructura de OPC.

El trabajo de campo, por estar en la cercanía del mar, ya que el empuje ejercido por el oleaje del mar, interfiera a mayor profundidad de la tubería, ejerciendo presión en la misma, creando problemas al momento de extraerla.

7. Glosario de Terminología Técnica

COHESION: es la propiedad básica de un suelo fino de ofrecer resistencia a cambiar de forma, debido a la ligazón de las partículas, la cohesión determina la resistencia al corte de las masas de suelo.

FRICCION: es una fuerza tangencial sobre una superficie que se opone al deslizamiento de un objeto a través de una superficie adyacente con la que está en contacto.

GRANULOMETRIA: es un método simple que permite separar partículas de diferentes tamaños al pasarlas a través de un tamiz, para determinar la granulometría de los materiales.

8. Reporte Grafico

Ilustración 7- Registros de Campo y Resultados de Laboratorio

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.5. SEMANA #5 | DEL LUNES 15 AL SÁBADO 20 DE MAYO DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Diseño del Patio No.6 de Contenedores

Patio 6 Operadora Portuaria Centroamericana, Puerto Cortés, Honduras

Se presentó un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones.

6 sondeos de 30 metros de profundidad y 4 PCAs de 1.5 metros de profundidad

Objetivo General

Elaboración de Reporte final de Resultados.

Objetivos Específicos

- 1) Elaborar informe final de proyecto.
- 2) Enviar informe a cliente.
- 3) Pasar a departamento de contabilidad para factorización del mismo.

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- **Pasar a departamento de contabilidad para factorización del mismo.** Se presentó un alcance resumido del estudio geotécnico realizado para el proyecto "Estudio de Suelos para Diseño del Patio No.6 De Contenedores", con el objetivo de determinar

las características físicas y mecánicas del suelo en el área del proyecto mediante el muestreo (profundo y superficial) y el ensayo de los materiales obtenidos. Las muestras y ensayos realizados fueron definidos por un consultor contratado por el propietario.

Se elaboró la recopilación de todos los resultados obtenidos tanto en campo, como los ensayos de laboratorio los cuales se realizaron de acuerdo a las normas respectivas vigentes, establecidas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), recopiladas todas las planillas de resultados en los anexos.

Luego pasa por el proceso de revisión a nivel de gerencia técnica para la firma del mismo, y poder enviar al cliente como producto final el Informe de los Resultados.

3. Seguimiento de Proyectos

Para la elaboración final del reporte de resultados de este proyecto fue de 6 días.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

- Microsoft Word
- Adobe Acrobat Pro (PDF)

5. Conclusiones y Recomendaciones

En general, los suelos encontrados en los sondeos profundos son arenas limpias pobremente graduadas (SP) y arenas limosas (SM), pero entre 25 y 27 metros, se encuentra un contacto con materiales areno limosos o areno arcillosos, con trazas de coral y conchas marinas, que hacen pensar que era el suelo original antes del relleno con material dragado.

El nivel freático encontrado tanto en las calicatas como en los sondeos profundos, varió entre 0.90 y 1.40 metros, siendo 1.15 metros la profundidad promedio.

6. Retos encontrados

El trabajo de campo, por estar en la cercanía del mar, ya que el empuje ejercido por el oleaje del mar, interfiera a mayor profundidad de la tubería, ejerciendo presión en la misma, creando problemas al momento de extraerla.

Las exigencias dentro de las instalaciones de la portuaria. Las exigencias como cliente OPC con el tiempo de ejecución de actividades y entrega de reportes.

7. Glosario de Terminología Técnica

COMPACIDAD: El grado de densidad de un determinado material. Podría indicarse que a mayor compacidad menor porosidad.

GRANULOMETRÍA: Es un método simple que permite separar partículas de diferentes tamaños al pasarlas a través de un tamiz, para determinar la granulometría de los materiales.

8. Reporte Grafico

The image shows the cover and the first two pages of a report. The cover on the left has a grey and white geometric design and contains the following text: 'ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DEL PATIO NO.6 DE CONTENEDORES', 'ESTUDIO GEOTÉCNICO', 'MAYO 2023', and 'E2208'. The middle page is the 'Índice' (Table of Contents) with a large 'P' on the left. The right page is the 'Lista de Tablas' (Table of Contents) and 'Lista de Figuras' (Table of Contents).

Índice	
1. Alcance Del Estudio.....	1
1.1 Ubicación.....	1
2. Metodología.....	3
2.1 Exploración y muestreo.....	3
2.2 Ensayos de Laboratorio.....	4
2.3 Personal Asignado.....	6
3. Resultados y Análisis.....	6
3.1 Sondeos.....	6
3.1.1 Sondeo S-4.....	6
3.1.2 Sondeo S-7.....	6
3.1.3 Sondeo S-8.....	9
3.1.4 Sondeo S-9.....	11
3.1.5 Sondeo S-10.....	12
3.1.6 Sondeo S-11.....	13
3.2 Prisa O Corte: Abetón (PCA).....	15
3.2.1 TP-5.....	15
3.2.2 TP-6.....	18
3.2.3 TP-7.....	18
3.2.4 TP-8.....	16
3.3 Mapa Geológico.....	16
4. Conclusiones.....	17
4.1 Conclusiones.....	17
4.2 Recomendaciones.....	17
5. Referencias Bibliográficas.....	18
6. Anexos.....	19
6.1 Registros de Perforación.....	20
6.2 Fotografías de Campo.....	47
6.3 Fotografías.....	56

Lista de Tablas	
Tabla 1. Resumen de los sondeos realizados.....	3
Tabla 2. Resumen de las PCA realizadas.....	3
Tabla 3. Ensayos "in situ".....	4
Tabla 4. Ensayos de laboratorio.....	4
Tabla 5. Ensayos realizados.....	5

Lista de Figuras	
Figura 1. Localización del Proyecto en el ámbito nacional.....	1
Figura 2. Localización regional del proyecto.....	2
Figura 3. Ubicación de las exploraciones "in situ".....	2
Figura 4. Mapa Geológico de Puerto Cortés, Honduras (Kouch, 1991).....	16

Ilustración 8- Índice de Reporte Final y Portada de Estudio

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.6. SEMANA #6 | DEL LUNES 22 AL SÁBADO 27 DE MAYO DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Bodega de 6500 m² y Patio de Maniobra

Frente a Instituto Franklin D. Roosevelt, Puerto Cortés, Cortés, Honduras

Se presentará un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculara la capacidad de carga del sub-suelo y asentamientos esperados, si los hay.

6 sondeos de 8 metros de profundidad y 4 PCAs de 2 metros de profundidad

Objetivo General

Avance de Informe Final de Proyecto

Objetivos Específicos

- 1) Digitalización de Resultados de Laboratorio.
- 2) Interpretación de Estratigrafía de Suelo Insitu.
- 3) Cotización de Estimado de Costo para Proyecto Sermaco.

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- **Digitalización de Resultados de Laboratorio** Se digitaliza los resultados de laboratorio los cuales, todos ellos se realizaron de acuerdo a las normas respectivas vigentes, establecidas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM). Donde los resultados de laboratorio son requeridos para los gráficos de las estratigrafías de los suelos extraídos por cada sondeo.
- **Interpretación de Estratigrafía de Suelo Insitu** Mediante los resultados de los ensayos de laboratorio y avance de los registros de perforación se realizó una interpretación del suelo existente, en donde se representa la continuidad de la disposición de las capas del suelo, su ubicación y sus características. Se muestran los espesores y el orden de sucesión de los estratos.
- **Cotización de Estimado de Costo para Proyecto Sermaco** Se realizó cotización en donde el Estudio comprenderá de cinco (5) sondeos de 20.0 metros de profundidad, en el cual se realizará ensayos SPT a cada metro, con recuperación de muestras. Se presentará además un Informe conteniendo los datos de campo, resultados de laboratorio y cálculos de capacidad de carga, todo en base a las especificaciones requeridas por el cliente, para Ampliación del Puente Aruco, en el Municipio de Corquin, Departamento de Copan.

3. Seguimiento de Proyectos

Para el proceso de revisión y digitalización de resultados de campo y laboratorio para este proyecto fue de 5 días.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

- Microsoft Word
- Adobe Acrobat Pro (PDF)
- Microsoft Excel

5. Conclusiones y Recomendaciones

A pesar de que se perforó con herramienta de barril la cual es utilizada en estratos rocosos, el material encontrado es una arcilla. Es recomendable una correcta interpretación de los resultados a la hora de utilizarlos en los cálculos de capacidad y analizar bien los resultados.

6. Retos encontrados

Revisión precisa de los resultados de laboratorio, ya que hay que tener cuidado a la hora de la interpretación de los mismo, para definir las propiedades de cada por sondeo, ya que estos resultados son los utilizados para los cálculos de la capacidad de carga.

7. Glosario de Terminología Técnica

ESTRATO: el termino estrato se aplica a una capa de suelo relativamente bien definida, que se halla en contacto con otras capas de características similares o diferentes.

PERFIL ESTRATIGRÁFICOS: representación de los estratos horizontales que se desarrollan en el interior del mismo y que presentan diferentes caracteres de composición, textura, adherencia, etc.

GRANULOMETRÍA: Es un método simple que permite separar partículas de diferentes tamaños al pasarlas a través de un tamiz, para determinar la granulometría de los materiales.

8. Reporte Grafico

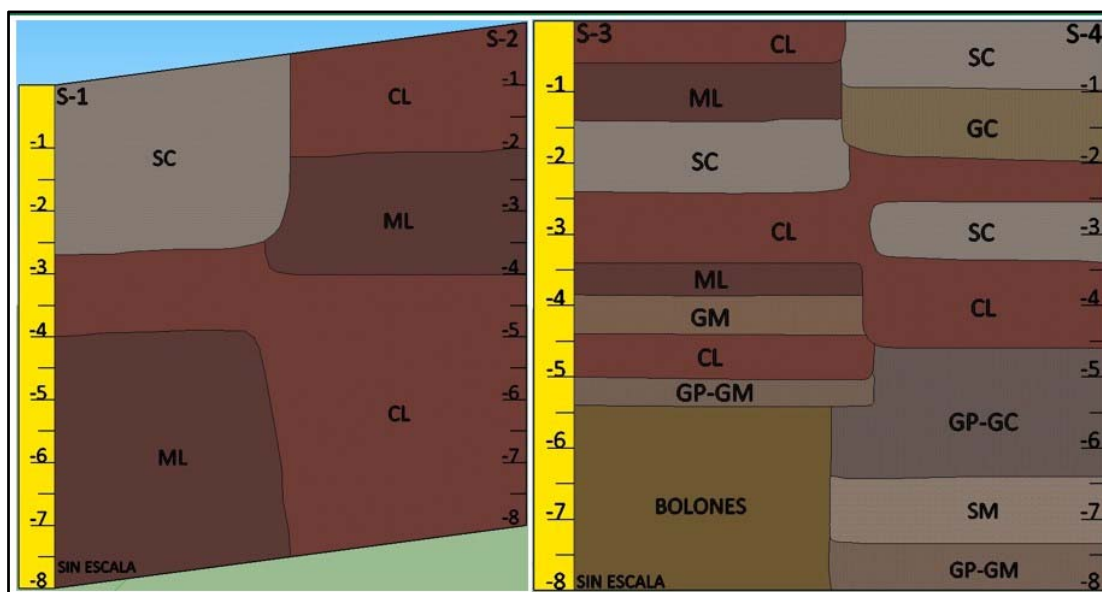


Ilustración 9- Interpretación de Suelos mediante Estratigrafías

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.7. SEMANA #7 | DEL LUNES 29 DE MAYO AL SÁBADO 03 DE JUNIO DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Readequación de Oficinas Operativas en la Terminal de Contenedores de Puerto Cortés

Terminal de Contenedores de Puerto Cortés, Honduras

Se presentará un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculara la capacidad de carga del sub-suelo y asentamientos esperados, si los hay.

1 sondeo 25 de metros de profundidad y 1 sondeo 20 de metros de profundidad

Objetivo General

Revisión y Digitalización de Resultados de Campo y Laboratorio.

Objetivos Específicos

- 1) Registros de Campo
- 2) Resultados de Laboratorio
- 3) Estratigrafías de Sondeos

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- **Digitalización de Resultados de Trabajos de Campo** Se digitaliza los resultados de perforación en campo, en donde se registran el avance por cada sondeo, el número de golpes, la recuperación de los materiales como también el tipo de avance para la recuperación de los mismos y la descripción visual de los suelos.
- **Digitalización de Resultados de Laboratorio** Se digitaliza los resultados de laboratorio los cuales, todos ellos se realizaron de acuerdo a las normas respectivas vigentes, establecidas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM). Donde los resultados de laboratorio son requeridos para los gráficos de las estratigrafías de los suelos extraídos por cada sondeo.
- **Gráficos de Estratigrafías de Sondeos** Se desarrolló el grafico de la estratificación de los suelos por cada sondeo, donde se grafican los resultados más representativos, para el análisis y cálculo de la capacidad de carga.

3. Seguimiento de Proyectos

Los Para el proceso de revisión y digitalización de resultados de campo y laboratorio para este proyecto fue de 6 días.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

Las nomas para los trabajos de campo en donde incluyen descripción de Equipo para ejecución de los mismos son:

- Método de Ensayo Estándar para Ensayo de Penetración (SPT). ASTM D1586
- Perforación con broca para investigaciones en sitio (Barril). ASTM D2113
- Prueba para Obtener y Ensayar Corazones (Hilti) ASTM C42
- Método Estándar para la Preservación y Conservación de Muestras de Suelo. ASTM D4220 siendo la de la PCA

Las normas para los resultados de laboratorio son:

- Método de Ensayo Estándar para Análisis Granulométrico de Suelos ASTM D6913
- Método de Ensayo Estándar para Determinación en el Laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) de Suelo y Roca por Masa. ASTM D2216
- Métodos de Ensayo Estándar para Límite Líquido ASTM D4318
- Práctica Estándar para Clasificación de Suelos para propósitos de Ingeniería (SUCS) D2487

5. Conclusiones y Recomendaciones

Las excavaciones en arenas son a menudo, muy difíciles de mantener abiertas, especialmente con nivel freático presente. Es por ello que al momento de construcción de estructuras es muy importante el control de los niveles freáticos, como también la construcción en puerto la presión ejercida por el mar. El nivel freático en las perforaciones se encontró a 1.00 metros de profundidad promedio. En general los suelos encontrados son arenas de compacidad baja.

6. Retos encontrados

El trabajo de campo, por estar en la cercanía del mar, ya que el empuje ejercido por el oleaje del mar, interfiera a mayor profundidad de la tubería, ejerciendo presión en la misma, creando problemas al momento de extraerla.

7. Glosario de Terminología Técnica

COHESION: es la propiedad básica de un suelo fino de ofrecer resistencia a cambiar de forma, debido a la ligazón de las partículas, la cohesión determina la resistencia al corte de las masas de suelo.

FRICCION: es una fuerza tangencial sobre una superficie que se opone al deslizamiento de un objeto a través de una superficie adyacente con la que está en contacto.

8. Reporte Grafico



Ilustración 10- Trabajo de Campo

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.8. SEMANA #8 | DEL LUNES 05 AL SÁBADO 10 DE JUNIO DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Readequación de Oficinas Operativas en la Terminal de Contenedores de Puerto Cortés

Terminal de Contenedores de Puerto Cortés, Honduras

Se presentará un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculara la capacidad de carga del sub-suelo y asentamientos esperados, si los hay.

1 sondeo 25 de metros de profundidad y 1 sondeo 20 de metros de profundidad

Objetivo General

Análisis y Definición de Capacidades de Carga

Objetivos Específicos

- 1) Definición e Interpretación de Resultados para Memoria de Cálculos de Capacidad de Carga.
- 2) Definición de Cimentación a Analizar.

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- **Definición e Interpretación de Resultados para Memoria de Cálculos de Capacidad de Carga** Se prepara un INPUT de resultados digitalizados en una plantilla de Excel, en donde se analizan los ángulos de fricción y cohesión encontrados, en donde se definen los parámetros geotécnicos y propiedades de cada muestra analizada por sondeo.
- **Definición de Cimentación a Analizar** Se realizará un estimado de la capacidad de carga del suelo haciendo uso de zapatas aisladas de dimensiones variables. Se estimará a 1.00, 1.50 y 2.00 metros de profundidad de desplante con zapatas aisladas de dimensiones de 2x2, 3x2 y 4x4, además de los asentamientos respectivos. También se definió el análisis de pilotes hincados de secciones de 35x35 cm y 45x45cm de dimensiones de 15, 20 y 25 mts. La capacidad de carga de las zapatas aisladas presentara un factor de seguridad de 3.0 para el valor de resistencia al cortante.

3. Seguimiento de Proyectos

Para el proceso de revisión y digitalización de resultados para el análisis de los resultados de capacidad de carga fue de 6 días.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

Las normas para los trabajos de campo en donde incluyen descripción de Equipo para ejecución de los mismos son:

- Método de Ensayo Estándar para Ensayo de Penetración (SPT). ASTM D1586
- Perforación con broca para investigaciones en sitio (Barril). ASTM D2113
- Prueba para Obtener y Ensayar Corazones (Hilti) ASTM C42

5. Conclusiones y Recomendaciones

Las excavaciones en arenas son a menudo, muy difíciles de mantener abiertas, especialmente con nivel freático presente. Es por ello que al momento de construcción de estructuras es muy importante el control de los niveles freáticos, como también la construcción en puerto la presión ejercida por el mar. El nivel freático en las perforaciones se encontró a 1.00 metros de profundidad promedio. En general los suelos encontrados son arenas de compacidad media.

6. Retos encontrados

Le revisión de cada resultado interpretado por muestra, y el análisis desarrollado de los ángulos de fricción y cohesión de cada muestra, y la comparación con los datos que genera la librería de los programas, ya que tienen sus propios valores estándar por clasificación de suelo.

7. Glosario de Terminología Técnica

COHESION: es la propiedad básica de un suelo fino de ofrecer resistencia a cambiar de forma, debido a la ligazón de las partículas, la cohesión determina la resistencia al corte de las masas de suelo.

FRICCION: es una fuerza tangencial sobre una superficie que se opone al deslizamiento de un objeto a través de una superficie adyacente con la que está en contacto.

GRANULOMETRIA: es un método simple que permite separar partículas de diferentes tamaños al pasarlas a través de un tamiz, para determinar la granulometría de los materiales.

8. Reporte Grafico

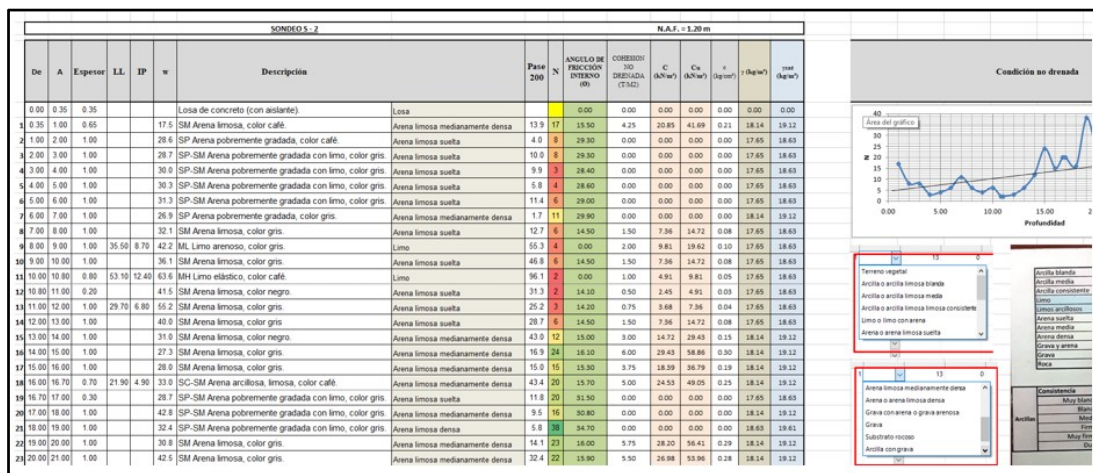


Ilustración 11- Input de Cálculos de Resultados de Muestras

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.9. SEMANA #9 | DEL LUNES 12 AL SÁBADO 17 DE JUNIO DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Bodega de 6500 m² y Patio de Maniobra

Frente a Instituto Franklin D. Roosevelt, Puerto Cortés, Cortés, Honduras

Se presentará un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculara la capacidad de carga del sub-suelo y asentamientos esperados, si los hay.

6 sondeos de 8 metros de profundidad y 4 PCAs de 2 metros de profundidad

Objetivo General

Análisis y Definición de Capacidades de Carga

Objetivos Específicos

- 1) Definición e Interpretación de Resultados para Memoria de Cálculos de Capacidad de Carga.
- 2) Definición de Cimentación a Analizar.

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- **Definición e Interpretación de Resultados para Memoria de Cálculos de Capacidad de Carga** Se prepara un INPUT de resultados digitalizados en una plantilla de Excel, en donde se analizan los ángulos de fricción y cohesión encontrados, en donde se definen los parámetros geotécnicos y propiedades de cada muestra analizada por sondeo.
- **Definición de Cimentación a Analizar** Se realizará un estimado de la capacidad de carga del suelo haciendo uso de zapatas aisladas de dimensiones variables. Se estimará a 1.35, 1.50 y 2.00 metros de profundidad de desplante con zapatas aisladas de dimensiones de 2.20x2.20, 2.50x2.50 y 3.00x3.00, además de los asentamientos. La capacidad de carga de las zapatas aisladas presentara un factor de seguridad de 3.0 para el valor de resistencia al cortante. Se considera que los asentamientos no deben de exceder de 2.5 cm en cada caso. La profundidad de desplante de las zapatas está referida a la elevación del terreno al momento del sondeo.

3. Seguimiento de Proyectos

Para el proceso de revisión y digitalización de resultados para el análisis de los resultados de capacidad de carga fue de 6 días.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

Las normas para los resultados de laboratorio son:

- Método de Ensayo Estándar para Análisis Granulométrico de Suelos ASTM D6913
- Método de Ensayo Estándar para Determinación en el Laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) de Suelo y Roca por Masa. ASTM D2216
- Métodos de Ensayo Estándar para Límite Líquido ASTM D4318
- Práctica Estándar para Clasificación de Suelos para propósitos de Ingeniería (SUCS) D2487

5. Conclusiones y Recomendaciones

Para analizar los sondeos los dividiremos en pares, según su posición en la ladera. Los sondeos más cercanos a la carretera y por tanto los de menor elevación absoluta. El Sondeo S-5 y el Sondeo S-6, fueron muy homogéneos en cuanto a compacidad a partir de los 2.0 metros, y también en cuanto a clasificación del suelo. En ambos sondeos desde los 2.0 metros, fue necesario emplear la perforación a rotación, pues la compacidad del suelo superaba los 50 golpes por pies que es el límite para suelos en el ensayo de Penetración Estándar

6. Retos encontrados

La revisión de cada resultado interpretado por muestra, y el análisis desarrollado de los ángulos de fricción y cohesión de cada muestra, y la comparación con los datos que genera la librería de los programas, ya que tienen sus propios valores estándar por clasificación de suelo.

7. Glosario de Terminología Técnica

COHESION: es la propiedad básica de un suelo fino de ofrecer resistencia a cambiar de forma, debido a la ligazón de las partículas, la cohesión determina la resistencia al corte de las masas de suelo.

FRICCION: es una fuerza tangencial sobre una superficie que se opone al deslizamiento de un objeto a través de una superficie adyacente con la que está en contacto.

8. Reporte Grafico

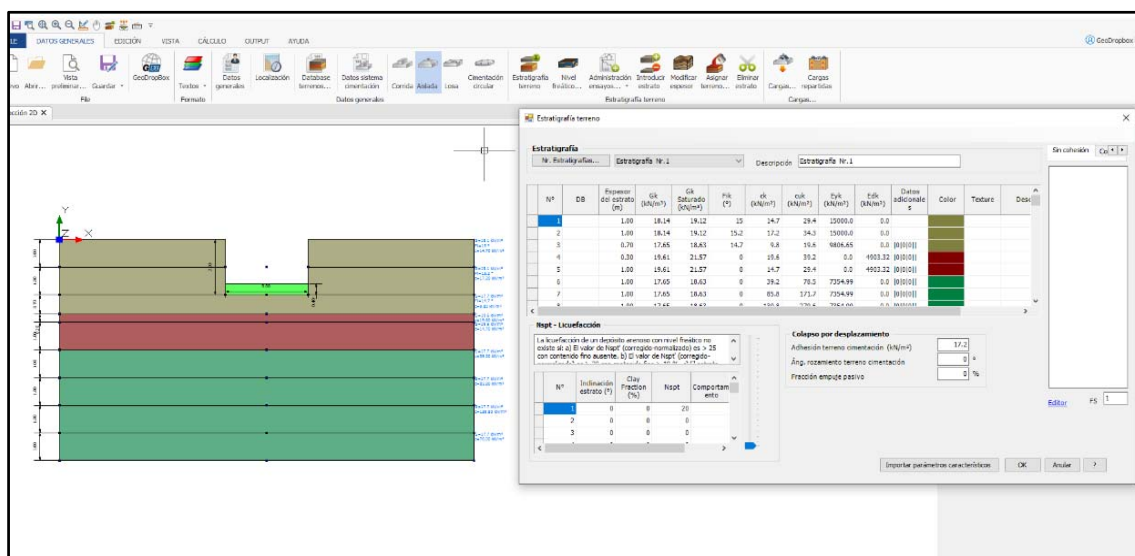


Ilustración 12- Input de Parámetros de Resultados

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.10. SEMANA #10 | DEL LUNES 19 AL SÁBADO 24 DE JUNIO DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Bodega de 6500 m² y Patio de Maniobra

Frente a Instituto Franklin D. Roosevelt, Puerto Cortés, Cortés, Honduras

Se presentó un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculó la capacidad de carga del sub-suelo y los asentamientos esperados.

6 sondeos de 8 metros de profundidad y 4 PCAs de 2 metros de profundidad

Objetivo General

Elaboración de Reporte final de Resultados.

Objetivos Específicos

- 1) Elaborar informe final de proyecto.
- 2) Enviar informe a cliente.
- 3) Pasar a departamento de contabilidad para factorización del mismo.

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- **Elaboración de Reporte final de Resultados** Se presentó un alcance resumido del estudio geotécnico realizado para el proyecto "Estudio de Suelos para Bodega de 6500 m² y Patio de Maniobra" con el objetivo de determinar las características físicas y mecánicas del suelo en el área del proyecto mediante el muestreo (profundo y superficial) y el ensayo de los materiales obtenidos.

Se elaboró la recopilación de todos los resultados obtenidos tanto en campo, como los ensayos de laboratorio los cuales se realizaron de acuerdo a las normas respectivas vigentes, establecidas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), recopiladas todas las planillas de resultados en los anexos.

Luego pasa por el proceso de revisión a nivel de gerencia técnica para la firma del mismo, y poder enviar al cliente como producto final el Informe de los Resultados.

3. Seguimiento de Proyectos

Para la elaboración final del reporte de resultados de este proyecto fue de 6 días.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

- Microsoft Word
- Adobe Acrobat Pro (PDF)

5. Conclusiones y Recomendaciones

Dadas las condiciones del sub-suelo, la capacidad de carga está determinada si el desplante cae o no, en el estrato resistente. Cuando la zapata es desplantada en este estrato, la capacidad de carga es muy buena, semejándose a la roca.

Los materiales muestreados en los pozos a cielo abierto (PCA) resultaron ser materiales de buena calidad para rellenos y como sub-rasante de pavimentos, pudiendo diseñarse con un CBR de 20% al 95% del Proctor Estándar.

Recomendación: Las excavaciones en arenas, muy difíciles de mantener abiertas, especialmente con niveles freáticos altos., Es recomendable que las zapatas aisladas se separen entre sí, al menos 1.5 veces su lado (B), para evitar interferencias que puedan disminuir la capacidad de soporte. el espaciamiento mínimo entre pilotes es de 2.5 veces su diámetro, midiendo esta distancia de centro a centro, siendo regularmente espaciados de 3.0 a 3.5 veces su diámetro.

6. Glosario de Terminología Técnica

COMPACIDAD: El grado de densidad de un determinado material. Podría indicarse que a mayor compacidad menor porosidad.

GRANULOMETRÍA: Es un método simple que permite separar partículas de diferentes tamaños al pasarlas a través de un tamiz, para determinar la granulometría de los materiales.

7. Reporte Grafico



The image shows the cover and index of a technical report. The cover on the left features the title 'ESTUDIO DE SUELOS PARA BODEGA DE 6500 M² Y PATIO DE MANIOBRA' and the logo 'ESTUDIO GEOTÉCNICO JUNIO 2023 E2304'. The index on the right is divided into two columns, both under the heading 'DIVISIÓN DE GEOTECNIA'. The left column lists the main sections and sub-sections, while the right column provides the corresponding page numbers.

Índice	
1. Alcance Del Estudio	1
1.1 Ubicación	1
2. Metodología	3
2.1 Exploración y muestreo	3
2.1.1 Sondeos IPT	3
2.1.2 Pozos a otro objeto	4
2.2 Análisis de Laboratorio	4
2.3 Pasivos Aislados	5
3. Resultados y Análisis	6
3.1 Estratigrafía y Clasificación SUCS	6
3.1.1 Sondeos	6
3.1.1.1 Sonda S-1	6
3.1.1.2 Sonda S-2	7
3.1.1.3 Sonda S-3	7
3.1.1.4 Sonda S-4	8
3.1.1.5 Sonda S-5	9
3.1.1.6 Sonda S-6	10
3.1.2 PCA	11
3.1.2.1 PCA-1	11
3.1.2.2 PCA-2	12
3.1.2.3 PCA-3	12
3.1.2.4 PCA-4	12
3.1.3 Mapa Geológico	12
3.1.4 Interpretación de la litología	13
3.2 Estimación de los parámetros del suelo	14
3.2.1 Sondeos	14
4. Conclusiones y Recomendaciones	30
4.1 Conclusiones	30

Índice	
4.2 Recomendaciones	30
5. Referencias Bibliográficas	30
6. Anexos	33
6.1 Sondeos	34
6.1.1 Registros de Perforación	35
6.1.2 Fotografías de Campo	38
6.1.3 Litología	46
6.1.4 Resultados de Laboratorio	63
6.1.4.1 Control de Muestras	63
6.1.4.2 Granulometría y Clasificación de Suelos (Sistema Unificado)	65
6.1.4.3 Límites de Atterberg	114
6.1.4.4 Otros Resultados	151
6.2 Pruebas de Círculo Abierto (PCA)	164
6.2.1 Registros de Exploración y Muestreo en el Campo	165
6.2.2 Fotografías de Campo	168
6.2.3 Litología	161
6.2.4 Resultados de Laboratorio	163
6.2.4.1 Control de Muestras	164
6.2.4.2 Granulometría y Clasificación de Suelos (Sistema Unificado)	166
6.2.4.3 Límites de Atterberg	176
6.2.4.4 Índice de Soporte de California (ISB)	188
6.3 Memorias de Cálculo	202

Ilustración 13- Índice de Reporte Final y Portada de Estudio

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

4.1.11. SEMANA #11 | DEL LUNES 22 AL SÁBADO 27 DE JUNIO DEL 2023

1. Avance Técnico de Proyecto

Estudio de Suelos para Readecuación de Oficinas Operativas en la Terminal de Contenedores de Puerto Cortés

Terminal de Contenedores de Puerto Cortés, Honduras

Se presentará un informe conteniendo la descripción de los trabajos efectuados, estratigrafía, encontrada, los parámetros geotécnicos encontrados, cálculos efectuados, las conclusiones y las recomendaciones, adicionalmente se calculara la capacidad de carga del sub-suelo y asentamientos esperados, si los hay.

1 sondeo 25 de metros de profundidad y 1 sondeo 20 de metros de profundidad

Objetivo General

Avance de Informe Final de Proyecto

Objetivos Específicos

- 1) Interpretación de Estratigrafía de Suelo Insitu
- 2) Visita de Proyecto
- 3) Cotización de Estimado de Costo para Proyecto en Intibucá

2. Procedimientos Constructivos-Descripción de Actividades de la Semana

- **Interpretación de Estratigrafía de Suelo Insitu** Se digitaliza los resultados de laboratorio los cuales, todos ellos se realizaron de acuerdo a las normas respectivas vigentes, establecidas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM). Mediante los resultados de los ensayos de laboratorio y avance de los registros de perforación se realizó una interpretación del suelo existente, en donde se representa la continuidad de la disposición de las capas del suelo, su ubicación y sus características. Se muestran los espesores y el orden de sucesión de los estratos.
- **Visita Técnica para Evaluación de Proyecto de Construcción De Canopy** Se realizó una visita técnica en el terreno donde se desarrollara el estudio geotécnico, en donde se contemplaron aspectos como la topografía del terreno, la ubicación de los sondeos procurando tener él cuenta el mayor campo de análisis de estudio, puntualizando un sondeo por cada torre de estructura para las tirolesas de los Canopy, también se platicó con el cliente parte de los procesos de ejecución de los trabajos de campo, como el debido racionamiento y acompañamiento por parte del propietario.
- **Cotización de Estimado de Costo para Proyecto de Canopy** Se realizó cotización en donde el Estudio comprenderá de cuatro (5) sondeos de 10.0 metros de profundidad, en el cual se realizará ensayos SPT a cada metro, con recuperación de muestras. Se presentará además un Informe conteniendo los datos de campo, resultados de laboratorio y cálculos de capacidad de carga, todo en base a las especificaciones requeridas por el cliente, para el diseño y construcción de la cimentación de estructuras de los Canopy, en Maracías departamento de Intibucá.

3. Seguimiento de Proyectos

Para el proceso de revisión y digitalización de resultados de campo y laboratorio para este proyecto fue de 6 días.

4. Descripción de Materiales de Construcción / Normativas

- SketchUp
- Load Cap (Geostru)

5. Conclusiones y Recomendaciones

Para visitas de proyectos en donde se consideran viajes largos, siempre es importante la puntualidad y la buena representación de la firma, como también el correcto dialogo de conversación y hacer notar al cliente de la importancia de los trabajos a realizar y como profesionalmente los desarrollamos.

6. Retos encontrados

Revisión precisa de los resultados de laboratorio, ya que hay que tener cuidado a la hora de la interpretación de los mismo, para definir las propiedades de cada por sondeo, ya que estos resultados son los utilizados para los cálculos de la capacidad de carga.

7. Glosario de Terminología Técnica

PERFIL ESTRATIGRÁFICOS: representación de los estratos horizontales que se desarrollan en el interior del mismo y que presentan diferentes caracteres de composición, textura.

COMPACIDAD: El grado de densidad de un determinado material. Podría indicarse que a mayor compacidad menor porosidad.

8. Reporte Grafico



Ilustración 14- Reporte grafico de visita de campo para Evaluación de Proyecto

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)

V. CONCLUSIONES

- 1) Se desarrolló el reporte técnico de las actividades realizadas en el periodo de práctica profesional, descritos semana por semana en el Capítulo 4.
- 2) Todas las normativas empleadas en los trabajos de campo, como la de los ensayos de laboratorio, están regidos bajo las normas respectivas vigentes, establecidas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM).
- 3) Se culminó con éxito el periodo de práctica profesional, con mucho aprendizaje y entiendo en otras ideas más técnicas la importancia de los estudios de suelos en los proyectos de construcción. Un estudio geotécnico brinda una exploración específica y en condiciones actuales en la que se presentan los terrenos donde desarrollaran los proyectos, como también brindando mediante cálculos matemáticos de la capacidad soportante del suelo en análisis, en paralelo con ensayos de laboratorios realizadas a las muestras extraídas del suelo mediante los trabajos de campo, los cuales los resultados son contemplados en los parámetros de las ecuaciones matemáticas para poder calcular la capacidad soportante, como también el cálculo de los asentamientos a proyecciones en año, para salvaguardar la estructuras de los edificios, y poder prevenir asentamientos máximos a los permisibles por norma, brindado seguridad para evitar riesgos a futuro en los proyectos de obra civil.

VI. RECOMENDACIONES

- 1) Es importante llevar un control de mantenimiento del equipo de perforación, en especial un control del estado actual del equipo y presentar reportes del mismo, ya que los resultados de campo dependen del estado del equipo, y también por ser un equipo que se desgasta por las condiciones de terreno en que trabaja.
- 2) Es importante la implantación de reuniones previo al inicio de ejecución de los trabajos de campo, para poder establecer y analizar los alcances del trabajo, la revisión del equipo de seguridad e implementos necesarios.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Das, B. M., & Cervantes González, S. R. (2015). Fundamentos de ingeniería geotécnica (4a. Ed.).

CENGAGE Learning.

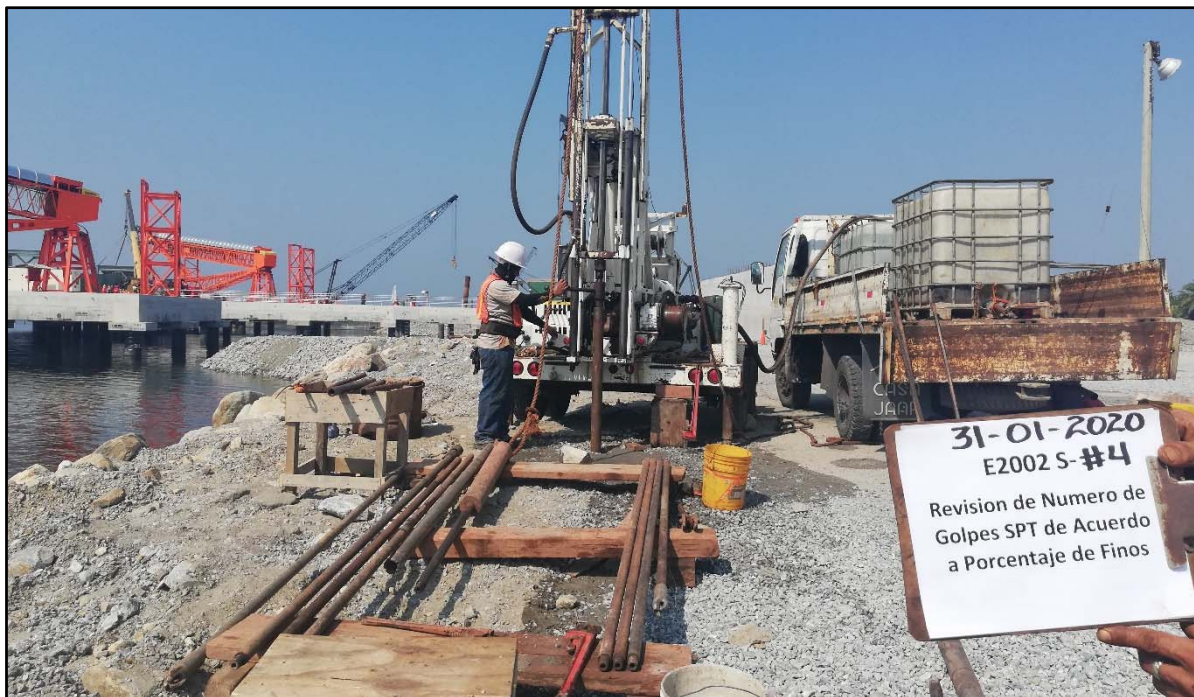
Manual práctico de calidad en los laboratorios: Enfoque ISO 17025 (2a. ed). (2005). AENOR.

Glossary—Geotecnia y Mecanica de Suelos. (2022, mayo 3).

<https://geotecniaymecanicasuelosabc.com/glossary/>

VIII. ANEXOS

Trabajos de Campo



Anexo 1- Estudio Geotécnico en MUELLE de Plantel AVANZA, Puerto Cortes.

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2020)



Anexo 2- Estudio Geotécnico en Municipio de Roatán, Islas de la Bahía.

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2022)

Laboratorio de Geotecnia



Anexo 3- Área y equipo de ensayos de laboratorio.

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)



Anexo 4- Área y equipo de ensayos de laboratorio.

Fuente: (Saybe Y Asociados S de R.L, 2023)