

**APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN RESTAURANTE ESCOLAR EN LA
VEREDA DE CENEGUETA Y DOS BATERÍAS SANITARIAS EN LAS VEREDAS
DE SAN ANTONIO Y PEDREGOSA, EN EL MUNICIPIO DE CAJIBÒ,
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



**PRESENTADO POR:
SEBASTIAN GUILLERMO VALLEJOS ORTIZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2017**

**APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN RESTAURANTE ESCOLAR EN LA
VEREDA DE CENEGUETA Y DOS BATERÍAS SANITARIAS EN LAS VEREDAS
DE SAN ANTONIO Y PEDREGOSA, EN EL MUNICIPIO DE CAJIBÌO,
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

**PRESENTADO POR:
SEBASTIAN GUILLERMO VALLEJOS ORTIZ**



**Plan de trabajo práctica profesional empresarial, modalidad de pasantía para
optar por el título de Ingeniero Civil**

**PRESENTADO A:
A DECISIÓN DEL DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2017**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Popayán, _____

A mis padres, cuyos valores han servido de ejemplo para poder alcanzar cada uno de mis logros. También a mis hermanos, su apoyo incondicional ha sido fundamental para mantenerme en pie en mis propósitos día a día.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad del Cauca, en especial al grupo de profesores de la facultad de ingeniería civil que comparten día a día su conocimiento con dedicación y entrega, para formar profesionales que aportaran a la sociedad.

Además agradezco a mis amigos por todo el apoyo ofrecido a lo largo de la carrera universitaria. Agradezco todas las horas de estudio, las palabras de aliento para seguir, los momentos de celebración y por todas las cosas que me brindaron.

En general a quien haya aportado a mi labor como estudiante universitario, le doy las gracias y mi apoyo incondicional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR DURANTE LA PASANTÍA.....	13
3. SUPERVISIÓN.....	14
3.1 SUPERVISIÓN POR PARTE DE LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE CAJIBIO.....	14
3.2 SUPERVISIÓN POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD.....	14
4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	15
5. DESARROLLO PARCIAL DE ACTIVIDADES.....	16
5.1 CONTEXTO.....	16
5.2 ESTADO DE LA OBRA AL MOMENTO DE INICIAR LA PASANTÍA.....	16
5.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES.....	17
6. OBSERVACIONES.....	29
7. CONCLUSIONES.....	30
8. BIBLIOGRAFÍA.....	31
9. ANEXOS.....	32
10. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	36

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pag.
Foto 01: Levantamiento de topográfico.....	16
Foto 02: Retiro de material vegetal.....	17
Foto 03: Fundición de zapatas.....	19
Foto 04: Fundición de columnas.....	21
Foto 05: Fabricación de la formaleta.....	23
Foto 06: Culatas y cintas de amarre	24
Foto 07: Repello columna.....	25
Foto 08: Pega piso.....	25
Foto 09: Minga vereda “Cenegueta”.....	37
Foto 10: Depósito de basura.....	37
Foto 11: Revisión aceros de refuerzo.....	37
Foto 12: Flejado de acero.....	38
Foto 13: Avance construcción de muros.....	38
Foto 14: Construcción de muro.....	38
Foto 15: Cilindro.....	39
Foto 16: Prueba de Slump.....	39
Foto 17: Terreno.....	40
Foto 18: Excavación.....	40
Foto 19: Cimentación.....	41
Foto 20: Losa base.....	41
Foto 21: Columnas y avance construcción vigas.....	42
Foto 22: Construcción de muros.....	42
Foto 23: Construcción parcial batería sanitaria.....	42
Foto 24: Restaurante “Cenegueta”	43

Foto 25: Batería sanitaria “La Pedregosa”	43
Foto 26: Batería sanitaria “San Antonio”	43

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1: Cronograma de actividades	15
Tabla 2: Presupuesto – Restaurante Vereda “Cenegueta”	27

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
Anexo A: Detalle zapata	32
Anexo B: Detalle viga de cimentación	32
Anexo C: Detalle columna	33
Anexo D: Detalle muro	33
Anexo E: Detalle vigas aéreas	34
Anexo F: Detalle culatas	34
Anexo G: Detalle cinta de amarre	35
Anexo H: Detalle correas y cubierta	35
Anexo I: Resultados de la resistencia a la compresión	36

GLOSARIO

ACTA, relación escrita de lo sucedido, tratado o acordado en una junta.

ANCLADO, fijo o sujeto a algo con firmeza.

APISONAR, apretar o compactar por medio de golpes algún material.

BATERÍAS SANITARIAS, módulos cuyo uso es el disponer de los servicios sanitarios básicos.

CAPA ORGÁNICA, capa superficial del suelo, conformada por la descomposición de restos orgánicos.

CINTA DE AMARRE, es un elemento de construcción utilizado para evitar que dos elementos estructurales de otros estén separados.

CONCRETO, mezcla homogénea de cemento, agua, agregado fino, agregado grueso con aditivos, cuando sean requeridos.

CONSENSO, acuerdo producido por consentimiento entre todos los miembros de un grupo o entre varios grupos.

CORREA, las correas soportan las cargas de la cubierta del techo o la cubierta con el apoyo de las vigas principales.

CUADRILLA, conjunto o grupo de personas que realizan una determinada actividad.

CULATAS, muro que se remata con pendientes para recibir el techo de una vivienda.

DESCAPOTAR, retirar la capa vegetal y/o orgánica del suelo.

FLEJAR, dar forma o doblar de manera determinada una varilla.

INFRAESTRUCTURA, conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera.

MAESTRO, en el ámbito de la construcción se le llama así a la persona que dirige las cuadrillas de oficiales y obreros.

MAMPOSTERÍA, obra hecha con mampuestos colocados y ajustados unos con otros sin sujeción a determinado orden de hiladas o tamaños.

PLOMO, total verticalidad de un elemento.

REPLANTEAR, trazar sobre el terreno, a escala natural, las líneas que marcan los cimientos de un edificio.

SOLADO DE LIMPIEZA, capa de concreto pobre o mortero que se utiliza para aislar del suelo un concreto de mayor resistencia o elementos estructurales de una construcción.

INTRODUCCIÓN

La Universidad del Cauca proporciona tres modalidades para optar por el título de ingeniero civil, como está estipulado en el Acuerdo No. 027 de 2012, dictaminado por el Consejo Superior Universitario y la Resolución FIC-820 de 2014, decretado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería Civil, donde fue concertada la posibilidad de participar en la ejecución de un proyecto bajo la dirección de una determinada entidad, mediante el cual se tiene la oportunidad de complementar los conocimientos adquiridos en el transcurso del pregrado, justificando este proceso por medio de la presentación de un trabajo de grado.

Se busca brindar un apoyo técnico a la Alcaldía del Municipio de Cajibío, Departamento del Cauca en el campo de la ingeniería civil, con base a la recopilación de información en la construcción, ejercer control en el uso de materiales y equipos, entrega de actas parciales de avance de obra, seguimiento a los métodos constructivos según los diseños estructurales y arquitectónicos e informes mensuales sobre el proyecto.

Para la correcta ejecución del proyecto y para cumplir con las funciones delegadas dentro del mismo es necesario conocer lo estipulado en el capítulo I de la NSR-10 y aplicar los conocimientos aprendidos durante la formación académica.

Las obras que se van a ejecutar son un restaurante escolar en la Vereda de Cenegueta y dos baterías sanitarias en las Veredas de San Antonio y Pedregosa, en el Municipio de Cajibío, Departamento del Cauca, generando así una oportunidad para realizar la práctica profesional, reforzando los conocimientos adquiridos en las aulas de clase, que de alguna manera serán aplicados en el campo laboral. En este caso en particular la práctica o pasantía será realizada para la Alcaldía del Municipio de Cajibío, en el área de construcción, de esta manera se podrán fortalecer las técnicas constructivas y administrativas de una obra civil.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Participar como auxiliar de ingeniería en el proceso constructivo de un restaurante escolar en la Vereda de Cenegueta y dos baterías sanitarias en las Veredas de San Antonio y Pedregosa, en el Municipio de Cajibío, Departamento del Cauca

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar seguimiento integral de la obra.
- Supervisar adecuadamente los procesos constructivos, durante la ejecución de la obra.
- Realizar el control de las cantidades de obra necesarias para la ejecución de las actividades.
- Apoyar los procesos administrativos que se requieren en el proyecto.

2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR DURANTE LA PASANTÍA

Para la construcción de las obras antes mencionadas, se ejercerá el cargo de auxiliar de ingeniería estando bajo la dirección del Secretario de Planeación e Infraestructura, quien designó las siguientes actividades a ejecutar:

- Apoyar los procesos de control de calidad de los materiales que serán empleados en cada etapa de la construcción.
- Apoyar la supervisión de actividades constructivas, como excavación, relleno con material de sitio, solado de limpieza, cimentación, construcción de columnas, vigas, muros, acabados e instalaciones hidro sanitarias.
- Llevar a cabo un control de las cantidades de obra, para obtener un desarrollo eficiente durante el proceso de construcción, contando con el consenso del ingeniero residente
- Apoyar y colaborar en los procesos administrativos que se requiere en el proyecto.
- Productos a entregar:
 1. Informes mensuales de las actividades ejecutadas en el proceso constructivo.
 2. Trabajo de grado.
 3. Sustentación del trabajo de grado en modalidad de pasantía.

3. SUPERVISIÓN

3.1 SUPERVISIÓN POR PARTE DE LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE CAJIBIO

Se llevará un control de las actividades ejecutadas por el pasante y se efectuarán las asesorías pertinentes, a fin de garantizar una práctica adecuada.

Para complementar la supervisión se presentará informes en el transcurso de la obra que expresen el desempeño en las labores asignadas.

3.2 SUPERVISIÓN POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD.

La universidad elige a un director de trabajo de grado que garantice la adecuada representación ante la entidad por parte del estudiante, llevando a cabo un control de sus actividades por medio de informes que presentará con una frecuencia acordada con el director, en los que expondrá su accionar en la obra donde realizará su práctica profesional.

En esta oportunidad el ingeniero elegido para realizar la supervisión es el ingeniero Hector Eduardo Adrada Gómez.

4. CRONOGRAMA PARCIAL DE ACTIVIDADES

En el cronograma que se presenta a continuación se puede observar las actividades a desarrollar para cumplir

Tabla 1: Cronograma de actividades

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Control calidad de materiales																
Control cantidades de obra																
Supervisar personal																
Informes parciales																
Informe final/Sustentación																
Campo																
Oficina																
Avance																

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Semanalmente se labora 40 horas en campo, realizando las actividades descritas en el cuadro anterior. Además la última semana de cada mes se designan 8 horas para realizar labores de oficina, como formulación de informes y entrega de resultados, entre otros.

El cronograma está sujeto a cambios ya sea por parte de La Secretaria de Planeación e Infraestructura del Municipio de Cajibío, procesos administrativos de la Universidad y/o el pasante.

5. DESARROLLO PARCIAL DE ACTIVIDADES

5.1 CONTEXTO

Habiendo cumplido las horas estipuladas en el reglamento para completar el trabajo de grado modalidad pasantía, se realizará un informe final, en el cual da a conocer los avances realizados a lo largo de la práctica profesional.

Cumpliendo con los objetivos planteados al iniciar la práctica profesional, el pasante ha asistido a la obra con el fin de aprender y además de aportar en la construcción del restaurante escolar de la vereda “Cenegueta” y de dos baterías sanitarias en las veredas de “San Antonio” y “La Pedregosa”, ubicadas en el municipio de Cajibío, departamento del Cauca.

A continuación se expondrá el avance realizado:

5.2 ESTADO DE LA OBRA AL MOMENTO DE INICIAR LA PASANTÍA

El inicio de la pasantía coincidió con el inicio de la labor en campo por parte del maestro encargado de la construcción de la estructura, por lo tanto ya había culminado la etapa de planificación, además del estudio de suelos y el levantamiento de topográfico, como se ve en la siguiente imagen:

Foto 01: Levantamiento de topográfico.



Fuente: Archivo de la obra.

5.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES

El pasante se vinculó a la obra con el fin de aportar a la construcción ejerciendo el cargo de auxiliar de ingeniería. Una de las labores a cargo consiste en vigilar, controlar y supervisar, los siguientes procesos constructivos:

DISPOSICIÓN DEL TERRENO

Actividad: Descapote, nivelación y replanteo.

Como se mencionó anteriormente, la actividad de toma de topografía ya había culminado, por lo tanto el personal encargado dejó en el sitio de construcción puntos de referencia para la ubicación posterior de ejes, a cargo del maestro encargado de la obra.

El maestro contó con la ayuda de la comunidad, la cual realizó una minga, para iniciar con el descapote del terreno. Para iniciar el retiro del material vegetal ubicado en el terreno, como por ejemplo: árboles, arbustos; en la siguiente imagen se puede observar esta labor.

Foto 02: Retiro de material vegetal.



Fuente: Archivo propio.

A continuación se procedió con la excavación de la capa orgánica del suelo y demás capas existentes. Para esta actividad se dispuso de referencias las cuales consiste en colocar unas estacas, las cuales determinan o señalan el área a intervenir. Además, a medida que se va profundizando en el terreno se debe disponer de un

nivel horizontal, el cual será guía en excavación y posterior nivelación del suelo; para el nivel mencionado los obreros colocan varas en la extensión del terreno y amarran a estas, hilos a una determinada altura determinada. El nivel es un guía para el obrero y adicionalmente sirve para que se pueda realizar la revisión pertinente.

Al terminar la excavación el terreno se debe nivelar y además se debe compactar. Para compactar el suelo en esta oportunidad se utilizó una “herramienta artesanal” la cual consiste un tronco con dos extensiones de madera, las cuales sirven como brazos de la herramienta; el obrero levanta y deja caer de manera repetitiva el utensilio para que así vaya apisonando el suelo.

Por último se procedió al replanteo, actividad que consiste en trazar en el terreno los ejes planteados de manera virtual en los planos. El maestro con ayuda de un obrero ubican los puntos referenciados por la cuadrilla de topografía, los cuales son guías para ubicar los ejes a trazar utilizando la escuadra y el metro. Al final de la labor se deben dejar todos los ejes ubicados y en este caso el maestro dejó referenciada la excavación a realizar para la actividad: Vigas de cimentación.

El auxiliar de ingeniería supervisó el proceso constructivo de la actividad en general y verificó que al final toda la labor se haya realizado de acuerdo a lo planteado en los planos, para así dar visto bueno y continuar con las siguientes etapas de la construcción.

Cabe anotar que en el transcurso de la actividad antes mencionada se hallaron depósitos de basura. La comunidad escolar menciona que esto se debe a que la vereda no cuenta con el servicio de recolección de basura por lo tanto hacen fosos para enterrar los desperdicios. Este hecho retrasó la actividad ya que ameritaba retirar todo el desecho y rellenar en caso de que foso superara el nivel necesitado para construir la cimentación.

ESTRUCTURA

Actividad: Zapatas y vigas de cimentación

Para iniciar el proceso constructivo de la fundición de zapatas y vigas de cimentación, el personal procedió a excavar en el terreno a una profundidad de un (1) metro además procurando que las medidas de la excavación se ajustaran a las dimensiones de los elementos estructurales (en especial de las zapatas), para que así no fuera necesario utilizar formaleta al momento de la fundición. Se realizó el debido acompañamiento para verificar que el proceso se efectuara de manera correcta para posteriormente dar visto bueno y continuar con el proceso de disposición del acero de refuerzo.

A medida que se hacía la excavación parte del personal elaboraba el flejado de acero para las zapatas, las vigas de cimentación y además los aceros iniciales de las columnas los cuales van anclados a la cimentación.

Foto 03: Fundición de zapatas



Fuente: Archivo propio.

Antes de colocar el acero de las zapatas se fundió una capa de concreto fabricado en obra, de aproximadamente seis (6) centímetros, la cual servirá como solado de limpieza. A continuación los obreros colocan separadores los cuales soportan el refuerzo y garantizan el confinamiento adecuado de los aceros; se disponen los castillos y se procede a la verificación por parte del pasante, el cual revisa todos los elementos

Al terminar el chequeo del despiece de acero se proceda a la fundición de zapatas, la cual se realiza con concreto realizado “in situ” el cual debe tener una resistencia de 3000 psi. Este proceso se alterna con el vibrado del concreto, el cual se realiza punzando la mezcla con una varilla.

Cuando se finaliza la fundición de zapatas se continua con la fabricación de la formaleta para las vigas de cimentación, la cual se hace con madera apuntillada, anclada al suelo y reforzada con bastidores o sobrantes de la misma formaleta. Se realiza una revisión final por parte del pasante de la posición adecuada del refuerzo y formarleta. Se procede a la fundición y nivelación de las vigas de cimentación. Al día siguiente, el personal retira la formaleta y se procede a realizar un relleno para confinar las cimentación.

Actividad: Columnas

Anotación: Antes de iniciar con el proceso de fundición de columnas, cabe mencionar que al finalizar las actividades concernientes a la cimentación se fundió un piso primario de siete (7) centímetros de espesor, el cual se reforzó con una malla electro soldada.

En las actividades concernientes a la cimentación de la estructura, se dispuso del acero de refuerzo de las columnas, por lo tanto los obreros inician la actividad colocando separadores y armando la formaleta con tablas de madera, aseguradas con collarines de bastidores asegurados con puntilla. Se asegura y se nivela verticalmente las columnas con ayuda de guadas ancladas al piso o a otras columnas. Al finalizar estas labores por parte de los obreros, se verificó la adecuada ubicación de las columnas, el plomo de las mismas y que las formaletas esten aseguradas para evitar que la presión ejercida por el concreto acacione accidentes.

Se procede a la fundición con concreto realizado en obra, alternando el vibrado con varilla y con mazo. Al día siguiente se retira la formaleta.

Foto 04: Fundición de columnas



Fuente: Archivo propio.

Actividad: Columnetas

Anotación: Esta actividad se realiza después de haber construido lo muros pero hace parte de la estructura de la edificación.

Al haber culminado con la construcción de los muros, en las dilataciones se debe anclar dos (2) varillas #3 las cuales deberán tener, cada una, un gancho para garantizar adherencia y anclaje en la parte superior con las vigas aéreas. El personal formaletea con madera asegurada con puntilla, al muro y a la columna pero se debe colocar una dilatación de icopor para desplazamiento del muro durante el sismo. Se realiza una revisión final por parte del pasante de la posición adecuada del refuerzo, formarleta y demás . Se procede a la fundición y nivelación. Al día siguiente el personal retira la formarleta.

MAMPOSTERÍA

Actividad: Muros

El maestro inicia la actividad con el plantillado de los muros, lo cual consiste en disponer una cimbra en el piso para dar una guía a sus ayudantes. Esta guía debe ser aprobada por el pasante para dar inicio a la pega del ladrillo. Además el personal debe colocar dos regletas, que en este caso son fabricadas con la madera retirada de la formaleta, las cuales referencian al muro con ayuda de un hilo. Además el muro debe ser reforzado horizontalmente cada siete (7) hiladas por una varilla #3 y verticalmente al inicio, final y cada intersección de muros, de igual forma con una varilla #3 anclada a la cimentación y a la viga aérea a fundir.

Antes de iniciar con la construcción del muro se instaló la tubería para las instalaciones eléctricas y las hidro-sanitarias, ya que esto evitaría romper para introducir los elementos mencionados.

ESTRUCTURA DE CUBIERTA

Aclaración: En esta sección del documento se describirá los procesos constructivos, tales como: vigas aéreas, culatas, cintas de amarre, correas y cubierta. Aunque algunos de los procesos mencionados no son directamente relacionados con la estructura de cubierta, se describirán en este espacio para dar un orden y una agrupación, que permita entender el proceso total de la construcción.

Actividad: Vigas aéreas

Al finalizar con la actividad de mampostería, se procede con la colocación del acero de refuerzo de las vigas aéreas (Ver Anexo E: Detalle vigas aéreas), las cuales estarán ubicadas a una altura de dos punto setenta y cinco (+2.75). La tarima o estructura la cual soporta las vigas aéreas por 3 o 4 semanas, mientras el concreto alcanza la mayoría de su resistencia (aproximadamente 90%) se realizó con madera, soportada por guaduas que a su vez están ancladas y aseguradas al piso de la edificación.

A continuación se procede con la fabricación de la formaleta, la cual se realiza de la misma manera (descrita anteriormente para los diferentes elementos estructurales)

Foto 05: Fabricación de la formaleta



Fuente: Archivo propio.

Antes la fundición, el pasante realiza una revisión a los ejes la disposición del acero y el correcto anclaje de la formaleta. Al iniciar la fundición el residente supervisa que el personal realice la dosificación señalada, para que el concreto fabricado en obra, obtenga una resistencia aproximada a 3000 psi; además verifica que se realice una adecuada vibración y nivelación.

Actividad: Culatas.

La culata es el muro que se remata con pendiente para recibir el techo del restaurante, por lo tanto se realizó con el mismo proceso que se hizo la mampostería que confina la edificación.

El refuerzo de las culatas, según el diseño inicial, consistía en varillas de acero número tres (#3) con doble gancho (Ver Anexo F: Culatas); el cual debía ser anclado a las vigas aéreas antes de su fundición. Pero se optó por colocar el refuerzo de la misma manera que se hizo con los muros del restaurante, con previa autorización de dirección.

Actividad: Cinta de amarre.

La cinta de amarre es un elemento estructural, el cual tiene como función confinar o como su propio nombre lo indica amarrar la estructura que va a soportar la cubierta. El personal dispone el acero sobre las culatas (Ver Anexo G: Detalle cinta de amarre). Como las cintas de amarre tienen un ancho de doce (12) centímetros, el mismo ancho que el muro, la formaleta se asegura apuntillando la madera a los muros facilitando así esta tarea.

El pasante realiza una revisión a la disposición del acero y el correcto anclaje de la formaleta. Por último se procede con la fundición de los elementos.

Foto 06: Culatas y cintas de amarre.



Fuente: Archivo propio.

Actividad: Correas y cubierta.

Para iniciar con esta actividad, el pasante debe revisar con el maestro o el personal a cargo la colocación exacta de las platinas que van a unir la cubierta con los elementos que la van a soportar. Al finalizar el trazado de ejes se procede con la instalación de platinas, las cuales se aseguran con cuatro (4) pernos a la cinta de amarre. De la misma manera se aseguran cada una de las correas con la platina correspondiente. (Ver Anexo H: Detalle correas y cubierta)

Para finalizar esta actividad se colocan las hojas que conforman la cubierta, asegurándolas con amarras y por último se remata la división de aguas con un caballete.

Baterías sanitarias, veredas “La pedregosa” y “San Antonio”

La alcaldía de Cajibío designó fondos para la realización de tres obras que beneficiará a la comunidad veredal del municipio, en especial a la comunidad escolar. Dos de esas obras son la construcción de las baterías sanitarias, en las veredas “La pedregosa” y “San Antonio”.

Aunque las tres construcciones son ejecutadas por personal diferente y su uso sea diferente, los elementos estructurales y sus respectivos procesos constructivos son similares, razón por la cual se omitirá la redundancia al desarrollar dichos procesos. En el sección “10. Registro fotográfico” de este documento, se evidenciará el avance de la construcción de manera progresiva.

Actividad: Pisos y acabados.

Para finalizar con los procesos constructivos de las tres obras, se supervisó las actividades concernientes a acabados, las cuales fueron:

Repello de columnas y vigas, el cual se hace con una mezcla final de arena fina, cemento y una mínima proporción de agua. La mezcla se lanza sobre la superficie a repellar y se nivela con un palustre o un codal (según el tamaño de la superficie)

Pega de piso y enchape: Se verifica que la superficie esté nivelada con ayuda de un codal y se marca con la cimbra líneas guía. Después se aplica una mezcla, la cual fija el elemento cerámico. El pasante debe acompañar el procedimiento para verificar el nivel (horizontal ó vertical, según corresponda)

Foto 07: Repello de columnas



Fuente: Archivo propio.

Foto 08: Pega de piso



Fuente: Archivo propio.

Como etapa final de las obra los obreros procedieron a pintar las columnas y las vigas. Además de colocar lavaplatos, sanitarios, orinales, lavamanos, canales y bajantes de agua lluvia.

Control de calidad de los materiales.

Esta actividad fue desarrollada a lo largo de toda la pasantía, ya que el pasante colaboraba en la mayoría de recepciones de material. además fue el encargado de verificar todas las cantidades de material durante la construcción de la estructura, también revisaba que los materiales que llegaban a la obra estuvieran en buen estado, para así poder cumplir su función en la construcción.

Aunque en verdad la mayoría de materiales no se les podía aplicar un control de calidad con alguna prueba (como se realiza con el concreto) se supervisaba que llegara con las especificaciones pedidas al proveedor.

Concreto

Es importante resaltar que en todas las actividades anteriormente mencionadas, fueron realizadas dos pruebas fundamentales para la calidad del concreto

La primera prueba denominada cono de “slump” consiste en llenar un cono truncado en tres capas o secciones; cada capa debía ser vibrada introduciendo en la mezcla una varilla 25 veces. Posteriormente se levanta el recipiente y referenciado con la altura del cono se toman medidas verticales.

En la construcción se utilizó concreto hecho en obra y en cada fundición realizada se obtenían dos (2) testigos o cilindros, primordiales para hacer la segunda prueba, los cuales se hicieron de la siguiente manera:

El pasante aplicó desencofrante en todas las paredes del cilindro con una espuma, para facilitar el posterior retiro y la limpieza de los cilindros. Después aseguró la parte inferior de los cilindros con una llave. Para el llenado de los cilindros se procedió a tomar concreto del trompo y con ayuda de un palustre echó una primera capa de concreto que compactó con veinticinco (25) “chuzadas”. Después se repite este procedimiento dos (2) veces más. Al finalizar el llenado se quita el sobrante sin vibrar, ni compactar más el concreto.

Se dejaron los cilindros en un lugar nivelado y protegido de la lluvia o de otros agentes que puedan modificar las características del concreto. Al día siguiente se sacaron las muestras para ser marcadas con pintura y después se llevaron a un tanque con agua.

Unos días después se llevaron los cilindros a ensayar al laboratorio de Geofísica. Ver “Foto 15: Cilindro”, “Foto 16: Prueba de Slump” y “Anexo I: Resultados de la resistencia a la compresión”

En la primera parte de “**DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES**” se desarrollaron las actividades concernientes al cumplimiento de los primeros objetivos planteados, los cuales son:

- Realizar seguimiento integral de la obra.
- Supervisar adecuadamente los procesos constructivos, durante la ejecución de la obra.

Ahora se expondrá las labores realizadas por el pasante para cumplir los objetivos concernientes a las actividades fuera del campo:

- Realizar el control de las cantidades de obra necesarias para la ejecución de las actividades.
- Apoyar los procesos administrativos que se requieren en el proyecto.

Al inicio de la práctica laboral se realizó el cálculo de cantidades de obra para realizar el presupuesto de las diferentes construcciones. Para realizar dicha actividad se apoyó en los planos estructurales, los cuales describen los diferentes elementos que componen la construcción de la edificación. A continuación se presentará una sección ejemplo de la tabla resultante de este proceso:

Tabla 2: Presupuesto – Restaurante Vereda “Cenegueta”

RESTAURANTE ESCOLAR EN EL CENTRO EDUCATIVO CENEGUETA					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNT	VALOR TOT
1...					
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO				
2.1	Concreto pobre de 2500 PSI solados de limpieza y nivelacion	M3	2.1	\$ 411,323	863,778
2.2	Zapata en concreto de 3000 PSI	M3	1.8	\$ 799,391	1,438,904
2.3	Viga de cimentacion en concreto 3000 PSI 0,30*0,30 m	ML	2.9	\$ 103,865	301,209
	columneta de confinamiento 3000psi 0.12*0.10m	ML	49.5	\$ 52,000	0
2.4	Columna en concreto de 3000 PSI 0,30*0,30 m	ML	36.3	\$ 102,931	3,736,395
2.5	Viga de aerea concreto 3000 PSI 0,30*0,30 m	ML	44.4	\$ 77,629	3,446,728
2.6	Viga culata en concreto 3000 PSI 0,15*0,20 m	ML	17.2	\$ 56,676	974,827
2.7	Viga de sobrecimiento 3000 PSI	ML	38.1	\$ -	0
2.8	meson en concreto 3000 PSI	M2	4.9	\$ 187,736	919,906
3	ACEROS				
3.1	Aceros de refuerzo estructural	KG	2200	\$ 5,145	11,319,000
3.2	Malla electrosoldada	M2	48.8	\$ 8,774	428,171
4	MAMPOSTERIA				
4.1	Muro en ladrillo No. 10 a la vista dos caras	M2	75	\$ 91,992	6,899,400
4.2	Dilatacion de muros en icopor	ML	66	\$ 6,468	426,888
5...					

Fuente: Elaboración propia.

6. OBSERVACIONES.

La práctica profesional ha sido una gran oportunidad para aplicar los conceptos aprendidos en la universidad, además de aprender muchos conceptos prácticos en el campo de la construcción también se ha aportado conocimiento a las diferentes personas que colaboran en el proyecto.

En el primer mes se avanzó en gran parte de la construcción para la vereda “Cenegueta” la cual consiste en un restaurante, lo cual puede ser un factor determinante para pensar que el cronograma planteado en el anteproyecto se modificará de manera positiva, terminando antes de lo estipulado. Lo cual beneficiara en gran medida a la comunidad de Cajibío. .

Adicionalmente se observó la unión de la comunidad para apoyar los proyectos que benefician a la vereda y en especial a población infantil que es la más beneficiada.

En el segundo y tercer mes se continuó con empeño por parte de los contratistas y de trabajadores para finalizar con la construcción del restaurante; además de estar finalizada la batería sanitaria de la vereda “La Pedregosa” y en la etapa final de la batería sanitaria de la vereda “San Antonio”

7. CONCLUSIONES.

Sin duda alguna vale la pena adquirir conocimiento práctico para complementar lo adquirido en las aulas de la clase, debido a que el entorno dentro de una obra es totalmente diferente al que se visualiza desde un salón de estudios, las teorías son acertadas pero las condiciones no son similares, ya que en la teoría por lo general el ambiente y todos los aspectos considerables de una obra siempre serán los ideales, mientras que en campo se presentan situaciones que jamás fueron planteadas durante el proceso de aprendizaje teórico.

La ejecución de un proyecto de estas características implica una gran responsabilidad, ya que, cumple un papel importante en el desarrollo del municipio, en especial para las veredas de Cenegueta, La Pedregosa y San Antonio.

Como se mencionó en los objetivos, el pasante debía supervisar la construcción de un restaurante escolar y dos baterías sanitarias. Esta supervisión se basó en tres aspectos a destacar:

Vigilar los diferentes procesos constructivos ejecutados en obra: Aseguró que el personal realizara las actividades de acuerdo a los diseños existentes, lo que permitió que las labores se cumplieran según el cronograma.

Realizar control de calidad y cantidad de los diferentes materiales en la obra: La supervisión de la calidad de los materiales, en particular del concreto, es parte fundamental para evitar problemas a corto, mediano y largo plazo en la construcción de la obra. Respecto al control de las cantidades de obra, se destaca la labor del personal constructivo porque evitaba el desperdicio o mal uso de los materiales ya que esto podría llevar al atraso de la construcción o la no terminación de la misma, lo cual afectaría directamente a la comunidad veredal respectiva.

Apoyar los diferentes procesos administrativos, permitió que el pasante observara desde los diferentes puntos de vista (“campo y oficina”) la profesión de ingeniero civil residente, para así cumplir con el objetivo de realizar un seguimiento integral de la obra.

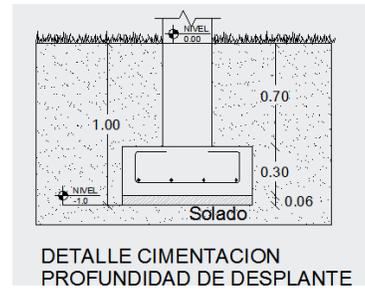
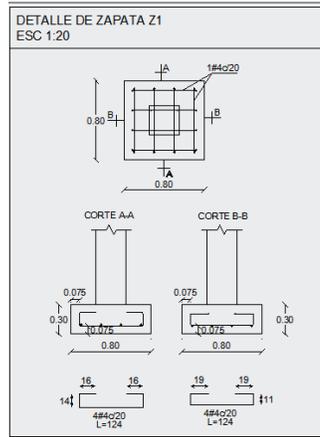
En conclusión, la participación en un proyecto donde se presentaron diversos inconvenientes, en donde se asumió un gran número de responsabilidades definiendo y ejecutando actividades, es importante que la dirección, la residencia y sus colaboradores sigan un conducto regular para el control de procesos constructivos, solución de problemas, pedidos de material, controles de calidad, etcétera; para el cumplimiento del cronograma y del presupuesto previsto desde las etapas de planeación.

8. BIBLIOGRAFÍA

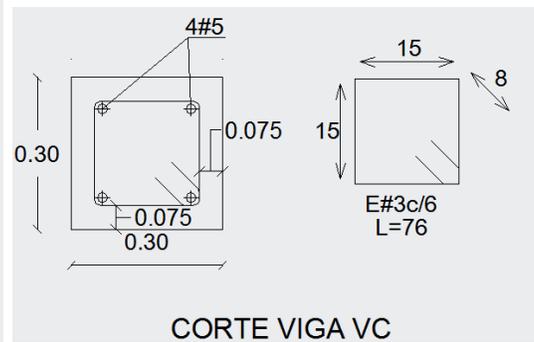
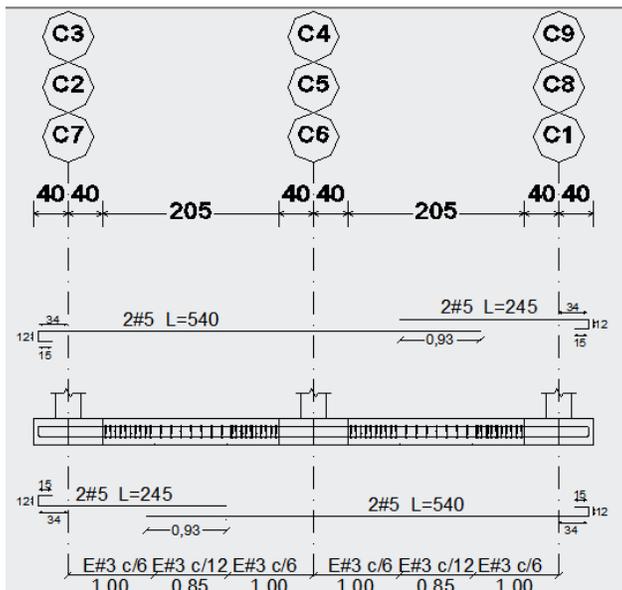
- ❖ **DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, Real academia española, “Acta” <http://dle.rae.es/?id=0cGyNT4>**
- ❖ **Mundo Ingenieril, “vigas de amarre” <http://mundo-ingenieril.blogspot.com/2011/12/que-son-las-vigas-de-amarre.html>**
- ❖ **DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, Real academia española, “Consenso”. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=AP0O6TO>**
- ❖ **Arqhys Arquitectura, “Correas en la construcción” <http://www.arqhys.com/construccion/correas-construccion.html>**
- ❖ **Glosario.net, “Culata” <http://arte-y-arquitectura.glosario.net/construccion-y-arquitectura/culata-6878.html>**
- ❖ **DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, Real academia española, “Infraestructura”. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=LYf3Ibz>**
- ❖ **DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, Real academia española, “Mampostería”. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=O6zaxpN>**
- ❖ **DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, Real academia española, “Replantear”. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=W2d6hLS>**

9. ANEXOS.

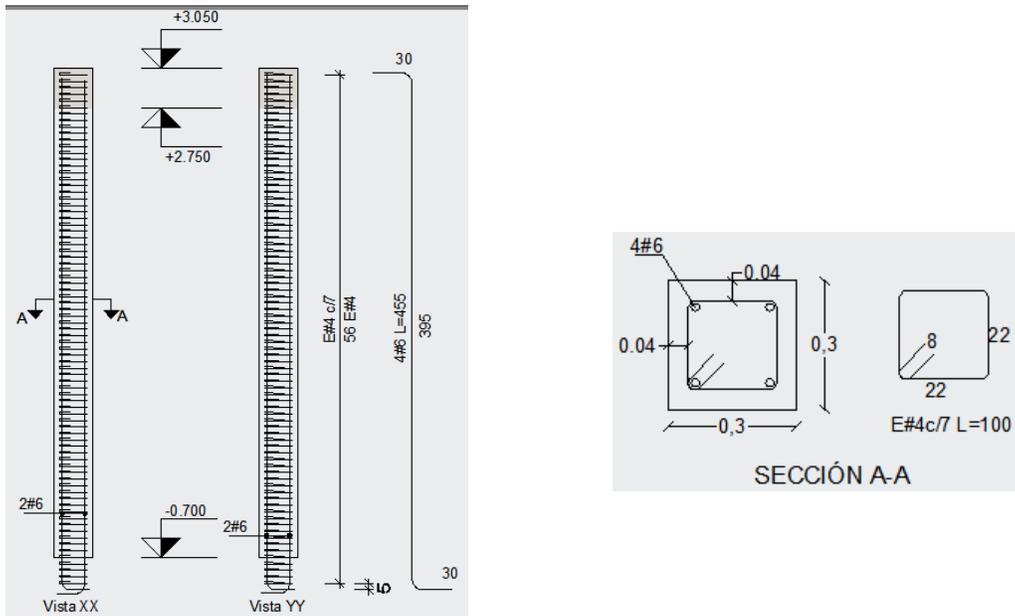
Anexo A: Detalle zapata



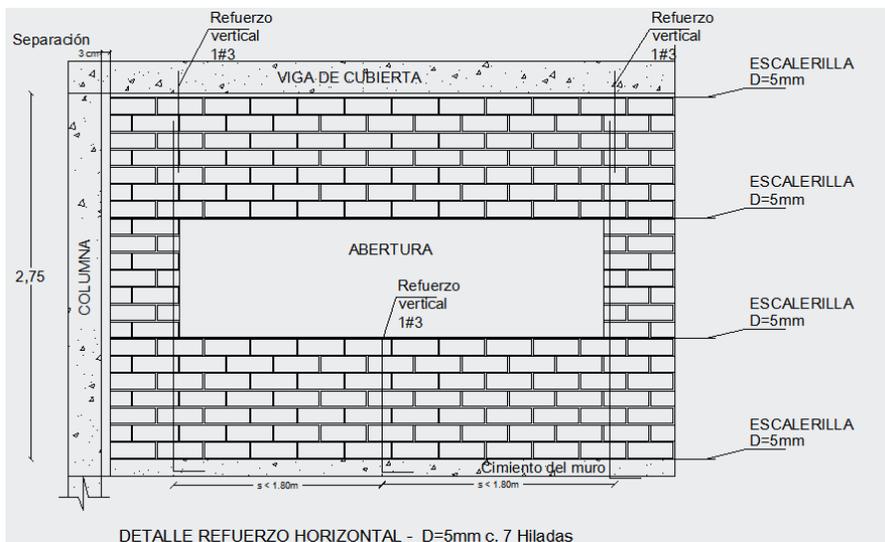
Anexo B: Detalle viga de cimentación



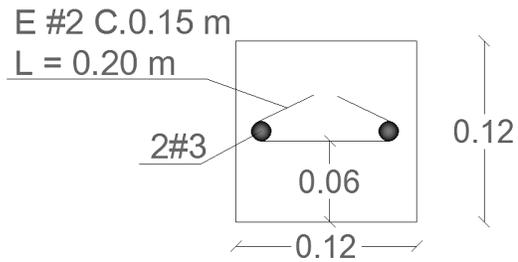
Anexo C: Detalle columna



Anexo D: Detalle muro

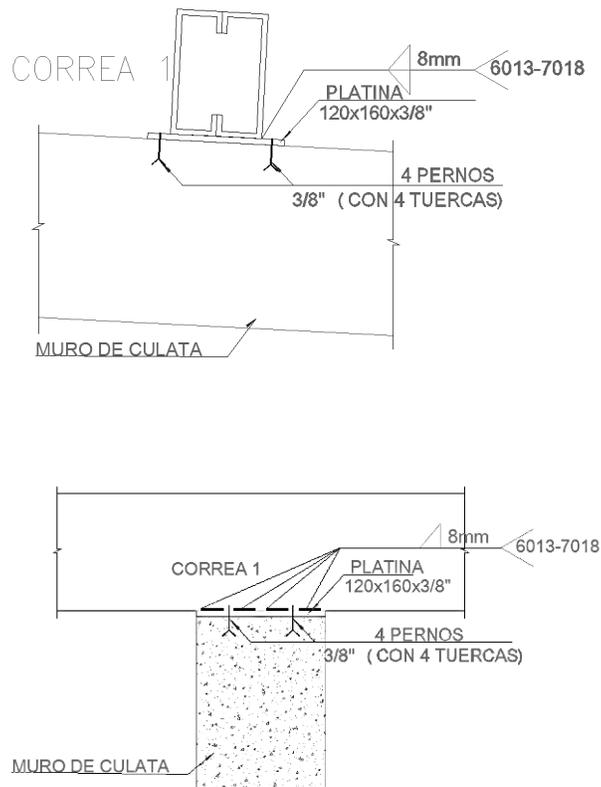


Anexo C: Detalle cinta de amarre



CORTE CINTA DE AMARRE

Anexo D: Detalle correas y cubierta



Anexo I: Resultados de la resistencia a la compresión



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO															FGL-32		
I.N.V. E - 410 - 13															Versión 02		
															Noviembre de 2014		
															Página 1 de 1		
CLIENTE:	Clara lopez										ORDEN SERVICIO No.:	393					
OBRA:	Restaurante escolar- Institución educativa cenegueta																
LOCALIZACIÓN OBRA:	municipio de Cajibío Vereda Cenegueta																
CONTRATISTA:	Mauro Realpe																
INTERVENTORIA:	Neldey Ceron																
SIGLA: REAL HOJA No: 1																	
MUESTRA No.	NUMERACIÓN CLIENTE	TIPO DE MUESTRA	ELEMENTO Y UBICACIÓN DE TOMA DE LA MUESTRA	FECHA VACIADO	FECHA PRUEBA	EDAD (Días)	LECTURA CARGA KN	ÁREA mm ²	RESISTENCIA OBTENIDA			RESISTENCIA ESPECIFICADA			EVOLUCIÓN %	ASENTAMIENTO cm	OBSERVACIONES
									Kg/cm ²	PSI	Mpa	Kg/cm ²	PSI	Mpa			
1	126	CIL 4"	Columnas	11-mar-2017	08-abr-2017	28	395,7	18869	209,7	2996	21,0	210	3000	21,0	99,9	N.S	Cemento San marcos Arena Triturado Proporciones 1:2:3
2	123	CIL 4"		11-mar-2017	08-abr-2017	28	398,4	18869	211,1	3016	21,1	210	3000	21,0	100,5	N.S	
3	131	CIL 4"		11-mar-2017	08-abr-2017	28	391,6	18385	213,0	3043	21,3	210	3000	21,0	101,4	N.S	
4	135	CIL 4"		11-mar-2017	08-abr-2017	28	408,8	18869	216,6	3095	21,7	210	3000	21,0	103,2	N.S	
5	147	CIL 4"		11-mar-2017	06-may-2017	56						210	3000	21,0		N.S	
6	125	CIL 4"		11-mar-2017	06-may-2017	56						210	3000	21,0		N.S	
NOTA: DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE.																	
MUESTRAS TOMADAS POR PERSONAL DEL CLIENTE.																	
REVISO								APROBO									
KAREN SOFIA MOSQUERA GEOTECNOLOGO - Mat. Profesional # 19516030791CAU								 FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU									
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO																	
ESTA HOJA NO TIENE VALOR SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO																	

www.geofisica.com.co
e-mail: info@geofisica.com.co

10. REGISTRO FOTOGRÁFICO.



Foto 09: Minga vereda "Cenegueta"



Foto 10: Depósito de basura



Foto 11: Revisión aceros de refuerzo



Foto 12: Flejado de acero



Foto 13: Avance construcción de muros



Foto 14: Construcción de muro



Foto 15: Cilindro



Foto 16: Prueba de Slump

Baterías sanitarias



Foto 17: Terreno



Foto 18: Excavación



Foto 19: Cimentación.



Foto 20: Losa base.



Foto 21: Columnas y avance construcción vigas



Foto 22: Construcción de muros



Foto 23: Construcción parcial batería sanitaria

OBRAS FINALES



Foto 24: Restaurante “Cenegueta”



Foto 25: Batería sanitaria “La Pedregosa”



Foto 26: Batería sanitaria “San Antonio”