



MONOGRAFÍA DE LAS MONITORIAS.

UNA PERSONA PUEDE HACER LA DIFERENCIA,
ASÍ QUE TODOS DEBERÍAN INTENTARLO.

JHON F. KENNEDY.

MONOGRAFÍA DE LAS MONITORIAS



**MONITOR.
J' ÁNGEL MIRANDA BITAR
CÓD. 2117323**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA-BOYACÁ
2016**

MONOGRAFÍA DE LAS MONITORIAS

**ELABORADO POR
J' ÁNGEL MIRANDA BITAR**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA APROBAR
EL PROGRAMA DE PREGRADO EN INGENIERÍA CIVIL EN LA MODALIDAD
DE MONITORIA**

**DOCENTE TUTOR
NÉSTOR RAFAEL PERICO GRANADOS**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA – BOYACÁ
2016.**

Nota

Tutor

Jurado

Jurado

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Amplio', written in a cursive style.

Autor del libro

TUNJA – BOYACÁ, fecha de entrega 21-Junio de 2016.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida, de colocarme donde estoy, la sabiduría, la fortaleza, la salud, de ser la persona quien soy y por darme el amor para seguir siempre adelante sin decaer.

A mis padres, Ángel M. Miranda Martínez y Blanca Beatriz Bitar Morelos, a mi hermana María Ángel Miranda Bitar por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y que me han infundido siempre, por los valores inculcados que me definen como la persona que soy y por el amor y el apoyo que me han brindado.

A mi novia, Laura Vanessa Álvarez Hormaza, que ha sido el pilar en esta etapa de mi vida y uno de los motivos más grande para seguir adelante, por ser ese apoyo incondicional, por amarme y por brindarme su lealtad, paciencia y comprensión.

A los docentes de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás de Tunja, todas y cada una de las personas que de alguna u otra manera, contribuyeron al logro de esta meta, lo que me ha permitido crecer intelectualmente como persona, profesional y como ser humano.

AGRADECIMIENTOS

Aprovecho estas líneas para expresar mis profundos y sinceros agradecimientos a todos aquellos docentes, laboratoristas, compañeros y estudiantes cuyas ideas fueron expresadas en sus salidas de campo, laboratorios e informes de laboratorio utilizados, para hacer este proyecto realidad. A mis profesores que con su ayuda han contribuido en la realización del presente proyecto, en especial al ingeniero Néstor Rafael Perico Granados, docente de la materia de Introducción a la Ingeniería, por la orientación, el seguimiento y la revisión crítica de este proyecto, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de las monitorias realizadas en esta carrera.

Quiero hacer extensiva mi gratitud a mis compañeros de la facultad de Ingeniería Civil, a William Andrés Acevedo Agudelo, Lina Liseth Moreno Cárdenas, Miguel Ángel Ortiz Cruz, Fabián Andrés Quintero Engativá, Diego Fabián Rodríguez Tovar y Mabel Dayana Sotabán Tabaco por sus aportes académicos y personales, por su compañía, amistad y su colaboración, les agradezco por sus buenos consejos que me ayudaron a seguir con este proyecto.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos.

A todos ellos, muchas gracias.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
OBJETIVOS.....	17
OBJETIVO GENERAL.....	17
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	18
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	19
MARCO TEÓRICO	21
APROXIMACIÓN CONCEPTUAL.....	21
ENSAYOS DE LABORATORIO.....	21
ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO (NTC 1522).....	21
ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO (ASTM D-422).	21
ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO (I.N.V.E 213/13).....	22
ENSAYO DE COMPRESIÓN NO-CONFINADA (ASTM D 2166).....	24
ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA (I.N.V.E 152/13).	24
ENSAYO DE CORTE DIRECTO (I.N.V.E 154/13).....	26
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN (I.N.V.E 151/13).	27
ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG.,	29
Ensayo de límite líquido (I.N.V.E 125/13).....	29
Ensayo de límite plástico (I.N.V.E 126/13).	30
Ensayo de límite de contracción (I.N.V.E 127/13).....	31
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDRO DE CONCRETO (I.N.V.E 410/13).....	32

DISEÑO DE MEZCLAS ABIERTAS EN FRÍO CON EMULSIÓN ASFÁLTICA (I.N.V.E 621/13).....	33
ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL (I.N.V.E 748/13)	34
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLA ASFÁLTICAS (I.N.V.E 782/13).....	35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	36
Descripción equipo de perforación manual.	36
Descripción de las herramientas.	37
ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS MONITORIAS Y EL MÉTODO DE PROYECTO ADELANTADO CON EL INGENIERO NÉSTOR RAFAEL PERICO GRANADOS.	39
Proyecto del autor.	40
PROYECTOS MONITOREADOS.....	47
Proyecto mejoramiento de asfalto con residuos de llantas y vidrio.	47
Proyecto vía peatonal en glorieta casa del gobernador-viaducto Nepomuceno-Uptc medicina, Tunja.....	50
Proyecto implementación de nuevos materiales para la construcción de viviendas, a partir de los escombros en el sector de Unicentro.....	52
Proyecto inundación en el sector Norte de Tunja, barrió Las Quintas.....	55
Proyecto contaminación ambiental, visual y respiratoria en las minas de cal en el municipio de Nobsa-Boyacá.....	58
Proyecto cárcavas en la ciudad de Tunja, en el cementerio los Jardines. .	62
Proyecto estudios y diseños para la pavimentación de la vía Gustavo Jiménez- Tasco debido a los daños producidos por el rio Chicamocha.	65
Proyecto determinación de las posibles causas del deterioro continuo del pavimento de la calle 39 con 7 en Villa Universitaria-Tunja.....	68
Proyecto puente EBSA en el barrio Las Quintas.	70

	Pág.
Proyecto mejoramiento en la vía Monquirá–Barbosa.	73
Proyecto canalización del río Jordán–Tunja.	75
Proyecto centro comercial Planeta Green.....	78
Proyecto puente de madera sobre el río Jordán (María Fernanda).	80
Proyecto mejoramiento de la intersección de la vía ubicada entre la trasversal 11 y calle 32 barrio Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Tunja.	83
Proyecto causas del deterioro continuo de la calle 48.	86
Proyecto renovación urbana (Parque longitudinal), tramo villa olímpica. ...	89
Proyecto pavimentación de la vía principal del barrio la Granja de la ciudad de Tunja.	92
Proyecto para ejecución de un talud en la avenida oriental Tunja.....	96
Proyecto vida para un país.....	98
Proyecto identificación de la afectación de la capa asfáltica en la entrada al Mesopotamia de la ciudad de Tunja, Boyacá.	101
Proyecto análisis del sistema estructural de mampostería en el barrio Las Quintas y sus afectaciones por el fenómeno de inundación.	104
Proyecto Estudio Geotécnico para el nuevo Edificio de la Universidad Santo Tomás sede Campus.....	107
Proyecto Estudio de Conocimiento de la PTAR de Arcabuco.	110
Proyecto energía limpia y la necesidad de agua potable.....	113
Proyecto ferroviario del carare.	116
ENCUESTA.	119
ANALISIS Y RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	121
Gráfica 1. Utilidad del aprendizaje.....	121
Gráfica 2. Competencias profesionales.....	122
Gráfica 3. Competencias personales.....	123
Gráfica 4. Escoger el tema de proyecto.....	124

	Pág.
Gráfica 5. Influencia positiva en disminuir la deserción.....	125
Gráfica 6. Recordar los conocimientos.....	126
Gráfica 7. Importancia de la asignatura.....	127
Gráfica 8. Implementación de las monitorias.....	128
Gráfica 9 Calificación de la metodología.....	129
Gráfica 10. Calificación de los monitores.....	130
CONCLUSIONES	131
RECOMENDACIONES.....	133
BIBLIOGRAFÍA	134
ANEXOS.....	136
Anexo A. Lista de formatos.....	136
Anexo B. Lista de equipos utilizados.....	137
Anexo C. Evidencia de la encuesta.....	138
Anexo D. Relación formularios diligenciados.....	139
Anexo E. Seguimiento al proceso de monitorias “Bitácora”.....	140

LISTA DE FOTOGRAFÍAS.

	Pág.
Fotografía 1. Columna de tamiz.....	22
Fotografía 2. Equipo de compresión inconfiada.....	25
Fotografía 3. Equipo de corte directo.....	27
Fotografía 4. Equipo de consolidación.....	28
Fotografía 5. Ensayo de límite líquido.....	29
Fotografía 6. Ensayo de límite plástico.....	30
Fotografía 7. Ensayo de límite de contracción.....	31
Fotografía 8. Equipo de compresión simple para cilindros de concretos.....	32
Fotografía 9. Ensayo de diseño para la mezcla asfáltica.....	33
Fotografía 10. Ensayo de briquetas	34
Fotografía 11. Equipo de centrifugado de asfalto.....	35
Fotografía 12. Apique manual con barra en PK 13+700.....	41
Fotografía 13. Extracción del tubo shelby en PK 13+700.....	41
Fotografía 14. Ensayo de límites en la Universidad.....	42
Fotografía 15. Pesos de las capsulas en la Universidad.....	42
Fotografía 16. Extracción del Shelby en la Universidad.....	49
Fotografía 17. Muestra para lavado en la Universidad.....	49
Fotografía 18. Extracción de la muestra en el viaducto-Nepomuceno.....	51
Fotografía 19. Muestra para humedad en el viaducto-Nepomuceno.....	51
Fotografía 20. Muestra de cilindro en la Universidad.....	54
Fotografía 21. Elaboración de concreto en la Universidad.....	54
Fotografía 22. Ensayo para inconfiada en el barrio Las Quintas.....	57
Fotografía 23. Ensayo de Penetrometro en el barrio Las Quintas.....	57
Fotografía 24. Toma de muestra en el municipio de Nobsa-Boyacá.....	61
Fotografía 25. Toma de humedad en el municipio de Nobsa-Boyacá.....	61
Fotografía 26. Toma de muestra en el cementerio los Jardines.....	64

Fotografía 27. Ensayo de Penetrometro en el cementerio los Jardines.....	64
Fotografía 28. Ensayo de límites en el cementerio los Jardines.....	64
Fotografía 29. Cortar la muestra con llaves en la vía de Taco-Boyacá.....	67
Fotografía 30. Perforación con barra en la vía de Taco-Boyacá	67
Fotografía 31. Toma de muestra en la Universidad.....	69
Fotografía 32. Extracción con el trípode en la Universidad.....	69
Fotografía 33. Toma de muestra en el barrio Las Quintas	72
Fotografía 34. Ensayo de granulometría en el barrio Las Quintas.....	72
Fotografía 35. Toma de muestra en la vía Monquirá-Barbosa.....	74
Fotografía 36. Muestra del tubo Shelby en la vía Monquirá-Barbosa.....	74
Fotografía 37. Corte de la muestra en el río Jordán-Tunja.....	77
Fotografía 38. Extracción de la muestra en el rio Jordán-Tunja.....	77
Fotografía 39. Toma de SPT en el centro comercial Planeta Green.....	79
Fotografía 40. Extracción de la muestra en el centro comercial Planeta Green	79
Fotografía 41. Toma de muestra en el rio Jordán sector María Fernanda.....	82
Fotografía 42. Puente rio Jordán sector María Fernanda.....	82
Fotografía 43. Límite líquido en el barrio Jorge Eliecer Gaitán-Tunja.....	85
Fotografía 44. Límite plástico en el barrio Jorge Eliecer Gaitán-Tunja	85
Fotografía 45. Extracción de núcleo en la calle 48.....	88
Fotografía 46. Ensayo de confinada en la calle 48.....	88
Fotografía 47. Toma de muestra en la Villa Olímpica.....	91
Fotografía 48. Ensayo de tamizado en la Villa Olímpica.....	91
Fotografía 49. Ensayo de confinada en el barrio la Granja-Tunja.....	95
Fotografía 50. Cuarteo del material en el barrio la Granja-Tunja	95
Fotografía 51. Sitio afectado en la avenida Oriental.....	97
Fotografía 52. Ensayo de límites en la avenida Oriental.....	97
Fotografía 53. Toma de muestra en la avenida Universitaria.....	100
Fotografía 54. Extracción de muestra en la avenida Universitaria.....	100

Fotografía 55. Extracción de núcleo en el barrio Mesopotamia-Tunja.....	103
Fotografía 56. Centrifugado de pavimento en el barrio Mesopotamia-Tunja.....	103
Fotografía 57. Ensayo de absorción en el barrio Las Quintas.....	106
Fotografía 58. Ensayo de compresión en el barrio Las Quintas.....	106
Fotografía 59. Ensayo de compresión en la Universidad.....	109
Fotografía 60. Muestra de suelo en la Universidad.....	109
Fotografía 61. Rio Arcabuco.....	112
Fotografía 62. Toma de muestra en Arcabuco.....	112
Fotografía 63. PTAR de Arcabuco-Boyacá.....	112
Fotografía 64. Profundidad del sondeo en el barrio Las Quintas.....	115
Fotografía 65. Ensayos de límites en el barrio Las Quintas.....	115
Fotografía 66. Ensayos de límite plástico en la Universidad.....	118
Fotografía 67. Ensayos de límites en la Universidad.....	118

RESUMEN

Esta monografía fue producto de un trabajo realizado durante el periodo de 2014 a 2015, con los estudiantes de primer semestre de la asignatura “Introducción a la Ingeniería” de la facultad de Ingeniería Civil, de la Universidad Santo Tomás de Tunja, en la cual se reflejó un gran interés por la carrera y una baja deserción de los estudiantes.

En este documento se evidencia que durante el desarrollo de las actividades realizadas por los estudiantes, se puede resaltar entre otras, las competencias para elección de un proyecto, desarrollo construcción de un problema y planteamiento de una posible solución. En este proceso los estudiantes desarrollaron las habilidades de manejo de público, presentación de un informe, manejo de terminologías, visita efectiva de campo, eficiencia en tomas de muestra y ensayos de laboratorios. Finalmente se resalta la buena interpretación de los resultados obtenidos por cada uno en su proyecto.

En el apoyo de las monitorias a los estudiantes siempre se contó con las asesorías de los docentes y laboratoristas de la asignatura, donde se debatieron temas de interés, se aclararon dudas y se amplió la información.

Igualmente, se observa en el informe sobre lo precisado por los mismos estudiantes en que ellos construyeron y fortalecieron otras competencias, igualmente valiosas para las personas y los profesionales. Entre estos están lo de la solidaridad, el trabajo en equipo, la alta colaboración, la ejemplaridad, la experticia y la alta recordación de los conocimientos construidos

El resultado de este proyecto plasma el gran interés del estudiante de primer semestre de la facultad de Ingeniería Civil y de la asignatura de Introducción a la

Ingeniería del periodo en estudio, donde se fortaleció y afianzó su buena decisión de ser un excelentes ingenieros.

ABSTRACT

This monograph was the result of work performed during the period 2014-2015 with students of first semester of the course " Introduction to Engineering " in Faculty of Civil Engineering at the University of Santo Tomas - Tunja, reflecting great interest in the race andless desertion students.

The document shows the development of activities by students, construction of a problem and possible solution. In This process the students developed skills management of public, presentation of a report, management terminologies, effective field visit, efficiently take laboratory sample, equally highlight interpretation of the results of your project.

About, students was counted with monitors, teachers and laboratory of the subject, where they were discussed issues of interest, doubts were clarified and expanded information. It is seen in the report on pointed out by the students themselves, that they built and strengthened other competitions, Equally valuable for individuals and professionals. Among these they are the solidarity, team work, collaboration, exemplariness, expertise, and high recall of knowledge built.

The result of this project shows the great interest students of first semester of the course " Introduction to Engineering " in Faculty of Civil Engineering of the course Introduction to engineering study period, where they were strengthened and consolidated their good decision to be excellent engineers.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto proporciona la información de naturaleza general con una experiencia de monitorias en los diferentes proyectos durante los periodos de 2014-I, 2014-II, 2015-I y 2015-II con los estudiantes de primer semestre de cada uno de los periodos mencionados. Se relacionan las descripciones sobre las definiciones básicas de la mecánica de suelos, concreto, mampostería, vías, topografía, etc., así como también información sobre los procedimientos generales de laboratorios que el estudiante debe estar en capacidad de manejar para preparar sus informes e interpretar resultados de laboratorios que les serán útil en sus diseños.

La idea de este proyecto nace con la necesidad que se evidenció en los estudiantes del primer semestre donde les costaba trabajo plasmar sus ideas, cálculos y resultados de cada ensayo o laboratorio que ejecutaban. Muchos tenían el conocimiento claro pero al realizar las prácticas encontraban dificultad en seguir un procedimiento detallado y llegar a unos resultados de fácil interpretación. Como monitor, nace la idea de darle apoyo para que en sus informes se evidenciara de una manera sencilla y clara la interpretación de los resultados de sus laboratorios y como les podía ser útil para la toma de decisiones de cualquier proyecto de diseño.

Para el desarrollo de este proyecto se tuvo en cuenta las tres (3) normas de ensayos a saber Icontec (NTC), INVIAS (INV) y estándares de Materiales Internacionales (ASTM)

Se espera que además de servirle a los estudiantes de primer semestre, sea una guía para cualquier estudiante de ingeniería civil que inicie su carrera y quiera fortalecer la rama de diseño y estructura interpretando los resultados de una forma sencilla y segura.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

- ✓ Realizar el apoyo y el acompañamiento a los estudiantes de primer semestre de la asignatura “Introducción a la Ingeniería” de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás de Tunja, para aumentar su rendimiento académico y evitar la deserción por inseguridad o desconocimiento de la carrera.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- ✓ Identificar la población que está en riesgo de la deserción.
- ✓ Hacer acompañamiento integralmente al estudiante con acciones coordinadas que orienten la solución de sus dificultades.
- ✓ Proveer herramientas, recursos y actividades que promuevan la permanencia estudiantil.
- ✓ Fortalecer el desempeño académico de los estudiantes, así como fomentar el trabajo colaborativo y enriquecer sus conocimientos.

JUSTIFICACIÓN

Este documento se llevó a cabo con el fin de incentivar a los estudiantes para que realicen sus informes de ensayos de laboratorios de una manera sencilla e interpretable para que se tome la mejor y adecuada decisión en cuanto a los resultados de los laboratorios e informes que realicen para sus proyectos.

Su uso y rápido manejo hace que tenga una buena acogida entre los estudiantes de niveles principiantes hasta niveles altos, sin embargo cabe decir que este documento está sujeto a mejoras por parte de quienes lo usen garantizando un trabajo confiable.

Durante los cuatro últimos semestres de la universidad el monitor tuvo la oportunidad de desarrollar esta actividad de la materia Introducción a la ingeniería y fue una gran experiencia ya que se fortalecieron conocimientos básicos de la carrera. De la misma manera se ayudó a construir los caminos a los nuevos estudiantes de la carrera de ingeniería civil. Se contribuyó en el montaje de creaciones de proyectos por parte de los estudiantes que necesitaron los estudios de suelos, concreto, mampostería y posteriormente los ensayos de laboratorio.

Esta experiencia fue muy enriquecedora tanto para el monitor como para los estudiantes en conocimientos teóricos y prácticos como fueron las salidas de campo a diferentes municipios de Boyacá

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Durante los años 2014 y 2015 se interactuó con diferentes grupos de estudiantes de la facultad de ingeniería civil, especialmente de la materia de Introducción a la Ingeniería en las salidas prácticas, elaboración de diferentes laboratorios (suelo, pavimento, concreto, aguas y estructura) en donde se realizaban ensayos para determinar la calidad, resistencia y comportamiento de los diferentes ensayos realizados, pero a pesar de contar con un laboratorio completo, a muchos estudiantes se les dificultaba la realización e interpretación de los ensayos ya que existen algunos formatos para almacenar los datos, cálculos y en algunos casos no hay formato del ensayo a realizar, que no cumplen con el objetivo claro para tomar una decisión de base y de esta manera poder explorar todos los beneficios y alcances que poseen los documentos.

Con la asignatura Introducción a la ingeniería y bajo la dirección del profesor Néstor Rafael Perico se evidenció que dada a la dificultad de algunos estudiantes para desenvolverse en el medio que han tomado como su futuro profesional toman la decisión de la deserción a la carrera sin antes experimentar realmente el contexto de la misma por la falta de una guía estudiantil que les brinde la confianza y seguridad, también se evidenció que algunos estudiantes con gran capacidad intelectual de asimilar los conceptos, su timidez de expresarse ante un público también los afectaba notablemente.

Por todo lo anterior el docente dio mayor apoyo a las monitorias para que interactuaran con el estudiantado buscando un crecimiento personal y profesional desde los niveles bajos de la carrera como base sólida ya que con los proyectos prácticos ejecutados el estudiante se visiona en su futuro profesional poniéndole todo el interés en profundizar en temas que más adelante en su carrera afianzaran y solidificaran.

Las monitorias son unas herramientas de guía que le brindan al estudiantado confianza y manejo del público cuando estos deben sustentar sus proyectos, como también destreza en el manejo de los conceptos aprendidos e interpretación de resultados.

En esta monografía se puede evidenciar todo un proceso de aprendizaje y resultados que los estudiantes del periodo antes mencionado dieron como resultado.

MARCO TEÓRICO

APROXIMACIÓN CONCEPTUAL.

Para el desarrollo de los ensayos de laboratorios se aclara que se tendrán en cuenta las normas y especificaciones del INVIAS los cuales no son el referente universal de este proyecto en general si no el particular para el desarrollo de proyectos viales.

ENSAYOS DE LABORATORIO.

ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO (NTC 1522).

Esta norma establece el procedimiento que debe seguirse en las operaciones de tamizado de suelos, con el fin de determinar su composición granulométrica. La balanza debe tener una sensibilidad de 0,01 g para medir la masa del material que para el tamiz de 2,00 mm (No. 10). Los tamices deben cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 32. El cuarteo de la muestra es opcional¹.

ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO (ASTM D-422).

Es determinar cuantitativamente la distribución de tamaño de partícula de suelo. La norma ASTM D-422 describe el método para determinar los porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices de la serie empleada en el ensayo, hasta la malla de 74 mm (No. 200)².

¹ Cfr. NTC 1522 (NORMAS TÉCNICA COLOMBIANA), Ensayo para determinar la granulometría por tamizado.

² Cfr. ASTM D-422 (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS), Análisis para determinar la granulometría por tamizado.

ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO (I.N.V.E 213/13).

Este método de ensayo tiene por objeto determinar cuantitativamente la distribución de los tamaños de las partículas de los agregados gruesos y finos de un material, por medio de tamizado. Este método se usa, principalmente, para determinar la granulometría de los materiales propuestos como agregados o que se están usando como tales. Los resultados se emplean para determinar el cumplimiento de las especificaciones en relación con la distribución de partículas y para suministrar los datos necesarios para el control de la producción de los agregados y de las mezclas que los contengan. Los datos pueden servir, también, para el estudio de relaciones referenciales a la porosidad y al empaquetamiento entre partículas³.

Fotografía 1. Columna de tamiz.



Fuente. Autor, 12/04/2016.

En la aplicabilidad de los diferentes proyectos ejecutados en esta monografía se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros.

³ Cfr. INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2013. Artículo 213, p. 33.

Tabla 1. Escala granulométrica.

ESCALA GRANULOMÉTRICA	
Partícula	Tamaño (mm)
Arcilla	<0,002
Limos	0,002-0,06
Arenas	0,06-2
Gravas	2-60
Cantos rodados	60-250
Bloques	>250

Fuente. Autor, 18/06/2016.

Tabla 2. Abertura del tamiz.

ABERTURA DEL TAMIZ	
mm	pulg (N°)
75	3
63	2 1/2
50	2
37,5	1 1/2
25	1
19	3/4
12,5	1/2
9,5	3/8
6,3	1/4
4,75	4
2,36	8
2	10
1,18	16
0,6	30
0,425	40
0,25	60
0,18	80
0,15	100
0,075	200
FONDO	

Fuente. Autor, 18/06/2016.

ENSAYO DE COMPRESIÓN NO-CONFINADA (ASTM D 2166).

Estos métodos de ensayo cubren la determinación de la resistencia a la compresión no-confinada de suelo cohesivo en las condiciones inalterada y re moldeada, empleado la aplicación de la carga ya sea por deformación controlada o por esfuerzo controlado. El propósito principal del ensayo de compresión no-confinada es obtener de manera rápida valores cuantitativos aproximados de la resistencia a la compresión para permitir su ensayo sin confinamiento. La carga por unidad aérea a la cual un espécimen prismático o cilíndrico de suelo fallará en un ensayo de compresión simple. En estos métodos de ensayo se toma la resistencia a la compresión no-confinada como la carga máxima alcanzada por unidad de área, o la carga por unidad de área al 20% de deformación axial, la que se obtenga primero durante un ensayo⁴.

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA (I.N.V.E 152/13).

Este método de ensayo da un valor aproximado de la resistencia de los suelos cohesivos en términos de esfuerzos totales. Este método de ensayo es aplicable solo a materiales cohesivos que no expulsan agua durante la etapa de carga del ensayo y que mantienen su resistencia intrínseca después de remover las presiones de confinamiento, como las arcillas o los suelos cementados. Los suelos secos y friables, los materiales fisurados o estratificados, los limos, las turbas y las arenas no se pueden analizar por este método para obtener valores válidos de la resistencia a la compresión inconfinada. La compresión inconfinada se define (q_u) – como el mínimo esfuerzo compresivo al cual falla una muestra no confinada de suelo, de forma cilíndrica, en condiciones normalizadas. En este método la resistencia a la compresión inconfinada se toma como la máxima carga por unidad de área alcanzada durante el ensayo, o la carga por unidad de área

⁴ Cfr. ASTM D 2166 (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS), Métodos de ensayo estándar para la resistencia a la compresión no-confinada de suelo cohesivo.

cuando se alcanza el 15% de deformación axial, lo que ocurra primero, durante la ejecución del ensayo⁵.

Fotografía 2. Equipo de compresión inconfiada.



Fuente. Autor, 12/04/2016.

La metodología realizada para obtener el valor de la Cohesión No Drenada (C_u), se basó en tres principales fases, a saber:

a. Fase 1: Organización y Búsqueda de Información

b. Fase 2: Realización de Cálculos y Estimación de Valores Para el C_u .

Se determinó el valor C_u para así establecer las variables que influirían en el suelo en estudio.

c. Fase 3: Comparación de Valores y Conclusiones

Para la obtención de la cohesión no drenada se establecieron 5 tipos de suelo para analizar de manera más simple los resultados:

- Suelo 1. Arcilla Con rastros/trazas de arena fina Arcilla Arenosa / Arcilla Limosa con rastros de arena / Arcilla Orgánica con rastros de arena.

⁵ Cfr. INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2013. Artículo 152, p. 467.

- Suelo 2. Arena fina limosa/ Arena limo arcillosa
- Suelo 3. Limo arcilloso.
- Suelo 4. Arena Arcillosa con Gravas o Arcilla Arenosa con Gravas/ Arcilla con gravas.
- Suelo 5. Limo arenoso / con gravas.

El peso unitario de las muestras de suelos se determinó y se registró de forma regular (W) en sitio y se almacenaron los datos en el formato, se realizaron varias medidas con el calibrador de diámetro y alturas de las muestras, se realizaron los cálculos en laboratorios registrándose al final los valores promedios correspondientes que permitieran determinar sus volúmenes (V).

El valor del peso unitario del suelo dependió del contenido de humedad y el tipo de partículas que componían el suelo. El grado de saturación se determinó mediante la relación de peso-volumen involucrado en el peso unitario húmedo y otros valores obtenidos en el ensayo. En el laboratorio se les explicó a los estudiantes que todos los ensayos se relacionan por lo que ciertos datos de las muestras son almacenados en formatos para su posterior uso, de otros ensayos.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (I.N.V.E 154/13).

En este método de ensayo generalmente se ensayan tres o más especímenes, cada uno bajo una carga normal diferente para determinar su efecto sobre la resistencia al corte y al desplazamiento. Los resultados de una serie de ensayos se combinan para determinar propiedades de resistencia del suelo, como las envolventes de resistencia de Mohr. Hay ocasiones en las cuales se deben incrementar el espacio vacío entre las dos mitades de la caja de corte para acomodar partículas de arena de tamaños mayor a dicho espacio. Hasta la fecha, no hay suficiente información disponible para especificar el tamaño de ese vacío

en función de la distribución de los tamaños de las partículas. La falla es la condición de esfuerzo en el instante de la falla de un espécimen de ensayo. Normalmente, se acepta que la falla corresponde al máximo esfuerzo de corte alcanzado o, en ausencia de una condición pico, al esfuerzo de corte cuando ha tenido lugar el 10% de desplazamiento lateral relativo. Dependiendo del comportamiento del suelo y de la aplicación en el campo, se pueden definir otros criterios adecuados por parte de quien solicita la ejecución del ensayo⁶.

Fotografía 3. Equipo de corte directo.



Fuente. Autor, 12/04/2016.

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN (I.N.V.E 151/13).

Esta norma describe el procedimiento para determinar la magnitud y la velocidad de consolidación de muestra de suelos mediante una prueba de laboratorio en la cual permite el drenaje axial de especímenes confinados lateralmente, mientras se someten a incrementos de carga con esfuerzo controlado. Generalmente, estos ensayos se efectúan sobre muestras de suelos saturadas e inalteradas,

⁶ Ídem. Artículo 154, p. 523.

naturalmente sedimentados en agua. Sin embargo, el procedimiento básico también es aplicable a muestras de suelos compactados y a muestras inalteradas de suelos formados por diferentes, tales como alteración química y meteorización. Las técnicas de evacuación especificadas en estos métodos de ensayo asumen que los poros del suelo están completamente saturados y, por tanto, son aplicables a suelos sedimentados naturalmente en agua. La interpretación de las curvas de tiempo para encontrar la velocidad de consolidación, se aplica para suelos saturados. Deformación axial es el cambio en la dimensión axial de la muestra que puede expresarse en términos de longitud, altura del espécimen, deformación unitaria o relación de vacíos. Los datos del ensayo de consolidación se emplean para estimar la magnitud y velocidad de los asentamientos diferenciales para diseñar las estructuras civiles y evaluar su comportamiento. Los resultados obtenidos se ven afectados considerablemente por la alteración de las muestras. Por lo tanto, es muy importante seguir un proceso cuidadoso de selección y preparación de la muestra, con el objeto de minimizar las alteraciones⁷.

Fotografía 4. Equipo de consolidación.



Fuente. Autor, 12/04/2016.

⁷ Ídem. Artículo 151, p. 433.

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG.,

Ensayo de límite líquido (I.N.V.E 125/13).

El método descrito en esta norma se debe aplicar únicamente sobre la porción de suelo que pasa el tamiz N° 40. Por lo tanto, se deberá considerar la contribución relativa de esta fracción de suelo a las propiedades de la muestra como conjunto, cuando se usen estos ensayos para evaluar las propiedades de un suelo. También se define la facilidad relativa con la cual se deforma un suelo. (LL, WL) – Es el contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje, cuando se halla en el límite entre los estados líquido y plástico. El espécimen, obtenido según se describe, se seca a temperatura ambiente o en un horno a una temperatura que no exceda de 60° C (140°F), hasta que los terrones de suelo se puedan disgregar con facilidad y su apariencia sea completamente seca. Se pulveriza el material. Se separa el material a través del tamiz de (No. 40)⁸.

Fotografía 5. Ensayo de límite líquido.



Fuente. Autor, 12/04/2016.

⁸ Ídem. Artículo 125, p. 207.

Ensayo de límite plástico (I.N.V.E 126/13).

En el uso actual de la ingeniería el término se aplica solamente a los límites líquido, plástico y en algunas referencias, también al límite de contracción. Estos límites representan las fronteras entre diversos estados de consistencia de los suelos plásticos. Es la facilidad relativa con la cual se puede deformar un suelo. (LP, Wp)–contenido de agua del suelo, expresado en porcentaje, cuando se halla en el límite entre los estados plásticos y semisólido. Índice de plasticidad (IP) rango de contenido de agua, dentro del cual un suelo se comporta plásticamente. Numéricamente, es la diferencia entre límite líquido y el límite plástico⁹.

Fotografía 6. Ensayo de límite plástico.



Fuente. Autor, 12/04/2016.

⁹ Ídem. Artículo 126, p. 227.

Ensayo de límite de contracción (I.N.V.E 127/13).

Es el contenido máximo de agua, por debajo del cual un secado adicional no causa una disminución de volumen de la muestra de suelo, pero por encima de un incremento en el contenido de agua sí produce un aumento en el volumen de la masa de suelo. Es la relación entre un cambio dado de volumen, expresado como porcentaje del volumen seco, y el cambio correspondiente en su contenido de agua por encima del límite de contracción, expresado como un porcentaje del peso seco al horno. Se asume normalmente que el termino límite de contracción, expresado como un contenido de agua en porcentaje, representa la cantidad de agua necesaria para llenar los vacíos de un suelo cohesivo dado, cuando se halle en su relación de vacíos más baja obtenida mediante secado (generalmente en el horno). Así, el concepto del límite de contracción se puede emplear para evaluar el potencial de contracción y/o la posibilidad de que se desarrollen grietas en obras que incluyan suelos cohesivos. Es una porción de material completamente mezclado que pase el tamiz de (No. 40). Se toma un poco de material por encima del límite líquido por apreciación visual¹⁰.

Fotografía 7. Ensayo de límite de contracción.



Fuente. Autor, 12/04/2016.

¹⁰ Ídem. Artículo 127, p. 237.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDRO DE CONCRETO (I.N.V.E 410/13).

En este método de ensayo se refiere a la determinación de la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, tanto cilindros moldeados como núcleos extraídos, y está limitado a concretos con una densidad superior a 800 Kg/m^3 (50 lb/pe^3). El ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a cilindros moldeados o a núcleos, con una velocidad de carga prescrita, hasta que se presente la falla. La resistencia a la compresión se determina dividiendo la máxima carga aplicada durante el ensayo por la sección transversal del espécimen. Los ensayos de compresión de especímenes curados en agua se deben hacer inmediatamente después de removerlos del lugar de almacenamiento húmedo. Los especímenes se deben mantener húmedos, utilizando cualquier método conveniente, durante el período transcurrido desde su remoción del lugar de almacenamiento hasta el instante del ensayo. Se deberán ensayar en condición húmeda. Todos los especímenes para ensayar a una edad determinada, se deben romper dentro de los plazos indicados, 24 h, 3 d, 7 d, 28 d, 90 d¹¹.

Fotografía 8. Equipo de compresión simple para cilindros de concretos.



Fuente. Autor, 14/04/2016.

¹¹ Cfr. INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2013. Artículo 410, p. 121.

DISEÑO DE MEZCLAS ABIERTAS EN FRÍO CON EMULSIÓN ASFÁLTICA (I.N.V.E 621/13).

En esta norma cubre el procedimiento para la preparación de amasadas de prueba de mezcla abierta con emulsión asfáltica, empleando agregados que cumplan alguna de las granulometrías indicadas en las especificaciones generales de construcción de carreteras del instituto nacional de vías para las mezclas abiertas en frío. En el diseño, se deberán emplear el agregado a utilizar en el proyecto y una emulsión asfáltica de rotura media (CRM) compatible, para establecer un contenido de emulsión óptimo basado en la evaluación del escurrimiento (runoff) del asfalto. Se elaboran mezcla con contenidos variables de emulsión, en incrementos de 1 % y se someten a un método que da lugar a un escurrimiento de 10 g de residuo asfáltico es recomendado como el óptimo¹².

Fotografía 9. Ensayo de diseño para la mezcla asfáltica.



Fuente. Autor, 15/04/2016.

¹² Cfr. INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2013. Artículo 621, p. 133.

ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL (I.N.V.E 748/13)

En esta norma describe el procedimiento para determinar la resistencia a la deformación plástica de especímenes de mezclas asfálticas para pavimentación. Los especímenes, de forma cilíndrica y de 102 mm (4") de diámetro, son sometidos a carga en dirección perpendicular a su eje cilíndrico empleando el aparato Marshall. El procedimiento se puede emplear tanto para el proyecto de mezcla en el laboratorio como para el control en obra de las mismas. El método descrito en esta norma es aplicable solamente a mezclas elaboradas con cemento asfáltico y agregados pétreos con tamaño máximo menor o igual a 25.4mm (1"). El procedimiento consiste en la fabricación de probetas cilíndricas de mezcla asfáltica, de 102mm (4") de diámetro y una altura nominal de 63,5 mm (2 ½"), las cuales se someten a curado en un baño de agua o en horno, y luego a carga en la prensa Marshall bajo condiciones normalizadas, determinándose su estabilidad y su deformación (flujo) ¹³.

Fotografía 10. Ensayo de briquetas.



Fuente. Autor, 15/02/2016.

¹³ Cfr. INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2013. Artículo 748, p. 473.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLA ASFÁLTICAS (I.N.V.E 782/13)

En esta norma describe un procedimiento para determinar la granulometría de los agregados gruesos y finos recuperados de las mezclas asfálticas, empleando tamices con malla de abertura cuadrada. En esta norma se utiliza para determinar la gradación de los agregados extraídos de una mezcla asfáltica. Los resultados del ensayo permiten determinar la conformidad de la granulometría con la especificación aplicable y suministran datos útiles para el control de la producción de los diferentes agregados usados en la fabricación de mezcla asfáltica¹⁴.

Fotografía 11. Equipo de centrifugado de asfalto.



Fuente. Autor, 15/02/2016.

¹⁴ Ídem. Artículo 782, p. 203.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción equipo de perforación manual.

La perforación manual requiere de un esfuerzo mayor ya que este ensayo se realiza en sitios donde manualmente se deben realizar diferentes actividades para obtener el resultado deseado. Por lo anterior se requiere de una serie de herramienta adecuadas que a continuación se describe:

Golpeador. Soporta el peso de la pesa y esta es la que recibe el impacto de la pesa para ir perforando.

Pesa 65 kg. Esta pesa sirve como martillo para poder enterrar o profundizar los tubos para sacar las respectivas muestras de suelo.

Tubería 3/4" para perforación. Tubería que se utiliza para colocar los tubos shelby y en esta misma se coloca la campanilla con la pesa de 65 kg.

Tubería galvanizada para perforación. Tubería liviana que se utiliza para realizar extracción del material en el sondeo mediante una cuchara que lleva en la punta o parte inferior de esta.

Tubería Shelby. Es de 2" de diámetro y 70 centímetros de longitud hueca que sirve para extraer o retener la muestra de suelo que va a ser ensayada en el laboratorio.

Cuchara de perforación. La cuchara es la que extrae el material del hueco, esta va sujeta a la tubería galvanizada y funciona parecido a una hoyadora.

Trípode. Este es un principio de la palanca simple y sirve para realizar la fuerza para extraer la tubería que está perforando con el tubo shelby.

Descripción de las herramientas.

Barra. Material de hierro que tiene un extremo en forma de pica y el otro en forma plana que sirve para excavar.

Flexómetro. Es un instrumento de medición similar a una cinta métrica, con la particularidad de que está construido en chapa metálica flexible debido su escaso espesor, dividida en unidades de medición, y que se enrolla en espiral dentro de una carcasa metálica o de plástico. Algunas de estas carcasas disponen de un sistema de freno o anclaje para impedir el enrollado automático de la cinta, y mantener fija alguna medida precisa de esta forma.

Pala hoyadora manual. Sirve para sacar material de un hueco redondo y profundo.

Llaves ajustables. Son herramientas manuales diseñadas para apretar y aflojar tornillos, con la particularidad de que pueden variar la apertura de sus quijadas en función del tamaño de la tuerca. Hay varios tipos de llave ajustables.

Pala. Herramienta que sirve para cavar o para recoger y trasladar materiales (cemento, arena, etc.), consistente en una pieza plana y rectangular o trapezoidal sujeta a un mango largo.

Cazuela de Casagrande. Es un instrumento de medición utilizado en geotecnia e ingeniería civil, para determinar el límite de liquidez de un terreno. Fue inventada por Arthur Casagrande.

Balanza de precisión. es un instrumento que sirve para medir la masa de los objetos.

Termómetro de laboratorio. Es un instrumento utilizado para medir la temperatura con un alto nivel de exactitud. Puede ser parcial o totalmente inmerso en la sustancia que se está midiendo. Esta herramienta está conformada por un tubo largo de vidrio con un bulbo en uno de sus extremos.

Horno de laboratorio. Es un tipo de horno comúnmente usado para deshidratar reactivos de laboratorio o secar instrumentos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS MONITORIAS Y EL MÉTODO DE PROYECTO ADELANTADO CON EL INGENIERO NÉSTOR RAFAEL PERICO GRANADOS.

En la Universidad Santo Tomás, seccional Tunja se tiene la posibilidad de estudiar la carrera de Ingeniería Civil, que les brinda un futuro promisorio a los estudiantes que terminan su nivel medio educativo, principalmente en los departamentos de Boyacá, Santander y Casanare.

Para el primer semestre del año 2011, el monitor (autor) inicio la carrera universitaria en la facultad de ingeniería civil, en el cual el programa involucró las siguientes materias. Matemática Fundamental, Cálculo Diferencial, Álgebra Lineal, Cultura Física; haciendo énfasis en la materia de Introducción a la Ingeniería, siendo una de la más importantes de primer semestre porque posee el enfoque y visión de lo que trata la carrera. El método de proyecto por Ingeniero Néstor Rafael Perico Granados, tutor de la materia, consiste en la organización de equipos de trabajo, que llevan a cabo proyectos de investigación referentes a la carrera de Ingeniería. Su objetivo es buscar que el estudiante indague en una problemática de su entorno para darle una solución aproximada, basado en conceptos básicos de la carrera.

En el transcurso del desarrollo de la asignatura Introducción a la Ingeniería se trabajó en el proyecto de investigación titulado Inestabilidad Geológica de la vía Tunja – Boyacá – Jenesano, en el cual se logró conocer el comportamiento del suelo, del talud ubicado en el kilómetro 13+700. Allí se inició el grado de seguridad en el que se encontraba el talud y se adquirieron conocimientos prácticos de la mecánica de suelos y topografía. Se hicieron salidas de campo donde se hicieron perforación manual, planimetría y altimetría del terreno circundante, ensayos de laboratorio y su análisis correspondiente. El equipo de trabajo estuvo conformado

por los estudiantes y compañeros, Mabel Dayana Sotabán Tabaco, Fabián Andrés Quintero, J' Ángel Miranda Bitar, autor de este escrito.

A continuación una pequeña descripción del proyecto de investigación, del primer semestre en Introducción a la Ingeniería:

Proyecto del autor

Nombre del proyecto. Inestabilidad Geológica de la Vía Tunja–Boyacá–Jenesano.

Autores. Mabel Dayana Sotabán Tabaco, Fabián Andrés Quintero, J' Ángel Miranda Bitar, autor de este escrito.

Alcance del proyecto. Elaborar los estudios topográficos, geotécnicos y geológicos, a la entrada de la curva sentidos Tunja-Boyacá-Jenesano en el KM 13+700 de la vía, plantear las medidas para diseñar las obras y minimizar el impacto causado a la vía por el hundimiento. Efectuar los diseños y ejecutar unas de las obras para darle solución adecuada al problema, Plantear propuestas no convencionales para estabilizar el terreno. Llevar a cabo procesos de enseñanza y capacitación en el adecuado uso del agua de escorrentía y procesos de reforestación.

Conclusiones y resultados. Según el estudio de suelo se determinó que antes de cimentar el muro se debe mejorar las características, ya que es una arcilla expansiva, la cual contiene un alto índice de humedad. Esto se puede mejorar usando una base en concreto pobre o excavando un metro más profundo y rellenando con un material más resistente. Para los drenajes se recomienda realizar canales y filtros para evacuar las aguas provenientes de la parte superior del talud y en la parte baja realizar cunetas y revegetalización del área.

La parte geotécnica se recomienda retirar un poco el material movido en la parte superior para quitarle peso y reducir esfuerzo sobre el muro. También realizar drenajes horizontales en el talud para bajar presiones del agua y construir nuevo muro ciclópeo con suficientes tubos para el desagüe en el mismo sitio del existente. Se sugiere construir un muro en gavión de la parte baja del lado izquierdo para el sostenimiento del carretable.

Con el estudio topográfico se pudo observar que las corrientes de agua se trasladan desde la pendiente del sector Norte al sector Sur, en el deslizamiento que de la zona Norte del muro de contención se presenta una masa retenida la cual genera una sobrepresión sobre el suelo y sobre el mismo muro. Dicha sobrepresión se reflejada en el deterioro de la estructura y del pavimento, además en el lado opuesto del muro, se evidencia una depresión natural propensa a debilitamiento causado por del movimiento de masa que existe en la parte superior del talud.

Registro fotográfico.

Lugar. Extracción de muestra con los compañeros de trabajo y el laboratorista en el PK 13+700 vía Tunja-Boyacá Boyacá.

Fotografía 12. Apique manual con barra. Fotografía 13. Extracción tubo Shelby.



Fuente. Autor, 15/04/2011.



Fuente. Autor, 15/04/2011.

Lugar. Laboratorio de suelos con los compañeros de trabajo y el laboratorista, Universidad Santo Tomás, campus –Tunja.

Fotografía 14. Ensayo de límites.



Fuente. Autor, 15/04/2011.

Fotografía 15. Pesos de las capsulas.



Fuente. Autor, 15/04/2011.

En la presentación de proyectos de semilleros de investigación de Redcolsi de ese mismo año, se expuso dicho trabajo, logrando calificaciones que lo posicionaron en un buen lugar dentro el ámbito de la facultad, en la universidad y en el departamento. Lo anterior demuestra un potencial significativo en este método que lidera el Profesor Néstor Rafael Perico en su asignatura y en especial en cada proyecto planteado por los estudiantes.

Luego de haber cursado los tres primeros semestre se vio la necesidad de apoyar en las prácticas de laboratorio de suelo, del primer semestre de la facultad de Ingeniería, para que los estudiantes principiantes tuvieran una asesoría que les explicara y les aclarara dudas que no alcanzaban a solucionar en el aula de clase. Además, que les enseñara la guía práctica de sus proyectos de investigación, para poder presentar unas buenas propuestas de investigación basados en los

conocimientos básicos obtenidos, desde el primer semestre para que le tomen más amor a la carrera y evitar la deserción de los estudiantes.

Durante el segundo semestre del año 2012, cuando tan solo cursaba el IV semestre de Ingeniería Civil, el monitor (autor) inicio las prácticas de laboratorio de la cátedra Mecánica de Materiales. Allí se interactuó con diferentes grupos de estudiantes de la misma facultad realizando ensayos para determinar la calidad, resistencia y comportamientos de los diferentes suelos y materiales; A pesar de contar con un laboratorio completo se observó que a muchos estudiantes se les dificultaba la realización e interpretación de los ensayos, ya que existen algunos formatos para almacenar los datos que no siempre usan los estudiantes y los entiendan con claridad.

Para el primer semestre del año 2013 se empezó hacer una prueba con los estudiantes de primer semestre a cargo del Ingeniero Néstor Rafael Perico, donde todos los proyectos de la asignatura de Introducción a la Ingeniería tuvieron una práctica de campo, basándose en cada uno de los temas escogidos. El estudiante realizó los objetivos planteados en sus proyectos para darle validez, haciendo la relación entre la parte teórica con la práctica. De igual manera, los estudiantes estuvieron en contacto con lo que son las actividades de campo, procedimientos, utilización de equipos, ensayos de laboratorios y principalmente aprendieron conceptos básicos de la Ingeniería Civil, desde el primer semestre.

Se les colaboró como guía de apoyo para proporcionar información de naturaleza general, con una descripción sobre definiciones básicas de la Mecánica de Materiales, así como también información sobre los procedimientos generales de laboratorios que el estudiante debe estar en capacidad de emplear para preparar sus informes e interpretar resultados de laboratorios que le serán útil en sus proyectos y diseños. Se recomendó a los estudiantes leer muy cuidadosamente

las guías y documentos de apoyo que a menudo los profesores entregaban a fin de asegurar la adecuada aplicación y presentación de los informes.

Durante las monitorias se trabajó en ensayos de laboratorios relacionados con los suelos usando diversas unidades y formatos (los diferentes formatos y encuesta se encuentran en el Anexo A). Es importante resaltar que las unidades intermedias utilizadas son compatibles con los equipos de laboratorios y que las unidades se registraron finalmente en sistema internacional (SI).

A finales del año 2013 se obtuvieron buenos resultados de parte de los estudiantes, el aprendizaje que se pudo evidenciar de parte de los estudiantes, con respecto a la modalidad teórico práctico en los proyectos de investigación fue muy satisfactorio. Se registró menor deserción entre los estudiantes que comenzaban la carrera y más amor y compromiso con la misma.

La experiencia que se obtuvo durante este año fue muy satisfactoria en cuanto a los fortalecimientos de los conceptos, ensayos de laboratorio, de resultados y el monitor aprendió a orientar mejor a los estudiantes.

Unos de los objetivos de la monitoria fue brindar una guía sencilla para la elaboración de informes e interpretación de resultados en los ensayos de laboratorios para los estudiantes de la facultad de ingeniería civil, por medio de esta guía nos arrojó buenos rendimientos y buena calidad en los resultados para tomar la mejor y rápida decisión en cuanto a diseños estructurales se refieren.

También se realizaron ensayos de laboratorios de suelos con eficiencia y calidad competitiva en la universidad, generando confianza en los resultados, garantizando economía y seguridad, teniendo siempre presente los estándares de calidad que las normas nos exigen.

Durante la estadía en la universidad incentivó a los estudiantes para que realizaran sus informes de ensayos de laboratorios de una manera sencilla e interpretable, para que tomaran la mejor y acertada decisión en cuanto a los diseños de estructuras de sus proyectos.

El método empleado tuvo una buena acogida entre los estudiantes de niveles principiantes hasta niveles avanzados, donde se presentaban planes de mejoras y acoplamientos por parte de quienes participaban en los laboratorios dando como resultado un trabajo confiable.

Igualmente en las diferentes visitas que se hicieron con los grupos del Ingeniero Néstor Rafael Perico, se ayudó a construir con profundidad el contacto de la profesión y las visitas a obras, como a la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), donde se dio a conocer a los estudiantes las instalaciones y los diferentes procesos para tratar el agua extraída del río Jordán, por medio de una bocatoma, la importancia de la planta ya que ayuda a disminuir los índices de contaminación del afluente del río Chicamocha, también se conoció el manejo adecuado que se le hacen a los residuos sólidos.

Estos procesos ayudaron a que los estudiantes tomaran conciencia de un buen manejo de las aguas residuales. Allí se estudió que las aguas se devuelven al río con un porcentaje del 85% tratada o libre de impurezas.

Normalmente, en las presentaciones que se hicieron en el curso antes de empezar las monitorias, iniciando el semestre, se les daba la información necesaria para que los estudiantes pudieran empezar con su proyecto de investigación.

Uno de los datos importante que se tuvo en cuenta, fue la presentación personal donde se daba una pequeña información de su experiencia en la universidad y divulgación del # telefónico de cada uno de los monitores, para que lo pudieran

contactar para las salidas académicas, ensayos de laboratorios, dudas e inquietudes. Igualmente se les dio una descripción de todos los equipos que tiene la universidad disponible para el uso de los estudiantes.

De igual manera, se les explicó el funcionamiento y propósito que cada equipo debe alcanzar, se les explicó el procedimiento a seguir para retirar los equipos del laboratorio, estos deben ser autorizados por escrito por el docente de la materia, el ingeniero Manuel Orlando y por la decanatura, además tuvieron que comprar un seguro estudiantil que tuvo un costo de 1000,00 (mil pesos moneda corriente) que cobijó a los estudiantes por fuera de la universidad y todo el día de la práctica, en caso de un accidente.

PROYECTOS MONITOREADOS.

A continuación se realiza una reseña de los diferentes proyectos durante los periodos de 2014-I, 2014-II, 2015-I y 2015-II donde cada uno de los equipos de trabajo logró construir sus nuevos conocimientos y poner en práctica sus habilidades como futuros profesionales.

Proyecto realizado el primer semestre del 2014, comprendido entre el mes de Febrero hasta el mes de Junio.

Proyecto mejoramiento de asfalto con residuos de llantas y vidrio.

Autores. Daniel Coca, Danilo Ojeda y Javier Muñoz.

Alcance. Extracción y análisis de núcleo de pavimento en la zona del aeropuerto de Tunja, ensayos de laboratorios y resultados, asesoría para el informe durante el semestre.

Conclusiones y resultados. Se realizaron ensayos de muestreos del diseño de asfalto con residuos de llantas y vidrio donde se mostró la capacidad y resistencia de este material que puede ser competitivo en el mercado, de bajo costo y rápida producción.

Se logró que los estudiantes se interesaran en este tema ya que es una forma de contribuir con el manejo de los residuos de llantas y vidrio, reciclándolos y reutilizándolos para beneficios e innovación en la ingeniería de construcción. Además se contribuye con el medio ambiente evitando impactos negativos que produce estos residuos.

Opinión del estudiante. “Las monitorias fueron muy buenas en el sentido de que nos dejaron una enseñanza sobre lo que es la Ingeniería Civil y todas sus materias en general”. Nos ayudó a reforzar los conocimientos básicos sobre los ensayos de laboratorio, análisis y resultados. Los monitores se hicieron entender de una manera sencilla y clara, la seguridad en las salidas de campo siempre fue prioritaria, en el laboratorio tuvimos gran apoyo de los laboratorista. Con las guías que los monitores nos dieron y su acompañamiento en los diferentes ensayos nos sentimos siempre seguros”.

Opinión del método de proyecto. El método, ejecución de proyectos, en primer lugar permitió a los estudiantes una mayor retención de los conocimientos adquiridos. Se organizó bajo la estructura de proyectos de investigación, que incluyó un estudio conceptual, un estudio de los aspectos teóricos y trabajo de campo, por lo que la recordación de las teorías es mayor.

Es relevante resaltar, que el proceso de aprendizaje, que es más bien una “aproximación muy buena a la ingeniería civil” por medio de consultas e indagaciones teóricas y prácticas que se dieron fundamentalmente por parte del estudiante para el desarrollo del proyecto, fue un proceso sustancialmente bueno, en la medida en la que se debió revisar una bibliografía del tema de interés.

Ahora bien, la idea de aprendizaje basada en la libertad y soberanía del conocimiento, que suscita tras el aprendizaje por proyectos de investigación es un método que aproxima al estudiante con temáticas relacionadas con la carrera, brindándole una perspectiva amplia de lo que es la carrera que ha seleccionado.

Cabe resaltar que todo proyecto fue dirigido por un grupo de Monitores, los cuales fueron estudiantes de la carrera en cuestión de semestres avanzados. Sin embargo, sería interesante poder adquirir esta práctica en distintas materias,

donde estos estudiantes puedan orientar por medio de monitorias los temas referentes a materias básicas y su relación con el ejercicio de la ingeniería civil.

Registro fotográfico.

Lugar. Perforación manual y toma de muestra con los estudiantes en la Universidad Santo Tomás, campus –Tunja.

Fotografía 16. Extracción del Shelby.



Fuente. Daniel Coca, 20/02/2015.

Fotografía 17. Muestra para lavado.



Fuente. Daniel Coca, 20/02/2015.

Proyecto realizado el primer semestre del 2014, comprendido entre el mes de Febrero hasta el mes de Junio.

Proyecto vía peatonal en glorieta casa del gobernador-viaducto Nepomuceno-Uptc medicina, Tunja.

Autores. David Piza, Diana Aguilar y Cristian Morales.

Alcance. Extracción de muestra de suelo, ensayo y análisis de laboratorio, levantamiento topográfico con jalón y cinta, asesoría para el informe final del semestre.

Conclusiones y resultados. Se logró que el estudiante desarrollara ideas arquitectónicas para la seguridad del peatón que utiliza esta importante arteria vial en la ciudad de Tunja.

El proyecto puede ser viable si se mira su bajo costo y gran utilidad, conservando la resistencia del viaducto y obteniendo los resultados y análisis de laboratorio, para los estudiantes la experiencia en campo y nuevos términos de la ingeniería fue algo novedoso.

Opinión del estudiante. La ayuda de los monitores fue muy importante para esta materia en cuanto a las salidas de campo, ensayos de laboratorios e informes, el aprendizaje que se adquirió durante el primer semestre fué muy importante para nuestra carrea, ya que estas son bases fundamentales para los semestres superiores, los monitores y los laboratoristas nos colaboraron durante la elaboración de nuestro proyecto y siempre nos estaban recalcando la seguridad industrial en todas las actividades realizadas.

Opinión del método de proyecto. El método utilizado en la asignatura introducción a la ingeniería fue didáctico, pues de esta forma se aprendió múltiples procedimientos importantes para la carrera, tales como, conceptos básicos desde la práctica de campo, manejo de instrumentos en el laboratorio, redacción de proyecto correctamente y manejo de escenario durante las exposiciones.

Dicho lo anterior, si se sabe aprovechar la materia tendremos buenas bases para seguir con ese sueño de ser ingenieros, el docente Néstor Rafael Perico está brindando constantemente apoyo moral y académico a todos los estudiantes. Como plan de mejora se sugiere que las clases en las aulas fueran más didácticas y con talleres simuladores para aplicar en los proyectos.

Registro fotográfico.

Lugar. Perforación manual y toma de muestra con los estudiantes en el viaducto-Nepomuceno.

Fotografía 18. Extracción de la muestra.



Fuente. Diana Aguilar, 14/03/2014.

Fotografía 19. Muestra para humedad.



Fuente. Diana Aguilar, 14/03/2014.

Proyecto realizado el primer semestre del 2014, comprendido entre el mes de Febrero hasta el mes de Junio.

Proyecto implementación de nuevos materiales para la construcción de viviendas, a partir de los escombros en el sector de Unicentro.

Autores. Mónica Brito, Tatiana Ascencio y Gabriel Marillo.

Alcance. Elaboración, ensayo y análisis de cilindros en el laboratorio con material reciclable de construcción, asesoría para el informe final del semestre. Los procedimientos relativos a este ensayo se encuentran especificados en las normas técnicas Colombianas (NTC) 550 y 673 que hacen referencia a la construcción de los cilindros y al ensayo de resistencia a compresión, respetivamente.

Conclusiones y resultados. El tipo de residuo de escombros o material estéril que puede ser reutilizado es todo aquel material que remplace la función de la grava convencional, ya que no perturban ni afectan el proceso de endurecimiento, es decir que son inertes y garantizan una adherencia suficiente con el cemento endurecido; Estos actúan como material de relleno y proporcionan parte de la resistencia mecánica característica a la compresión.

Gracias a los resultados obtenidos deducimos que el agregado más resistente es el de ladrillo reciclado, ya que su resistencia en los días 7-21 (1465 - 2119 - 2806 - 2755) fue mayor comparado con el agregado de grava convencional y el porcentaje de diferencia más efectivo según el análisis de resultados realizado con el agregado de ladrillo y grava, observamos que tuvieron un menor porcentaje de diferencia entre el 7% - 11%, lo cual hace que sea reutilizable con un 100% de efectividad.

El uso de ese concreto solo debe ser usado en obras donde la exigencia de la resistencia es baja o pobre.

Opinión del estudiante. “Las monitorias fueron una estrategia muy importante en los primeros pasos de formación del estudiante de ingeniería civil, puesto que nos ayudó a conocer diferentes disciplinas donde se debe desempeñar un ingeniero; el acompañamiento por parte de los monitores fue muy riguroso y oportuno dando una explicación acertada del tema que se investigó.

En nuestro proyecto de investigación fue grato contar con la guía de un monitor ya que nos acompañó y orientó en las visitas a obras para seleccionar y recoger el material adecuado (escombros) para realizar los ensayos de cilindros de prueba.

Opinión del método de proyecto. Profesionalmente este proceso me permitió a desenvolverme ante un público dando a conocer de manera clara mis ideas, permitiéndome a futuro tener un buen manejo de personal. En este proceso fue importante tener claro la parte teórica del método para así adoptar y aplicar mejor los conocimientos aprendidos.

Para iniciar con cualquier proceso de investigación se debe tener claro el tema con el que se desea trabajar y para esto tuvimos que analizar y buscar una lluvia de ideas de problemas y así poder plantear diversas soluciones que nos atribuyeran un criterio de decisión.

En la ingeniería civil todas las materias son importantes pero se debe tener mayor énfasis en las materias investigativas, porque ayudan a saber cómo realizar un proyecto, cómo buscar soluciones y cómo volvernos ingenieros íntegros, la mejor manera de estar en un aula de clase es donde los estudiantes puedan participar dando a conocer sus ideas. Con ayuda del ingeniero Néstor Rafael Perico se pudieron hacer las clases más didácticas, el método de investigación autónoma

guiada por el ingeniero no se olvida, menos las investigaciones y las prácticas de laboratorio”.

Registro fotográfico.

Lugar. Elaboración, ensayo y análisis de cilindros en el laboratorio de la Universidad Santo Tomás, Campus–Tunja.

Fotografía 20. Muestra de cilindro.



Fuente. Tatiana Ascencio, 20/03/2014.

Fotografía 21. Elaboración de concreto.



Fuente. Tatiana Ascencio, 20/03/2014.

Proyecto realizado el primer semestre del 2014, comprendido entre el mes de Febrero hasta el mes de Junio.

Proyecto inundación en el sector Norte de Tunja, barrió Las Quintas.

Autores. Jessica Aguilar, Cristian Ayala y Yeimy Contreras.

Alcance. Estudios, encuesta, Extracción de muestra de suelo, ensayo y análisis de laboratorio para determinar el tipo de suelo que existe en el sitio afectado y el sistema de drenaje de aguas lluvias que existe en el barrio Las Quintas de la ciudad de Tunja.

Conclusiones y resultados. El resultado de suelo arrojó que este barrio se encuentra cimentado en una arcilla gris, en las cuales se han hecho mejoramientos de las bases de las construcciones existentes, los niveles freáticos muestran una presencia de fuente hídrica, aunque el nivel topográfico sea bajo, se deben diseñar jarillones o muros de contención para evitar a futuro, inundaciones.

Opinión del estudiante. “Las monitorias de Introducción a la Ingeniería fueron una herramienta fundamental para el desarrollo de nuestro proyecto, ya que no contábamos con los conocimientos suficientes de Mecánica de suelos, por ello fue de gran importancia el papel que desempeño el monitor, dándonos las asesorías necesarias para comprender e implementar en el desarrollo de nuestro proyecto, de igual manera el acompañamiento en los diferentes ensayos de laboratorio que fueron muy útiles para nuestro proyecto”.

Opinión del método de proyecto. El método por proyectos nos permitió como estudiantes de ingeniería civil, tener una idea de la proyección en el desempeño de nuestra carrera, ya que al desarrollar un proyecto de investigación nos exigió una previa indagación y aproximación a la teoría referente al tema de preferencia

sin embargo, esta construcción del conocimiento impide una claridad en cuanto a conceptos claves de la ingeniería; puesto que aquellos temas que dominan ciertos estudiantes, no los dominan otros y no hay un espacio para poder aclararlos y definirlos especialmente.

El desarrollo del método de proyectos relacionado con el desarrollo de solución de problemas, estableció que los conceptos fueron entendidos a través de las consecuencias observables y que el aprendizaje implicó el contacto directo con las cosas, permitiéndonos así una mayor retención de los conocimientos adquiridos.

Cabe resaltar que a partir de este método, y la de las exposiciones que cada grupo hizo de los avances y del enfoque del proyecto que desarrolló se generó un entorno en donde se plantearon y resolvieron preguntas, se debatieron ideas y en la misma medida se establecieron conclusiones.

Igualmente, el método por proyectos permitió a los alumnos relacionar el contenido con su experiencia diaria, así como formar sus propias representaciones de temas y cuestiones complejas, trabajar en aspectos actuales que son relevantes y de interés en su entorno.

Consideramos que sería una buena alternativa poder implementar este método de proyecto en otras materias básicas de la ingeniería civil, puesto que permitiría llevar el conocimiento al plano de la realidad y a su uso en el verdadero ejercicio de la profesión, no que éste simplemente se limite a un aprendizaje por memoria y en donde no se ve su uso práctico.

El acompañamiento de los monitores en el desarrollo de los proyectos fue muy efectivo, la ayuda en el desarrollo del mismo permitió un entorno para la transmisión de conocimientos referentes a la ingeniería civil.

Registro fotográfico.

Lugar. Perforación manual y toma de muestra con los estudiantes en Sector Norte de Tunja, barrió Las Quintas.

Fotografía 22. Ensayo para inconfiada. Fotografía 23. Ensayo de penetrómetro.



Fuente. Jessica Aguilar, 20/03/2014.



Fuente. Jessica Aguilar, 20/03/2014.

Proyecto realizado el primer semestre del 2014, comprendido entre el mes de Febrero hasta el mes de Junio.

Proyecto contaminación ambiental, visual y respiratoria en las minas de cal en el municipio de Nobsa-Boyacá.

Autores. Paula Morales, Ximena Díaz y Laura Cáceres.

Alcance. Extracción de muestra de suelo, ensayo y análisis de laboratorio, asesoría para el informe final del semestre, elaborar los estudios sobre la situación actual de los trabajadores y proponer un plan de seguridad industrial para un mejoramiento de la población y producción, Se determinó el tipo de suelo que presentan las canteras en el municipio de Nobsa y el concepto que tiene la población respecto al problema que se presenta en su entorno y sus condiciones físicas.

Conclusiones y resultados. En el municipio de Nobsa la contaminación es excesiva, el principal componente que afecta a las personas del sector es la alta contaminación que producen todos los hornos de cal, claro que tenemos que tener en cuenta que los dueños de estos hornos antes trabajaban con carbón, pero debido a la alta contaminación se vieron obligados a cambiar el carbón por coque que es un material duro y poroso que resulta después de la destilación destructiva del carbón.

El coque se emplea como agente reductor para la fundición de hierro y como combustible, tiene un color gris negruzco y un brillo metálico, Contiene fundamentalmente carbono, alrededor del 92% y el 8% restante es ceniza. Ellos optaron por utilizarlo porque tiene un poder calorífico muy elevado y es más económico.

Sin embargo la contaminación continúa en un índice muy alto, lo cual ha producido en la comunidad graves enfermedades como.

Diarreica Aguda, la rinofaringitis e Infección Respiratoria Aguda en menores de 5 años.

Hipotiroidismo, embarazo de alto riesgo, inflamaciones de la vagina, gastritis, epilepsia, caries dental, hipertensión esencial y trastorno de tejidos blandos en personas de 15 a 44 años.

Hipertensión esencial, hipotiroidismo, diabetes mellitus, hiperlipidemia, en personas de 60 años y más.

La población se acoplo a las condiciones físicas del lugar a pesar del daño de salud que estas les puede causar, de acuerdo a la investigación, la contaminación en la vereda las Caleras presenta una reducción considerable ya que la cal no es cocinada con carbón sino con coque.

Las condiciones de los trabajadores no son aptas, ya que no presentan la debida seguridad y sus vidas están en alto riesgo a pesar que han disminuido considerablemente los índices de mortalidad en el municipio y principalmente en la vereda las caleras en los últimos tres años.

Opinión del estudiante. Mi opinión respecto a las monitorias, es que fueron la mejor opción y la más práctica para ampliar el trabajo de investigación. Fue una forma muy didáctica para que el aprendizaje sea mayor ya que se trabajó con los monitores que tuvieron los conocimientos más amplios y necesarios para poder resolver cualquier tipo de dudas que con el docente no alcanzamos a resolver por el factor tiempo.

La comunicación con los monitores fue más cercana ya que ellos también, seguramente tuvieron las mismas dudas y como tal nos comprendieron mejor como aprendiz.

Las monitorias fueron muy buenas porque con ellas tuvimos la facilidad de hacer prácticas de campo y de laboratorio más amplias y de forma más fácil, debido a que los monitores dedicaron su tiempo a nosotros y a nuestro aprendizaje.

Sin los monitores las dudas que surgieron fuera de clase y que no nos pudimos responder solos, no hubiesen sido resueltas, los compañeros monitores hicieron las mejores de las labores que se pueden hacer ya que dispusieron de su tiempo para compartir sus conocimientos con nosotros, ellos también se encargaron de encaminar a los estudiantes nuevos por un camino humanístico muy bueno que contribuyó en la decisión de seguir en la carrera y del futuro profesional de nosotros.

Opinión del método de proyecto. El método de proyecto del ingeniero Néstor Rafael Perico Granados me pareció muy bueno, cada vez nos incentivó más por la investigación, nos guio paso a paso por cada uno de los procesos que debemos seguir para una excelente investigación, desde la parte teórica hasta la parte práctica.

El ingeniero con cada una de las prácticas que tuvimos logró que aprendiéramos gran parte de estas, él fue muy explícito con cada uno de los detalles, para que ampliáramos nuestros conocimientos.

El docente Néstor Rafael Perico también nos incentivó a hacer parte de los semilleros de investigación que nos da oportunidades muy buenas y que es una de las formas para poder aplicar todos los conocimientos que se van adquiriendo durante cada uno de los procesos de investigación ejecutados.

Registro fotográfico.

Lugar. Perforación manual y toma de muestra con los estudiantes en las minas de cal en el municipio de Nobsa-Boyacá.

Fotografía 24. Toma de muestra.



Fuente. Paula Morales, 22/03/2014.

Fotografía 25. Toma de humedad



Fuente. Paula Morales, 22/03/2014.

Proyecto realizado el primer semestre del 2014, comprendido entre el mes de Febrero hasta el mes de Junio.

Proyecto cárcavas en la ciudad de Tunja, en el cementerio los Jardines.

Autores. Jaime Prieto, Pedro Silva y Roger Leguizamón.

Alcance. Elaboración de ensayos y análisis de cilindros en el laboratorio con los materiales tomados de la cárcava, asesoría para el informe final del semestre. Inspeccionar cómo ha sido la afectación de la cárcava localizada en la vereda San Onofre, municipio de Combita.

Conclusiones y resultados. los análisis y resultados obtenidos arrojaron que es un material arcilloso con una capacidad portante muy baja, no es recomendable la construcción de vivienda en el sitio. La cárcava en la época de verano es estable pero en tiempo de invierno es inestable y peligroso por el caudal de agua tan alto que pasa por la cárcava.

Opinión del estudiante. Me pareció muy interesante el aprendizaje que las monitorias nos dejaron, además representaron un acercamiento entre la asignatura y el estudiante, considero que los monitores fueron apropiados y nos compartieron experiencias en las prácticas aplicables a la materia.

Para el desarrollo del proyecto denominado “Cárcava al extremo Norte de la ciudad de Tunja”, se contó con la asesoría del docente Ing. Néstor Rafael Perico y el monitor J’ Ángel Miranda quienes nos guiaron a abordar los procedimientos del proyecto, como el estudio de suelos, topografía y realización de apiques, para realizar los distintos ensayos de laboratorio e interpretación de los resultados.

Opinión del método de proyecto. Lo que aprendimos del método de proyecto del ingeniero Néstor Rafael Perico durante la asignatura de introducción a la ingeniería fue el desarrollo de conocimientos a partir de prácticas de campo, con el fin de desarrollar un proyecto que nos permitió aprender acerca del tema que escogimos para trabajarlo durante todo el semestre y presentar el informe final de semestre.

Este método práctico hace que los conocimientos perduren por mayor tiempo, en comparación con métodos teóricos de enseñanza. También se aprendió la elaboración de informes escritos acerca de la presentación del proyecto, teniendo en cuenta cada una de sus partes.

Aprendimos personalmente a adquirir ciertos hábitos en nuestra vida personal, de igual forma profesionalmente aprendimos a ejecutar ensayos de laboratorio y comprendimos la importancia de la entrega de avances y resultados finales.

Registro fotográfico.

Lugar. Perforación manual y toma de muestra con los estudiantes en el cementerio los Jardines en la ciudad de Tunja.

Fotografía 26. Toma de muestra.



Fuente. Jaime Prieto, 25/03/2014.

Fotografía 27. Ensayo de penetrómetro.



Fuente. Jaime Prieto, 25/03/2014.

Fotografía 28. Ensayo de límites.



Fuente. Jaime Prieto, 26/03/2014.

Proyecto realizado el primer semestre del 2014, comprendido entre el mes de Febrero hasta el mes de Junio.

Proyecto estudios y diseños para la pavimentación de la vía Gustavo Jiménez- Tasco debido a los daños producidos por el rio Chicamocha.

Autores. Paula Natalia Aguilar Velandia, Luis Eduardo Niño Sepúlveda, Johan Daniel Orduz.

Alcance. Hacer las tomas de muestra en el sitio para los ensayos y análisis de suelo en el laboratorio, determinar el material adecuado para un buen diseño de la vía, identificar los puntos críticos que el rio Chicamocha esta afectando la vía para su debida intervención. realizar los estudios y diseños para una pavimentación que cumpla con los requerimientos que exige las normas en Colombia.

Conclusiones y resultados. Se realizaron estudios de suelos de las muestras tomadas en un kilómetro en específico de esta vía, reconociendo los materiales que se encontraron en la vía y que presenta el paso del río por esta. Se identificó las consecuencias que producen la socavación de una carretera producida por un rio.

Aprendimos el manejo de las herramientas con las cuales se realizó una excavación para la toma de una muestra de suelo, también aprendimos los diferentes tipos de laboratorios correspondientes para estas muestras.

Opinión del estudiante. Personalmente resaltamos el compromiso y conocimientos que tuvo el monitor J' Ángel Miranda puesto que nos demostró en cada duda resuelta y en las prácticas su nivel académico. En una de las prácticas en la vía Tasco, el monitor nos explicó con un buen método y de manera clara cada paso a realizar, él fue de mucha ayuda porque sabía cómo se manejaban las

herramientas y equipos, tenía muy claro cómo hacer estos procedimientos y los estudios correctos a realizar en el laboratorio, además la explicación muy detenida y buena de estos estudios, ante todo nos daba las recomendaciones de la seguridad durante los ensayos de campo.

También un factor bueno de él, fue su disponibilidad de tiempo durante todas las prácticas.

Opinión del método de proyecto. Me parece que el método de proyecto que manejó el Ingeniero Néstor Rafael Perico es una manera óptima para un buen desarrollo de la persona no solamente integral sino intelectual, pues hace que el desarrollo de la materia sea didáctica, pero sobre todo hace relevancia en la aplicación de la carrera, es de mucha importancia ya que va a hacer el primer paso para entrar al campo de la Ingeniería.

Desde mi opinión como una de sus estudiantes su método fue perfecto, fue exigente y como tal nos motivó a investigar sobre temas de los cuales hasta ahora solo hemos oído mencionar en nuestra área, haciéndonos entender que después de ver esta materia, el Ingeniero deja en cada uno de nosotros buenas bases para un proceso que necesita de mucha información y hace ver que el aprendizaje en su curso es fundamental.

Por ultimo me parece que no deberían cambiar nada de su método los nuevos docentes que queden a cargo de esta asignatura ya que fundamentan una buena forma de adquirir unas bases sólidas, en cada una de las personas que entren a este campo de la Ingeniería por primera vez, lo único que sugeriría es la realización de más prácticas en el transcurso de este curso puesto que pienso que lo practico es la mejor forma de retención de conceptos a diferencia de lo teórico.

Registro fotográfico.

Lugar. Perforación manual y toma de muestra con los estudiantes en la vía Gustavo Jiménez–Tasco.

Fotografía 29. cortar la muestra con llaves. Fotografía 30. Perforación con barra.



Fuente. Natalia Aguilar, 24/04/2014.



Fuente. Natalia Aguilar, 24/04/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto determinación de las posibles causas del deterioro continuo del pavimento de la calle 39 con 7 en Villa Universitaria-Tunja.

Autores. Laura Álvarez Hormaza, Tania López Rojas, María Valentina Toro Cuta.

Alcance. extracción de núcleos de pavimentos, análisis del suelo, ensayos y resultados de laboratorios, del problema que presenta el pavimento hace alrededor de cinco años, con el pasar del tiempo se ha ido deteriorando presentando 28 huecos críticos, fomentando la mala calidad de transporte a los habitantes.

Conclusiones y resultados. Apparently the principal factor that influences the deterioration of the pavement is that the Villa Universitaria neighborhood of Tunja and precisely this street was built on a water deposit, and even worse the road layer is very thin for the amount of vehicles that transit daily.

Opinión del estudiante. It seemed very good to me the experience because this helped us to reconfirm our desire to be engineers and to realize that this is the career we want; as for the practical part, with the help of the monitors we knew important tools and equipment for certain laboratory studies of soil, as well as we learned some procedures of laboratory tests, and industrial safety that must be taken into account for the realization of our tests in the field and in the laboratory tests. We thank the monitors for the time spent for the elaboration of the different projects realized.

Todo esto lo consideramos una herramienta valiosa y necesaria para enfocarnos y visualizarnos en el proceso y desarrollo de la carrera.

Opinión del método de proyecto. La materia de Introducción a la Ingeniería, guiada por el ingeniero Néstor Rafael Perico, fue de gran importancia y de base fundamental en cuanto a conocimientos, aplicación, análisis y demás, relacionados con la Ingeniería Civil.

En esta asignatura aprendimos los conceptos básicos que desarrollaremos a lo largo de la carrera, los diferentes estudios y procesos para realizar un análisis adecuado ante una problemática. Agradecemos al ingeniero cada una de sus explicaciones, apoyo en el desarrollo del proyecto y correcciones constructivas. Gracias a él tuvimos la oportunidad de entender y valorar la carrera.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con el equipo de perforación manual con los estudiantes en el campus universitario–Tunja.

Fotografía 31. Toma de muestra.



Fuente. Laura Álvarez, 22/08/2014.

Fotografía 32. Extracción con el trípode.



Fuente. Laura Álvarez, 22/08/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto puente EBSA en el barrio Las Quintas.

Autor. William David Ariza Torrado.

Alcance. Elaborar una propuesta de mejoramiento del puente situado entre el barrio Las Quintas (calle 48B sector sede campestre EBSA) con el fin de evitar la congestión vehicular y posibles accidentes en este sector, mejorando el transporte de este, la comodidad de los ciudadanos de la ciudad de Tunja que están todos los días expuestos a posibles accidentes debido a la estructura que une estos dos sectores de la ciudad

Conclusiones y resultados. Se realizó un estudio de suelos en el sector sede campestre EBSA, se manejaron los diferentes procedimientos de laboratorio y se obtuvo que el material de este terreno es apto para su construcción.

En esta propuesta de mejoramiento se debe tener en cuenta los factores de seguridad necesarios ya que este sitio se presta para accidentes debido a su lecho tan angosto. Gracias al trabajo de campo y analítico realizados fuera y dentro de la universidad Santo Tomás, podemos decir que tenemos una vista más clara de nuestra profesión ayudándonos a conocer este antiguo arte.

Los suelos de este sector de Tunja son muy buenos (tienen mayor capacidad de carga) ya que sus componentes son gruesos como la grava arenosa, la roca, y grava limosa.

El peso unitario de este suelo es mayor por ende es mejor la calidad de este, tiene variedad de tamaños, es heterogéneo concluyéndose que es muy bueno. La

excavación de este suelo fue muy duro ya que estaba consolidado, firme y compacto.

Opinión del estudiante. Gracias a este proyecto nutrimos nuestros conocimientos de una forma rápida, que para un mañana los vamos a utilizar, uno de los factores importantes fue la seguridad que se tuvo en el trabajo de campo, fue siempre lo primordial, la confianza y conocimiento que nos demostró el monitor fue adecuada para la elaboración de nuestro proyecto.

Gracias al trabajo duro de campo realizado y junto con el teórico desarrollado en las clases por el Ing. Néstor Rafael Perico Granados, y el futuro Ing. J' Ángel Miranda Bitar, formando dentro de nosotros las bases para ser un profesional con valores, serio, disciplinado, autónomo, didáctico y especialmente lógico y comprometido con el fin de servir en un futuro a esta sociedad.

Opinión del método de proyecto. El método de proyecto empleado por el ingeniero Néstor Rafael Perico Granados y por el monitor fue muy asertivo, se cumplieron los objetivos de la asignatura, entre ellos, desarrollar en los estudiantes el interés por su carrera y el compromiso con uno mismo como profesional, con la institución y con la sociedad, siendo la base fundamental el estudio de suelo de los materiales a usar en toda construcción para garantizar la estabilidad de las obras y calidad de los diseños.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con los estudiantes en el puente EBSA en el barrio Las Quintas –Tunja.

Fotografía 33. Toma de muestra.



Fuente. William Ariza, 17/09/2014.

Fotografía 34. Ensayo de granulometría.



Fuente. William Ariza, 17/09/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto mejoramiento en la vía Moniquirá–Barbosa.

Autores. Dania Carolina Suarez Franco, Jeimy Vanessa Ulloa Blanco, Jhon Jairo Ferro Cruz.

Alcance. Hace 15 años, aproximadamente, en la vía que conduce del municipio de Moniquirá (Boyacá) al municipio de Barbosa (Santander), se detectó una falla geológica, la cual hizo que se produjese un deslizamiento en un costado de la vía, que actualmente se ve comprometido el trasporte vehicular que se da en esta ruta, como las viviendas aledañas al sector, ocasionando daños en las residencias y pérdida total de las mismas, dejando varias familias afectadas. Por lo anterior se hará estudio a la problemática.

Conclusiones y resultados. Teniendo en cuenta, que sobre la misma se encuentran la mayoría de fábricas de bocadillo y derivados de lácteos (una de las principales actividades económicas del municipio), se afecta el comercio tanto de estas fábricas como el comercio en general. De igual manera, las empresas de transporte público también sufren las consecuencias de este problema, ya que la flota de vehículos que realizan las rutas sufre mayor deterioro por el estado de la vía.

Opinión del estudiante. La práctica realizada fue de gran aporte a la carrera, como estudiantes de primer semestre se aprendieron conceptos básicos, se conocieron las diferentes pruebas de suelo que se deben llevar a cabo para el estudio del mismo y el funcionamiento de las herramientas y equipos empleados.

Es interesante que la universidad tenga monitores de semestres avanzados que aporten a los nuevos estudiantes sus conocimientos y que nos hagan sentir en un ambiente de confianza y seguridad.

Opinión del método de proyecto. Para nosotros, el método de proyecto trabajado por el ingeniero Néstor Rafael Perico proporcionó los conceptos más relevantes, que como estudiantes de primer semestre se deben saber. Además de la parte teórica, se hicieron salidas de campo en las cuales se fortalecieron dichos conceptos y es allí donde realmente se aprendió. Por esta razón el método de proyecto nos pareció un buen aporte a la carrera y que desde el primer semestre aprendimos conceptos importantes que nos van a ser de gran utilidad para los semestres posteriores.

Registro fotográfico.

Lugar. Perforación manual y toma de muestra con los estudiantes en la vía Moniquirá – Barbosa.

Fotografía 35. Toma de muestra



Fuente. Vanessa Ulloa, 28/08/2014.

Fotografía 36. Muestra del tubo Shelby.



Fuente. Vanessa Ulloa, 28/08/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto canalización del río Jordán–Tunja.

Autores. Laura Medina, Luis Fonseca, Tanya Adarme.

Alcance. El estudio del proyecto se fue desarrollando por medio de un proceso de investigación, empezando por ir al Río Jordán a mirar en que más se veía afectado y para así mismo darle una solución y empezarla a buscar, pudimos observar que se encuentra en un mal estado visual y en su comportamiento, por su olor.

Conclusiones y resultados. Lo primero que empezamos hacer fue a buscar que tratamientos se le han hecho al Río para su mejoría, fuimos a la alcaldía mayor de Tunja, secretaria de planeación y proactiva, en donde enviamos cartas de solicitud de información para saber la historia que tenía el río y toda lo que se ha hecho para su tratamiento. Este fue el comienzo para desarrollar la idea de nuestro proyecto en donde decidimos que lo mejor que se podía hacer era la canalización del mismo para así mismo evitar los malos olores y evitar desechos sólidos dentro de él.

Con la ayuda del Ingeniero Néstor Perico y los monitores J Ángel Miranda y Fabián Quintero, pudimos desarrollar los diferentes estudios de investigación, de ahí empezamos a realizar todos los laboratorios, después de eso se analizaron para saber de qué nos servían para la solución del río.

Entre los estudios se desarrolló la idea de la separación de agua lluvias y agua residuales, en donde hicimos el análisis de los caudales de aguas residuales, pero

era necesario analizar con detenimiento, a partir de los datos disponibles, las características y variaciones de los caudales de aguas residuales, pues afectan en la gran medida al diseño hidráulico tanto de las redes de alcantarillado como de las instalaciones de tratamiento.

En la red de alcantarillado y en las plantas de tratamiento se pudieron observar caudales diferentes, debido a la canalización que se produce en la red.

Por medio de este análisis pudimos entender un poco más así lo que se debe desarrollar para poder hacer la separación de esas aguas y así mismo poder hacer la canalización del Rio Jordán.

Opinión del estudiante. Las monitorias realizadas por los futuros ingenieros J' Ángel Miranda y Fabián Andrés Quintero me parecieron muy buenas, se pudo realizar todos los estudios, ensayos y análisis necesarios para desarrollar nuestro proyecto de una manera muy ordenada, cumplieron con las explicaciones para cada uno de los casos a emplear en nuestro proyecto, tenían el tiempo suficiente requerido para las salidas de campo, explicaciones, ensayos de laboratorios y los análisis de resultados para poder presentar y sustentar un buen proyecto ante el ingeniero Néstor Rafael Perico.

Opinión del método de proyecto. El método de proyecto me pareció excelente ya que es una forma en que nosotros como estudiantes aprendemos más a profundidad sobre la materia y lo que se quiere llegar a conocer, esto se pudo realizar con ayuda de las monitorias que fueron una guía para complementar la investigación del proyecto. Las clases fueron muy buenas, ayudaron a que los estudiantes aprendieron más a profundizar sobre cómo realizar una investigación y formación de un proyecto, el cómo hablar en público y la forma correcta de exponer, esto hace parte del aprendizaje de cada uno como ingeniero.

Registro fotográfico.

Lugar. Perforación manual y toma de muestra con los estudiantes en el barrio las Quinta, rio Jordán–Tunja.

Fotografía 37. Corte de la muestra.



Fuente. Laura Medina, 12/09/2014.

Fotografía 38. Extracción de la muestra.



Fuente. Laura Medina, 12/09/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto centro comercial Planeta Green.

Autores. Yeni Valero y Mariana Puentes.

Alcance. Ensayos de laboratorios, Aprendizaje, Obtención de nuevos conocimientos, exploración en el campo de Ingeniería Civil.

Conclusiones y resultados. La zona estudiada no cuenta con las características del suelo propicio para una construcción. Respecto a los resultados se obtuvieron estudios teóricos y prácticos que dieron lugar a conocer el estado del terreno.

Opinión del estudiante. Respecto a la monitoria es posible concluir que se solucionaron de manera eficaz y correcta cada una de las dudas que se tuvo durante el semestre, además cabe resaltar que los temas tratados durante la materia formaron parte integral de nuestra formación, por ese motivo se hace necesario un seguimiento continuo de este método.

Por medio de este texto se busca expresar la satisfacción y agradecimiento como estudiantes que nos encontramos en evolución, comprensión de nuevos conocimientos e inicio de una nueva etapa estudiantil, se concluye que durante las prácticas tuvimos un proceso de acompañamiento y guía educativa de los monitores, se obtuvo la información necesaria y propicia para continuar un avance significativo en cada etapa del proyecto.

De esta manera es posible decir que una gran parte del desarrollo del proyecto y su finalidad se formó con bases en al trabajo expuesto por las monitorias, las cuales fueron claras, concisas, practicas, explicitas y de excelente exposición.

Opinión del método de proyecto. Respecto al Método de proyecto, se concluye que todas las clases fueron fructíferas y llenas de mucho aprendizaje, se considera que el método fue muy bueno por las salidas a campo y explicaciones claras, de hecho se puede afirmar que esta materia nos dio la seguridad de continuar estudiando la carrera, porque se utilizó un punto de vista donde se especificó claramente cuál era nuestro futuro como ingenieros y las grandes aplicaciones en las que podemos trabajar.

Finalmente diríamos que el método de proyecto fue didáctico, lo cual ayudó a una mejor comprensión de conocimientos, análisis y realización de ensayos de laboratorio.

Registro fotográfico.

Lugar. Perforación manual y toma de muestra con los estudiantes en el centro comercial Planeta Green.

Fotografía 39. Toma de SPT



Fuente. Mariana Puentes, 22/08/2014.

Fotografía 40. Extracción de la muestra.



Fuente. Mariana Puentes, 22/08/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto puente de madera sobre el rio Jordán (María Fernanda).

Autores. Lina Espinosa, Mauricio Granados y Nessim Salomón.

Alcance. Elaboración de los estudios apropiados en base al suelo y a los terrenos de ubicación para construir un puente adecuado y seguro en la calle 45 entre la carrera 6ta y 5ta en el barrio Las Quintas en la ciudad de Tunja, Boyacá, Se hizo una investigación acerca de la historia y construcción del puente teniendo en cuenta las necesidades de los habitantes de este sector, la cantidad de gente que hace uso del mismo y su ingenio para la construcción y mantenimiento, basados en el des-interés por parte del municipio al dar soluciones a las problemáticas de su comunidad.

Conclusiones y resultados. El puente peatonal de madera ubicado sobre este rio en la calle 45 entre la carrera 6ta y 5ta en el barrio Las Quintas, no cuenta con una estructura adecuada, resistente y segura para el paso de los peatones. Este está construido a base de troncos (madera) presionados en la tierra, En los puntos de apoyo se encuentra anclado un tronco por cada lado; los cuales ayudan a sostener y mantener en equilibrio el carril. También cuenta con una guaya dirigida de extremo a extremo atada a pequeños palos que cumplen con la función de barandas.

Se aprendieron conceptos básicos del equipo de perforación manual y el procedimiento para realizar los ensayos y establecer las características del suelo y la estabilidad de este, con la ayuda de encuestas se aproximó un total de 1200 personas que cruzan por este puente a diario entre hombres mujeres y niños,

observando que los días lunes martes y miércoles transitan con más frecuencia por este lugar.

Se concluye que por diversos factores como ubicación y dinero entre otras no se ha llevado a cabo la construcción de un puente adecuado y seguro que satisfaga las necesidades de los habitantes de la ciudad en especial a los barrios afectados.

Opinión del estudiante. Durante el proceso de aprendizaje que tuvieron los estudiantes, resultó de gran importancia la orientación de trabajos y proyectos realizados durante cada semestre por monitores asignados por los docentes o ingenieros a cargo de las diferentes asignaturas, quienes de diversas formas contribuyeron aportando conceptos y procedimientos para dar solución a los objetivos propuestos en los proyectos.

Para nosotros fue de gran ayuda las monitorias realizadas por los estudiantes asignados por el ingeniero Néstor Rafael Perico, quienes durante el trascurso del semestre nos explicaron los distintos procedimientos para hacer un estudio de suelos y el análisis del laboratorio para las muestras tomadas en campo, dando como resultado el éxito y la comprensión de diversos temas enfocados en el área de la ingeniería para la realización de proyectos.

Opinión del método de proyecto. Es importante el aporte que hicieron los monitores para satisfacer las dudas e inquietudes de los estudiantes quienes realizaron las exploraciones de campo, teniendo en cuenta que las experiencias vividas en cada una de las practicas hicieron posibles que cada uno de los estudiantes entendiera y aplicara los diferentes conceptos acerca de la ingeniería. El método de proyecto fue muy importante para el desarrollo del curso de Introducción a la Ingeniería, ya que nos dio a conocer lo que va a ser la carrera que hemos escogido.

El método de proyecto nos facilitó el enriquecimiento de los conocimientos en primer semestre, estudiamos la teoría y la pusimos en práctica, como siempre nos recalcó el ingeniero Néstor Rafael Perico “haciendo es como se aprende”, sugerimos que las monitorias se implementen en todas las materia de la carrera.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con los estudiantes en el puente de madera sobre el rio Jordán (María Fernanda).

Fotografía 41. Toma de muestra.



Fuente. Lina Espinosa, 08/08/2014.

Fotografía 42. Puente rio Jordán.



Fuente. Lina Espinosa, 08/08/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto mejoramiento de la intersección de la vía ubicada entre la transversal 11 y calle 32 barrio Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Tunja.

Autores. Dayana Pinto Rangel, Érika Rivera y Juan Diego Vergara.

Alcance. Dar una solución para la reparación de la vía ubicada en la intersección de la transversal 11 con calle 32 en la ciudad de Tunja Boyacá, que beneficiará directamente a las personas del barrio Gaitán y Urbanización Monte Azul; adicionalmente las personas que día a día se desplazan por este lugar en vehículo particular o público y peatones, es grande la población que se ve afectada por el problema. Con la solución planteada, indirectamente se beneficiarían personas de barrios aledaños como La Fuente, Los Trigales, La Esperanza, La María, estudiantes universitarios, estudiantes de un jardín infantil y de un colegio.

La comunidad ha solicitado ayuda constantemente debido a que es un lugar muy habitado por adultos mayores y niños, sin dejar pasar desapercibido que próximamente aledaño a la vía se construirá el parque biblioteca de la ciudad.

Conclusiones y resultados. El mal estado de la vía se debe a la falta de mantenimiento de la misma, al lado de la vía encontramos un canal de aguas residuales, que solo es tratado cuando la época de invierno llega. Un estudio de suelos nos permitió establecer los parámetros correctos para llevar a cabo una buena obra y dar solución al problema planteado. No se puede asegurar su tiempo de vida útil por falta de información de su construcción.

Opinión del estudiante. Es interesante ver que la universidad Santo Tomás ofrece estos espacios, que ayudan tanto a estudiantes que comienzan a entrar en

el mundo de la ingeniería como aquellos que conocen temas que se trabajaran a lo largo de la carrera.

Con esto, ambas partes aprenden y alcanzan experiencia. Saber que como estudiantes prematuros, podemos contar con el acompañamiento de un tutor, que a la vez es un compañero de carrera, nos ayudó a entrar en confianza con la profesión y con la universidad misma, sin duda alguna, cada monitoria dada por los compañeros fueron de gran ayuda para resolver temas de nuestro interés, o incluso formar grupos de conversación para relacionarnos con temas afines de interés que nos servirán en los 10 semestres a cursar.

Es realmente bueno, que tan solo con ser estudiantes de primer semestre pudimos acercarnos a cosas prácticas de la carrera, gracias a las monitorias aprendimos como se clasifica un suelo, los aparatos usados para sacar una muestra de suelos y la maquinaria necesaria para fallar las muestras obtenidas.

Opinión del método de proyecto. Al Realizar el método de proyecto, mejoró en muchos aspectos nuestro nivel como estudiantes y nos ayudó para el desarrollo de capacidades como profesionales.

Cabe resaltar que este tipo de instrumento son muy importantes, que desde nuestra experiencia personal aprendimos cosas que no conocíamos, mejoramos nuestra expresión oral al tener que exponer frente a un público, asimilamos la manera correcta de trabajar en equipo, ya que muchas veces tenemos problemas con nuestros compañeros y en el desarrollo del proyecto realizamos acercamientos amigables. Finalmente hacer la estructura de un buen proyecto con el método del ingeniero Néstor Rafael Perico nos maduró profesionalmente.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con los estudiantes en la vía ubicada entre la transversal 11 y calle 32 barrio Jorge Eliecer Gaitán de la ciudad de Tunja.

Fotografía 43. Límite líquido.



Fuente. Dayana Pinto, 24/09/2014.

Fotografía 44. Límite plástico.



Fuente. Dayana Pinto, 24/09/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto causas del deterioro continuo de la calle 48.

Autores. Dayana Fernanda Cárdenas García, Laura Camila Cruz Farfán, Luis Alejandro Alba Murcia.

Alcance. Determinar las causas del mal estado de la calle 48 en la ciudad de Tunja y su incidencia en conductores y peatones que hacen uso de esta vía, así mismo plantear una solución para este problema.

Investigar que estudios son necesarios para determinar las causas del estado de la vía y establecer sus características. Realizar un estudio del mal estado en que se encuentra la calle. Analizar los factores que repercuten en el estado actual de la calle. Analizar las principales causas que influyen en la desintegración de la carpeta asfáltica.

Conclusiones y resultados. La vía no cumple con muchas de las especificaciones pautadas por el INVIAS y otras instituciones, para la construcción de carreteras. La calle posee un pésimo servicio de drenaje y alcantarillado. El tipo de pavimento que es apto para esta calle es de tipo rígido ya que la calle está continuamente sometida a una gran cantidad de tránsito, además el lugar más afectado en la vía es aquel que es expuesto a una carga continua, que es donde se estacionan durante mucho tiempo los carros.

Opinión del estudiante. Este tipo de prácticas fueron muy fructíferas, como estudiantes de primer semestre nos ayudó a ver cómo será nuestra carrera y nuestro futuro como profesionales, además el apoyo que tanto profesores, monitores y laboratoristas nos aportaron en nuestro aprendizaje y desarrollo del

proyecto, nos dio seguridad y confianza para ejecutar los ensayos en el laboratorio, que fueron bajo las normas, con un buen desempeño para el proyecto.

Opinión del método de proyecto. Consideramos que el método de proyecto fue muy efectivo en la enseñanza de la ingeniería civil puesto que se basó en un aprendizaje práctico, en contra posición a la enseñanza tradicional, la cual se basa en clases magistrales, en donde el conocimiento se limita al del docente que dicta la clase y en la misma medida a las cuatro paredes del aula, impidiendo que el estudiante vea para que sirve en la vida real lo que está aprendiendo.

Igualmente cabe resaltar que el estudiante se enfoca en una búsqueda de un conocimiento que se ve relacionado con sus intereses, con la idea que este tiene acerca de lo que es la ingeniería civil, permitiéndole así que este empiece a trazar una ruta para su vida futura, en cuanto a la continuidad de sus estudios.

Sin embargo, estamos en desacuerdo en que hayan monitores entre 4to y 5to semestre, puesto que estos no tienen los conocimientos suficientes, como los estudiantes de semestres avanzados que podrían transmitirnos mejor y eficaz los conocimientos adquiridos, ya que se han desenvuelto en distintas prácticas y aprendizajes.

El hecho de que el docente se preocupe no solamente porque el estudiante aprenda teoría sino también por su formación integral, nos motivó para nuestra formación a futuro como un excelente profesional proyectado a la búsqueda de un beneficio colectivo, alejado de aspectos como la corrupción en donde se evidencia una falta de valores éticos y morales y se le da prioridad a la búsqueda de un beneficio monetario y a la vez individualista.

La capacidad que tenemos para desenvolvernos en distintos campos de la ingeniería civil, es otro aspecto positivo de la implementación de este método

puesto que la socialización de cada uno de los proyectos en clase, nos permitió a cada uno de los estudiantes tener una pincelada sobre distintos temas relacionados con la carrera en cuestión.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con los estudiantes por causas del deterioro continuo en la calle 48.

Fotografía 45. Extracción de núcleo.



Fuente. Laura Cruz, 01/10/2014.

Fotografía 46. Ensayo de confinada.



Fuente. Laura Cruz, 01/10/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto renovación urbana (Parque longitudinal), tramo villa olímpica.

Autores. Vanessa Eslava Eslava, Camilo Canaria Rivera, Marien Cetina Corredor.

Alcance. Diseñar una propuesta que vincule los transportes de tracción humana con los vehículos y el peatón, utilizando como medio un parque longitudinal que en conjunto con una ciclo ruta, propicien espacios más verdes y recreativos, ayuden a una movilidad más fluida y favorezcan al medio ambiente de Tunja.

Montar en bicicleta, no solo ayuda a mejorar la movilidad de la ciudad y mitigar los daños ambientales provocados por el transporte automotor, sino que además ayuda en la prevención de enfermedades ya sean causadas por la contaminación o por el sedentarismo.

Conclusiones y resultados. Respecto al diseño de pavimentos, se aprendió que son muchos los factores que se deben tener en cuenta, tales como tránsito, disposición de recursos, tipo de transporte y por supuesto el tipo de suelo donde se va a aplicar el pavimento. Teniendo en cuenta lo anterior, es indispensable que los estudios para cada una de las capas del pavimento sea realizado con los cálculos correctos y recurriendo a libros que aporten datos confiables y seguros.

Opinión del estudiante. Las monitorías ofrecieron dos oportunidades enriquecedoras, adquirir nuevos conocimientos en el caso de los estudiantes que apenas comienzan sus carreras y para ayudar a los monitores a desarrollar el potencial que poseen para guiar a lo demás. En mi opinión debería continuarse con la formación de monitores en la universidad, pero con un enfoque aún más investigativo, es decir que los equipos de trabajo que se conformen se comprometan a estudiar con más detalle lo que hay a su alrededor, con el fin de

que los conocimientos que se recolectan cada vez tengan más veracidad y así puedan ser transmitidos a quienes vienen avanzando.

Respecto al proyecto realizado, las monitorias fueron de gran ayuda en el desarrollo de actividades como el muestreo de suelos al realizarlo con el método de perforación manual. Así mismo, aprendimos la manera correcta sobre como ejecutar las pruebas de laboratorio con las muestras adquiridas, tales como, compresión inconfiada, capacidad portante del suelo, prueba de lavado con el fin de establecer la granulometría del terreno, prueba de humedad, estudio de suelos, para conocer el limite líquido, plástico y de contracción de la muestra, entre otros. Las salidas de campo con los monitores nos ayudaron a adquirir experiencia en dichas prácticas y del mismo modo, interesarnos en seguir esta labor de monitores ayudando a los demás.

Opinión del método de proyecto. El método de proyecto aplicado para el desarrollo del proyecto nos permitió adquirir un gran interés por la investigación, ya que cuando se empieza a estudiar una carrera, lo aconsejable es estimular el gusto por dicha materia desde un inicio. Del mismo modo, nos ayudó a aprender conceptos relacionados con mecánica de suelos, en nuestro caso la aplicación de pruebas y ensayos de laboratorio para determinar distintas propiedades del suelo en estudio.

Hay que resaltar que la investigación en el primer semestre, mejoró nuestro hábito de ser independientes y la actitud para trabajar en equipo.

El método aplicado por el ingeniero Néstor Rafael Perico fué una técnica para desarrollar aptitudes como el manejo del público en exposiciones, además del hábito de lectura, puesto que hay que investigar como se ha desarrollado el tema estudiado en otros lugares del mundo, para nuestro caso las ciclo rutas.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con los estudiantes en la renovación urbana (Parque longitudinal), tramo villa olímpica.

Fotografía 47. Toma de muestra.



Fuente. Marien Cetina, 04/10/2014.

Fotografía 48. Ensayo de tamizado.



Fuente. Marien Cetina, 04/10/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto pavimentación de la vía principal del barrio la Granja de la ciudad de Tunja.

Autores. José Leonardo Sánchez Mondragón, María Liliana Muñoz Sánchez, Geidy Yulieth Egue Cabrera.

Alcance. Analizar las condiciones propias del suelo para determinar el método más adecuado para la pavimentación de la vía ubicada en el barrio La Granja.

Conclusiones y resultados. Los ensayos de laboratorios realizados para este proyecto con las muestras que se obtuvieron con las exploraciones del suelo fueron los siguientes:

Ensayo de humedad: en este se obtiene el porcentaje de agua que tiene el suelo al momento de su extracción. Del ensayo de humedad se determina cual es el nivel freático del suelo; con una muestra de 39,919 gr llevándola al horno por 24 horas reduciéndose a 35,265 gr obteniendo un porcentaje de humedad de 11,65% (4,654 gr); se realizó ensayo de lavado teniendo 151,9 gr de la muestra, en el tamiz número 200 dejando 60,691 gr de la muestra lavada, lo que se obtiene con este ensayo es la cantidad de arena que contiene el suelo, el porcentaje de arenas es de 39.9% y el porcentaje de finos y arcillas es de 60,04 %; los límites de Atterberg.

Ensayo de lavado: en este procedimiento logramos determinar los porcentajes de finos, arenas, y gravas presentes en el suelo.

Ensayo de límites de Atterberg: en este podemos comprobar los comportamientos del suelo a distintas humedades para así poder hallar el comportamiento del

mismo a diferentes saturaciones, también podemos clasificar por medio de la plasticidad que tipo de suelos tenemos.

Se realizó tres tipos de ensayo de límites líquidos de acuerdo al número de golpes que se realicen en la cazuela de Casagrande el primero se realizó con 13 golpes con un peso de 33,700gr de la muestra húmeda y 28,795gr obtenida después de haber sido secada por 24 horas, el porcentaje de peso es de 32,68%; el segundo con un número de 26 golpes con la muestra humedad es de 37,212gr y 31,728 gr de la muestra seca con un porcentaje de peso de 29,29%; el tercero con un número de 33 golpes con el peso de la muestra humedad de 34,295gr y 29,795gr de la muestra seca con un porcentaje de peso 27,32%.

El límite de plasticidad se hizo dos ensayos; el primero que consta de 26,853gr de la muestra húmeda y 23,817gr de la muestra seca con un porcentaje de peso de 17,33% y el segundo de 26,163gr de la muestra húmeda y 23,201gr de la muestra seca obteniendo un porcentaje de 17,41%; con estos resultados obtenemos el límite líquido (LL) de 29,14% y el límite de plasticidad (LP) de 17,37 % con un índice de plasticidad de 11,77% con estos porcentajes podemos decir que es un material fino que corresponde a una arcilla de baja plasticidad.

Ensayo de compresión inconfiada: con este método se halla la capacidad portante del suelo para así poder calcular cuanta es la resistencia máxima que nos puede soportar el material a una escala real, también se puede corroborar que tipo de suelo es el que se está trabajando.

Ensayo de CBR: se puede determinar la resistencia de compactación del material de base sub-base o sub-rasante diseñado para la pavimentación de una vía.

Con esto pudimos concluir que mediante la elaboración de los ensayos realizados se puede diseñar el mejoramiento y elaboración de la vía ubica en el barrio la

granja teniendo en cuenta el costo-beneficio y el impacto que va generar en la comunidad del barrio.

Se realizaron los ensayos de laboratorio para diseñar el tipo de pavimento más apropiado para la pavimentación de la vía principal del Barrio la Granja de la ciudad de Tunja.

Opinión del estudiante. En Introducción a la Ingeniería se desarrollaron temas de gran importancia para el estudiante enfocados en la aplicación que esta conlleva en el campo laboral del ingeniero, esta materia ayudó al estudiante a que tenga la claridad de lo que realmente le interesa y en lo que puede aportar con sus conocimientos a desarrollar proyectos investigativos, el mejoramiento de la sociedad y además un aporte al ámbito de la carrera.

En esta materia el desarrollo de laboratorios y ensayos fue muy importante porque el estudiante tuvo como propósito investigar más a fondo el tema investigado y por la importancia de su proyecto para el aporte a la sociedad, Introducción a la Ingeniería nos abrió el camino a nuevos conocimientos y nuevas formas de pensar acerca del mundo de la ingeniería civil.

En esta materia los estudiantes contaron con monitores que ayudaron a que los estudiantes preguntaran y resolvieran todas las inquietudes que tuvieron acerca del proyecto que estaban trabajando, estas monitorias fueron muy buenas en el caso de los ensayos de laboratorio a campo porque demostraron y enseñaron la importancia que tienen los ensayos de laboratorio para determinar ciertas características que tiene el suelo, en nuestro caso fue determinar la capacidad de humedad del suelo para concluir que el nivel freático tenía el suelo en dicho lugar donde se realizó la práctica; los monitores que nos acompañaron, entre ellos J Ángel Miranda Bitar, un estudiante de ingeniería civil, contó con los conocimientos apropiados para el desarrollo de dichas prácticas e inquietudes que tuvimos para la realización de nuestro proyecto.

Opinión del método de proyecto. Por parte el ingeniero Néstor Rafael Perico Granados es un excelente ingeniero que nos aportó conocimientos nuevos para el desarrollo del método de proyecto, lo investigativo y el interés por la carrera que desde el primer día nos enfocó a ser futuros ingenieros íntegros de buenos aportes para la sociedad y no hacerlos por un bien común.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con los estudiantes en el barrio la Granja de la ciudad de Tunja.

Fotografía 49. Ensayo de confinada.



Fuente. Liliana Muñoz, 21/08/2014.

Fotografía 50. Cuarteo del material.



Fuente. Liliana Muñoz, 21/08/2014.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2014, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto para ejecución de un talud en la avenida oriental Tunja.

Autores. Leidy Tatiana León Fernández, Brayan Rolando Ávila Mendoza, Juan Carlos Pérez Mesa.

Alcance. Buscar una solución a la problemática que presenta la desestabilización de suelos que afecta a la comunidad y especialmente a los habitantes del barrio San Ignacio en la ciudad de Tunja, impidiendo el disfrute del espacio público, por tal razón es necesario crear una solución, tal consecuencia está generando en dicha Avenida un alto riesgo y es necesario actuar en corto tiempo ya que en el extremo del talud hay habitantes que habitan en sus hogares por tal razón es muy riesgoso tanto para ellos como la movilidad de los carros en la avenida.

Conclusiones y resultados. Mediante ensayos de laboratorio se concluye que el talud ubicado en el barrio San Ignacio presenta un suelo con facilidad de ruptura debido al nivel freático dentro de este presentando un suelo muy inestable, pero aplicando los correctos métodos de muros de contención es posible corregir el problema presentado.

Opinión del estudiante. Los monitores fueron personas de máxima ayuda, siendo estudiantes de semestres superiores nos colaboraron muy amablemente, explicándonos temas y aclarando dudas con la mayor paciencia, resaltamos su disponibilidad de tiempo que en la mayoría de los casos ellos se acoplaban a nuestros horarios, entre ellos J' Ángel Miranda, Diego Rodríguez, Fabián Quintero, Miguel Ángel Ortiz, el cual los resaltamos por su gran ayuda y paciencia además de que poseían fuertes conocimientos en el área enfocada a nuestro proyecto.

Opinión del método de proyecto. Sin duda alguna el Ingeniero Néstor Rafael Perico es uno de los ingenieros más admirados que hemos conocido, ya que posee muy fuertes conocimientos en la ingeniería civil, además de ser muy buen docente con una excelente y dinámica del método de proyecto para enseñar a sus estudiantes, el cual se obtuvo muy buenos resultados para transmitir conocimientos, junto con su buena actitud y paciencia hacia los estudiantes. Es un docente intelectual y coherente en su área.

Registro Fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con los estudiantes en el talud en la avenida oriental Tunja.

Fotografía 51. Sitio afectado



Fuente. Tatiana León, 25/09/2014.

Fotografía 52. Ensayo de límites.



Fuente. Tatiana León, 25/09/2014.

Proyecto realizado el primer semestre del 2015, comprendido entre el mes de Febrero hasta el mes de Junio.

Proyecto vida para un país.

Autores. Natalia Monroy, Jhonathan Pineda.

Alcance. Construir y/o delimitar un espacio adecuado para el uso responsable de bicicletas, patines, entre otros medios de transporte ecológicos y a su vez articulados por el ser humano, por medio de una ciclo ruta que cubra un determinado tramo de la capital boyacense.

Elaborar un estudio cauteloso para promover la posible construcción de una zona de práctica deportiva sana y alternativa ecológica como medio de transporte.

Diseñar una línea de ciclo ruta que aporte al mejoramiento de la movilidad y a su vez no genere caos en el tránsito con los peatones.

Concientizar e incentivar a las personas del uso favorable de bicicletas o artefactos de propulsión con energía humana, para reducir niveles de contaminación en la ciudad y para sí mismo disminuir gastos de transportes.

Fomentar el uso responsable de este espacio y la práctica del ciclismo entre la comunidad en especial las nuevas generaciones teniendo en cuenta aspectos positivos de la ciudad tales como, la no excesiva cantidad de automóviles y la tranquilidad de la misma, por medio de campañas amigables con el medio ambiente.

Conclusiones y resultados. Este proyecto provocó que el estudiante de ingeniería civil seccional Tunja sea capaz de comprender y ejecutar los trabajos y procedimientos a los cuales se pudieron someter en el campo laboral como ingeniero civil, reconocer los diferentes implementos, maquinas e instrumentos que debe usar para el estudios de bien sea desde el propio muestreo en campo

que es el debido sondeo y posteriormente el desarrollo de los laboratorios, para llevar a cabo la construcción de la ciclo ruta. De igual manera conocer las normas y especificaciones a las que se debe regir como el manual del INVIAS o las y las especificaciones mínimas estipuladas por el mismo. Adicionalmente estimar los costos aproximados que tiene una construcción de estas proporciones, que no es fácil de desarrollar y que para lograr que sea aprobada la debida presentación formal a la alcaldía local para el aval, apoyo y desembolso de presupuestos.

Es destacable la capacidad que se adquirió al desarrollar estos proyectos desde el primer semestre de vida universitaria debido a que el estudiante al llegar a materias que únicamente se enfocan en su línea de estudio en quinto semestre, el estudiante tiene unas bases ya establecidas que generan una mayor y fácil comprensión de los términos y fórmulas para el cálculo de estructuras, límites y demás variables importantes. Aunque estos son a los retos que debe estar dispuesto a afrontar para ejercer de la mejor manera en su vida profesional.

Opinión del estudiante. La asistencia y ayuda prestada por los estudiantes de último semestre de ingeniería civil como parte de opción de grado en las horas de monitoria, fueron indispensables y un gran aporte para conocer más acerca de varias temáticas que puede llegar a abordar la ingeniería civil, dentro del transcurso de la carrera como por fuera en la etapa productiva o laboral. Muchos de los laboratorios realizados por el monitor J' Ángel Miranda causaron gran impacto en nosotros, pues pudimos determinar las características de los suelos y elementos de mampostería que hallamos en nuestro entorno y sinceramente determinaron si realmente la ingeniería civil era la profesión que realmente deseamos desempeñar.

Opinión del método de proyecto. El método de proyecto con el docente Néstor Rafael Perico y con el monitor J' Ángel Miranda Bitar fue muy asertivo, se cumplieron los objetivos de la asignatura, entre ellos, desarrollar en los

estudiantes el interés por su carrera y el compromiso con uno mismo como profesional, con la institución y con la sociedad, siendo la base fundamental el estudio de suelo de los materiales a usar en toda construcción para garantizar la estabilidad de las obras y calidad de los diseños.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con los estudiantes en la avenida universitaria, Universidad Santo Tomás–campus.

Fotografía 53. Toma de muestra.



Fuente. Jhonathan Pineda, 27/04/2015.

Fotografía 54. Extracción de muestra.



Fuente. Jhonathan Pineda, 27/04/2015.

Proyecto realizado el primer semestre del 2015, comprendido entre el mes de Febrero hasta el mes de Junio.

Proyecto identificación de la afectación de la capa asfáltica en la entrada al Mesopotamia de la ciudad de Tunja, Boyacá.

Autores. Sebastián David Naranjo Piña y Lorena Alejandra Torres Herrán.

Alcance. Identificar como los factores ambientales externos (calor, humedad, aire) ejercen influencia directa sobre el daño y deterioro de la capa asfáltica de la vía Principal del Barrio Mesopotamia, del municipio de Tunja. Para ello se realizaron ensayos de extracción de núcleos para muestras asfálticas, estudios de muestras asfálticas y los debidos ensayos en el laboratorio, hacer los debidos análisis de muestras y encontrar los principales efectos que causan los cambios climáticos en la duración del pavimento.

Conclusiones y resultados. Según el manual de bajos volúmenes de tráfico del INVIAS en el capítulo 5-Pag.75, se menciona que el espesor mínimo de la capa asfáltica para pavimentos de esta clase por facilidad constructiva y economía debe ser de 150mm, los valores obtenidos en las salidas de campo definieron que los espesores fueron de 700mm, 900mm, 1000mm, por lo tanto se observa que no se cumplió en el diseño de la mezcla con lo especificado en la norma.

De acuerdo a los estudios realizados por el INVIAS una mezcla asfáltica diseñada óptimamente puede cumplir un periodo de diseño de 20 años, al no cumplir con la norma de espesor el pavimento tiende a quebrarse, además por el peso de los vehículos, la lluvia acida hace que el pavimento no dure el tiempo estipulado y se deforme el pavimento, a esto se le denomina “piel de cocodrilo”. Los efectos climáticos son otro factor que hace que el pavimento no dure el tiempo estipulado,

al agrietarse el pavimento se va filtrando el agua y va perforando al mismo, así se va agrietando mucho más y deteriorando más rápidamente.

Opinión del estudiante. Las monitorias en nuestro caso, fue de gran ayuda ya que uno llega a la universidad con conceptos muy básicos acerca de lo que abarca la ingeniería civil, la monitoria nos induce a este tipo de conocimiento mucho más relacionado con la ingeniería y nos permite comprender más y conocer en el campo de acción relacionado con la teoría y a la práctica, al final del semestre terminamos con unos conocimientos muy buenos para seguir con nuestra carrera, de igual manera amando lo que hacemos y obteniendo lo que queremos,

Opinión del método de proyecto. El método de proyecto del ingeniero Néstor Rafael Perico, fue asertivo, siendo un profesional que se preocupó por la calidad de estudiantes a los que está formando, no solo como profesionales sino como personas, nos guio y desarrolló actividades que permitieron a los estudiantes conocerse a sí mismo y llevar a cabo un grado de madurez hacia lo que se enfrentan como lo es la universidad.

La temática y formación estudiantil del ingeniero fueron la mejor manera que hemos tenido hasta el momento, es un docente que tiene bastante conocimientos y que lo comparte, no guarda todo lo que ha aprendido durante su vida sino que por lo contrario, lo comparte para así demostrar a los estudiantes que es lo bueno de una buena formación, por el método de proyecto, nos hizo más disciplinado profesionalmente y como persona.

Registro Fotográfico.

Lugar. Toma de muestra del pavimento con los estudiantes en la entrada al Mesopotamia de la ciudad de Tunja, Boyacá.

Fotografía 55. Extracción de núcleo.



Fuente. Sebastián Naranjo, 17/04/2015.

Fotografía 56. Centrifugado de pavimento.



Fuente. Sebastián Naranjo, 17/04/2015.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2015, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto análisis del sistema estructural de mampostería en el barrio Las Quintas y sus afectaciones por el fenómeno de inundación.

Autores. Daniela Auzaque y Andrés Felipe Chaparro.

Alcance. Determinar la calidad de la mampostería del barrio Las Quintas debido a la inundación que vivió en el año 2013, Definiendo los comportamiento de las unidades de mampostería que se usan en las residencias del barrio Las Quintas, así analizando las afectaciones que tienen las aguas residuales a dicha población y a las estructuras.

Conclusiones y resultados. Pudimos observar que nuestra unidad de ladrillo macizo tuvo una absorción de 84%, que es casi el doble de su tamaño, porcentaje muy alto con respecto a lo que indican las normas, las normas indican que la unidad de ladrillo macizo debe tener una absorción del 12%, por el cual podemos concluir que los ladrillos usados en nuestros ensayos, que son de uso común en las construcciones del barrio Las Quintas, son de mala calidad, ya que tienen diferentes pesos, tamaños y huecos, lo que genera mayor filtración de agua en este tipo de mampostería.

Concluimos que nuestra unidad de mampostería, bloque 1, tiene una resistencia media comparada con lo que establece la normatividad vigente, este bloque en el laboratorio arrojó un resultado de 1,74 Mpa y la ladrillera certificada Maguncia establece un rango de 3 Mpa.

Lo que deja como análisis que las unidades de mampostería que se usan en las residencias del barrio Las Quintas tienden a fallar más rápido debido a que su resistencia es menor al mal estado de estas a la hora de construir.

Opinión del estudiante. Los monitores fueron de gran ayuda para el proyecto, ellos demostraron gran conocimiento del tema a tratar, por parte de ellos se evidenció gran compromiso con el proyecto y con nosotros, en el trabajo de campo se aprendieron nombres de equipos y procedimientos para el análisis de muestras. En el primer semestre tuvimos la oportunidad de hacer laboratorios los cuales fueron de gran ayuda porque uno aprende más en campo, los monitores siempre nos inculcaron la seguridad ante todo para así poder realizar las tomas a las muestras, por ultimo solo me queda agradecerle a los monitores porque sin ellos no se hubiese podido realizar el proyecto

Opinión del método de proyecto. El ingeniero Néstor Rafael Perico tiene una gran metodología para enseñar, nos lleva con el método de proyecto a incluir en lo que será nuestra vida profesional, con este método no solo aprendimos más, también le cogimos más amor a nuestra carrera, por ultimo al ingeniero Perico solo le damos mil gracias porque aprendimos muchas cosas como persona y como futuros ingenieros porque cada día era un aprendizaje nuevo.

El método es genial y se debería hacer en todas las materias ya que se aprende más porque nosotros mismo hacemos los laboratorios y se adquiere mayor experiencias que al fin y al cabo un ingeniero se hace en la teoría junto con la práctica.

Registro Fotográfico.

Lugar. Ensayos de resistencia de los diferentes ladrillos con los estudiantes en el barrio Las Quintas y en la Universidad Santo Tomás–campus.

Fotografía 57. Ensayo de absorción.



Fuente. Andrés Chaparro, 01/10/2015.

Fotografía 58. Ensayo de compresión.



Fuente. Andrés Chaparro, 01/10/2015.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2015, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto Estudio Geotécnico para el nuevo Edificio de la Universidad Santo Tomás sede Campus.

Autores. Andrés Felipe Echeverría Vivas, David Alejandro Medina Bonilla y Leidy Natalia Reina Suárez.

Alcance. nuestro objetivo principal era estudiar el terreno donde se iba a construir el nuevo edificio de la universidad Santo Tomás sede campus para poder enriquecer nuestros conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos examinando problemas de subsuelo como los niveles de humedad (nivel freático), como tratar las zonas que presentaban erosión que presentaban escorrentías con un suelo arcilloso.

Podemos decir que logramos nuestro objetivo ya que con diferentes ensayos de laboratorio pudimos determinar o clasificar el suelo que estábamos tratando y así poder decir con cierta seguridad que tipo de cimentación sería la más adecuada para implementar en dicho terreno y así poder construir tal edificación.

Conclusiones y resultados. Los estudios de suelos nos permitieron tener conocimiento del terreno en el que se va a trabajar. Este estudio nos sirvió para conocer el procedimiento de un estudio de suelos, las herramientas, los equipos del laboratorio y como se utilizan, aplicación de la teoría de los libros y su práctica.

Según la clasificación unificada de suelos los límites menores del 50% de humedad en este caso 18,98% significa que el suelo presenta limos orgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas limosas o arcillas con ligera plasticidad,

arcillas inorgánicas con plasticidad baja o media, arcillas con gravas, arcillas arenosas, arcillas limosas.

Opinión del estudiante. Estas prácticas de laboratorio fueron muy productivas, nos generó muchos conocimientos sobre la clasificación de los suelos por medio de prácticas de laboratorio y de las cuales fuimos guiados por diferentes monitores que sin su ayuda hubiera sido algo complicado la obtención de esta clase de conocimientos que se nos dio por esta clase de prácticas.

Opinión del método de proyecto. El método de proyecto empleado para realizar nuestro proyecto fue direccionado por los monitores de nuestra facultad, los cuales agradecemos su paciencia y compromiso, fueron muy didácticos en la guía para realizar nuestro proyecto, nos aclararon dudas de los procedimientos en los ensayos de laboratorio, nos aportaron muchos conocimientos para la interpretación de datos y elaboración del informe final.

En las salidas de campo las prácticas fueron monitoreadas constantemente y con sus aportes nuestros conocimientos se enriquecieron dando como resultado el proyecto de aula con excelente calificación.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo con los estudiantes en Universidad Santo Tomás sede Campus.

Fotografía 59. Ensayo de compresión.



Fuente. Andrés Echeverría, 11/09/2015.

Fotografía 60. Muestra de suelo.



Fuente. Andrés Echeverría, 11/09/2015.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2015, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto Estudio de Conocimiento de la PTAR de Arcabuco.

Autores. Jessica Julieth Rojas Robles, Tania Julieth Mateus, Paula Alejandra Cristancho Zarate.

Alcance. Este proyecto se realizó en el segundo periodo del año 2015, por estudiantes de primer semestre, para obtener conocimiento claro a través de estudios detallados como lo son: estudio de suelos y agua con ciertos mecanismos (estudio de agua en el laboratorio, límite líquido, límite plástico, corte directo, granulometría).

Conclusiones y resultados. Con este proyecto pudimos concluir que los estudios de geotecnia son muy importantes ya que nos permiten tener un análisis más detallado del suelo y sus diferentes características de su comportamiento..

En los diferentes estudios el terreno donde está construida la PTAR, de lo cual deducimos que el suelo tiene variaciones volumétricas, de igual manera la carga que puede soportar este terreno. No se respetó el debido reglamento ya que el plan de ordenamiento territorial (POT), no permite construir a menos de 30m de la huella del río.

Debido al mal manejo de los recursos, pudimos concluir que no se realizaron los estudios respectivos y esta es una de las principal causa por la cuales no se encuentra en su debido funcionamiento, estas pruebas se realizaron en la PTAR con ayuda de monitores elegidos por el Ingeniero Néstor Rafael Perico ya que ellos tenían un concepto claro de lo que se iba a hacer. Esto nos llevó a deducir

por qué la PTAR de arcabuco del departamento de Boyacá no había funcionado satisfactoriamente.

Opinión del Estudiante. Debo destacar la gran ayuda del monitor J' Ángel Miranda para el desarrollo de nuestros proyectos de investigación, el cual nos dedicó parte de su tiempo para ir a las visitas de campo y toma de muestra y respectivamente a realizar los ensayos de laboratorio, por compartir su enseñanza y transmitirnos de una manera clara y concreta el objetivo de lo que queríamos desarrollar; su monitoria nos llevó a concluir el porqué de la problemática que estudiamos, nos sentimos agradecido con su colaboración, aparte es una persona que con su entusiasmo y agrado por hacer lo que le gusta nos ha servido de motivación para seguir con este proceso de investigación.

Teniendo en cuenta que los monitores que nos colaboraron nos sirvieron de mucha ayuda porque al ser nosotros de primer semestre no sabíamos cómo tomar muestras de suelo y agua, y ellos nos explicaron adecuadamente para nosotros poder entender.

J' Ángel Miranda Bitar es un monitor de decimo semestre, él nos sirvió de gran ayuda porque cuando fuimos a tomar las muestras nos explicó paso a paso de lo que teníamos que hacer, con el aprendimos mucho por ejemplo que tan profundo se puede hacer el sondeo respecto al suelo. Por otra parte nos ayudó en el laboratorio al momento de hacer el respectivo análisis y en la realización del proyecto nos enseñó a graficar y hacer un análisis de resultados satisfactorio.

Opinión del método de proyecto. Esta materia es muy buena en especial por el ingeniero Néstor Perico, porque con el fuimos a visitas de obras, allí aprendimos mucho y él nos explicó todas las dudas que teníamos en el transcurso del semestre, él nos estuvo asesorando con el proyecto y el siempre sacaba un tiempo para mirar cómo íbamos en el proyecto y que nos faltaba. El no solo nos

enseñó cosas respecto a la ingeniería, nos enseñó a ser buenas personas, él nos decía “nunca se preocupen por la cantidad de dinero que van a ganar con un contrato, preocúpense por entregar algo que de garantía donde su imagen como ingeniero sea muy buena”.

Registro Fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo y de agua del rio con los estudiantes en Petar de Arcabuco-Boyaca.

Fotografía 61. rio Arcabuco



Fuente. Jessica Rojas, 05/09/2015.

Fotografía 62. Toma de muestra.



Fuente. Jessica Rojas, 05/09/2015.

Fotografía 63. PTAR de Arcabuco-Boyacá.



Fuente. Jessica Rojas, 05/09/2015.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2015, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto energía limpia y la necesidad de agua potable.

Autores. Daniel Moreno, Duvan Numpaque y Edison Primo.

Alcance. Elaborar un estudio e implementar una unidad o panel solar, en la que pueda suministrar energía a la PTAR de Tunja para su mejor funcionamiento sin contaminar. A medida que va pasando el tiempo cada vez gastamos más agua y energía innecesariamente, sin pensar en el daño que nos estamos ocasionando, todo este comportamiento nos lleva a la tradición o costumbre que nos han dejado nuestros ancestros y es hora de tomar conciencia.

Conclusiones y resultados. Hoy en día se han tomado medidas sobre la contaminación del agua haciendo procesos de purificación, pero todo esto es manejado por la energía que de igual forma, pero también contamina por el uso de combustibles fósiles lo cual no es un proceso 100% ambiental.

El proyecto energía limpia y la necesidad de agua potable va a trabajar sobre el proyecto PTAR implementando una fuente de energía limpia que facilite su funcionamiento sin que contamine y potabilice las aguas residuales hasta cierto porcentaje de purificación para riegos entre otras funciones para un óptimo funcionamiento.

Utilizando el sol del sector de Boyacá ya que un poco más fuerte lo podemos utilizar a favor creando energía para el funcionamiento la intensidad se debe que estamos un poco más cerca del sol.

Según el estudio de suelo se determina que antes de empezar cualquiera obra de cimentación se debe mejorar las características del suelo ya que presenta una arcilla la cual contiene un alto índice de humedad esto se puede mejorar usando una base en concreto pobre o escavando un metro más profundidad y rellenando con un material más resistente (recebo compactado).

Con la elaboración de los estudios ejecutados se conoce el estado del suelo con lo cual ya se sabe cuál es el procedimiento adecuado a seguir.

Opinión del estudiante. El trabajo de los monitores fue excelente ya que guiaron a los estudiantes en saber cuáles son los métodos adecuados para los diferentes estudios en campo y en el laboratorio, el momento de formular un proyecto y así mismo donde buscar en el caso de necesitar información más acertada.

Los monitores fueron de gran ayuda ya que nosotros los estudiantes en primer semestre entramos con poco conocimiento de lo que es la carrera.

Opinión del método de proyecto. El método de proyecto que se llevó a cabo en la materia Introducción a la Ingeniería Civil, que implementó el Ingeniero Néstor Rafael Perico es muy acertada y adecuada, ya que en esta misma se practica lo visto, como saber sacar la muestras de suelo, informes de laboratorios etc.

La teoría va de la mano de la práctica y con este método de proyectos se ve el aprendizaje de la práctica así mismo como se estudia con la teoría.

Registro fotográfico.

Lugar. Toma de muestra al suelo en Las Quintas con los estudiantes, rio chulo Tunja–Boyacá.

Fotografía 64. Profundidad del sondeo.



Fuente. Daniel More, 11/09/2015.

Fotografía 65. Ensayos de límites.



Fuente. Daniel More, 11/09/2015.

Proyecto realizado el segundo semestre del 2015, comprendido entre el mes de Agosto hasta el mes de Diciembre.

Proyecto ferroviario del carare.

Autores. Cristian Fabian Romero Porras, Fabian Esteban Acosta Rodriguez y Joseph Leonardo Suarez Torres .

Alcance. Evaluar el estado actual del transporte y logística multimodal de minerales (vial, férreo, fluvial, portuario), las posibilidades de desarrollo de este tipo de transporte y los requerimientos de infraestructura, de acuerdo con las proyecciones de aumento de producción minera agrícola y turística en el país, tomando como base la información secundaria disponible en estudios anteriores, y la consulta a expertos.

Analizar diferentes alternativas de transporte multimodal a puertos desde los distritos mineros con vocación exportadora, teniendo en cuenta los distintos modos de transporte (vial, férreo, fluvial, portuario), según las particularidades de cada distrito minero, agrícola y turístico.

Identificar y evaluar los demás nodos de integración necesarios para el desarrollo del sistema de transporte multimodal de minerales, productos mineros y agrícolas y en el ambiente turístico con sus respectivos líderes y encargados de cada factor incluyente.

Conclusiones y resultados. Se realizaron diferentes estudios para definir el tipo de suelos involucrados en el proyecto, buascamos con los resultados de tales estudios, encontrar las características del suelo para solucionar sus deficiencias u optimizar sus beneficios para la obra.

El ferrocarril ha sido, es y será un eficiente modo de transporte que moviliza grandes volúmenes significativos de materia prima y de mercancía entre grandes ciudades de producción y consumo.

Las ventajas comparativas que dicho medio ofrece en cuanto a la baja accidentabilidad, la gran capacidad de carga, menor tiempo de viaje y reducción costo de transporte estimulan su uso para unir grandes ciudades, puertos y zonas de explotación minera o de producción de materia prima.

Opinión del estudiante. La colaboración por parte del monitor fue de gran ayuda para la obtención de conocimientos claros, en los diferentes campos de acción que tuvo el proyecto, desde el principio nos brindó las diferentes fuentes y métodos para el correcto estudio que se hizo en lugar donde procedimos a extraer la muestras, dándonos indicaciones de cómo operar las máquinas de sondeos para la extracción de la tierra, y luego como hacer los diferentes estudios en el laboratorio de suelos.

Opinión del método de proyecto. el proyecto tuvo un gran apoyo por parte del docente y del monitor, dándonos una visión clara del uso de los ferrocarriles en desarrollo industrial y económico del país, el proyecto buscaba obtener información acerca del estado de las vías férreas de Boyacá en donde se encontró múltiples falencias tanto en su estructura como funcionamiento, la finalidad fue obtener soluciones para el mejoramiento de estas así contribuir con un desarrollo integral de un país que busca ofrecer diferentes medios de transporte para el desarrollo de la economía nacional.

Registro fotográfico.

Lugar. Laboratorio de límites con los estudiantes en la Universidad Santo Tomás – Campus.

Fotografía 66. Ensayos de límites plástico.



Fuente. Cristian Romero, 10/10/2015.

Fotografía 67. Ensayos de límites.



Fuente. Cristian Romero, 10/10/2015.

ENCUESTA.

Preguntas a la encuesta de las monitoria.

1. ¿Le fue muy útil el aprendizaje teórico - práctico que realizó con el método de proyectos?

Sí _____ No _____

2. ¿Cuáles de las siguientes competencias profesionales cree usted que implementó más, durante la realización del método en el proyecto?

- a. Destreza para exponer ante un auditorio.
- b. Agilidad para la Interpretación de resultados.
- c. Aprendizaje para realizar informes técnicos.
- d. Manejo de terminología de la profesión.

3. ¿Cuáles de las siguientes competencias personales cree usted que implementó más, durante la realización del método en el proyecto?

- a. Crecimiento personal.
- b. Manejo en las relaciones interpersonales.
- c. Dominio de hablar en público.
- d. Trabajo en equipo.

4. Como le parece que los estudiantes sean quienes escogen el tema del proyecto de investigación, porque?

Bueno _____ Regular _____ Malo _____.

5. Cree usted que el método empleado tiene influencias positivas con respecto al método tradicional donde la deserción académica en la carrera es notoria?

Sí _____ No _____.

6. Cree usted que con este nuevo método recuerda con más facilidad los conocimientos aprendidos?

Sí _____ No _____.

7. Luego de haber experimentado y trabajado en su proyecto, cree que la asignatura Introducción a la Ingeniería es de vital importancia en esta carrera?

Sí _____ No _____.

8. Cree usted que se debería implementar las monitorias en todos los semestres y en todas las asignaturas?

Sí _____ No _____.

9. Como califica la metodología del Profesor Néstor Rafael Perico?

Excelente (E) _____ Aceptable (A) _____ Deficiente (D) _____.

10. Como califica a los monitores de apoyo del profesor Néstor Rafael Perico?

Excelente (E) _____ Aceptable (A) _____ Deficiente (D) _____.

Encuestado. _____ Semestre. _____

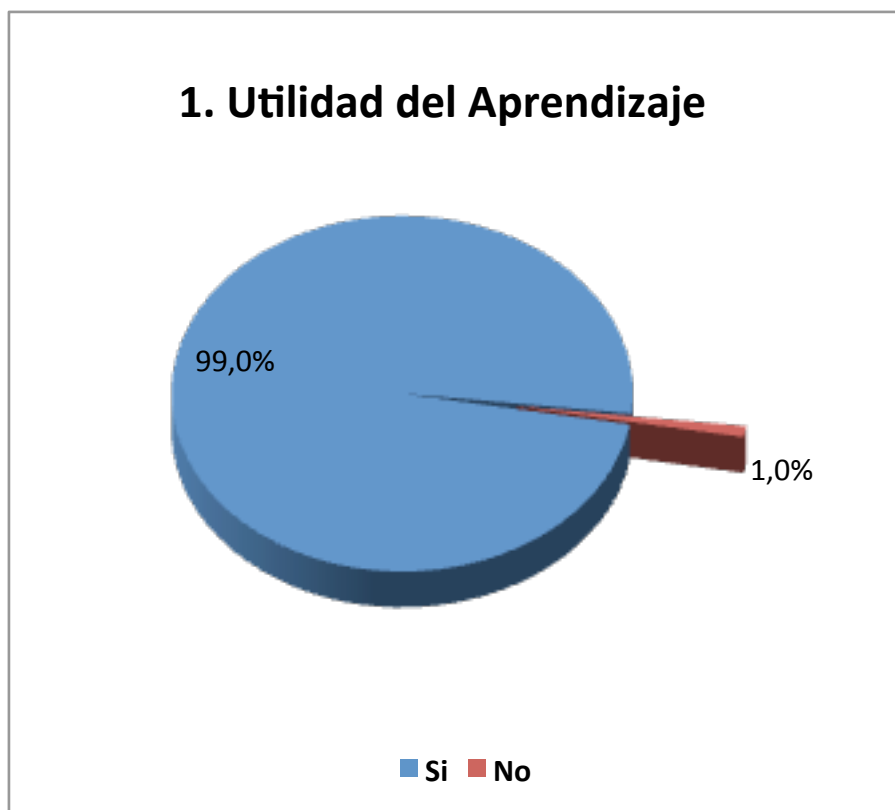
Correo. _____ Sexo. M _____ F _____

Telefono. _____ Dirección. _____

ANALISIS Y RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Pregunta 1.

Gráfica 1. Utilidad del aprendizaje.

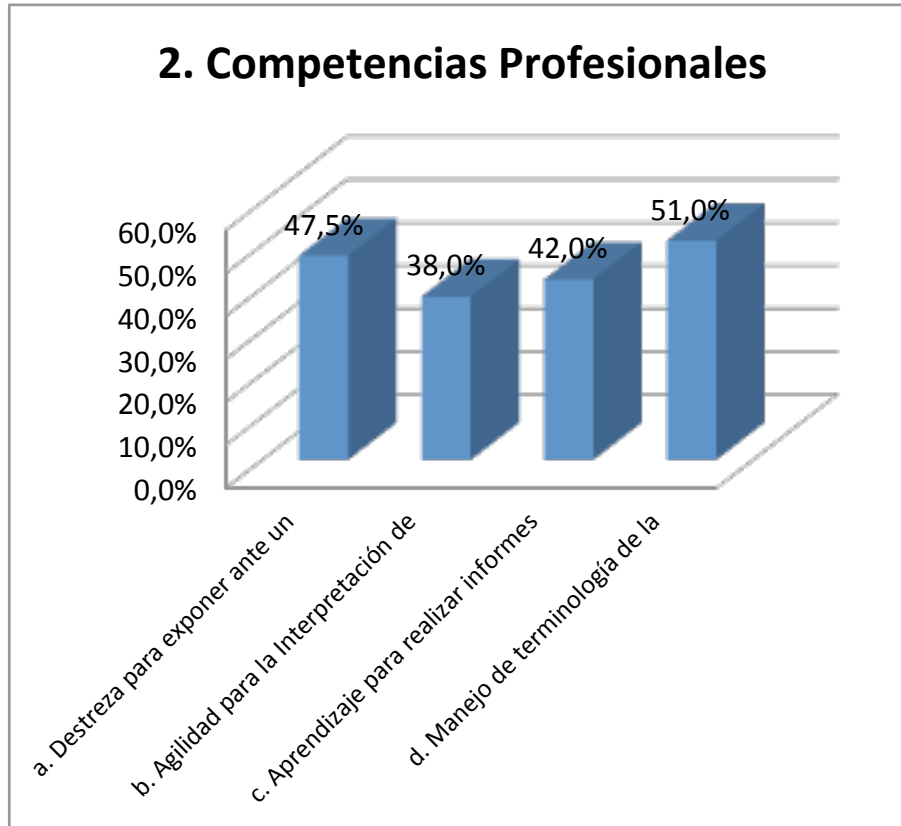


Fuente. Autor, 25/04/2016.

Como se puede evidenciar, esta práctica a los estudiantes le fue muy útil para el desarrollo de sus proyectos, donde interactuaron con el entorno de la propuesta del proyecto estudiado e interpretaron con gran facilidad la causa raíz del problema y los resultados que arrojaron los ensayos de laboratorios, atreviéndose a dar algunas alternativas de solución.

Pregunta 2.

Gráfica 2. Competencias profesionales.



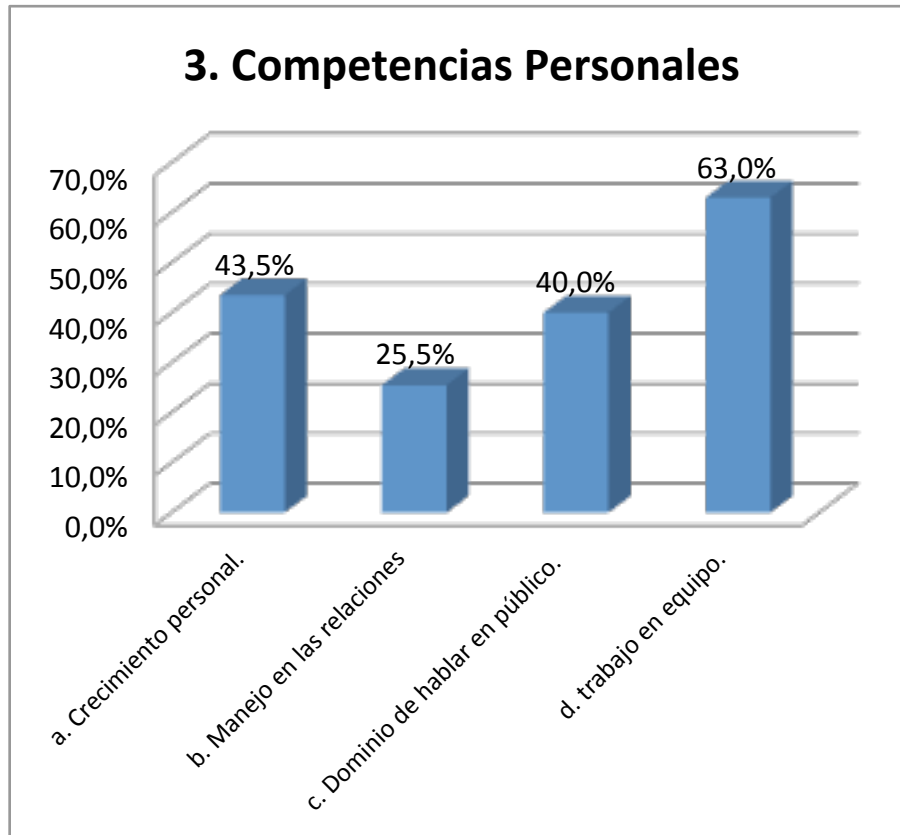
Fuente. Autor, 26/04/2016.

Con esta metodología teórica – práctica, el estudiantado principiante desarrollo un gran manejo de terminología usadas en la carrera profesional, implementándola en sus proyectos y plasmándolas en los informes finales de entrega. También desarrollaron gran destreza para exponer sus proyectos ante un público el cual les ayudó mucho para dominar su timidez.

Otra competencia que desarrollaron, en menor escala, fue la de hacer informes y presentarlo con gran profesionalismo, aprendieron a interpretar resultados atreviéndose a dar juicios y soluciones.

Pregunta 3.

Gráfica 3. Competencias personales.



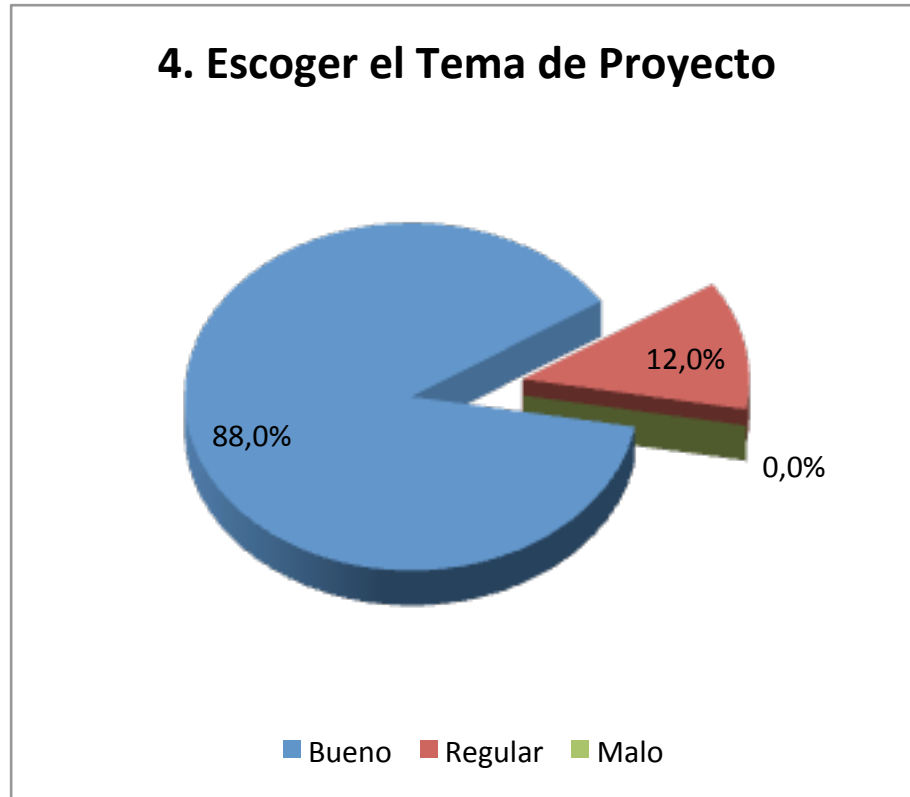
Fuente. Autor, 27/04/2016.

Como resultado de esta encuesta, podemos valorar y resaltar el crecimiento personal que lograron desarrollar y afianzar del trabajo en equipo el grupo de estudiantes, se evidenció en el interés que cada uno aportó para que los resultados del proyecto tuviera el éxito que les arrojó al final del semestre.

Además tuvieron un alto nivel para hablar en público y manejar sus relaciones personales con gran valentía.

Pregunta 4.

Gráfica 4. Escoger el tema de proyecto.



Fuente. Autor, 27/04/2016.

Aproximadamente el 88% del estudiantado quedó satisfecho con el proyecto presentado en la asignatura, ya que fueron ellos quienes escogieron el tema o problema a plantear en el proyecto de investigación, porque se pudieron desenvolver con mayor seguridad en temas que les llamara más la atención o dominaban mejor, el cual lo realizaban con gran compromiso y dedicación.

El porcentaje que no estuvo de acuerdo fue porque iniciaron su carrera a ciegas sin ninguna guía y se encontraban confundidos por lo que se dificultó la escogencia del tema.

Pregunta 5.

Gráfica 5. Influencia positiva en disminuir la deserción.

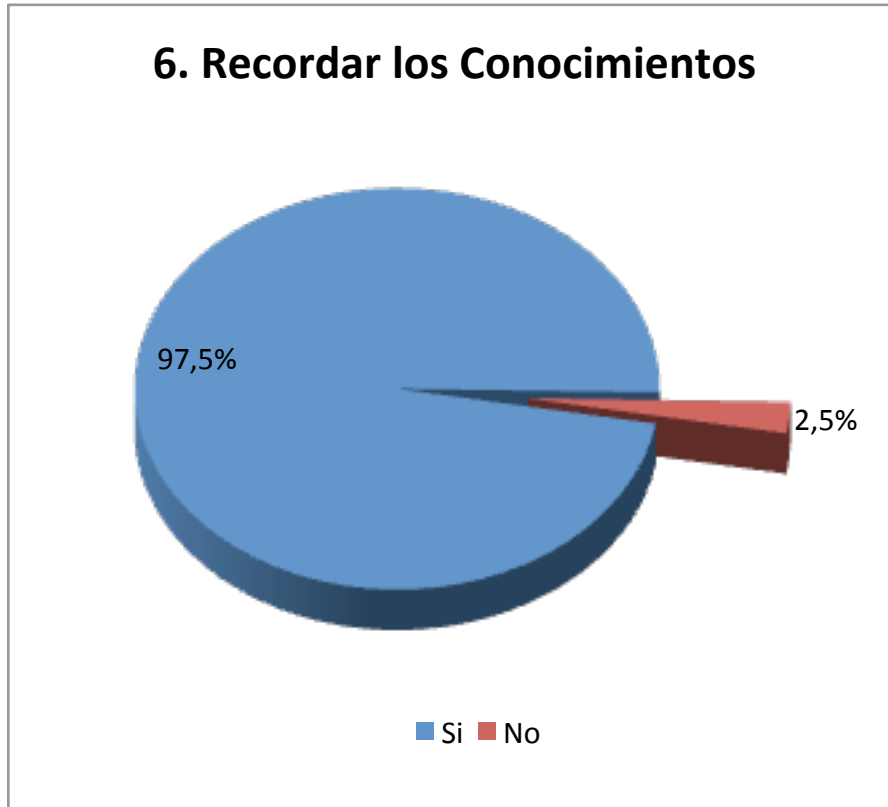


Fuente. Autor, 28/04/2016.

Según la encuesta, cerca el 91% de los estudiantes están de acuerdo a que el método empleado tiene influencias positivas con respecto al método tradicional donde la deserción académica en la carrera fue notoria, ya que a este 91% los motivó a seguir con la decisión de ser ingenieros, las prácticas en campo les aclaró muchas dudas e inquietudes que tenían al iniciar su proyecto y que al finalizar el mismo se sintieron con mayor seguridad y visionados al futuro como grandes ingenieros.

Pregunta 6.

Gráfica 6. Recordar los conocimientos.



Fuente. Autor, 28/04/2016.

Aproximadamente el porcentaje del 97% es bastante alto para reconfirmar y recordar los conceptos aprendidos durante el semestre ya que la práctica y las reuniones para discutir los resultados aclaran cualquier concepto y no se olvidan fácilmente. La metodología de mantener en todo el semestre estudiando un tema específico mirándolo desde un punto de vista y buscarle la solución ayudó a los estudiantes a afianzar los conceptos aprendidos.

Pregunta 7.

Gráfica 7. Importancia de la asignatura.

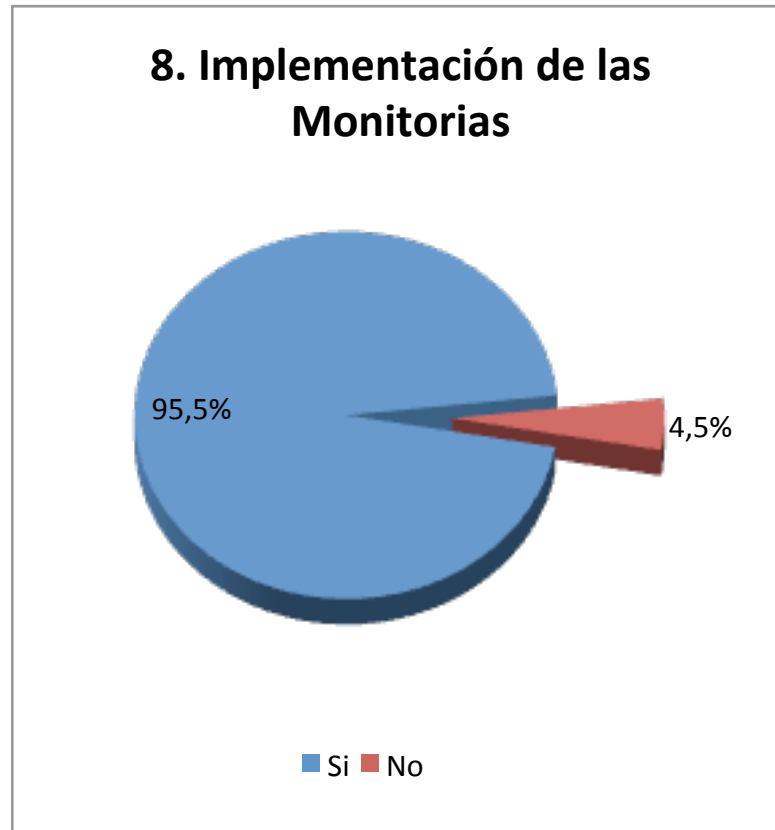


Fuente. Autor, 29/04/2016.

La mayoría de los estudiantes se sintieron satisfechos con la asignatura de Introducción a la Ingeniería dada por el ingeniero Néstor Rafael Perico, les facilitó conocer los escenarios que se pueden presentar en la carrera. Al tener la oportunidad de realizar un proyecto tan importante así como estudiar e interpretar un problema, cada estudiante se sintió tan importante como el problema.

Pregunta 8.

Gráfica 8. Implementación de las monitorías.

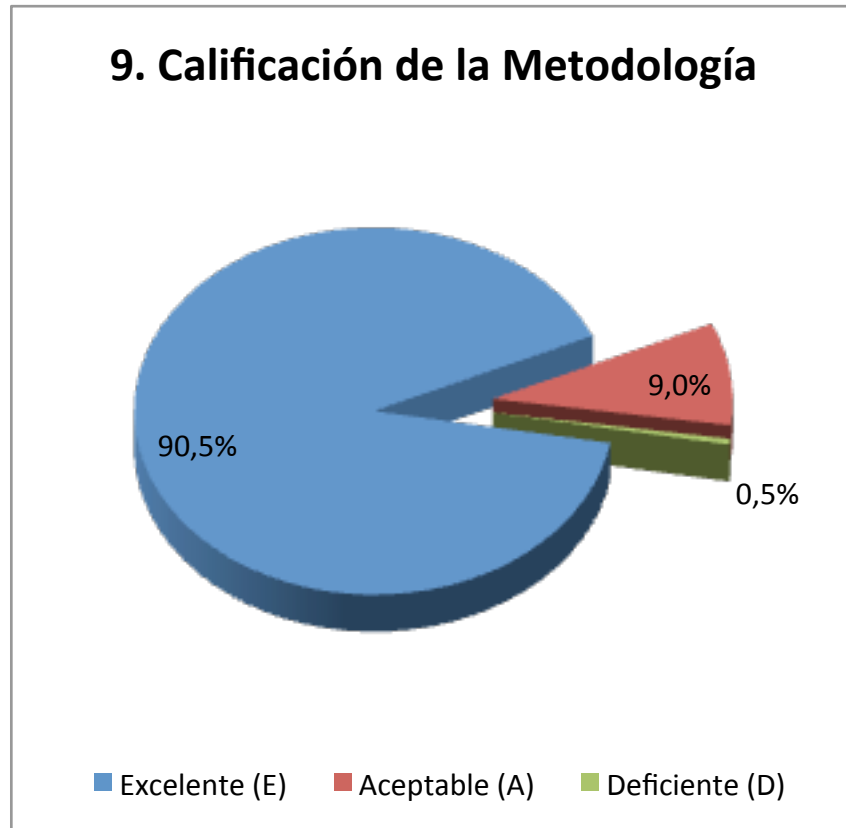


Fuente. Autor, 29/04/2016.

Este porcentaje indica que fue acogido por la mayoría de los estudiantes, ya que ellos al inicio del proyecto tenían un bajo interés por la materia, pero al finalizar el proyecto aumentaron sus capacidades de destreza, conocimiento, seguridad e interpretación de resultados, sintiéndose realizados y comprometidos con el proyecto escogido. Las monitorías resultaron ser una guía de gran apoyo para todos los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Ingeniería.

Pregunta 9.

Gráfica 9 Calificación de la metodología.

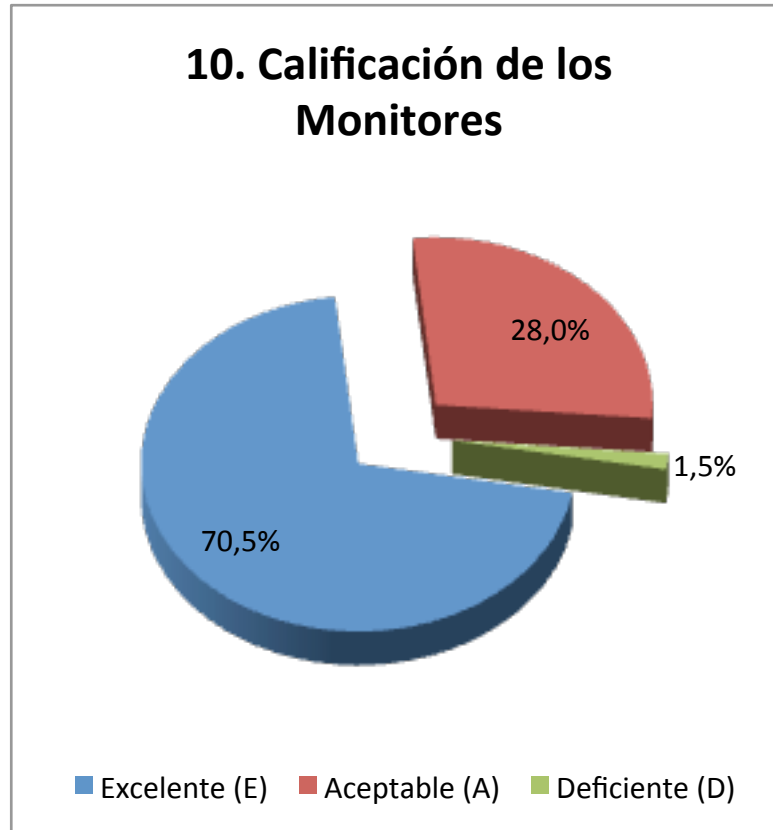


Fuente. Autor, 30/04/2016.

El profesionalismo del ingeniero Néstor Rafael Perico bajo la lupa de quienes reciben su conocimiento es excelente, emplea una metodología práctico – teórico, donde el estudiante desarrolla un mayor interés por la carrera. Los estudiantes al realizar un proyecto de esta magnitud engrandecen su panorama hacia el futuro como profesionales en la ingeniería civil. Cada uno aporta sus conocimientos en el inicio de la carrera pero dan un gran resultado al finalizar su proyecto de alta calidad.

Pregunta 10.

Gráfica 10. Calificación de los monitores.



Fuente. Autor, 01/05/2016.

Siendo esta metodología nueva de la asignatura de introducción a la ingeniería los monitores hacen parte del 70,5 % del buen resultado obtenido ya que ellos interactuaron con el estudiantado e hicieron parte del éxito obtenido de cada proyecto de cada grupo. Se estima que en los próximos años esta tendencia vaya aumentando hasta alcanzar el 100 %.

CONCLUSIONES

Al finalizar esta Monografía de las Monitorias desarrollada en los diferentes proyectos durante los periodos de 2014-I, 2014-II, 2015-I y 2015-II con los estudiantes de primer semestre de cada uno de los periodos mencionados, de la universidad Santo Tomás de Tunja, se evidenciaron grandes resultados positivos durante su desarrollo.

El desarrollo de la metodología empleada fue afianzando los conocimientos básicos de la profesión en cada estudiante, creándose confianza y seguridad en la decisión tomada de querer ser un futuro ingeniero civil de la Universidad Santo Tomás. Por medio de esto se estima que minimizó la deserción académica de estos periodos en la carrera aumentándose el interés de los estudiantes por la profesión. También se evidenció que los estudiantes tuvieron un gran interés por las prácticas de campo que le generaba cada proyecto, enriqueciendo sus competencias profesionales y personales, tales como el manejo de terminología, destreza para exponer ante un auditorio, trabajo en equipo y crecimiento personal.

Las monitorias de apoyo en cada asignatura refuerzan los conocimientos y aclaran conceptos que el estudiantado requiera, por lo que el estudiantado se ve identificado en seguir la metodología de prácticas de campo y laboratorios de los proyectos presentados en la asignatura Introducción a la Ingeniería, dictada por el profesor Néstor Rafael Perico Granados, donde se escogen a los monitores entre los estudiantes de semestres superiores con un perfil emprendedor, conocimientos claros y con un gran compromiso en su profesión, que sepa transmitir sus conocimientos e integre al grupo en un buen trabajo en equipo.

Las prácticas de campo se ejecutaron teniendo en cuenta la integridad de las personas, haciendo énfasis en el auto cuidado e implementándose antes de iniciar

una pequeña charla de los riesgos asociados a la actividad, tales como evitar que se presentara algún incidente por el mal manejo de los equipos y herramientas usadas, tener la concentración en lo que se hace, hacer la actividad con calma y sin prisa, usar guantes de seguridad para protección de sus manos, usar gafas de seguridad y si fuese el caso, casco, botas y ropa adecuadas.

Como autor de esta monografía estoy muy agradecido por los resultados obtenidos, donde el estudiantado aumentó su interés por la carrera escogida, sintiéndose que se formaban con bases sólidas donde su nivel educativo enriquecía notablemente.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda que para futuras monitorias ejecutadas en la asignatura de Introducción a la Ingeniería de la facultad de Ingeniería Civil, la Universidad de el apoyo de consolidar en una base de datos la información más relevantes de cada proyecto y sus ensayos de laboratorios, teniendo en cuenta la siguiente información: nombre del proyecto, lugar, tipos de ensayos realizados teniéndose en cuenta la profundidad en que se tomó la muestra,, tipo de muestra, resultados de los ensayos y del proyecto, finalmente realizar una secuencia con registro fotográfico.

- ✓ Revisar y mantener operativos algunos equipos de laboratorios que ya se encuentran desgastados para que den su mayor rendimiento en su utilización.

- ✓ Crear una base de datos con cada proyecto ejecutados para que sirva de consulta a los nuevos estudiantes.

- ✓ Promover la constitución de monitores en las diferentes areas.

- ✓ Difundir entre todos los docentes la teoria del metodo de proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Brajas M. Das, Fundamentos de Ingeniería Geotécnica – Cuarta edición. México, Editorial Cengage Learning S.A, 2013.

Badillo Juárez y Rodríguez Rico, Mecanice de Suelos – Tomo I y II. Fundamentos de la mecánica de suelos, México, Editorial Limusa S.A, 2005.

Peter L. Berry y David Reíd, Mecánica de Suelos. Department of Civil Engineering, University of Salford.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 100. p. 207.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 100. p. 227.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 100. p. 237.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 100. p. 433.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 100. p. 467.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 100. p. 523.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 200. p. 33.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 400. p. 121.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 600. p. 133.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 700. p. 473.

INVIAS (NORMAS Y ESPECIFICACIONES), Norma de ensayo para materiales de Carretera. Instituto Nacional de Vías, 2015. Sección 700, segunda parte. p. 203.

NTC 1522 (NORMAS TÉCNICA COLOMBIANA), Ensayo para determinar la granulometría por tamizado.

ASTM D-422 (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS), Análisis para determinar la granulometría por tamizado.

ASTM D 2166 (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS), Métodos de ensayo estándar para la resistencia a la compresión no-confinada de suelo cohesivo.

ANEXOS

Anexo A. Lista de formatos.

Los datos se encuentran en el CD.

Anexo B. Lista de equipos utilizados.

Los datos se encuentran en el CD.

Anexo C. Evidencia de la encuesta.

Los datos se encuentran en el CD.

Anexo D. Relación formularios diligenciados.

Los datos se encuentran en el CD.

Anexo E. Seguimiento al proceso de monitorias “Bitácora”.

Los datos se encuentran en el CD.